



(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)



1-0027073

(51)⁷ C08G 63/02; A43B 13/12; B29D 35/14; (13) B
B32B 25/08; B32B 27/08; B32B 27/32;
C08J 9/10; B32B 9/02; B32B 9/04; C08F
210/16; C08J 3/24; C08J 9/00; A43B
13/04; B32B 27/40

(21) 1-2016-03439

(22) 04/02/2015

(86) PCT/JP2015/053094 04/02/2015

(87) WO 2015/129414 A1 03/09/2015

(30) 2014-039349 28/02/2014 JP

(45) 25/01/2021 394

(43) 26/12/2016 345A

(73) MITSUI CHEMICALS, INC. (JP)

5-2, Higashi-Shimbashi 1-chome, Minato-ku, Tokyo, 1057117, Japan

(72) NAKANO, Hidetake (JP); NODA, Kiminori (JP); YASUDA, Kazuaki (JP).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT SẢN PHẨM ĐƯỢC TẠO LIÊN KẾT NGANG, VẬT PHẨM ĐÚC DẠNG LỚP CHỨA SẢN PHẨM NÀY, VÀ CHẾ PHẨM COPOLYME ETYLEN

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất sản phẩm được tạo liên kết ngang bao gồm các bước: đúc nóng chảy copolyme etylen (A) hoặc chế phẩm nhựa chứa copolyme etylen (A); và tiến hành tạo liên kết ngang; trong đó copolyme etylen (A) chứa đơn vị cấu tạo thu được từ etylen và đơn vị cấu tạo thu được từ C₃-C₂₀ α-olefin, và đáp ứng các điều kiện (1), (2) và (3) sau đây: (1) hàm lượng nhóm vinyl/1000 nguyên tử cacbon khi được xác định bằng phương pháp ¹H-NMR nằm trong khoảng từ 0,06 đến 1; (2) tỷ lệ MFR₁₀/MFR_{2,16} nằm trong khoảng từ 8,5 đến 50; và (3) tỷ trọng d nằm trong khoảng từ 850 kg/m³ đến 920 kg/m³. Phương pháp theo sáng chế có khả năng tạo ra sản phẩm được tạo liên kết ngang có khả năng đúc tốt và độ bền cơ học cao. Ngoài ra, phương pháp theo sáng chế có khả năng tạo ra sản phẩm xốp có trọng lượng nhẹ và độ bền cơ học cao, với năng suất cao; cũng như tạo ra vật phẩm đúc được tạo liên kết ngang có sự thay đổi kích thước rất nhỏ giữa các sản phẩm riêng biệt.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất sản phẩm được tạo liên kết ngang, sản phẩm được tạo liên kết ngang, vật phẩm đúc dạng lớp chứa sản phẩm này, copolyme etylen, và chế phẩm copolyme etylen.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Copolyme etylen α -olefin thường được sử dụng trong nhiều lĩnh vực.

Ví dụ, đã biết rằng sản phẩm được tạo liên kết ngang thu được bằng cách tạo liên kết ngang copolyme etylen α -olefin sau khi được đúc nóng chảy, được sử dụng trong lĩnh vực vỏ bọc dây cáp điện và tấm ốp tường (xem các tài liệu sáng chế 1 và 2).

Ngoài ra, do sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang bằng cách sử dụng copolyme etylen α -olefin có độ bền cơ học cao và trọng lượng nhẹ và mềm dẻo, sản phẩm này được sử dụng trong vật liệu nội thất và ngoại thất dùng cho xây dựng, phụ tùng ô tô như dải bịt kín kính cửa, vật liệu bao gói, các vật dụng cần thiết hàng ngày và sản phẩm tương tự. Nhiều nỗ lực đã được tiến hành để sử dụng sản phẩm này làm giày dép hoặc các bộ phận của giày dép, như đế giày (chủ yếu là đế giữa giày) dùng cho giày thể thao và sản phẩm tương tự. Khi được sử dụng trong giày dép hoặc các bộ phận của giày dép, ngoài các yêu cầu khác, các yêu cầu như trọng lượng nhẹ và độ bền cao cần được đáp ứng. Tài liệu sáng chế 3 bộc lộ copolyme

etylen α -olefin có tỷ trọng thấp và mức độ biến dạng khi nén thấp, vật phẩm đúc được tạo liên kết ngang thu được từ copolyme này, và bộ phận của giày dép được tạo ra từ đó. Ngoài ra, tài liệu sáng chế 4 bộc lộ vật phẩm đúc được tạo liên kết ngang thu được từ chế phẩm copolyme etylen/ α -olefin có mức độ biến dạng khi nén được cải thiện.

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản số H06-87990

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản số 2013-204211

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản số 2008-308619

Tài liệu sáng chế 4: Công bố đơn quốc tế số 2013/039850

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Qua nghiên cứu, các tác giả sáng chế đã phát hiện được rằng khi copolyme etylen thông thường được đúc nóng chảy và tạo liên kết ngang để tạo ra vật phẩm đúc, có nhiều trường hợp trong đó vật phẩm đúc tạo thành có vẻ bề ngoài không đẹp do các vấn đề về khả năng đúc. Ngoài ra, có nhiều trường hợp trong đó nỗ lực để mở rộng mức độ phân bố trọng lượng phân tử của polyme để cải thiện khả năng đúc làm cho các tính chất vật lý của vật phẩm đúc kém. Hơn nữa, trong vật phẩm đúc được tạo liên kết ngang thu được từ chế phẩm chứa copolyme etylen có hàm lượng nhóm vinyl thấp như copolyme etylen/ α -olefin được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 4, có nhiều trường hợp trong đó các tính chất vật lý của nó như độ bền kéo và độ bền chống kéo đứt không đáp ứng yêu cầu.

Thông thường, khi vật liệu dùng làm vật phẩm đúc được tạo liên kết ngang được sử dụng để sản xuất các bộ phận của giày dép hoặc quần áo, phương pháp được sử dụng chủ yếu là đúc hỗn hợp chứa chất tạo liên kết ngang và chất tạo xốp để tạo ra tấm có thể tạo xốp, và cắt và cho tấm này vào khuôn để thu được sản phẩm tạo xốp sơ bộ mà sau đó sản phẩm này được đúc khuôn ép, nếu cần, để tạo ra hình dạng định trước.

Mặt khác, theo quan điểm làm giảm chi phí sản xuất, tốt hơn nếu có thể tạo ra sản phẩm bằng cách đúc áp lực, đúc chuyển hoặc phương pháp tương tự. Đặc biệt ưu tiên nếu có thể tạo ra sản phẩm bằng cách đúc áp lực hoặc đúc chuyển, do nhu cầu về nhân công và các bước cần thiết cho quá trình sản xuất có thể được giảm đi. Tuy nhiên, qua nghiên cứu, các tác giả sáng chế đã phát hiện được rằng khi chế phẩm chỉ chứa copolyme etylen/ α -olefin được tạo xốp và liên kết ngang, ví dụ, bằng cách đúc áp lực, quan sát thấy sự thay đổi kích thước giữa các vật phẩm đúc tạo thành.

Một mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất sản phẩm được tạo liên kết ngang có khả năng đúc tốt và tính chất vật lý tốt, đồng thời có vẻ bề ngoài đẹp sau khi được tạo liên kết ngang, bằng cách sử dụng copolyme etylen α -olefin; và đề xuất copolyme etylen α -olefin được tạo hình thành sản phẩm được tạo liên kết ngang có khả năng đúc tốt và tính chất vật lý tốt. Mục đích khác của sáng chế là đề xuất sản phẩm xốp có đủ độ bền cơ học để làm giảm mức độ thay đổi kích thước giữa các sản phẩm xốp thu được, và đề xuất copolyme etylen α -olefin được tạo hình thành sản phẩm xốp, khi tạo ra sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang bằng cách đúc như đúc áp lực hoặc đúc chuyển.

Sáng chế đề xuất giải pháp được nêu trong các mục từ [1] đến [14] sau đây.

[1] Phương pháp sản xuất sản phẩm được tạo liên kết ngang, phương pháp này bao gồm các bước:

đúc nóng chảy copolyme etylen (A) hoặc chế phẩm nhựa chứa copolyme etylen (A); và

tiến hành tạo liên kết ngang;

trong đó copolyme etylen (A) chứa đơn vị cấu tạo thu được từ etylen và đơn vị cấu tạo thu được từ C_3 - C_{20} α -olefin, và đáp ứng tất cả các điều kiện (1), (2) và (3) sau đây:

(1) hàm lượng nhóm vinyl/1000 nguyên tử cacbon khi được xác định bằng phương pháp phổ cộng hưởng từ hạt nhân một nguyên tử hydro (1H -NMR) nằm trong khoảng từ 0,06 đến 1;

(2) tỷ lệ $MFR_{10}/MFR_{2,16}$ nằm trong khoảng từ 8,5 đến 50; và

(3) tỷ trọng d nằm trong khoảng từ 850 kg/m^3 đến 920 kg/m^3

(trong đó, MFR_{10} là tốc độ dòng nóng chảy (g/10 phút) khi được xác định theo tiêu chuẩn ASTM D1238 ở tải trọng 10 kg và ở nhiệt độ 190°C ; và $MFR_{2,16}$ là tốc độ dòng nóng chảy (g/10 phút) khi được xác định theo tiêu chuẩn ASTM D1238 ở tải trọng 2,16 kg và ở nhiệt độ 190°C).

[2] Phương pháp sản xuất sản phẩm được tạo liên kết ngang theo mục [1], trong đó copolyme etylen (A) còn đáp ứng điều kiện (4) sau đây:

(4) $MFR_{2,16}$ nằm trong khoảng từ 0,01 đến 200 g/10 phút.

[3] Phương pháp sản xuất sản phẩm được tạo liên kết ngang theo mục [1] hoặc [2], trong đó copolyme etylen (A) là copolyme etylen (A1) thu được bằng cách chỉ sử dụng etylen và α -olefin làm monome.

[4] Phương pháp sản xuất sản phẩm được tạo liên kết ngang theo mục bất kỳ trong

số các mục từ [1] đến [3], trong đó phương pháp này còn bao gồm bước tiến hành tạo xốp.

[5] Phương pháp sản xuất sản phẩm được tạo liên kết ngang theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [3], trong đó bước đúc nóng chảy được tiến hành bằng cách đúc áp lực hoặc đúc chuyển, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước tiến hành tạo xốp.

[6] Sản phẩm được tạo liên kết ngang thu được bằng phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [5].

[7] Vật phẩm đúc dạng lớp bao gồm lớp chứa một hoặc nhiều loại nguyên liệu được chọn từ nhóm bao gồm polyolefin, polyuretan, cao su, da và da nhân tạo, và sản phẩm được tạo liên kết ngang theo mục [6], trong đó lớp chứa một hoặc nhiều loại nguyên liệu và sản phẩm được tạo liên kết ngang được tạo lớp với nhau.

[8] Vật phẩm đúc dạng lớp theo mục [7], trong đó vật phẩm này là bộ phận của giày dép.

[9] Vật phẩm đúc dạng lớp theo mục [8], trong đó bộ phận của giày dép là đế giữa giày, đế trong giày, hoặc đế giày.

[10] Copolyme etylen (A) chứa đơn vị cấu tạo thu được từ etylen và đơn vị cấu tạo thu được từ C_3 - C_{20} α -olefin, và đáp ứng tất cả các điều kiện (1), (2) và (3) sau đây:

(1) hàm lượng nhóm vinyl/1000 nguyên tử cacbon khi được xác định bằng phương pháp 1H -NMR nằm trong khoảng từ 0,06 đến 1;

(2) tỷ lệ $MFR_{10}/MFR_{2,16}$ nằm trong khoảng từ 8,5 đến 50; và

(3) tỷ trọng d nằm trong khoảng từ 850 kg/m^3 đến 920 kg/m^3

(trong đó, MFR_{10} là tốc độ dòng nóng chảy (g/10 phút) khi được xác định theo tiêu chuẩn ASTM D1238 ở tải trọng 10 kg và ở nhiệt độ 190°C ; và $MFR_{2,16}$ là tốc độ

dòng nóng chảy (g/10 phút) khi được xác định theo tiêu chuẩn ASTM D1238 ở tải trọng 2,16 kg và ở nhiệt độ 190°C).

[11] Copolyme etylen (A) theo mục [10], trong đó copolyme etylen (A) còn đáp ứng điều kiện (4) sau đây:

(4) giá trị $MFR_{2,16}$ nằm trong khoảng từ 0,01 đến 200 g/10 phút.

[12] Copolyme etylen (A) theo mục [10] hoặc [11], trong đó copolyme etylen (A) là copolyme etylen (A1) thu được bằng cách chỉ sử dụng etylen và α -olefin làm monome.

[13] Chế phẩm copolyme etylen bao gồm copolyme etylen (A) theo mục bất kỳ trong số các mục từ [10] đến [12] và chất tạo liên kết ngang (C).

[14] Chế phẩm copolyme etylen theo mục [13], trong đó chế phẩm này còn bao gồm chất tạo xốp (D).

Phương pháp sản xuất sản phẩm được tạo liên kết ngang theo sáng chế có khả năng tạo ra sản phẩm được tạo liên kết ngang có khả năng đúc tốt và độ bền cơ học cao.

Ngoài ra, phương pháp theo sáng chế có khả năng tạo ra sản phẩm xốp có trọng lượng nhẹ và độ bền cơ học cao, với hiệu suất cao; cũng như tạo ra vật phẩm đúc được tạo liên kết ngang có mức độ thay đổi kích thước giữa các sản phẩm riêng biệt là nhỏ.

Sản phẩm được tạo liên kết ngang theo sáng chế có vẻ bề ngoài đẹp và độ bền cơ học cao.

Sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang theo sáng chế có độ bền cơ học cao, trọng lượng nhẹ và mềm dẻo, và độ bền lâu tốt. Do đó, sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang theo sáng chế và vật phẩm đúc dạng lớp chứa sản phẩm này thích hợp

dùng cho các bộ phận của giày dép.

Ngoài ra, copolyme etylen (A) theo sáng chế thích hợp dùng để sản xuất sản phẩm được tạo liên kết ngang hoặc sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang nêu trên. Copolyme etylen (A) theo sáng chế có đặc tính tạo liên kết ngang tốt, và khi được sử dụng để sản xuất sản phẩm được tạo liên kết ngang, sản phẩm thu được có khả năng đúc tốt. Khi được sử dụng để sản xuất sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang, thu được sản phẩm xốp có độ ổn định kích thước tốt với hiệu suất cao. Hơn nữa, sản phẩm được tạo liên kết ngang hoặc sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang thu được có độ bền cơ học cao.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây sáng chế sẽ được mô tả chi tiết.

<Phương pháp sản xuất sản phẩm được tạo liên kết ngang>

Trong bản mô tả này, trừ khi được chỉ rõ theo cách khác, sản phẩm được tạo liên kết ngang bao gồm cả sản phẩm được tạo liên kết ngang không xốp và sản phẩm được tạo liên kết ngang xốp. Trong quá trình sản xuất sản phẩm được tạo liên kết ngang theo sáng chế, copolyme etylen (A) được sử dụng làm thành phần chính, và copolyme etylen (A) có thể được sử dụng một mình, hoặc chế phẩm nhựa chứa copolyme etylen (A) có thể được sử dụng. Ngoài copolyme etylen (A), thành phần nhựa (B) khác, chất tạo liên kết ngang (C), chất tạo xốp (D) và các thành phần tùy ý như chất phụ gia được sử dụng trong chế phẩm nhựa, nếu cần.

Copolyme etylen (A)

Copolyme etylen (A) theo sáng chế chứa đơn vị cấu tạo thu được từ etylen

và đơn vị cấu tạo thu được từ C_3 - C_{20} α -olefin, và đáp ứng tất cả các điều kiện (1), (2) và (3) sau đây. Ngoài ra, tốt hơn nếu copolyme etylen (A) theo sáng chế đáp ứng điều kiện (4), ngoài các điều kiện (1), (2), và (3) sau đây.

(1) Hàm lượng nhóm vinyl/1000 nguyên tử cacbon khi được xác định bằng phương pháp $^1\text{H-NMR}$ nằm trong khoảng từ 0,06 đến 1.

(2) Tỷ lệ $\text{MFR}_{10}/\text{MFR}_{2,16}$ nằm trong khoảng từ 8,5 đến 50.

(3) Tỷ trọng d nằm trong khoảng từ 850 kg/m^3 đến 920 kg/m^3 .

(4) $\text{MFR}_{2,16}$ nằm trong khoảng từ 0,01 đến 200 g/10 phút.

Trong sáng chế này, MFR_{10} là tốc độ dòng nóng chảy (g/10 phút) khi được xác định theo tiêu chuẩn ASTM D1238 ở tải trọng 10 kg và ở nhiệt độ 190°C ; và $\text{MFR}_{2,16}$ là tốc độ dòng nóng chảy (g/10 phút) khi được xác định theo tiêu chuẩn ASTM D1238 ở tải trọng 2,16 kg và ở nhiệt độ 190°C .

Copolyme etylen (A) theo sáng chế chứa đơn vị cấu tạo thu được từ etylen và đơn vị cấu tạo thu được từ C_3 - C_{20} α -olefin. Không có giới hạn cụ thể về copolyme etylen (A) theo sáng chế, miễn là nó chứa đơn vị cấu tạo thu được từ etylen và đơn vị cấu tạo thu được từ C_3 - C_{20} α -olefin. Copolyme etylen (A) có thể là copolyme chỉ gồm etylen và C_3 - C_{20} α -olefin, và nó cũng có thể chứa đơn vị cấu tạo thu được từ các hợp chất không phải etylen và α -olefin.

Ví dụ về các hợp chất C_3 - C_{20} α -olefin bao gồm propylen, 1-buten, 1-penten, 3-metyl-1-buten, 4-metyl-1-penten, 1-hexen, 1-octen, 1-dexen, 1-dodexen, 1-tetradexen và hợp chất tương tự. Tốt hơn, nếu C_3 - C_{20} α -olefin là C_3 - C_{10} α -olefin. C_3 - C_{20} α -olefin là thành phần copolyme hóa, có thể chỉ gồm một loại, hoặc gồm hai hoặc nhiều loại.

Hơn nữa, copolyme etylen (A) theo sáng chế có thể chứa đơn vị cấu tạo thu

được từ dien không liên hợp chứa nhóm vinyl. Ví dụ về dien không liên hợp là vinylnorbornen. Trong sáng chế này, tốt hơn nếu copolyme etylen (A) chỉ gồm đơn vị cấu tạo thu được từ etylen và đơn vị cấu tạo thu được từ C_3 - C_{20} α -olefin, theo quan điểm là polyme có thể được sản xuất dễ dàng và lượng gel trong polyme được giảm đi.

Trong copolyme etylen (A) theo sáng chế, tỷ lệ của đơn vị cấu tạo thu được từ etylen và đơn vị cấu tạo thu được từ C_3 - C_{20} α -olefin có thể được chọn thích hợp để đáp ứng khoảng tỷ trọng được mô tả trong điều kiện (3). Thông thường, tỷ lệ của đơn vị cấu tạo thu được từ etylen nằm trong khoảng từ 50 đến 95% mol, so với 100% mol của tổng lượng đơn vị cấu tạo thu được từ etylen và đơn vị cấu tạo thu được từ α -olefin. Tốt hơn, nếu giới hạn dưới của lượng đơn vị cấu tạo thu được từ etylen là 60% mol, tốt hơn nữa nếu là 75% mol, và đặc biệt tốt hơn nữa là bằng 80% mol.

· Hàm lượng nhóm vinyl

Copolyme etylen (A) theo sáng chế có hàm lượng nhóm vinyl/1000 nguyên tử cacbon khi được xác định bằng phương pháp 1H -NMR nằm trong khoảng từ 0,06 đến 1 (điều kiện (1)).

Giới hạn dưới của hàm lượng nhóm vinyl/1000 nguyên tử cacbon của copolyme etylen (A) theo sáng chế thường là bằng 0,06, tốt hơn là bằng 0,07, tốt hơn nữa là bằng 0,08, và đặc biệt tốt hơn nữa là bằng 0,09. Giới hạn trên của hàm lượng nhóm vinyl/1000 nguyên tử cacbon của copolyme etylen (A) theo sáng chế bằng 1, tốt hơn là bằng 0,50, và tốt hơn nữa là bằng 0,25. Theo quan điểm để cải thiện độ bền cơ học của vật phẩm đúc tạo thành, hàm lượng nhóm vinyl nằm trong khoảng nêu trên được ưu tiên. Nguyên nhân của việc vật phẩm đúc thu được từ

polyme etylen (A) theo sáng chế có độ bền cơ học cao là do hàm lượng nhóm vinyl của polyme cao, cũng sẽ được bàn luận chi tiết trong phần mô tả quá trình sản xuất sản phẩm được tạo liên kết ngang. Phương pháp xác định cụ thể hàm lượng nhóm vinyl và hàm lượng nhóm vinyliden được mô tả sau đây sẽ được mô tả chi tiết trong phần giải thích phương pháp xác định trong các ví dụ thực hiện sáng chế được mô tả sau đây.

· Hàm lượng nhóm vinyliden

Copolymer etylen (A) theo sáng chế thường có hàm lượng nhóm vinyliden/1000 nguyên tử cacbon khi được xác định bằng phương pháp $^1\text{H-NMR}$ nằm trong khoảng từ 0,05 đến 1,00, nhưng không chỉ giới hạn cụ thể trong khoảng này. Giới hạn dưới của hàm lượng nhóm vinyliden/1000 nguyên tử cacbon của copolymer etylen (A) thường là 0,05, tốt hơn là bằng 0,06, và tốt hơn nữa là bằng 0,07. Giới hạn trên của hàm lượng này thường là 1,00, tốt hơn là bằng 0,50, và tốt hơn nữa là bằng 0,35.

· Tỷ lệ $\text{MFR}_{10}/\text{MFR}_{2,16}$

Copolymer etylen (A) theo sáng chế có tỷ lệ $\text{MFR}_{10}/\text{MFR}_{2,16}$ nằm trong khoảng từ 8,5 đến 50 (điều kiện (2)).

Tỷ lệ $\text{MFR}_{10}/\text{MFR}_{2,16}$ của copolymer etylen (A) theo sáng chế thường lớn hơn hoặc bằng 8,5, tốt hơn là lớn hơn 8,5, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 8,6, và đặc biệt tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 8,7. Giới hạn trên của tỷ lệ $\text{MFR}_{10}/\text{MFR}_{2,16}$ của copolymer etylen (A) thường là 50, tốt hơn là bằng 25, tốt hơn nữa là bằng 13, và đặc biệt tốt hơn nữa là bằng 12.

Khi được sử dụng trong bản mô tả này, MFR_{10} là tốc độ dòng nóng chảy

(g/10 phút) được xác định ở tải trọng 10 kg và ở nhiệt độ 190°C; và $MFR_{2,16}$ là tốc độ dòng nóng chảy (g/10 phút) được xác định ở tải trọng 2,16 kg và ở nhiệt độ 190°C. Tỷ lệ $MFR_{10}/MFR_{2,16}$ là giá trị được xem xét dùng làm một trong số các chỉ số thể hiện mức độ tạo mạch nhánh dài của copolyme.

Nếu tỷ lệ $MFR_{10}/MFR_{2,16}$ của copolyme etylen nhỏ hơn 8,5, ví dụ, khi chế phẩm chứa copolyme etylen cùng với các thành phần như chất tạo xốp và chất tạo liên kết ngang và chất tương tự được đúc áp lực và tạo xốp để tạo ra sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang, quan sát được các trường hợp trong đó sản phẩm xốp tạo liên kết ngang thu được có độ chính xác về hình dạng thấp, và sự thay đổi kích thước giữa các sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang. Nếu tỷ lệ $MFR_{10}/MFR_{2,16}$ của copolyme etylen quá lớn, ví dụ, lớn hơn 50, mặc dù mức độ thay đổi kích thước được cải thiện không đáng kể, tính chất vật lý của vật phẩm đúc xốp thu được như độ bền có thể bị giảm đi, và do đó tỷ lệ này không được ưu tiên.

· Tỷ trọng

Copolyme etylen (A) theo sáng chế có tỷ trọng d nằm trong khoảng từ 850 kg/m³ đến 920 kg/m³ (điều kiện (3)).

Tỷ trọng d của copolyme etylen (A) theo sáng chế thường nằm trong khoảng từ 850 đến 920 kg/m³, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 850 đến 910 kg/m³, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 855 đến 910 kg/m³, và đặc biệt tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 857 đến 905 kg/m³.

Tốt hơn, nếu tỷ trọng d đáp ứng khoảng nêu trên do có nhiều khả năng thu được sản phẩm được tạo liên kết ngang hoặc sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang có sự cân bằng tốt giữa độ mềm dẻo và độ bền.

Khi được sử dụng trong sáng chế này, tỷ trọng d là giá trị được xác định theo

tiêu chuẩn ASTM D1505 ở nhiệt độ 23°C.

· Tốc độ dòng nóng chảy (melt flow rate: MFR)

Tốt hơn, nếu giá trị $MFR_{2,16}$ (tốc độ dòng nóng chảy được xác định ở tải trọng 2,16 kg và ở nhiệt độ 190°C) của copolyme etylen (A) theo sáng chế nằm trong khoảng từ 0,01 đến 200 g/10 phút, nhưng không chỉ giới hạn cụ thể trong khoảng này (điều kiện (4)).

Giá trị MFR của copolyme etylen (A) theo sáng chế có thể được chọn thích hợp tùy thuộc vào mục đích sử dụng, tốt hơn là nằm trong khoảng nêu trên. Tốt hơn, nếu giá trị $MFR_{2,16}$ của copolyme etylen (A) theo sáng chế nằm trong khoảng từ 0,01 đến 200 g/10 phút, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 100 g/10 phút, đặc biệt tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 40 g/10 phút, đặc biệt tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 25 g/10 phút, và đặc biệt tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10 g/10 phút, nhưng không chỉ giới hạn cụ thể trong khoảng này. Hơn nữa, cũng tốt hơn nếu giá trị $MFR_{2,16}$ của copolyme etylen (A) lớn hơn hoặc bằng 2,0. Trọng lượng phân tử của copolyme etylen (A) càng lớn, giá trị $MFR_{2,16}$ càng nhỏ. Phương pháp kiểm soát trọng lượng phân tử sẽ được mô tả trong phần “sản xuất copolyme etylen (A)”. Theo quan điểm về cải thiện độ bền của vật phẩm đúc tạo thành, tốt hơn nếu giá trị $MFR_{2,16}$ nhỏ hơn hoặc bằng giới hạn trên nêu trên. Theo quan điểm về cải thiện độ lỏng của polyme etylen (A) khi đúc nóng chảy, tốt hơn nếu giá trị $MFR_{2,16}$ lớn hơn hoặc bằng giới hạn dưới nêu trên.

· Tỷ lệ M_w/M_n

Tốt hơn, nếu copolyme etylen (A) theo sáng chế có sự phân bố trọng lượng phân tử (M_w/M_n), được tính theo tỷ lệ của trọng lượng phân tử trung bình khối

lượng (weight-average molecular weight: M_w) và trọng lượng phân tử trung bình số lượng (number average molecular weight: M_n) thu được bằng phương pháp sắc ký thẩm gel (gel permeation chromatography: GPC), nằm trong khoảng từ 1,5 đến 3,5, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,5 đến 3,0, nhưng không chỉ giới hạn cụ thể trong khoảng này. Tỷ lệ M_w/M_n có thể được kiểm soát để nằm trong khoảng nêu trên bằng cách lựa chọn chất xúc tác polyme hóa thích hợp như được mô tả trong phần “chất xúc tác polyme hóa olefin”. Theo quan điểm về cải thiện khả năng đúc nóng chảy và độ bền của vật phẩm đúc tạo thành, tỷ lệ M_w/M_n nằm trong khoảng nêu trên được ưu tiên.

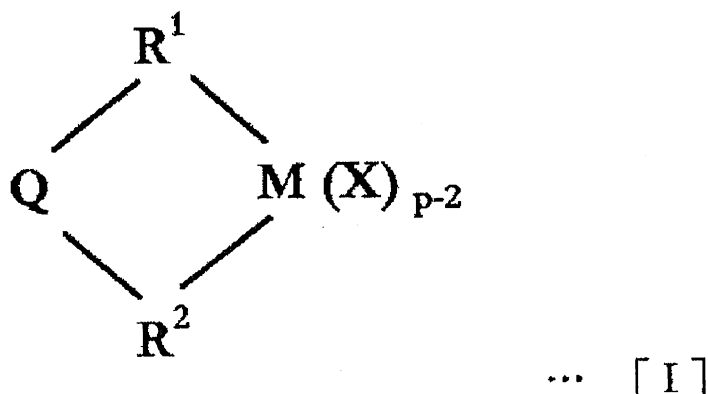
Sản xuất copolyme etylen (A)

Copolyme etylen (A) theo sáng chế có thể là copolyme etylen bất kỳ đáp ứng các điều kiện (1), (2) và (3) nêu trên, và có thể được sản xuất theo phương pháp thích hợp, ví dụ, bằng cách copolyme hóa etylen bằng ít nhất một hợp chất C_3 - C_{20} α -olefin với sự có mặt của chất xúc tác polyme hóa olefin, nhưng không chỉ giới hạn cụ thể ở hợp chất này.

· Chất xúc tác polyme hóa olefin

Copolyme etylen (A) theo sáng chế có các đặc tính đã mô tả trên đây, và không có giới hạn cụ thể về phương pháp sản xuất nó. Copolyme etylen (A) có thể được sản xuất, ví dụ, bằng cách copolyme hóa etylen bằng một hoặc nhiều loại hợp chất được chọn từ các hợp chất C_3 - C_{20} α -olefin với sự có mặt của chất xúc tác polyme hóa olefin gồm các thành phần chất xúc tác [A] và [B] sau đây.

[A] Hợp chất metaloxen được tạo liên kết ngang có công thức chung [I] sau đây:



(trong đó trong công thức [I], M là kim loại chuyển tiếp; p là hóa trị của kim loại chuyển tiếp; X có thể giống nhau hoặc khác nhau và mỗi X là nguyên tử hydro, nguyên tử halogen hoặc nhóm hydrocacbon; R^1 và R^2 có thể giống nhau hoặc khác nhau và mỗi nhóm là phối tử tham gia liên kết π -electron được phối trí với M, và Q là nhóm hóa trị hai tạo liên kết ngang với hai phối tử tham gia liên kết π -electron R^1 và R^2).

[B] Ít nhất một loại hợp chất được chọn từ hợp chất hữu cơ-nhôm oxy (b-1), hợp chất (b-2) tạo thành cặp ion bằng cách phản ứng với hợp chất metaloxen [A], và hợp chất hữu cơ-nhôm (b-3).

Quá trình copolyme hóa có thể được tiến hành, ví dụ, bằng cách polyme hóa trong dung dịch chứa etylen và một hoặc nhiều loại monome được chọn từ các hợp chất α -olefin với sự có mặt của chất xúc tác polyme hóa olefin này ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 0 đến 200°C với sự đồng tồn tại của dung môi.

Tuy nhiên, copolyme etylen (A) theo sáng chế có thể được sản xuất mà không có giới hạn bất kỳ về phương pháp sản xuất, miễn là các đặc tính nêu trên được đáp ứng. Copolyme etylen (A) có thể được sản xuất, ví dụ, bằng cách sử dụng

hợp chất metaloxen có cấu trúc khác với hợp chất có công thức [I] hoặc chất đồng xúc tác khác với thành phần chất xúc tác [B] trong quá trình copolyme hóa, hoặc bằng kỹ thuật trộn trong bình phản ứng, phương pháp trộn vật lý hoặc phương pháp tương tự đã biết bằng cách sử dụng hai hoặc nhiều loại copolyme etylen.

Sau đây, phương pháp sản xuất copolyme etylen (A) nêu trên sẽ được mô tả thêm trong đó etylen và một hoặc nhiều loại được chọn từ các hợp chất C_3 - C_{20} α -olefin được copolyme hóa với sự có mặt của chất xúc tác polyme hóa olefin chứa các thành phần chất xúc tác [A] và [B].

Thành phần chất xúc tác [A]

Thành phần chất xúc tác [A] là hợp chất metaloxen được tạo liên kết ngang có công thức [I]. Trong công thức [I], các ví dụ về kim loại chuyển tiếp được ký hiệu là M bao gồm Zr, Ti, Hf, V, Nb, Ta và Cr; và kim loại chuyển tiếp được ưu tiên là Zr, Ti hoặc Hf, và kim loại chuyển tiếp được ưu tiên hơn là Zr hoặc Hf.

Trong công thức chung [I], ví dụ về phối tử tham gia liên kết π -electron được thể hiện bằng R^1 và R^2 bao gồm phối tử có cấu trúc η -xyclopentadienyl, cấu trúc η -benzen, cấu trúc η -xycloheptatrienyl và cấu trúc η -xyclooctatetraen. Phối tử có cấu trúc η -xyclopentadienyl được ưu tiên đặc biệt. Các ví dụ về phối tử có cấu trúc η -xyclopentadienyl bao gồm nhóm xyclopentadienyl, nhóm indenyl, nhóm indenyl hydro hóa, nhóm florenyl và nhóm tương tự. Các nhóm này có thể được thế tiếp bằng nguyên tử halogen; nhóm hydrocacbon như nhóm alkyl, nhóm aryl, nhóm aralkyl, nhóm alkoxy và nhóm aryloxy; nhóm silyl chứa nhóm hydrocacbon như nhóm trialkyl silyl; nhóm alkylen mạch thẳng hoặc mạch vòng; và nhóm tương tự.

Trong công thức chung [I], không có giới hạn cụ thể về nhóm tạo liên kết ngang R^1 và R^2 được thể hiện bằng Q, miễn là nhóm này là nhóm hóa trị hai. Các ví

dụ về nhóm này bao gồm các nhóm alkylen mạch thẳng hoặc mạch nhánh, nhóm xycloalkylen được thế hoặc không được thế, nhóm alkyliden, nhóm xycloalkyliden được thế hoặc không được thế, nhóm phenylen được thế hoặc không được thế, nhóm silylen, nhóm silylen được thế bằng nhóm dialkyl, nhóm germyl, nhóm germyl được thế bằng nhóm dialkyl, và nhóm tương tự.

Thành phần chất xúc tác [A] có thể được ví dụ cụ thể bằng các phức chất metaloxen được sử dụng trong các ví dụ thực hiện sáng chế được mô tả sau đây, nhưng không chỉ giới hạn ở các hợp chất này.

Tốt hơn, nếu thành phần chất xúc tác [A] được sử dụng làm chất xúc tác polyme hóa olefin cùng với thành phần chất xúc tác [B].

Thành phần chất xúc tác [B]

Khi thành phần chất xúc tác [A] được sử dụng làm thành phần của chất xúc tác polyme hóa olefin để sản xuất copolyme etylen (A), tốt hơn nếu chất xúc tác polyme hóa olefin chứa thành phần chất xúc tác [B] gồm ít nhất một loại hợp chất được chọn từ hợp chất hữu cơ-nhôm oxy (b-1), hợp chất (b-2) tạo ra cặp ion bằng cách phản ứng với thành phần chất xúc tác [A] và hợp chất hữu cơ-nhôm (b-3). Ở đây, theo quan điểm về hoạt tính polyme hóa và các đặc tính của polyme olefin tạo thành, tốt hơn nếu thành phần chất xúc tác [B] được sử dụng theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ [c1] đến [c4] sau đây:

[c1] chỉ hợp chất hữu cơ-nhôm oxy (b-1),

[c2] hợp chất hữu cơ-nhôm oxy (b-1) và hợp chất hữu cơ-nhôm (b-3),

[c3] hợp chất (b-2) tạo ra cặp ion bằng cách phản ứng với thành phần chất xúc tác [A] và hợp chất hữu cơ-nhôm (b-3), và

[c4] hợp chất hữu cơ-nhôm oxy (b-1) và hợp chất (b-2) tạo ra cặp ion bằng

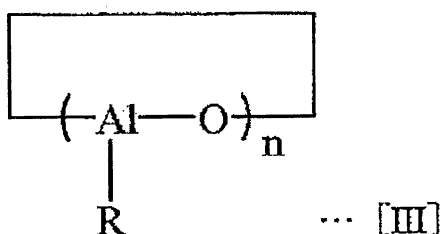
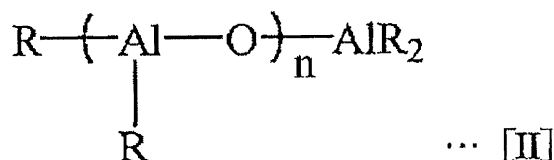
cách phản ứng với thành phần chất xúc tác [A].

Tuy nhiên, khi hợp chất metaloxen mà trong đó Q trong công thức chung [I] là nhóm silylen được sử dụng làm thành phần chất xúc tác [A], hợp chất (b-2) tạo ra cặp ion bằng cách phản ứng với thành phần chất xúc tác [A] không được sử dụng làm thành phần [B], và chỉ phương án [c1] và [c2] trong các phương án từ [c1] đến [c4] trên đây được sử dụng làm thành phần [B] được ưu tiên.

Sau đây, các thành phần tương ứng có khả năng tạo ra thành phần chất xúc tác [B] sẽ được mô tả cụ thể.

Hợp chất hữu cơ-nhôm oxy (b-1)

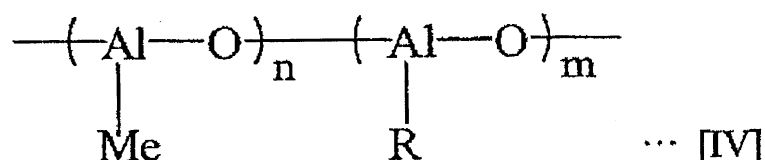
Thông thường, hợp chất aluminoxan đã biết có thể được sử dụng làm hợp chất hữu cơ-nhôm oxy (b-1). Cụ thể, có thể đề cập hợp chất có công thức chung [II] và/hoặc [III] sau đây:



Hợp chất có công thức chung [II] hoặc [III] có thể được đề cập (trong đó trong công thức [II] hoặc [III], R là nhóm hydrocacbon có từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon và n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2), và cụ thể là hợp chất metylaluminoxan trong đó R là nhóm metyl và n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 3 và tốt hơn nếu n lớn hơn hoặc bằng 10 được sử dụng. (Sau đây, hợp chất hữu

cơ-nhôm oxy trong đó R là nhóm metyl trong công thức chung [II] hoặc [III] có thể được gọi là hợp chất “methylaluminoxan”.)

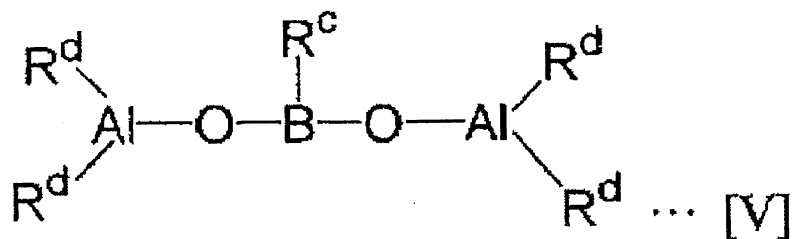
Hơn nữa, để làm hợp chất hữu cơ-nhôm oxy (b-1), tốt hơn nếu chất tương tự methylaluminoxan tan trong hydrocacbon no cũng được sử dụng, và hợp chất methylaluminoxan được cải biến có công thức chung [IV] sau đây có thể được đề cập, ví dụ:



(trong đó trong công thức [IV], R là nhóm hydrocacbon có từ 2 đến 20 nguyên tử cacbon, và m và n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2).

Hợp chất methylaluminoxan được cải biến có công thức chung [IV] được điều chế bằng cách sử dụng trimetyl nhôm và alkyl nhôm chứ không phải chỉ sử dụng trimetyl nhôm (ví dụ, phương pháp sản xuất được bộc lộ trong các Bằng độc quyền sáng chế Mỹ số US 4960878, US 5041584 và tài liệu tương tự) và được sản xuất hàng loạt với tên thương mại là MMAO và TMAO trong đó R là nhóm isobutyl, hợp chất này được điều chế bằng cách sử dụng trimetyl nhôm và triisobutyl nhôm của nhà sản xuất như Toso Finechem Corporation và nhà sản xuất tương tự (ví dụ, xem tài liệu "Toso Research and Technology Report" Vol.47, 55 (2003)).

Hơn nữa, để làm hợp chất hữu cơ-nhôm oxy (b-1), hợp chất hữu cơ-nhôm oxy không tan trong benzen cũng có thể được sử dụng, hợp chất này được đề cập trong Công bố đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản số H02-78687, và hợp chất hữu cơ-nhôm oxy chứa bo có công thức chung [V] cũng có thể được sử dụng:



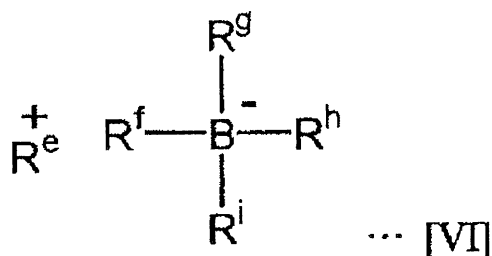
(trong đó trong công thức [V], R^c là nhóm hydrocacbon có từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon. R^d có thể giống nhau hoặc khác nhau và là nguyên tử hydro, nguyên tử halogen hoặc nhóm hydrocacbon có từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon.)

Hơn nữa, hợp chất hữu cơ-nhôm oxy (b-1) đã mô tả trên đây có thể chứa một lượng nhỏ hợp chất hữu cơ-nhôm.

Hợp chất (b-2) tạo ra cặp ion bằng cách phản ứng với thành phần chất xúc tác [A]

Để làm hợp chất (b-2) tạo ra cặp ion bằng cách phản ứng với thành phần chất xúc tác [A] (sau đây, có thể được viết tắt là “hợp chất ion (b-2)”), có thể đề cập đến axit Lewis, hợp chất ion, hợp chất boran, hợp chất carboran và hợp chất tương tự, các hợp chất này được mô tả trong các Công bố đơn đăng ký sáng chế Nhật bản số H01-501950, H01-502036, H03-179005, H03-179006, H03-207703, H03-207704, Bằng độc quyền sáng chế Mỹ số US 5321106 và tài liệu tương tự. Hơn nữa, để làm hợp chất ion (b-2), có thể đề cập đến hợp chất dị đa và hợp chất isopoly.

Trong sáng chế này, tốt hơn nếu hợp chất ion (b-2) được sử dụng là hợp chất có công thức chung [VI] sau đây:



trong đó trong công thức [VI], các ví dụ về nhóm R^{e+} bao gồm H^+ , cation carbeni, cation oxoni, cation amoni, cation phosphoni, cation xycloheptyltrieryl, cation feroxeni có kim loại chuyển tiếp và cation tương tự. Các nhóm từ R^f đến R^i có thể giống nhau hoặc khác nhau, và là nhóm hữu cơ, và tốt hơn nếu là nhóm aryl.

Ví dụ cụ thể về cation carbeni bao gồm các cation carbeni được thế ba lần như cation triphenylcarbeni, cation tris(metylphenyl)carbeni, cation tris(dimetylphenyl)carbeni và cation tương tự.

Ví dụ cụ thể về cation amoni bao gồm các cation trialkylamoni như cation trimethylamoni, cation triethylamoni, cation tri(n-propyl)amoni, cation triisopropylamoni, cation tri(n-butyl) amoni và cation triisobutylamoni; các cation N,N-dialkylanilini như cation N,N-dimetylanilini, cation N,N-dietylanilini và cation N,N-2,4,6-pentametylanilini; các cation dialkylamoni như cation diisopropylamoni và cation dixyclohexylamoni; và cation tương tự.

Ví dụ cụ thể về cation phosphoni bao gồm các cation triarylphosphoni như cation triphenylphosphoni, cation tris(metylphenyl)phosphoni và cation tris(dimetylphenyl)phosphoni; và cation tương tự.

Trong số các cation nêu trên, tốt hơn nếu R^{e+} là cation carbeni, cation amoni và cation tương tự và đặc biệt tốt hơn nếu là cation triphenylcarbeni, cation N,N-dimetylanilini và cation N,N-dietylanilini.

Ví dụ cụ thể về hợp chất ion (b-2) là muối carbeni bao gồm triphenylcarbeni tetraphenylborat, triphenylcarbeni tetrakis(pentaflorophenyl)borat, triphenylcarbeni tetrakis(3,5-ditri-fluorometylphenyl)borat, tris(4-metylphenyl)carbeni tetrakis(pentaflorophenyl)borat, tris(3,5-dimetylphenyl)carbeni tetrakis(pentaflorophenyl)borat và hợp chất tương tự.

Các ví dụ về hợp chất ion (b-2) là muối amoni bao gồm muối amoni được thế bằng nhóm trialkyl, muối N,N-dialkylanilini, muối dialkylamoni và muối tương tự.

Ví dụ cụ thể về hợp chất ion (b-2) là muối amoni được thế bằng nhóm trialkyl bao gồm triethylamoni tetraphenyl borat, tripropylamoni tetraphenyl borat, tri(n-butyl)amoni tetraphenyl borat, trimethylamoni tetrakis(p-tolyl)borat, trimethylamoni tetrakis(o-tolyl)borat, tri(n-butyl)amoni tetrakis(pentaflorophenyl)borat, triethylamoni tetrakis(pentaflorophenyl)borat, tripropylamoni tetrakis(2,4-dimetylphenyl)borat, tri(n-butyl)amoni tetrakis(3,5-dimetylphenyl)borat, tri(n-butyl)amoni tetrakis(4-triflometylphenyl)borat, tri(n-butyl)amoni tetrakis(3,5-ditriplometylphenyl)borat, tri(n-butyl)amoni tetrakis(o-tolyl)borat, dioctadexylmethylamoni tetraphenylborat, dioctadexylmethylamoni tetrakis(p-tolyl)borat, dioctadexylmethylamoni tetrakis(o-tolyl)borat, dioctadexylmethylamoni tetrakis(pentaflorophenyl)borat, dioctadexylmethylamoni tetrakis(2,4-dimetylphenyl)borat, dioctadexylmethylamoni tetrakis(3,5-dimetylphenyl)borat, dioctadexylmethylamoni tetrakis(4-triflometylphenyl)borat, dioctadexylmethylamoni tetrakis(3,5-ditriplometylphenyl)borat, dioctadexylmethylamoni và muối tương tự.

Ví dụ cụ thể về hợp chất ion (b-2) là muối N,N-dialkyl anilini bao gồm N,N-dimetylanilini tetraphenylborat, N,N-dimetylanilini tetrakis(pentaflorophenyl)borat, N,N-dimetylanilini tetrakis(3,5-ditriplometylphenyl)borat, N,N-dietylanilini tetraphenylborat, N,N-dietylanilini tetrakis(pentaflorophenyl)borat, N,N-dietylanilini

tetrakis(3,5-ditri-fluorometylphenyl)borat, N,N-2,4,6-pentametylanilini tetraphenylborat, N,N-2,4,6-pentametylanilini tetrakis(pentaflorophenyl)borat và muối tương tự.

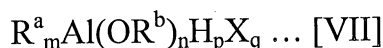
Ví dụ cụ thể về muối dialkyl amoni bao gồm di(1-propyl)amoni tetrakis(pentaflorophenyl)borat, dixyclohexylamoni tetraphenylborat và muối tương tự.

Để làm các hợp chất ion (b-2) khác, hợp chất ion được bộc lộ bởi tác giả sáng chế (Công bố đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản số 2004-51676) có thể được sử dụng mà không có giới hạn bất kỳ.

Các hợp chất ion (b-2) nêu trên có thể được sử dụng một mình hoặc dưới dạng hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại hợp chất này.

Hợp chất hữu cơ-nhôm (b-3)

Các ví dụ về hợp chất hữu cơ-nhôm (b-3) bao gồm hợp chất hữu cơ-nhôm có công thức chung [VII] sau đây, phức chất alkyl hóa của kim loại nhóm 1 trong Bảng tuần hoàn và nhôm, được thể hiện bằng công thức chung [VIII], và hợp chất tương tự.



(trong đó trong công thức [VII], R^a và R^b có thể giống nhau hoặc khác nhau và mỗi nhóm này là nhóm hydrocacbon có từ 1 đến 15 nguyên tử cacbon và tốt hơn là có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon; X là nguyên tử halogen; và m, n, p, và q là số nguyên đáp ứng các điều kiện: $0 < m \leq 3$, $0 \leq n < 3$, $0 \leq p < 3$, $0 \leq q < 3$, và $m + n + p + q = 3$).

Ví dụ cụ thể về hợp chất hữu cơ-nhôm có công thức [VII] bao gồm các hợp chất tri-n-alkyl nhôm như trimetyl nhôm, trietyl nhôm, tri-n-butyl nhôm, trihexyl

nhôm, và trioctyl nhôm; các hợp chất alkyl nhôm có ba mạch nhánh như tri-isopropyl nhôm, tri-isobutyl nhôm, tri-sec-butyl nhôm, tri-tert-butyl nhôm, tri-2-metylbutyl nhôm, tri-3-metyl hexyl nhôm, và tri-2-etylhexyl nhôm; các hợp chất tri-xycloalkyl nhôm như tri-xyclohexyl nhôm, và tri-xyclooctyl nhôm; các hợp chất triaryl nhôm như triphenyl nhôm và tritolyl nhôm; các hợp chất dialkyl nhôm hydrua như diisopropyl nhôm hydrua và diisobutyl nhôm hydrua; các hợp chất alkenyl nhôm như isoprenyl nhôm có công thức chung: $(i-C_4H_9)_xAl_y(C_5H_{10})_z$ (trong đó, x, y và z là các số nguyên dương, và z là số nguyên đáp ứng điều kiện: $z \leq 2x$) và hợp chất tương tự; các hợp chất alkyl nhôm alkoxit như isobutyl nhôm metoxit và isobutyl nhôm etoxit; các hợp chất dialkyl nhôm alkoxit như dimetyl nhôm metoxit, dietyl nhôm etoxit, và dibutyl nhôm butoxit; các hợp chất alkyl nhôm sesquialkoxit như etyl nhôm sesquietoxit và butyl nhôm sesquibutoxit; các hợp chất alkyl nhôm được alcoxyl hóa một phần có tỷ lệ trung bình được thể hiện bằng công thức chung $R^a_{2,5}Al(OR^b)_{0,5}$ và hợp chất tương tự; các hợp chất alkyl nhôm aryloxit như dietyl nhôm phenoxit, và dietyl nhôm (2,6-di-t-butyl-4-metylphenoxit); các hợp chất dialkyl nhôm halogenua như dimetyl nhôm clorua, dietyl nhôm clorua, dibutyl nhôm clorua, dietyl nhôm bromua, và diisobutyl nhôm clorua; các hợp chất alkyl nhôm sesquihalogenua như etyl nhôm sesquiclorua, butyl nhôm sesquiclorua, và etyl nhôm sesquibromua; các hợp chất alkyl nhôm được halogen hóa một phần, ví dụ, các hợp chất alkyl nhôm dihalogenua như etyl nhôm diclorua; các hợp chất dialkyl nhôm hydrua như dietyl nhôm hydrua và dibutyl nhôm hydrua; các hợp chất alkyl nhôm được hydro hóa một phần khác, ví dụ, các hợp chất alkyl nhôm dihydrua như etyl nhôm dihydrua và propyl nhôm dihydrua; các hợp chất alkyl nhôm được alcoxyl hóa và halogen hóa một phần như etyl nhôm etoxyclorua, butyl

nhôm butoxyclorea và etyl nhôm etoxybromua; và hợp chất tương tự.



Phức chất alkyl hóa của kim loại nhóm 1 trong Bảng tuần hoàn và nhôm, có công thức [VIII] (trong đó trong công thức [VIII], M^2 là Li, Na, hoặc K, và R^a là nhóm hydrocacbon có từ 1 đến 15 nguyên tử cacbon và tốt hơn là có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon). Ví dụ về các hợp chất này bao gồm $LiAl(C_2H_5)_4$, $LiAl(C_7H_{15})_4$ và hợp chất tương tự.

Ngoài ra, hợp chất tương tự với hợp chất có công thức [VII] cũng có thể được sử dụng. Ví dụ về các hợp chất này bao gồm hợp chất hữu cơ-nhôm trong đó hai hoặc nhiều hợp chất nhôm được liên kết bằng nguyên tử nitơ. Ví dụ cụ thể về hợp chất này bao gồm $(C_2H_5)_2AlN(C_2H_5)Al(C_2H_5)_2$ và hợp chất tương tự.

Để làm hợp chất hữu cơ-nhôm (b-3), theo quan điểm dễ mua trên thị trường, tốt hơn nếu trimetyl nhôm và tri-isobutyl nhôm được sử dụng.

· Sản xuất copolyme etylen (A)

Copolyme etylen (A) theo sáng chế có thể được sản xuất theo phương pháp thích hợp bằng cách copolyme hóa etylen với ít nhất một loại hợp chất C_3 - C_{20} α -olefin với sự có mặt của chất xúc tác polyme hóa olefin nêu trên. Quá trình copolyme hóa có thể được tiến hành, ví dụ, bằng cách polyme hóa trong dung dịch với sự có mặt của dung môi. Ở đây, nhiệt độ polyme hóa bằng $140^\circ C$ hoặc cao hơn, ví dụ, và tốt hơn là bằng $150^\circ C$ hoặc cao hơn, nhưng không chỉ giới hạn cụ thể trong khoảng này. Tốt hơn, nếu phản ứng polyme hóa được tiến hành ở nhiệt độ nêu trên, do tỷ lệ $MFR_{10}/MFR_{2,16}$ và hàm lượng nhóm vinyl của copolyme etylen (A) thu được có thể tăng lên.

Khi tiến hành quá trình polyme hóa, phương pháp sử dụng mỗi thành phần

và trình tự thêm vào được chọn tùy ý. Ví dụ, phương pháp trong đó thành phần chất xúc tác (A) và thành phần chất xúc tác (B) được cho thêm vào bình phản ứng polyme hóa theo thứ tự tùy ý có thể được đề cập.

Trong phương pháp nêu trên, hai hoặc nhiều thành phần chất xúc tác tương ứng có thể được cho tiếp xúc trước.

Khi copolyme etylen (A) theo sáng chế được sản xuất bằng cách copolyme hóa etylen và ít nhất một loại hợp chất C_3 - C_{20} α -olefin bằng cách sử dụng chất xúc tác polyme hóa olefin như đã nêu trên đây, thành phần chất xúc tác [A] thường được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 10^{-9} đến 10^{-1} mol, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10^{-8} đến 10^{-2} mol/lít thể tích phản ứng.

Thành phần (b-1) được sử dụng với lượng sao cho tỷ lệ mol [(b-1)/M] của thành phần (b-1) với tổng lượng các nguyên tử kim loại chuyển tiếp (M) trong thành phần (A) thường nằm trong khoảng từ 1 đến 10000, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 5000. Thành phần (b-2) được sử dụng với lượng sao cho tỷ lệ mol [(b-2)/M] của thành phần (b-2) với tổng lượng các nguyên tử kim loại chuyển tiếp (M) trong thành phần (A) thường nằm trong khoảng từ 0,5 đến 50, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 20. Thành phần (b-3) được sử dụng với lượng thường nằm trong khoảng từ 0 đến 5 mmol và tốt hơn là với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 2 mmol/lít thể tích polyme hóa.

Ở đây, tỷ lệ nạp tính theo mol của etylen với C_3 - C_{20} α -olefin có thể được chọn thích hợp tùy thuộc vào các tính chất của copolyme etylen (A) dự định. Tỷ lệ nạp tính theo mol của etylen: α -olefin thường nằm trong khoảng từ 10:90 đến 99,9:0,1, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 30:70 đến 99,9:0,1, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 50:50 đến 95,0:5,0, nhưng không chỉ giới hạn cụ thể trong khoảng

này.

Ví dụ về các hợp chất C_3 - C_{20} α -olefin bao gồm các hợp chất α -olefin mạch thẳng hoặc mạch nhánh, như propylen, 1-buten, 2-buten, 1-penten, 3-metyl-1-buten, 1-hexen, 4-metyl-1-penten, 3-metyl-1-penten, 1-octen, 1-dexen, và 1-dodexen. Trong số các α -olefin này, 1-buten, 1-hexen, 4-metyl-1-penten và 1-octen được đặc biệt ưu tiên sử dụng. Trong số các chất này, tốt hơn nữa nếu hợp chất C_3 - C_{10} α -olefin được sử dụng trong sáng chế này.

Tốt hơn, nếu thuật ngữ "polyme hóa trong dung dịch" được sử dụng để sản xuất copolyme etylen (A), là thuật ngữ chung dùng để chỉ phương pháp trong đó quá trình polyme hóa được tiến hành ở trạng thái mà khi đó polyme được hòa tan trong dung môi hydrocacbon là dung môi trợ với phản ứng copolyme hóa. Trong quá trình polyme hóa trong dung dịch theo sáng chế, nhiệt độ polyme hóa thường nằm trong khoảng từ 0 đến 200°C, tốt hơn là bằng 140°C hoặc cao hơn, và tốt hơn nữa là bằng 150°C hoặc cao hơn.

Trong quá trình polyme hóa trong dung dịch theo sáng chế, khi tính đến năng suất, nhiệt độ polyme hóa nhỏ hơn 0°C là không thích hợp, do hoạt tính polyme hóa bị giảm mạnh. Hơn nữa, trong một số trường hợp, hàm lượng nhóm vinyl của copolyme etylen (A) bị giảm đi. Nếu nhiệt độ polyme hóa bằng 0°C hoặc cao hơn, khi nhiệt độ tăng lên, độ nhớt của dung dịch trong quá trình polyme hóa bị giảm đi, việc loại bỏ nhiệt polyme hóa trở nên dễ dàng hơn, và hàm lượng nhóm vinyl của copolyme etylen (A) được tăng lên. Tuy nhiên, nếu nhiệt độ polyme hóa cao hơn 200°C, hoạt tính polyme hóa có thể bị giảm mạnh. Tốt hơn, nếu quá trình polyme hóa copolyme etylen (A) theo sáng chế được tiến hành ở nhiệt độ tương đối bằng 140°C hoặc cao hơn, tốt hơn là bằng 150°C hoặc cao hơn, do copolyme etylen

(A) có tỷ lệ $MFR_{10}/MFR_{2,16}$ tương đối cao và hàm lượng nhóm vinyl tương đối cao.

Áp suất polyme hóa thường nằm trong khoảng từ áp suất bình thường đến áp suất áp kế bằng 10MPa, tốt hơn là nằm trong khoảng từ áp suất bình thường đến áp suất áp kế bằng 8MPa, và phản ứng polyme hóa có thể được tiến hành theo quy trình bất kỳ trong số quy trình theo mẻ, bán liên tục và liên tục. Thời gian phản ứng (thời gian lưu trung bình, nếu phản ứng copolyme hóa được tiến hành theo quá trình liên tục) thay đổi tùy thuộc vào các điều kiện như nồng độ chất xúc tác và nhiệt độ polyme hóa, và điều kiện này có thể được chọn thích hợp. Thời gian phản ứng thường nằm trong khoảng từ 1 phút đến 3 giờ và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 phút đến 2,5 giờ. Hơn nữa, quá trình polyme hóa có thể được tiến hành theo hai hoặc nhiều giai đoạn có điều kiện phản ứng khác nhau. Trọng lượng phân tử của copolyme etylen (A) tạo thành có thể được kiểm soát bằng cách thay đổi nồng độ hydro hoặc nhiệt độ polyme hóa trong hệ polyme hóa, và cũng có thể bằng cách thay đổi lượng thành phần chất xúc tác (B) được sử dụng. Khi hydro được cho thêm vào hệ polyme hóa, lượng thích hợp cần được thêm vào nằm trong khoảng từ 0,001 đến 5000 NL/kg copolyme etylen cần được tạo ra. Ngoài ra, hàm lượng nhóm vinyl của copolyme etylen (A) tạo thành có thể được tăng lên bằng cách tăng nhiệt độ polyme hóa và giảm đáng kể lượng hydro thêm vào. Hơn nữa, tỷ lệ $MFR_{10}/MFR_{2,16}$ của copolyme etylen (A) tạo thành dùng làm chỉ số cho thấy rằng giá trị tỷ lệ này càng lớn, cấu trúc mạch nhánh chứa trong polyme càng dài. Tuy nhiên, trong trường hợp polyme hóa phối trí như được thể hiện trong các ví dụ thực hiện sáng chế được mô tả sau đây, cần xem xét việc cấu trúc mạch nhánh dài trong copolyme etylen (A) được tạo ra bằng cách gắn lại mạch phân tử (macromonome) có nhóm tận cùng vinyl được tạo ra bằng phản ứng loại hydro ở vị trí β . Do đó, giá

trị tỷ lệ $MFR_{10}/MFR_{2,16}$ của copolyme etylen (A) có thể được kiểm soát bằng cách tăng hoặc giảm tỷ lệ của nồng độ macromonome với nồng độ etylen ($[macromonome]/[etylen]$) trong dung dịch. Thông thường, nếu tỷ lệ $[macromonome]/[etylen]$ cao, lượng mạch nhánh dài trong polyme etylen tăng lên, và nếu tỷ lệ $[macromonome]/[etylen]$ thấp, lượng mạch nhánh dài trong polyme etylen giảm đi. Các ví dụ về kỹ thuật để làm tăng hoặc giảm tỷ lệ $[macromonome]/[etylen]$ trong dung dịch bao gồm các kỹ thuật nêu trong các mục từ [1] đến [4] sau đây.

[1] Nhiệt độ polyme hóa

Nhiệt độ polyme hóa càng cao, càng có khả năng diễn ra phản ứng loại hydro ở vị trí β . Do đó, nếu nhiệt độ polyme hóa tăng lên, tỷ lệ $[macromonome]/[etylen]$ tăng lên, điều này làm tăng lượng mạch nhánh dài trong copolyme etylen.

[2] Nồng độ polyme

Nếu nồng độ polyme trong dung dịch tăng lên, nồng độ macromonome được tăng lên tương ứng, điều này dẫn đến làm tăng tỷ lệ $[macromonome]/[etylen]$, và làm tăng lượng mạch nhánh dài trong copolyme etylen.

[3] Tỷ lệ chuyển hóa etylen

Nếu tỷ lệ chuyển hóa etylen tăng lên, nồng độ etylen trong dung dịch giảm đi, điều này dẫn đến làm tăng tỷ lệ $[macromonome]/[etylen]$, và làm tăng lượng mạch nhánh dài trong copolyme etylen.

[4] Các loại dung môi

Nếu dung môi có nhiệt độ sôi thấp được sử dụng làm dung môi polyme hóa, nồng độ etylen trong dung dịch giảm đi, điều này làm tăng tỷ lệ

[macromonome]/[etylen], và làm tăng lượng mạch nhánh dài trong copolyme etylen.

Ngoài việc kiểm soát phản ứng loại hydro ở vị trí β , phản ứng chuyển mạch với thành phần A1 và thành phần tương tự cũng có thể được kiểm soát để làm tăng hoặc giảm tỷ lệ [macromonome]/[etylen]), nhờ đó làm thay đổi lượng mạch nhánh dài trong polyme etylen.

Dung môi được sử dụng trong quá trình polyme hóa trong dung dịch thường là dung môi hydrocacbon trơ và tốt hơn nữa là dung môi hydrocacbon bão hòa có nhiệt độ sôi nằm trong khoảng từ 50 đến 200°C trong điều kiện áp suất bình thường. Các ví dụ cụ thể về dung môi bao gồm các hydrocacbon béo như pentan, hexan, heptan, octan, decan, dodecan, và dầu hỏa; và các hydrocacbon vòng béo như xyclopentan, xyclohexan, và metylxyclopentan. Ngoài ra, còn bao gồm các dung môi trong danh mục “các hydrocacbon trơ”, liên quan đến quá trình polyme hóa trong dung dịch ở nhiệt độ cao theo sáng chế, là các hydrocacbon thơm như benzen, toluen và xylen; và các hydrocacbon halogen hóa như etylen clorua, clobenzen, và diclometan; và việc sử dụng chúng không bị giới hạn. Như đã mô tả trên đây, trong quá trình polyme hóa trong dung dịch ở nhiệt độ cao theo sáng chế, không chỉ hợp chất hữu cơ-nhôm oxy tan trong hydrocacbon thơm và được sử dụng thuận tiện và thường xuyên, mà metylaluminoxan được cải biến như MMAO là chất tan trong hydrocacbon béo và hydrocacbon vòng béo cũng có thể được sử dụng. Kết quả là bằng cách sử dụng hydrocacbon béo hoặc hydrocacbon vòng béo làm dung môi cho quá trình polyme hóa trong dung dịch, khả năng hệ polyme hóa hoặc polyme etylen tạo thành bị lẫn các hydrocacbon thơm có thể được loại trừ gần như hoàn toàn. Nói theo cách khác, phương pháp polyme hóa trong dung dịch ở nhiệt độ cao theo sáng

chế còn có ưu điểm là cho phép làm giảm gánh nặng môi trường và làm giảm đến mức tối thiểu sự ảnh hưởng đến sức khỏe con người.

Để ngăn ngừa sự thay đổi về tính chất vật lý, tốt hơn nếu copolyme etylen (A) thu được bằng phản ứng polyme hóa và các thành phần được thêm vào tùy ý khác có thể được làm nóng chảy, khuấy trộn, và tạo hạt theo cách tùy ý.

Cải biến bằng cách ghép

Một phần hoặc toàn bộ copolyme etylen (A) theo sáng chế có thể được cải biến bằng cách ghép với monome phân cực trước khi sử dụng.

Các ví dụ về monome phân cực bao gồm hợp chất có liên kết không no loại etylen chứa nhóm hydroxyl, hợp chất có liên kết không no loại etylen chứa nhóm amino, hợp chất có liên kết không no loại etylen chứa nhóm epoxy, hợp chất vinyl thơm, axit carboxylic không no và các dẫn xuất của nó, hợp chất este vinyl, vinyl clorua, hợp chất carbodiimit, và hợp chất tương tự.

Để làm monome phân cực, axit carboxylic không no hoặc dẫn xuất của nó được đặc biệt ưu tiên. Các ví dụ về axit carboxylic không no hoặc dẫn xuất của nó bao gồm các hợp chất không no có một hoặc nhiều nhóm carboxylic; este của các hợp chất có nhóm axit carboxylic và rượu alkyl; các hợp chất không no có một hoặc nhiều nhóm anhydrit carboxylic, và hợp chất tương tự. Các ví dụ về nhóm không no bao gồm nhóm vinyl, nhóm vinylen, nhóm hydrocacbon vòng không no và nhóm tương tự.

Ví dụ cụ thể về các hợp chất bao gồm các axit carboxylic không no như axit acrylic, axit maleic, axit fumaric, axit tetrahydrophtalic, axit itaconic, axit xitraconic, axit crotonic, axit isocrotonic, và axit nadic (tên thương mại) (axit endo-cis-bixyclo[2.2.1]hept-5-en-2,3-dicarboxylic); hoặc các dẫn xuất của chúng

như halogenua axit, amit, imit, anhydrit, este và hợp chất tương tự. Ví dụ cụ thể về dẫn xuất bao gồm malenyl clorua, maleimit, anhydrit maleic, anhydrit xitraconic, monometyl maleat, dimetyl maleat, glyxidyl maleat và hợp chất tương tự.

Các axit carboxylic không no này và/hoặc dẫn xuất của chúng có thể được sử dụng một mình hoặc kết hợp với hai hoặc nhiều loại. Trong số các chất này, axit dicarboxylic không no hoặc anhydrit axit của nó là thích hợp. Đặc biệt tốt hơn nếu axit maleic, axit nadic hoặc anhydrit axit của chúng được sử dụng.

Việc cải biến đạt được bằng cách polyme hóa ghép monome phân cực với sản phẩm cần được cải biến. Trong quá trình polyme hóa ghép monome phân cực này với sản phẩm cần được cải biến, monome phân cực thường được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 100 phần khối lượng và tốt hơn là từ 5 đến 80 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của sản phẩm cần được cải biến. Quá trình polyme hóa ghép này thường được thực hiện với sự có mặt của chất tạo gốc.

Để làm chất tạo gốc, ví dụ, chính các chất tạo gốc như được đề cập trong chất tạo gốc (c) được mô tả sau đây có thể được sử dụng.

Chất tạo gốc có thể được sử dụng, trộn lẫn trực tiếp với sản phẩm cần được cải biến và sử dụng monome phân cực, nhưng chất này có thể được hòa tan trong một lượng nhỏ dung môi hữu cơ trước khi sử dụng. Để làm dung môi hữu cơ, dung môi hữu cơ bất kỳ có thể được sử dụng mà không có giới hạn cụ thể, miễn là dung môi này là dung môi hữu cơ có khả năng hòa tan chất tạo gốc.

Trong quá trình polyme hóa ghép monome phân cực với sản phẩm cần được cải biến, chất khử có thể được sử dụng. Nếu chất khử được sử dụng, lượng monome phân cực được ghép có thể tăng lên. Quá trình cải biến bằng cách ghép sản phẩm cần được cải biến với monome phân cực có thể được thực hiện bằng

phương pháp đã biết thông thường.

Lượng được cải biến (lượng được ghép của monome phân cực) của sản phẩm được cải biến thu được thường nằm trong khoảng từ 0,1 đến 50% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 30% khối lượng và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 10% khối lượng, so với 100% khối lượng của sản phẩm được cải biến.

Khi copolyme etylen (A) theo sáng chế được sử dụng sau khi cải biến bằng cách ghép một phần hoặc toàn bộ nó với monome phân cực, copolyme tạo thành có lực bám dính rất tốt với các nhựa khác và có tính tương hợp tốt, và khả năng thấm ướt bề mặt của vật phẩm đúc tạo thành có thể được cải thiện.

Hơn nữa, nếu hàm lượng monome phân cực như axit carboxylic không no và/hoặc dẫn xuất của nó nằm trong khoảng nêu trên, khi copolyme etylen (A) theo sáng chế được sử dụng sau khi cải biến bằng cách ghép một phần hoặc toàn bộ nó, copolyme tạo thành có lực dính bám cao với nhựa chứa nhóm phân cực (như polyester, rượu polyvinyllic, copolyme etylen-rượu vinyllic, polyamit, PMMA, polycarbonat và chất tương tự).

Ngoài ra, các polyme khác như nhựa dẻo nóng hoặc elastome có thể được trộn lẫn với copolyme etylen (A) được cải biến bằng cách ghép thu được bằng cách cải biến bằng cách ghép một phần hoặc toàn bộ copolyme etylen (A) theo sáng chế, với mức độ sao cho các đặc tính của sản phẩm cải biến không bị ảnh hưởng. Chúng có thể được trộn lẫn trong giai đoạn cải biến bằng cách ghép hoặc sau khi cải biến.

Thành phần nhựa (B) khác

Sản phẩm được tạo liên kết ngang hoặc sản phẩm xếp được tạo liên kết ngang theo sáng chế được tạo ra từ copolyme etylen (A) nêu trên hoặc chế phẩm

nhựa chứa copolyme etylen (A). Không có giới hạn cụ thể về sản phẩm được tạo liên kết ngang hoặc sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang, miễn là nó chứa copolyme etylen (A) làm thành phần chính, và sản phẩm này có thể được tạo ra từ chế phẩm nhựa chứa thành phần nhựa (B) khác không phải copolyme etylen (A). Các ví dụ về thành phần nhựa (B) khác bao gồm copolyme α -olefin-monomer phân cực, copolyme polyen không liên kết với etylen- α -olefin và các loại polyme olefin khác nhau.

Khi sản phẩm được tạo liên kết ngang hoặc sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang theo sáng chế chứa thành phần nhựa (B) khác không phải copolyme etylen (A), tốt hơn nếu thành phần nhựa (B) khác này là copolyme etylen-monomer phân cực (B1).

Các ví dụ về monomer phân cực của copolyme etylen-monomer phân cực (B1) bao gồm axit carboxylic không no và các muối của nó, este của nó, amit của nó, este vinyl và cacbon monoxit. Các ví dụ cụ thể hơn của nó bao gồm các axit carboxylic không no như axit acrylic, axit metacrylic, axit fumaric, axit itaconic, monometyl maleat, monoetyl maleat, anhydrit maleic và anhydrit itaconic; muối của các axit carboxylic không no này, cụ thể là các muối của kim loại hóa trị một như lithi, natri, và kali và các muối của kim loại đa hóa trị như magie, canxi, và kẽm; các este của axit carboxylic không no như metyl acrylat, etyl acrylat, isopropyl acrylat, isobutyl acrylat, n-butyl acrylat, isooctyl acrylat, metyl metacrylat, etyl metacrylat, isobutyl metacrylat, và dimetyl maleat; các este vinyl như vinyl axetat và vinyl propionat; cacbon monoxit; lưu huỳnh dioxit; và chất tương tự. Một hoặc hai hoặc nhiều hợp chất trong số các chất nêu trên có thể được sử dụng.

Cụ thể hơn, ví dụ làm đại diện của copolyme etylen-monome phân cực (B1) bao gồm các copolyme etylen-axit carboxylic không no như copolyme etylen-axit acrylic và copolyme etylen-axit metacrylic; các hợp chất ionome trong đó một phần hoặc toàn bộ nhóm carboxyl của copolyme etylen-axit carboxylic không no nêu trên được làm trung hòa bằng kim loại trên đây; copolyme etylen-este của axit carboxylic không no như copolyme etylen-metyl acrylat, copolyme etylen-etyl acrylat, copolyme etylen-metyl metacrylat, copolyme etylen-isobutyl acrylat và copolyme etylen-n-butyl acrylat; các copolyme etylen-este của axit carboxylic không no-axit carboxylic không no như copolyme etylen-isobutyl acrylat-axit metacrylic và copolyme etylen-n-butyl acrylat-axit metacrylic; và ionome của chúng trong đó một phần hoặc toàn bộ nhóm carboxyl được làm trung hòa bằng kim loại trên đây; và các copolyme etylen-este vinyl như copolyme etylen-vinyl axetat; và chất tương tự.

Trong số các chất này, đặc biệt được ưu tiên là copolyme của etylen và monome phân cực được chọn từ các axit carboxylic không no, muối của chúng, este của chúng, và vinyl axetat. Cụ thể, copolyme etylen-axit (met)acrylic hoặc ionome của nó, copolyme etylen-axit (met)acrylic-este (met)acrylat hoặc ionome của chúng, hoặc copolyme etylen-vinyl axetat được ưu tiên, và copolyme etylen-vinyl axetat được ưu tiên nhất.

Để làm copolyme etylen-monome phân cực (B1), được ưu tiên là copolyme có hàm lượng monome phân cực thường nằm trong khoảng từ 1 đến 50% khối lượng, cụ thể là nằm trong khoảng từ 5 đến 45% khối lượng, mặc dù hàm lượng này thay đổi tùy thuộc vào loại monome phân cực. Theo quan điểm về khả năng gia công đúc, độ bền cơ học và đặc tính tương tự, copolyme etylen-monome phân cực

có giá trị $MFR_{2,16}$ nằm trong khoảng từ 0,05 đến 500 g/10 phút, cụ thể là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 100 g/10 phút được ưu tiên sử dụng. Các copolyme của etylen với axit carboxylic không no, este của axit carboxylic không no, este vinyl hoặc chất tương tự có thể thu được bằng cách copolyme hóa gốc trong điều kiện nhiệt độ cao và áp suất cao. Ngoài ra, các copolyme (ionome) của etylen với muối kim loại của axit carboxylic không no có thể thu được bằng cách cho copolyme etylen-axit carboxylic không no phản ứng với hợp chất kim loại tương ứng.

Trong sáng chế này, nếu copolyme etylen-monome phân cực (B1) được dùng làm thành phần nhựa (B) khác là copolyme etylen-vinyl axetat, hàm lượng vinyl axetat của copolyme etylen-vinyl axetat thường nằm trong khoảng từ 10 đến 30% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 15 đến 30% khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 15 đến 25% khối lượng. Hơn nữa, copolyme etylen-vinyl axetat này có giá trị $MFR_{2,16}$ thường nằm trong khoảng từ 0,1 đến 50 g/10 phút, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 20 g/10 phút, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5 g/10 phút.

Nếu sản phẩm được tạo liên kết ngang hoặc sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang theo sáng chế được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa chứa copolyme etylen (A) và copolyme etylen-monome phân cực (B1), chế phẩm nhựa chứa copolyme etylen (A) trên đây với tỷ lệ nằm trong khoảng từ 100 đến 20 phần khối lượng, và chứa copolyme etylen-monome phân cực (B1) với tỷ lệ nằm trong khoảng từ 0 đến 80 phần khối lượng của thành phần (B1). Theo một trong số các phương án được ưu tiên, chế phẩm nhựa chứa 100 phần khối lượng copolyme etylen (A) và không chứa thành phần (B1). Khi chế phẩm nhựa chứa thành phần (B1), tốt hơn nếu chế phẩm này chứa thành phần (A) với tỷ lệ nằm trong khoảng từ

99 đến 20 phần khối lượng, và chứa thành phần (B1) với tỷ lệ nằm trong khoảng từ 1 đến 80 phần khối lượng (khi được sử dụng ở đây, tổng lượng của thành phần (A) và (B1) được xác định là 100 phần khối lượng). Nói theo cách khác, trong chế phẩm nhựa theo sáng chế, tỷ lệ khối lượng ((A)/(B1)) của copolyme etylen (A) với copolyme etylen-monome phân cực (B1) nằm trong khoảng từ 100:0 đến 20:80, và theo một trong số các phương án được ưu tiên, tỷ lệ khối lượng này bằng 100:0. Khi chế phẩm nhựa chứa thành phần (B1), tốt hơn nếu tỷ lệ khối lượng ((A)/(B1)) nằm trong khoảng từ 99:1 đến 20:80 và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 99:1 đến 40:60.

Khi chế phẩm nhựa theo sáng chế chứa thành phần nhựa (B) khác, ngoài copolyme etylen (A), tốt hơn nếu thành phần nhựa (B) khác này chứa copolyme etylen-monome phân cực (B1), nhưng chế phẩm này có thể chứa thành phần nhựa khác, nếu cần. Không có giới hạn cụ thể về thành phần nhựa khác này, và các ví dụ về thành phần này bao gồm copolyme polyen không được kết hợp với etylen- α -olefin và thành phần tương tự. Khi chế phẩm nhựa theo sáng chế chứa thành phần nhựa không phải copolyme etylen (A) và copolyme etylen-monome phân cực (B1), hàm lượng của nó thường bằng 30 phần khối lượng hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 20 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của tổng các thành phần (A) và (B1).

Chất tạo liên kết ngang (C)

Sản phẩm được tạo liên kết ngang hoặc sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang theo sáng chế có thể được tạo ra từ chế phẩm nhựa chứa chất tạo liên kết ngang (C), nếu cần.

Để làm chất tạo liên kết ngang (C), chất tạo gốc bất kỳ có tác dụng làm chất

tạo liên kết ngang có thể được sử dụng mà không có giới hạn cụ thể.

Khi chế phẩm nhựa dùng để tạo ra sản phẩm được tạo liên kết ngang hoặc sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang theo sáng chế chứa chất tạo liên kết ngang (C), tốt hơn nếu hàm lượng của nó nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2,0 phần khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,3 đến 1,8 phần khối lượng, và đặc biệt tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,6 đến 1,6 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của tổng lượng copolyme etylen (A) và thành phần nhựa (B) khác như copolyme etylen-monome phân cực (B1) (nghĩa là 100 phần khối lượng của tổng các thành phần nhựa). Nếu chế phẩm nhựa chứa chất tạo liên kết ngang (C) với lượng này được sử dụng, có thể thu được vật phẩm đúc hoặc vật phẩm đúc xốp có cấu trúc được tạo liên kết ngang thích hợp.

Để làm chất tạo liên kết ngang (C), tốt hơn nếu peroxit hữu cơ được sử dụng. Các ví dụ cụ thể về chất này bao gồm các peroxit hữu cơ như dicumyl peroxit, di-t-butyl peroxit, 2,5-dimetyl-2,5-di-(t-butylperoxy)hexan, 2,5-dimetyl-2,5-di-(t-butylperoxy)hexin-3, 1,3-bis(t-butylperoxyisopropyl)benzen, 1,1-bis(t-butylperoxy)-3,3,5-trimetylcyclohexan, n-butyl-4,4-bis(t-butylperoxy)varelat, benzoyl peroxit, p-clobenzoyl peroxit, 2,4-diclobenzoyl peroxit, t-butylperoxy benzoat, t-butyl perbenzoat, t-butylperoxyisopropyl cacbonat, diaxetyl peroxit, lauroyl peroxit, và t-butylcumyl peroxit. Trong số các chất này, dicumyl peroxit là được ưu tiên.

Khi chế phẩm nhựa theo sáng chế chứa chất tạo liên kết ngang (C), tốt hơn nếu chế phẩm nhựa này chứa chất tạo liên kết ngang phụ trợ, nếu cần, cùng với chất tạo liên kết ngang (C). Các ví dụ về chất tạo liên kết ngang phụ trợ bao gồm các chất tạo liên kết ngang phụ trợ peroxy như lưu huỳnh, p-quinondioxim,

p,p'-dibenzoylquinonoxim, N-metyl-N-4-dinitrosoanilin, nitrosobenzen, diphenylguanidin, và trimetylolpropan-N,N'-m-phenylendimaleimit; và divinylbenzen, triallylxyanurat (TAC) và triallylisoxyanurat (TAIC).

Các ví dụ về chất tạo liên kết ngang phụ trợ còn bao gồm các monome metacrylat đa chức như etylen glycol dimetacrylat, dietylen glycol dimetacrylat, polyetylen glycol dimetacrylat, trimetylolpropan trimetacrylat, và alyl metacrylat; các monome vinyl đa chức như vinyl butyrat, và vinyl stearat; và chất tương tự. Trong số các chất này, triallylxyanurat (TAC) và triallylisoxyanurat (TAIC) là được ưu tiên.

Trong chế phẩm nhựa theo sáng chế, tốt hơn nếu chất tạo liên kết ngang phụ trợ này được sử dụng với lượng sao cho tỷ lệ khối lượng của chất tạo liên kết ngang phụ trợ với chất tạo liên kết ngang (C) [chất tạo liên kết ngang phụ trợ/chất tạo liên kết ngang (C)] nằm trong khoảng từ 1:30 đến 5:1, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1:20 đến 3:1, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1:15 đến 2:1, và đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1:10 đến 1:1.

Chất tạo xốp (D)

Sản phẩm được tạo liên kết ngang hoặc sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang theo sáng chế, cụ thể là sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang, có thể được tạo ra từ chế phẩm nhựa chứa chất tạo liên kết ngang (C).

Khi chế phẩm nhựa chứa chất tạo xốp (D), hàm lượng của nó thay đổi tùy thuộc vào loại chất tạo xốp (D) được sử dụng. Tuy nhiên, tốt hơn nếu hàm lượng của chất tạo xốp (D) nằm trong khoảng từ 0,1 đến 30 phần khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 25 phần khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 20 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của tổng lượng

copolyme etylen (A) và thành phần nhựa (B) khác như copolyme etylen-monome phân cực (B1) (nghĩa là 100 phần khối lượng của tổng các thành phần nhựa).

Trong sáng chế này, chất tạo xốp hóa học hoặc chất tạo xốp vật lý có thể được dùng làm chất tạo xốp (D).

Ví dụ cụ thể về chất tạo xốp hóa học bao gồm các hợp chất azo như azodicarbonamit (ADCA), 1,1'-azobis(1-axetoxyl-1-phenyletan), dimetyl-2,2'-azobisbutylat, dimetyl-2,2'-azobisisobutylat, 2,2'-azobis(2,4,4-trimetylpentan), 1,1'-azobis(xyclohexan-1-carbonitril), và 2,2'-azobis[N-(2-carboxyetyl)-2-metyl-propionamidin]; các hợp chất nitroso như N,N'-dinitrosopentametylentetramin (DPT); các dẫn xuất hydrazin như 4,4'-oxybis(benzen-sulfonylhydrazit) và diphenylsulfon-3,3'-disulfonylhydrazit; các hợp chất semicarbazit như p-toluensulfonyl semicarbazit; các chất tạo xốp hữu cơ có thể phân hủy do nhiệt như trihydrazinotriazin; các hợp chất bicacbonat như natri hydro cacbonat và amoni hydro cacbonat; các hợp chất cacbonat như natri cacbonat và amoni cacbonat; các hợp chất nitrit như amoni nitrit; và các chất tạo xốp vô cơ có thể phân hủy do nhiệt như hợp chất hydro. Trong số các chất này, azodicarbonamit (ADCA) và natri hydro cacbonat được đặc biệt ưu tiên.

Hơn nữa, các ví dụ về chất tạo xốp vật lý, là chất tạo xốp không cần kèm theo các phản ứng hóa học khi tạo xốp, bao gồm các chất tạo xốp vật lý hữu cơ gồm nhiều loại hydrocacbon béo như metanol, etanol, propan, butan, pentan, và hexan; nhiều loại hydrocacbon clo hóa như dicloetan, diclometan, và cacbon tetracloet; nhiều loại floclorohydrocacbon như cloflocacbon; và các chất tạo xốp vật lý vô cơ như không khí, cacbon dioxit, nitơ, argon, và nước; và chất tương tự. Trong số các chất này, cacbon dioxit, nitơ và argon là tốt nhất do chúng không cần

được chuyển thành dạng hơi, và không đắt tiền và gần như không có khả năng gây ô nhiễm môi trường và bốc cháy.

Nếu chất tạo xốp vật lý được sử dụng làm chất tạo xốp (D) trong sáng chế này, vẫn còn phần cần không phân hủy của chất tạo xốp, nhờ đó ngăn ngừa được hiện tượng kết vảy lên khuôn trong quá trình tạo xốp và tạo liên kết ngang của chế phẩm. Ngoài ra, chất tạo xốp vật lý có khả năng khuấy trộn rất tốt, do nó không ở dạng bột. Hơn nữa, việc sử dụng chất tạo xốp vật lý cho phép ngăn ngừa mùi khó chịu của sản phẩm xốp tạo thành (như mùi amoniac sinh ra khi phân hủy ADCA).

Hơn nữa, trong sáng chế này, chất tạo xốp hóa học như đã mô tả trên đây có thể được sử dụng làm chất tạo xốp (D) miễn là chất này không gây ra tác dụng có hại như mùi và kết vảy lên khuôn. Chất tạo xốp hóa học có thể được sử dụng một mình hoặc kết hợp với hai hoặc nhiều loại. Chất tạo xốp vật lý và chất tạo xốp hóa học có thể được sử dụng kết hợp.

Trong trường hợp sản xuất với quy mô nhỏ, chất tạo xốp vật lý như cacbon dioxit hoặc nitơ có thể được bảo quản trong bình đựng khí nén, và có thể được cung cấp cho máy đúc áp lực, máy đúc ép đùn và máy tương tự bằng van giảm áp, hoặc có thể được tăng áp bằng bơm hoặc dụng cụ tương tự và sau đó cung cấp cho máy đúc áp lực, máy đúc ép đùn và máy tương tự.

Trong trường hợp sản xuất với quy mô lớn trên dây chuyền sản xuất, cacbon dioxit dạng lỏng, nitơ dạng lỏng và chất tương tự được bảo quản trong thùng chứa được hóa hơi bằng cách cho đi qua thiết bị trao đổi nhiệt và được cung cấp cho máy đúc áp lực, máy đúc ép đùn và máy tương tự bằng ống dẫn và van giảm áp.

Khi chất tạo xốp vật lý ở trạng thái lỏng được sử dụng, tốt hơn nếu áp suất bảo quản nằm trong khoảng từ 0,13 đến 100 MPa.

Nếu chất tạo xốp hóa học được sử dụng làm chất tạo xốp (D), chất tạo xốp hóa học này được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 2 đến 30 phần khối lượng, tốt hơn là với lượng nằm trong khoảng từ 3 đến 20 phần khối lượng, và tốt hơn nữa là với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 15 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của tổng lượng copolyme etylen (A) và thành phần nhựa (B) khác như copolyme etylen-monome phân cực (B1). Tuy nhiên, lượng chất tạo xốp hóa học có thể tăng lên hoặc giảm đi theo cách thích hợp, so với tỷ lệ giãn nở dự định, do thể tích của chất khí tạo ra thay đổi tùy thuộc vào loại và lượng chất tạo xốp được sử dụng.

Nếu chất tạo xốp vật lý được sử dụng làm chất tạo xốp (D), lượng chất tạo xốp vật lý cần được thêm vào được xác định theo cách thích hợp so với tỷ lệ giãn nở mong muốn, và tỷ lệ này thường nằm trong khoảng từ 0,1 đến 15 phần khối lượng, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 10 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của tổng lượng copolyme etylen (A) và thành phần nhựa (B) khác như copolyme etylen-monome phân cực (B1).

Chế phẩm nhựa theo sáng chế có thể chứa chất tạo xốp tùy ý, nếu cần, cùng với chất tạo xốp (D). Chất tạo xốp phụ trợ có tác dụng làm giảm nhiệt độ phân hủy của chất tạo xốp (D), xúc tiến quá trình phân hủy, tạo xốp đều, và tác dụng tương tự. Ví dụ về chất tạo xốp phụ trợ này bao gồm kẽm oxit (ZnO), kẽm stearat; các axit hữu cơ như axit salixylic, axit phtalic, axit stearic và axit oxalic; và ure và các dẫn xuất của nó; và chất tương tự.

Thành phần tùy ý

Chế phẩm nhựa theo sáng chế có thể chứa các thành phần khác với các thành phần khác nhau nêu trên làm thành phần tùy ý, nếu cần. Ví dụ, chế phẩm

nhựa có thể chứa các loại chất phụ gia khác nhau như chất độn, chất ổn định nhiệt, chất ổn định thời tiết, chất làm chậm ngọn lửa, chất hấp thụ axit clohydric, và chất tạo màu. Ví dụ về các loại chất phụ gia khác nhau bao gồm các chất phụ gia đã biết có thể được cho thêm vào nhựa olefin.

Trong sáng chế này, copolyme etylen (A) hoặc chế phẩm nhựa chứa copolyme etylen (A) có thể được sử dụng trong các lĩnh vực đúc khác nhau như đúc áp lực và đúc tạo xốp, và chất này có thể được sử dụng thích hợp để sản xuất sản phẩm được tạo liên kết ngang hoặc sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang.

Sản xuất sản phẩm được tạo liên kết ngang và sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang

Trong sáng chế này, copolyme etylen (A) nêu trên hoặc chế phẩm nhựa chứa copolyme etylen (A) được sử dụng làm vật liệu chứa copolyme etylen (A) để tạo ra sản phẩm được tạo liên kết ngang hoặc sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang bằng bước đúc nóng chảy, bước tạo liên kết ngang, và bước tạo xốp được thực hiện, nếu cần.

Bước đúc nóng chảy, bước tạo liên kết ngang, và bước tạo xốp được thực hiện, nếu cần, có thể được tiến hành theo cách lần lượt hoặc liên tục, hoặc có thể được tiến hành đồng thời.

Trong quá trình sản xuất sản phẩm được tạo liên kết ngang hoặc sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang, chế phẩm nhựa có thể được điều chế từ trước, ví dụ, dưới dạng viên vón hoặc được khuấy trộn ở trạng thái nóng chảy. Theo cách khác, khi tiến hành bước đúc nóng chảy, mỗi thành phần của chế phẩm nhựa có thể được cung cấp cho cùng vùng nạp liệu theo cách đồng thời hoặc lần lượt, hoặc có thể được cung cấp riêng rẽ từ các cổng nạp liệu riêng biệt theo cách đồng thời hoặc lần

lượt, sao cho chế phẩm này được tạo ra trong máy đúc theo cách đồng thời trong khi tiến hành bước đúc nóng chảy. Trong các trường hợp mà chế phẩm nhựa được tạo ra từ trước không được sử dụng, mỗi thành phần của chế phẩm nhựa này có thể được cung cấp riêng rẽ đến vùng nạp liệu cùng lúc hoặc riêng biệt, hoặc chế phẩm gồm hai hoặc nhiều thành phần tùy ý của tất cả các thành phần có thể được cung cấp.

Trong sáng chế này, không có giới hạn cụ thể về bước đúc nóng chảy miễn là bước này là công đoạn trong đó nguyên liệu chứa copolyme etylen (A) được làm nóng chảy và đúc, và các phương pháp đúc nóng chảy đã biết thông thường như đúc ép đùn, đúc quay, đúc cán, đúc áp lực, đúc khuôn ép, đúc chuyển, đúc bột, đúc thổi, và đúc trong chân không có thể được sử dụng để sản xuất vật phẩm đúc với hình dạng khác nhau. Hơn nữa, bước đúc có thể được tiến hành bằng cách sử dụng vật liệu chứa copolyme etylen (A) được tạo hình thành dạng tấm hoặc ống, bằng các phương pháp như đúc cán, đúc ép, đúc ép đùn, và đúc phồng. Trong số các phương pháp đúc này, phương pháp đúc áp lực và đúc chuyển được ưu tiên, và phương pháp đúc áp lực được ưu tiên đặc biệt. Phương pháp đúc áp lực hoặc đúc chuyển được ưu tiên do nó tạo ra hiệu quả rất tốt trong việc sản xuất sản phẩm được tạo liên kết ngang hoặc sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang. Copolyme etylen (A) theo sáng chế hoặc chế phẩm nhựa chứa copolyme etylen (A) có khả năng đúc áp lực tốt, và khi được sử dụng để sản xuất vật phẩm đúc áp lực hoặc vật phẩm đúc áp lực được tạo xốp, có thể thu được vật phẩm đúc có khả năng đúc tốt và độ chính xác kích thước tốt.

Hơn nữa, bước tạo liên kết ngang và bước tạo xốp được thực hiện, nếu cần, có thể được tiến hành đồng thời với bước đúc nóng chảy, hoặc có thể được tiến

hành sau bước đúc nóng chảy. Bước tạo liên kết ngang và bước tạo xốp là bước được thực hiện, nếu cần có thể được tiến hành sau khi thu được vật phẩm đúc, làm nguội một lần, và sau đó gia nhiệt lại. Bước tạo liên kết ngang có thể là tạo liên kết ngang bằng cách sử dụng chất tạo liên kết ngang (C) nêu trên, hoặc tạo liên kết ngang bằng cách sử dụng chùm electron và phương pháp tương tự.

Khi sản xuất sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang, phương pháp sản xuất thường bao gồm bước đúc nóng chảy nguyên liệu chứa copolyme etylen (A), bước tiến hành tạo liên kết ngang, và bước tiến hành tạo xốp. Phương pháp sản xuất sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang theo sáng chế bao gồm bước đúc nóng chảy copolyme etylen (A) nêu trên hoặc chế phẩm nhựa chứa copolyme etylen (A), bước tiến hành tạo liên kết ngang, và bước tiến hành tạo xốp.

Chế phẩm nhựa được dùng để sản xuất sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang ở dạng không xốp và không được tạo liên kết ngang, và sản phẩm này có thể ở dạng nóng chảy, hoặc ở dạng viên vón hoặc tấm được làm nguội và hóa rắn.

Ví dụ, khi sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang được sản xuất bằng cách sử dụng các viên chế phẩm nhựa chứa copolyme etylen (A), các viên này có thể được tạo ra bằng cách: trộn lẫn mỗi thành phần như copolyme etylen (A), và thành phần nhựa (B) khác như copolyme etylen-monome phân cực (B1) nếu cần, và chất tạo liên kết ngang (C), chất tạo xốp (D) và các chất phụ gia khác, nếu cần, với tỷ lệ nêu trên bằng cách sử dụng máy trộn Henschel hoặc máy tương tự; làm dẻo hóa-nóng chảy hỗn hợp này bằng cách sử dụng máy khuấy trộn như thiết bị trộn Banbury, máy cán, máy ép đùn hoặc thiết bị tương tự ở nhiệt độ mà khi đó chất tạo liên kết ngang (C) và/hoặc chất tạo xốp (D) không bị phân hủy; trộn lẫn và phân tán đồng nhất hỗn hợp tạo thành; và tạo hạt bằng cách sử dụng thiết bị tạo hạt.

Các ví dụ về phương pháp sản xuất sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang bao gồm bước tạo liên kết ngang bằng cách xử lý nhiệt và tạo liên kết ngang bằng cách bức xạ ion hóa như được mô tả sau đây. Trong trường hợp tạo liên kết ngang bằng cách xử lý nhiệt, tốt hơn nếu chế phẩm nhựa chứa chất tạo liên kết ngang (C) và chất tạo liên kết ngang phụ trợ. Trong trường hợp bức xạ ion hóa, tốt hơn nếu chế phẩm nhựa chứa chất tạo liên kết ngang phụ trợ.

Sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang theo sáng chế có thể chứa nhiều loại chất phụ gia khác nhau như chất độn, chất ổn định nhiệt, chất ổn định thời tiết, chất làm chậm ngọn lửa, chất hấp thụ axit clohydric và chất tạo màu, nếu cần, để phạm vi mục đích của sáng chế không bị ảnh hưởng. Các chất phụ gia này có được chứa trong chế phẩm nhựa từ trước, hoặc có thể được bổ sung thêm trong quá trình sản xuất sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang.

Khi sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang được sản xuất bằng cách sử dụng tấm copolyme etylen (A) hoặc chế phẩm nhựa chứa copolyme etylen (A), tấm này có thể được tạo ra, ví dụ, bằng cách nạp các viên thu được như đã nêu trên đây vào máy ép đùn hoặc máy đúc cán. Hơn nữa, có thể tạo ra tấm có thể tạo xốp ở trạng thái không được tạo liên kết ngang và không được tạo xốp bằng phương pháp trong đó mỗi thành phần tạo thành chế phẩm nhựa được khuấy trộn bằng máy trộn Brabender hoặc thiết bị tương tự, và sau đó đúc thành tấm bằng máy cán lạng, hoặc bằng phương pháp trong đó các viên được khuấy trộn bằng cách sử dụng máy ép đùn và sau đó được tạo hình thành tấm bằng cách cho đi qua khuôn chữ T hoặc khuôn tròn.

Cụ thể, sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang theo sáng chế có thể được tạo ra bằng phương pháp làm ví dụ sau đây.

Khi sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang được sản xuất bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa dạng tấm nêu trên, ví dụ, chế phẩm nhựa dạng tấm thu được như đã mô tả trên đây có thể được đúc khuôn bằng cách sử dụng máy đúc cán, máy đúc ép, hoặc thiết bị ép đùn khuôn chữ T. Tốt hơn, nếu có thể thu được tấm chế phẩm nhựa bằng cách sử dụng máy đúc cán, máy đúc ép, hoặc máy ép đùn khuôn chữ T. Trong quá trình đúc tấm này, nếu chế phẩm nhựa chứa chất tạo liên kết ngang (C) và chất tạo xốp (D), tốt hơn nếu tấm này được đúc ở nhiệt độ bằng hoặc thấp hơn nhiệt độ phân hủy của chất tạo liên kết ngang (C) và chất tạo xốp (D). Cụ thể, tốt hơn nếu tấm này được đúc trong điều kiện được điều chỉnh sao cho nhiệt độ của các thành phần nhựa tạo thành chế phẩm nhựa ở trạng thái nóng chảy ở nhiệt độ, ví dụ, nằm trong khoảng từ 100 đến 130°C.

Phương pháp làm ví dụ để sản xuất sản phẩm tạo xốp sơ bộ từ tấm thu được bằng phương pháp trên đây là như sau. Để khuôn được duy trì ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 130 đến 200°C, tấm này được cắt thành miếng có thể tích gấp từ 1,0 đến 1,2 lần thể tích của khuôn được đặt vào, và sản phẩm tạo xốp sơ bộ (sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang hoặc không được tạo liên kết ngang) được tạo ra trong điều kiện áp lực ghim, ví dụ, nằm trong khoảng từ 30 đến 300 kgf/cm² (từ 2,94 đến 29,42 MPa), và thời gian duy trì, ví dụ, nằm trong khoảng từ 10 đến 90 phút.

Nói theo cách khác, vật phẩm đúc được tạo xốp (sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang hoặc không được tạo liên kết ngang) được tạo ra bằng cách xử lý nhiệt. Nếu vật phẩm đúc xốp không được tạo liên kết ngang, việc tạo liên kết ngang có thể được tiến hành thêm bằng cách gia nhiệt, chiếu chùm electron hoặc phương pháp tương tự để tạo ra sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang. Thời gian duy trì được tăng lên hoặc giảm đi theo cách thích hợp mà không bị giới hạn bởi khoảng

đã mô tả trên đây, do nó thay đổi tùy thuộc vào độ dày của khuôn.

Không có giới hạn cụ thể về hình dạng của khuôn dùng để sản xuất sản phẩm xốp (được tạo liên kết ngang) trên đây, nhưng khuôn có hình dạng thích hợp để sản xuất các tấm thường được sử dụng. Tốt hơn, nếu khuôn này có cấu trúc hoàn toàn kín sao cho nhựa nóng chảy và khí được tạo ra trong khi phân hủy chất tạo xốp không thể thoát ra. Hơn nữa, theo quan điểm về khả năng tháo nhựa ra khỏi khuôn, tốt hơn nếu khuôn này có mặt trong dạng thuận.

Ngoài phương pháp đã mô tả trên đây, vật phẩm đúc xốp không được tạo liên kết ngang hoặc sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang theo sáng chế cũng có thể được tạo ra, ví dụ, bằng phương pháp tạo xốp ép đùn trong đó chế phẩm nhựa chứa copolyme etylen (A) được ép đùn ra khỏi thiết bị ép đùn, và được tạo xốp ngay khi chế phẩm này được giải phóng vào môi trường. Nói theo cách khác, sản phẩm xốp có thể được sản xuất bằng cách xử lý nhiệt. Nếu vật phẩm đúc xốp không được tạo liên kết ngang, việc tạo liên kết ngang có thể được thực hiện tiếp bằng cách gia nhiệt, chiếu chùm electron hoặc phương pháp tương tự để tạo ra sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang.

Hơn nữa, có thể đề cập đến phương pháp (phương pháp tạo xốp bằng áp lực) trong đó copolyme etylen (A) hoặc chế phẩm nhựa chứa copolyme etylen (A), tốt hơn nếu là chế phẩm nhựa chứa chất tạo liên kết ngang (C) và chất tạo xốp (D), được phun vào khuôn ở nhiệt độ bằng hoặc thấp hơn nhiệt độ phân hủy của chất tạo liên kết ngang (C) và chất tạo xốp (D), và được duy trì trong khuôn ở nhiệt độ, ví dụ, nằm trong khoảng từ 130°C đến 200°C để cho phép tạo xốp bằng cách tạo liên kết ngang. Nói theo cách khác, sản phẩm xốp có thể được sản xuất bằng cách xử lý nhiệt. Nếu vật phẩm đúc xốp không được tạo liên kết ngang, việc tạo liên kết ngang

có thể được tiến hành thêm bằng cách gia nhiệt, chiếu chùm electron hoặc phương pháp tương tự để tạo ra sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang.

Cũng được ưu tiên nếu thu được sản phẩm tạo xốp sơ bộ với hình dạng định trước bằng phương pháp trên đây, bằng cách đúc khuôn ép. Ví dụ về các điều kiện đúc khuôn ép ở thời điểm này là như sau: nhiệt độ khuôn nằm trong khoảng từ 130 đến 200°C, áp lực ghim nằm trong khoảng từ 30 đến 300 kgf/cm² (từ 2,94 đến 29,42 MPa), thời gian ép nằm trong khoảng từ 5 đến 60 phút, và tỷ lệ ép nằm trong khoảng từ 1,1 đến 3,0 và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,3 đến 2.

Hơn nữa, để thu được sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang bằng cách tạo liên kết ngang bằng bức xạ ion hóa, nếu vật phẩm đúc xốp không được tạo liên kết ngang, việc tạo liên kết ngang được thực hiện thêm bằng cách gia nhiệt, chiếu chùm electron hoặc phương pháp tương tự để tạo ra sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang. Chế phẩm nhựa chứa chất tạo xốp (D), tốt hơn nếu chất này là chất tạo xốp hữu cơ có thể phân hủy bằng nhiệt, được khuấy trộn ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ phân hủy của chất tạo xốp (D), và sản phẩm khuấy trộn tạo thành được đúc thành tấm để thu được tấm có thể tạo xốp mà không được tạo liên kết ngang.

Tiếp theo, tấm có thể tạo xốp không được tạo liên kết ngang được chiếu bức xạ ion hóa với lượng định trước để cho phép tạo liên kết ngang, và tấm có thể tạo xốp được tạo liên kết ngang tạo thành được gia nhiệt thêm, nếu cần, đến nhiệt độ bằng hoặc cao hơn nhiệt độ phân hủy của chất tạo xốp hữu cơ để phân hủy do nhiệt để cho phép tạo xốp, để thu được sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang ở dạng tấm. Nói theo cách khác, sản phẩm xốp có thể được tạo ra bằng cách xử lý nhiệt.

Để bức xạ ion hóa, tia α , tia β , tia γ , chùm electron, chùm neutron, tia X hoặc

phương pháp tương tự được sử dụng. Trong số các phương pháp này, tốt hơn nếu tia γ của coban-60 hoặc chùm electron được sử dụng.

Ví dụ về hình dạng của sản phẩm xếp được tạo liên kết ngang bao gồm dạng tấm, dạng tấm dày, dạng lưới, dạng đúc và dạng tương tự.

Sản phẩm được tạo xếp lần thứ hai có thể được sản xuất bằng cách tạo ra hình dạng định trước cho sản phẩm xếp được tạo liên kết ngang thu được như đã mô tả trên đây bằng cách đúc khuôn ép. Ví dụ về các điều kiện đúc khuôn ép ở thời điểm này là như sau: nhiệt độ đúc nằm trong khoảng từ 130 đến 200°C, áp lực ghim nằm trong khoảng từ 30 đến 300 kgf/cm² (từ 2,94 đến 29,42 MPa), thời gian ép nằm trong khoảng từ 5 đến 60 phút, và tỷ lệ ép nằm trong khoảng từ 1,1 đến 3,0.

Trong số các phương pháp sản xuất nêu trên, tốt hơn nếu sản phẩm xếp được tạo liên kết ngang thu được bằng cách xử lý nhiệt copolyme etylen (A) hoặc chế phẩm nhựa chứa copolyme etylen (A), tốt hơn nếu là chế phẩm nhựa chứa chất tạo liên kết ngang (C) và chất tạo xếp (D).

Tốt hơn, nếu sản phẩm xếp được tạo liên kết ngang theo sáng chế có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 0,03 đến 0,30. Hơn nữa, do khả năng có thể tạo ra vật phẩm đúc xếp có trọng lượng nhẹ và mức độ biến dạng khi nén nhỏ, tốt hơn nếu mức độ biến dạng khi nén (CS, %) và tỷ trọng (d) của vật phẩm đúc xếp theo sáng chế đáp ứng điều kiện: $CS \leq -279 \times (d) + 95$, nhưng không chỉ giới hạn cụ thể trong khoảng này. Do vật phẩm đúc xếp này có sự chùng ứng suất để ép tốt và thích hợp dùng cho ứng dụng cần có tính chống chùng vĩnh, tốt hơn là được dùng cho sản phẩm dạng lớp, giày dép hoặc các bộ phận của giày dép như sẽ được mô tả dưới đây. Không có giới hạn cụ thể về giới hạn dưới của giá trị CS, và theo một trong số các phương án được ưu tiên, giá trị CS, ví dụ, bằng 10% hoặc cao hơn và

tốt hơn là bằng 25% hoặc cao hơn.

Phương pháp sản xuất sản phẩm được tạo liên kết ngang theo sáng chế có khả năng tạo ra sản phẩm được tạo liên kết ngang có khả năng đúc tốt và các tính chất cơ học rất tốt.

Trong phương pháp sản xuất sản phẩm được tạo liên kết ngang theo sáng chế, khả năng đúc tốt được cho là do copolyme etylen (A) được dùng làm nguyên liệu có tỷ lệ $MFR_{10}/MFR_{2,16}$ cao. Hơn nữa, độ đàn hồi của cao su được đảm bảo bằng cách tạo liên kết ngang. Trong phương pháp sản xuất sản phẩm được tạo liên kết ngang theo sáng chế và trong sản phẩm được tạo liên kết ngang theo sáng chế, ngay cả trong các trường hợp có cùng mức độ tạo liên kết ngang, vẫn thu được độ bền cơ học cao do sử dụng copolyme etylen (A) có hàm lượng nhóm vinyl cao làm nguyên liệu. Để thu được sản phẩm được tạo liên kết ngang có độ bền cơ học cao, được ưu tiên đặc biệt nếu copolyme etylen (A) thu được bằng cách chỉ sử dụng etylen và α -olefin làm monome được sử dụng. Nguyên nhân của hiện tượng này vẫn chưa được biết rõ nhưng được cho là như sau. Khi copolyme etylen có hàm lượng nhóm vinyl thấp được sử dụng, và lượng chất tạo liên kết ngang tăng lên, ví dụ, để đạt được mức độ tạo liên kết ngang nhất định, có một số trường hợp trong đó các điểm liên kết ngang có thể không được phân bố đều; trong khi nếu copolyme etylen (A) có hàm lượng nhóm vinyl cao được sử dụng như trong sáng chế này, các điểm liên kết ngang được phân bố đều để đạt được mức độ liên kết ngang nhất định. Hơn nữa, cũng cần xem xét việc khi copolyme etylen (A) là chất thu được bằng cách chỉ copolyme hóa etylen và α -olefin, các nhóm vinyl có mặt ở cuối phân tử, điều này tạo ra sự phân bố đều hơn của các điểm liên kết ngang. Ví dụ, khi so sánh copolyme etylen (A) theo sáng chế và polyme có hàm lượng nhóm vinyl thấp về

mức độ tạo liên kết ngang của chúng (như hàm lượng gel; hoặc trong trường hợp sản phẩm xốp, tỷ trọng và mức độ biến dạng khi nén) được điều chỉnh đến cùng mức, copolyme etylen (A) theo sáng chế được cho là có độ bền cơ học (như độ giãn dài) tốt hơn. Ngoài ra, theo phương pháp sản xuất sản phẩm được tạo liên kết ngang theo sáng chế, sản phẩm tạo liên kết ngang thu được ít khi có vẻ bề ngoài kém (độ nhám bề mặt do sự biến màu, sự xuất hiện bọt và hiện tượng tương tự).

Phương pháp sản xuất sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang theo sáng chế có khả năng tạo ra sản phẩm được tạo liên kết ngang có khả năng sản xuất tốt như độ ổn định kích thước tốt, và các tính chất cơ học tốt. Nguyên nhân của hiện tượng này được cho là như sau. Khi đúc áp lực, ví dụ, sự sinh nhiệt khi nhựa được phun vào khuôn qua vùng phun (như cổng hoặc vòi phun) có thể được ngăn ngừa, nhờ đó ngăn ngừa được hiện tượng tạo xốp hoặc tạo liên kết ngang không mong muốn bên ngoài khuôn.

Hơn nữa, sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang theo sáng chế có độ bền cơ học rất tốt. Trong quá trình sản xuất sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang, độ đàn hồi cao su và đặc tính tương tự được đảm bảo bằng cách tạo liên kết ngang. Khi copolyme etylen (A) theo sáng chế được sử dụng, cần xem xét việc độ bền cơ học của sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang thu được được tăng lên do hàm lượng nhóm vinyl trong copolyme cao, ngay cả khi mức độ tạo liên kết ngang là giống nhau. Cụ thể, cần xem xét rằng việc sử dụng copolyme etylen (A) thu được bằng cách chỉ sử dụng etylen và α -olefin làm monome là được ưu tiên. Nguyên nhân của hiện tượng này vẫn chưa được biết nhưng như đã nêu trên đây, vấn đề này được xem xét như sau. Khi copolyme etylen có hàm lượng nhóm vinyl thấp được sử dụng, và lượng chất tạo liên kết ngang tăng lên, ví dụ, để đạt được mức độ tạo liên

kết ngang nhất định, có các trường hợp mà trong đó các điểm liên kết ngang có thể không được phân bố đều; trong khi nếu copolyme etylen (A) có hàm lượng nhóm vinyl cao được sử dụng như trong sáng chế này, các điểm liên kết ngang được phân bố đều để đạt được mức độ tạo liên kết ngang nhất định. Hơn nữa, cũng cần xem xét việc khi copolyme etylen (A) là sản phẩm thu được bằng cách chỉ copolyme hóa etylen và α -olefin, nhóm vinyl có mặt ở cuối phân tử sẽ tạo ra sự phân bố các điểm liên kết ngang đều hơn. Ví dụ, khi so sánh copolyme etylen (A) theo sáng chế và polyme có hàm lượng nhóm vinyl thấp về mức độ tạo liên kết ngang của chúng (như hàm lượng gel; hoặc trong trường hợp sản phẩm xốp, tỷ trọng và mức độ biến dạng khi nén) được điều chỉnh để có cùng mức, copolyme etylen (A) theo sáng chế được cho là có độ bền cơ học (như độ giãn dài) tốt hơn.

Ngoài ra, theo phương pháp sản xuất sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang theo sáng chế, sản phẩm xốp thu được ít khi có vẻ bề ngoài kém (độ nhám bề mặt do sự biến màu, sự xuất hiện bọt không mong muốn và hiện tượng tương tự).

Ứng dụng của sản phẩm được tạo liên kết ngang

Sản phẩm được tạo liên kết ngang theo sáng chế có thể được sử dụng thích hợp trong dải bịt kín dùng cho xe ô tô, vật liệu xây dựng, ống mềm (ống mềm dùng cho xe ô tô, ống mềm dẫn nước, và ống mềm dẫn chất khí), cao su chống rung (cao su chống rung dùng cho xe ô tô, cao su chống rung dùng cho đường sắt, cao su chống rung dùng cho thiết bị công nghiệp, và cao su giảm chấn dùng cho xây dựng), các đai (đai truyền động và băng tải), vật liệu bịt kín (vật liệu bịt kín/vòng bịt kín dùng cho xe ô tô, và vật liệu bịt kín dùng cho thiết bị công nghiệp), dây điện có vỏ bọc, mối nối dây điện, chi tiết cách điện, chi tiết cao su dùng cho vật liệu bán dẫn, trục cuộn dùng cho thiết bị tự động hóa văn phòng, trục cuộn dùng trong công

nghiệp, các sản phẩm cao su dùng trong gia đình và sản phẩm tương tự.

Hơn nữa, sản phẩm được tạo liên kết ngang theo sáng chế có thể được sử dụng thích hợp trong vật liệu nội thất dùng cho xe ô tô, vật liệu dùng cho xe ô tô có hàm lượng chất hữu cơ dễ bay hơi (VOC) thấp, linh kiện điện tử, sản phẩm bảo vệ ổ cứng, tấm chắn sóng điện từ, vật liệu bức xạ nhiệt, ống mềm trong suốt, dây đồng hồ, vật liệu bịt kín dùng cho chất bán dẫn, vật liệu bịt kín dùng cho pin mặt trời, vật liệu xây dựng có hàm lượng VOC thấp, lớp đệm dùng trong xây dựng, tấm vật liệu xây dựng, vật liệu trám dùng cho mối nối thi công, và ứng dụng tương tự.

Các ví dụ về dải bịt kín dùng cho xe ô tô bao gồm dải bịt kín dùng cho cửa xe, dải bịt kín dùng cho thân xe, dải bịt kín dùng cho khoang chứa hành lý, dải bịt kín dùng cho phía nóc xe, dải bịt kín dùng cho cửa trượt, dải bịt kín dùng cho quạt thông gió, dải bịt kín dùng cho bảng điều khiển trượt, dải bịt kín dùng cho cửa trước, dải bịt kín dùng cho cửa sau, dải bịt kín dùng cho cửa kính góc cố định phía đuôi xe, dải bịt kín dùng cho trụ khóa, dải bịt kín dùng cho cửa kính phía ngoài, dải bịt kín dùng cho cửa kính phía trong, kính chắn gió xe hơi, ray trượt của cửa kính, giá đỡ gương chiếu hậu, gioăng đèn pha, dải bịt kín nắp capo, và sản phẩm tương tự.

Các ví dụ về ống mềm dùng cho xe ô tô bao gồm ống nối mềm dùng cho phanh, ống mềm dùng cho bộ tản nhiệt, ống mềm dùng cho bộ tỏa nhiệt, ống mềm dùng cho bộ lọc không khí, và ống tương tự.

Các ví dụ về sản phẩm cao su chống rung dùng cho xe ô tô bao gồm giá đỡ động cơ, giá đỡ động cơ có cửa van thủy lực, puli giảm chấn, bộ giảm chấn kiểu xích, giá đỡ bộ chế hòa khí, bộ giảm chấn kiểu xoắn, giá đỡ hệ thống giằng, ống lót bằng cao su, cao su làm chi tiết giảm chấn, cao su làm chi tiết phụ trợ, tấm giảm

xóc, bộ giảm xóc, bộ giảm xóc bằng không khí, giá đỡ thân xe, bộ phận bảo vệ để giảm chấn, giá đỡ bộ giảm thanh, khớp nối bằng cao su, giá đỡ ổ trục giữa, cao su ly hợp, giá đỡ vi sai, ống lót treo, ống lót trượt, thanh giằng giảm chấn, chốt, bộ giảm chấn khi vận hành, giá đỡ cho bộ tỏa nhiệt, giá treo bộ giảm thanh, và sản phẩm tương tự.

Các ví dụ về sản phẩm cao su chống rung dùng cho đường sắt bao gồm đệm mặt đường, đệm đá rầm, đệm ray và sản phẩm tương tự.

Các ví dụ về sản phẩm cao su chống rung dùng cho thiết bị công nghiệp bao gồm mối nối bù, mối nối mềm, ống lót, giá đỡ, và sản phẩm tương tự.

Các ví dụ về đai truyền động bao gồm đai hình thang, đai dẹt, đai có răng, và sản phẩm tương tự.

Các ví dụ về băng tải bao gồm băng tải nhẹ, băng tải hình trụ, băng tải có bề mặt nhám, băng tải mặt bích, băng tải dẫn hướng kiểu chữ U, băng tải dẫn hướng hình thang, và sản phẩm tương tự.

Các ví dụ về vòng bịt kín/vật liệu bịt kín dùng cho xe ô tô bao gồm chụp pittông của xi lanh phanh chính, chụp pittông của xi lanh phanh bánh xe, khớp nối vận tốc không đổi, chụp cao su cho chốt, nắp che bụi, đệm kín dùng cho pittông, vòng đệm kín, vòng chữ O, màng ngăn, và sản phẩm tương tự.

Các ví dụ về vật liệu bịt kín dùng cho thiết bị công nghiệp bao gồm vòng đệm kín dùng cho thiết bị ngưng tụ, vòng chữ O, vòng đệm kín, và sản phẩm tương tự.

Các ví dụ về vật liệu xốp dạng dải bịt kín dùng cho xe ô tô bao gồm vật liệu xốp dạng dải bịt kín dùng cho cửa xe, vật liệu xốp dạng dải bịt kín dùng cho mũi xe, vật liệu xốp dạng dải bịt kín dùng cho thân xe, vật liệu xốp dạng dải bịt kín dùng

cho nóc xe, vật liệu xốp dạng dải bịt kín dùng cho hệ thống thông gió, vật liệu xốp dùng cho phần góc, và sản phẩm tương tự.

Các ví dụ về vật liệu xốp bịt kín dùng trong xây dựng bao gồm vòng bịt kín, vật liệu xốp kín khí, chất gắn mối nối và vật liệu xốp bịt kín dùng cho phần khóa cửa.

Các ví dụ về trục cuộn dùng cho thiết bị tự động hóa văn phòng bao gồm trục tích điện, trục vận chuyển, trục từ dùng máy in, trục cuộn giấy, và trục tương tự.

Các ví dụ về trục cuộn dùng trong công nghiệp bao gồm trục cuộn để sản xuất thép, trục cuộn để sản xuất giấy, trục cán dây điện, và sản phẩm tương tự.

Các ví dụ về sản phẩm cao su dùng trong gia đình bao gồm áo mưa, dây cao su, giày, găng tay cao su, sản phẩm latec, quả bóng chơi gôn và sản phẩm tương tự.

<Vật phẩm đúc dạng lớp và các bộ phận của giày dép>

Cũng tốt hơn nếu sản phẩm được tạo liên kết ngang theo sáng chế là vật phẩm đúc dạng lớp gồm sản phẩm được tạo liên kết ngang theo sáng chế và các vật liệu khác được tạo lớp với nhau, hoặc gồm nhiều hơn một sản phẩm liên kết ngang được tạo lớp với nhau. Cụ thể, tốt hơn nếu sản phẩm liên kết ngang được tạo hình thành vật phẩm đúc dạng lớp là sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang. Sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang theo sáng chế là sản phẩm dạng lớp, tốt hơn nếu là vật phẩm đúc dạng lớp chứa lớp gồm vật phẩm đúc xốp được tạo liên kết ngang theo sáng chế nêu trên và lớp gồm ít nhất một loại vật liệu được chọn từ nhóm bao gồm polyolefin, polyuretan, cao su, da và da nhân tạo.

Để làm nguyên liệu khác tạo thành vật phẩm đúc dạng lớp, tốt hơn nếu nguyên liệu này là ít nhất một loại nguyên liệu được chọn từ nhóm bao gồm

polyolefin, polyuretan, cao su, da và da nhân tạo, vật liệu đã biết có thể được sử dụng mà không có giới hạn cụ thể bất kỳ. Tốt hơn, nếu vật phẩm đúc dạng lớp này đặc biệt thích hợp dùng cho các bộ phận của giày dép.

Ví dụ về các bộ phận của giày dép bao gồm đế giày, đế giữa giày, đế trong giày, xăng đan và sản phẩm tương tự.

Do giày dép hoặc bộ phận của giày dép theo sáng chế được tạo hình từ vật phẩm đúc xốp theo sáng chế, vật phẩm này là vật phẩm đúc được tạo xốp hoặc sản phẩm dạng lớp theo sáng chế, nó có trọng lượng nhẹ, và tình trạng biến dạng của nó do việc sử dụng trong thời gian dài có thể được ngăn ngừa. Do đó, vật phẩm đúc xốp được tạo liên kết ngang theo sáng chế là bộ phận của giày dép đặc biệt có lợi để sử dụng trong giày thể thao.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả cụ thể hơn cùng với các ví dụ, tuy nhiên, cần hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ này.

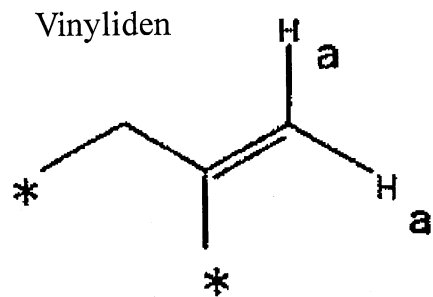
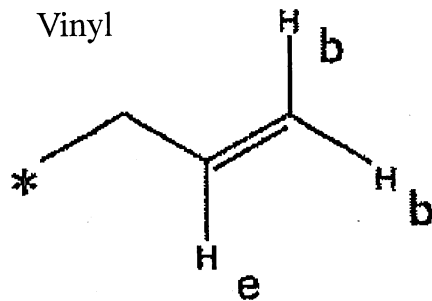
Trong các Ví dụ và Ví dụ so sánh sau đây, các tính chất vật lý khác nhau được xác định hoặc đánh giá theo cách sau đây.

[Đánh giá tính chất vật lý của copolyme]

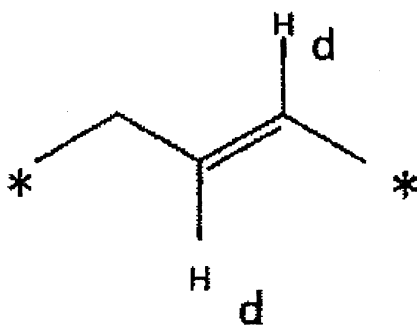
Lượng liên kết đôi

Việc xác định lượng liên kết đôi của copolyme etylen α -olefin được tiến hành bằng phương pháp phổ $^1\text{H-NMR}$ (sử dụng “phổ kế cộng hưởng từ hạt nhân ECX400P”; sản phẩm của công ty JEOL Ltd.). Ở đây, các liên kết đôi loại vinyl, liên kết đôi loại vinyliden, liên kết đôi loại olefin được thể ở vị trí 2 và liên kết đôi loại olefin được thể ở vị trí 3 được quan sát dưới dạng tín hiệu của liên kết đôi.

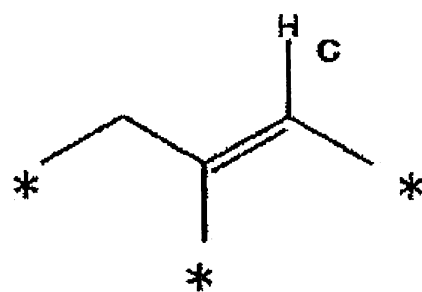
Lượng liên kết đôi được xác định bằng cường độ tích hợp của mỗi tín hiệu. Tín hiệu của metylen trong mạch chính của copolyme etylen- α -olefin được dùng làm tham số dịch chuyển hóa học (1,2 ppm).



olefin được thế ở vị trí 2



olefin được thế ở vị trí 3



Trong mỗi công thức trên đây, ký hiệu * thể hiện liên kết với nguyên tử không phải nguyên tử hydro.

Đỉnh của mỗi nguyên tử hydro từ a đến e được quan sát trong khoảng sau đây.

- Đỉnh của nguyên tử hydro a: 4,60 ppm
- Đỉnh của nguyên tử hydro b: 4,85 ppm
- Đỉnh của nguyên tử hydro c: 5,10 ppm
- Đỉnh của nguyên tử hydro d: 5,25 ppm
- Đỉnh của nguyên tử hydro e: 5,70 ppm

Công thức để xác định lượng liên kết đôi là như sau.

· Lượng liên kết đôi loại vinyl = {(cường độ tích hợp của tín hiệu b) + (cường độ tích hợp của tín hiệu e)}/3

· Lượng liên kết đôi loại vinyliden = (cường độ tích hợp của tín hiệu a)/2

· Lượng liên kết đôi loại olefin được thể ở vị trí 2 = (cường độ tích hợp của tín hiệu d)/2

· Lượng liên kết đôi loại olefin được thể ở vị trí 3 = (cường độ tích hợp của tín hiệu c)

Hàm lượng nhóm vinyl (lượng liên kết đôi loại vinyl)/1000 nguyên tử cacbon và hàm lượng nhóm vinyliden (lượng liên kết đôi loại vinyliden)/1000 nguyên tử cacbon được xác định từ các kết quả này.

Tỷ trọng d

Tỷ trọng d (kg/m^3) được xác định ở nhiệt độ 23°C theo tiêu chuẩn ASTM D1505.

MFR

MFR (tốc độ dòng nóng chảy, g/10 phút) được xác định ở nhiệt độ 190°C theo tiêu chuẩn ASTM D1238. Giá trị được xác định với tải trọng 2,16 kg được ký hiệu là $\text{MFR}_{2,16}$, và giá trị được xác định với tải trọng 10 kg được ký hiệu là MFR_{10} .

Sự phân bố trọng lượng phân tử (M_w/M_n)

Sự phân bố trọng lượng phân tử (M_w/M_n) được xác định bằng phương pháp sắc ký thẩm gel (gel permeation chromatography: GPC) ở nhiệt độ 140°C bằng cách sử dụng o-diclobenzen làm dung môi. Việc xác định được thực hiện theo các cách sau đây bằng cách sử dụng thiết bị sắc ký thẩm gel Alliance Model GPC-2000, sản phẩm của công ty Waters Corporation. Hai cột gel TSK GNH6-HT và hai cột

gel TSK GNH6-HTL (mỗi cột có đường kính 7,5 mm và chiều dài 300 mm) được sử dụng, và nhiệt độ cột được điều chỉnh ở 140°C. Để làm pha động, o-diclobenzen (Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) chứa BHT với lượng 0,025% khối lượng (Takeda Pharmaceutical Company Limited) làm chất chống oxy hóa được sử dụng. Tốc độ dòng là 1,0 ml/phút, nồng độ mẫu là 15 mg/10ml, thể tích bơm mẫu là 500 µl, và khúc xạ kế vi sai được dùng làm thiết bị phát hiện. Các polystyren chuẩn, sản phẩm của công ty Toso Corporation, Ltd. được sử dụng đối với trường hợp $M_w < 1000$ và $M_w > 4 \times 10^6$ và các sản phẩm được sản xuất bởi công ty Pressure Chemical Company được sử dụng cho trường hợp $1000 \leq M_w \leq 4 \times 10^6$.

[Đánh giá tính chất vật lý/về bề ngoài của tấm được tạo liên kết ngang]

Độ bền kéo

Độ bền kéo thu được bằng cách thực hiện thử nghiệm kéo với tốc độ kéo 50 mm/phút sử dụng tạ tay JIS #3.

Hàm lượng gel

Hàm lượng gel thu được như sau. Lấy 2 g sản phẩm được tạo liên kết ngang, cho vào lưới dây thép có lỗ rây cỡ 325, ngâm sản phẩm này trong dung môi paraxylene được đun sôi ở nhiệt độ 140°C trong 24 giờ, và phần cặn được làm khô ở nhiệt độ 23°C trong 1 giờ, sau đó, làm khô thêm trong chân không ở nhiệt độ 80°C trong 2 giờ và trọng lượng của sản phẩm gel vẫn ở trong lưới dây thép được xác định để thu được hàm lượng gel.

Tình trạng bề mặt

Tình trạng bề mặt của tấm được tạo liên kết ngang được đánh giá bằng mắt thường, và các tấm có bề mặt trơn nhẵn và không có độ nhám được đánh giá là

“tốt”, và các bề mặt có độ nhám được đánh giá là “xấu”.

[Đánh giá tính chất vật lý của sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang]

Tỷ trọng

Tỷ trọng được xác định theo tiêu chuẩn JIS K7222. Nếu sản phẩm xốp ở dạng khối, tiến hành lấy mẫu ở vị trí cách phía trong mỗi mặt trong số bốn mặt của bề mặt phẳng có diện tích lớn nhất là 20 mm hoặc dài hơn, và ở bề mặt của mặt phẳng song song, có các lớp màng vẫn chưa được loại bỏ. Nếu sản phẩm xốp là đế giữa giày, ví dụ, lấy mẫu ở cả hai phía của các mặt phẳng song song của đế giữa giày có các lớp màng vẫn chưa được loại bỏ, ở vị trí cách phía trong mỗi đầu của đế giữa giày là 20 mm hoặc dài hơn.

Giá trị trung bình của kết quả đo ở 5 vị trí được dùng làm tỷ trọng của sản phẩm. Ngoài ra, hiệu số giữa các giá trị tỷ trọng lớn nhất và nhỏ nhất thu được ở 5 vị trí này, là kết quả đo mức độ đồng đều của chất lượng sản phẩm, tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 0,08 và tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 0,06. Nếu hiệu số này lớn hơn 0,08, điều này có nghĩa là chất lượng sản phẩm đúc thu được (như độ cứng, các tính chất cơ học, và mức độ biến dạng khi nén) là không đều.

Độ cứng Asker C

Độ cứng Asker C được xác định trong môi trường ở nhiệt độ 23°C theo “phương pháp thử nghiệm độ cứng lò xo loại C” được mô tả trong tiêu chuẩn JIS K7312-1996, phụ lục 2.

Độ đàn hồi nảy

Độ đàn hồi nảy được xác định theo tiêu chuẩn JIS K6255. Chuẩn bị mẫu theo cách giống như mẫu được sử dụng để đánh giá mức độ biến dạng khi nén (CS)

được mô tả trong mục (2) trên đây, và thực hiện phép đo trong môi trường ở nhiệt độ 23°C.

Độ bền chống kéo đứt

Độ bền chống kéo đứt được xác định trong môi trường ở nhiệt độ 23°C theo tiêu chuẩn ASTM D3574. Thiết bị thử nghiệm mức độ kéo đứt được sử dụng làm máy thử nghiệm và tốc độ kéo đứt được thiết lập ở 100 mm/phút. Độ bền chống kéo đứt Tr (N/mm) được tính theo công thức sau:

$$Tr = T0/T1 \times 9,81$$

$T0$: ứng suất kéo đứt (kg)

$T1$: chiều rộng mẫu (mm).

Mức độ biến dạng khi nén (CS)

Mức độ biến dạng khi nén (CS) được xác định theo tiêu chuẩn JIS K6262. Sản phẩm xốp được cắt thành dạng hình trụ có đường kính 30 mm và chiều dài 15 mm hoặc dài hơn, và sau đó thu được mẫu có độ dày 10 mm từ mỗi mặt phẳng trong số hai mặt phẳng song song của hình trụ, có lớp màng của nó vẫn còn trên một mặt.

Khi sản phẩm xốp cần được lấy mẫu là vật thể có kích thước ba chiều với hình dạng khác nhau, sản phẩm này được cắt thành dạng hình trụ có đường kính 30 mm và chiều dài 15 mm hoặc dài hơn, và sau đó thu được mẫu có độ dày 10 mm từ mỗi mặt phẳng trong số hai mặt phẳng song song của hình trụ này, với lớp màng của nó vẫn còn ở trên một mặt.

Thiết bị cắt hình trụ dạng tạ tay có thể được sử dụng để cắt sản phẩm xốp thành dạng hình trụ và cắt rời mẫu từ mỗi bề mặt của các mặt phẳng song song của sản phẩm này. Ép mẫu với tỷ lệ 50%, để yên trong môi trường ở nhiệt độ 50°C

trong 6 giờ, và mức độ biến dạng khi nén được xác định sau khi lấy mẫu ra khỏi thiết bị ép 30 phút. Mức độ biến dạng khi nén (CS) được tính bằng công thức sau:

$$CS = (t_0 - t_1) / (t_0 - t_2) \times 100$$

t_0 : độ dày ban đầu của mẫu (mm)

t_1 : độ dày của mẫu sau khi lấy mẫu ra khỏi thiết bị ép 30 phút (mm)

t_2 : độ dày lớp ngăn cách (mm).

Ví dụ 1

Sản xuất copolyme etylen-1-octen (A-1)

Quá trình copolyme hóa etylen và 1-octen được tiến hành theo cách liên tục ở nhiệt độ polyme hóa 165°C và áp suất polyme hóa bằng 2,8 MPaG, bằng cách sử dụng bình phản ứng polyme hóa bằng thép không gỉ (tốc độ khuấy = 250 vòng/phút) có thể tích trong bằng 100 lít và được lắp cánh khuấy. Tiến hành phản ứng copolyme hóa bằng cách cung cấp liên tục hexan tinh khiết và đã loại nước với lượng 22 lít/giờ, etylen với lượng 6,6 kg/giờ, 1-octen với lượng 6,5 kg/giờ, hydro với lượng 10 NL/giờ, bis(p-tolyl)metylen(xyclopentadienyl) (1,1,4,4,7,7,10,10-octametyl-1,2,3,4,7,8,9,10-octahydrodibenzo (b,h)-florenyl) ziricon diclorua với lượng 0,028 mmol/giờ, metylaluminoxan với lượng 14 mmol/giờ tính theo lượng nhôm, và triisobutyl nhôm với lượng 10 mmol/giờ, từ phía bình phản ứng polyme hóa. Dung dịch hexan chứa copolyme etylen-1-octen tạo thành được xả ra liên tục từ cửa xả được bố trí ở thành bên của bình phản ứng polyme hóa, trong khi điều chỉnh mức độ mở của van điều chỉnh mức bề mặt chất lỏng sao cho lượng dung dịch bên trong bình phản ứng polyme hóa được duy trì ở 30 lít. Dung dịch hexan chứa copolyme etylen/1-octen tạo thành được đưa vào thiết bị gia nhiệt và được đun nóng đến 180°C, và cho thêm metanol làm chất khử hoạt tính của chất xúc tác

với lượng 80 ml/giờ để làm ngừng quá trình polyme hóa. Sau đó, hỗn hợp tạo thành được chuyển liên tục đến bước làm mất tính bay hơi dưới áp suất giảm, và làm khô để thu được copolyme etylen-1-octen (A-1).

Copolyme etylen-1-octen (A-1) thu được như đã mô tả trên đây có tỷ trọng d bằng 906 kg/m^3 và giá trị $\text{MFR}_{2,16}$ bằng 2,0 g/10 phút, với năng suất 7,0 kg/giờ. Tính chất vật lý của nó được thể hiện trong Bảng 1.

Sản xuất và đánh giá tấm được tạo liên kết ngang

Cho dicumyl peroxit (DCP) với lượng 0,8 phần khối lượng và triallylisoxyanurat (TAIC) (tên thương mại: M-60 (hàm lượng TAIC: 60%), sản phẩm của công ty Nippon Kasei Chemical Co., Ltd) với lượng 0,1 phần khối lượng (tính theo hàm lượng TAIC) vào copolyme etylen-1-octen (A-1) thu được như đã mô tả trên đây với lượng 100 phần khối lượng, trộn lẫn hỗn hợp này ở trạng thái nóng chảy bằng cách sử dụng hai trục cán để thu được chế phẩm nhựa. Sau đó, tạo ra tấm có độ dày 1 mm bằng cách sử dụng máy đúc tấm, với nhiệt độ được kiểm soát ở 120°C , và tấm tạo thành được gia nhiệt trong lò được kiểm soát ở nhiệt độ 180°C trong 10 phút để thu được tấm được tạo liên kết ngang là sản phẩm được tạo liên kết ngang.

Độ bền kéo, hàm lượng gel, và tình trạng bề mặt của tấm được tạo liên kết thu được được đánh giá. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

Sản xuất sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang

Hỗn hợp gồm 70 phần khối lượng copolyme etylen-1-octen (A-1) thu được như đã mô tả trên đây, 30 phần khối lượng copolyme etylen vinyl axetat (hàm lượng VA = 22% trọng lượng), 3,0 phần khối lượng kẽm oxit, 0,9 phần khối lượng

dicumyl peroxit (DCP), 0,1 phần khối lượng (tính theo hàm lượng TAIC) của triallylisoxyanurat (TAIC) (tên thương mại: M-60 (hàm lượng TAIC: 60%), sản phẩm của công ty Nippon Kasei Chemical Co., Ltd.), 5,5 phần khối lượng azodicarbonamit, và 2 phần khối lượng cao su silicon (tên thương mại: CF201U; sản phẩm của công ty Dow Corning Corporation) được khuấy trộn bằng trục cán với nhiệt độ bề mặt trục ở 120°C trong 10 phút. Sau đó, hỗn hợp này được tạo viên vón bằng cách sử dụng thiết bị ép đùn có một trục vít được trang bị hai trục vít dạng thon ở nhiệt độ bằng hoặc thấp hơn nhiệt độ mà khi đó quá trình tạo liên kết ngang và tạo xốp của hỗn hợp không được khơi mào (ở nhiệt độ khoảng 130°C).

Nạp các viên vón tạo thành vào máy đúc áp lực tạo xốp (sản phẩm của công ty King Steel Corporation) để thu được sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang. Các điều kiện đúc là 100 kg/cm², 170°C, và thời gian 7 phút, và các điều kiện tạo xốp áp lực (điều kiện trục cán áp lực) được điều chỉnh để áp lực phun bằng 90 kg/cm², nhiệt độ trục: C1/C2/C3/C4=80/85/90/95°C, và tốc độ phun: C1/C2/C3/C4=28/26/24/22%. Khuôn có kích thước: độ dày 10 mm, chiều dài 180 mm và chiều rộng 60 mm.

Sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang tạo thành được tôi ở nhiệt độ 60°C trong 30 phút ngay sau khi đúc. Tỷ trọng, mức độ biến dạng khi nén, độ cứng Asker C và độ đàn hồi nảy của nó được xác định ở thời điểm 24 giờ sau đó, theo các phương pháp đã được mô tả trên đây. Các kết quả cũng được thể hiện trong Bảng 1.

Việc xác định giá trị MFR của sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang này được tiến hành ở nhiệt độ 190°C và tải trọng 2,16 kg, nhưng sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang này không có độ chảy. Nói theo cách khác, sản phẩm xốp được

tạo liên kết ngang có giá trị $MFR_{2,16}$ nhỏ hơn 0,01 g/10 phút.

Đánh giá độ ổn định đúc

Quá trình đúc áp lực được thực hiện 20 lần theo cách liên tục theo phương pháp trên đây, và độ lệch chuẩn của chiều dài vật phẩm đúc được tạo xốp theo chiều dọc được xác định. Các kết quả cũng được thể hiện trong Bảng 1.

Ví dụ 2

Sản xuất copolyme etylen-1-buten (A-2)

Thu được copolyme etylen-1-buten (A-2) theo cách tương tự như trong Ví dụ 1 ngoại trừ việc nhiệt độ polyme hóa được thay đổi thành 160°C, áp suất polyme hóa được thay đổi thành 3,2 MPaG, tốc độ nạp etylen được thay đổi thành 7,5 kg/giờ, và 1-buten được cung cấp thay cho 1-octen với lượng 4,9 kg/giờ.

Copolyme etylen-1-buten (A-2) thu được như đã mô tả trên đây có tỷ trọng d bằng 895 kg/m³ và giá trị $MFR_{2,16}$ bằng 3,0 g/10 phút, với năng suất 8,0 kg/giờ. Tính chất vật lý của nó được thể hiện trong Bảng 1.

Sản xuất sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang, và đánh giá các tính chất vật lý và tính ổn định đúc của nó

Tiến hành việc sản xuất sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang và đánh giá tính chất vật lý và tính ổn định đúc của nó theo cách giống như trong Ví dụ 1, chỉ khác là copolyme etylen-1-buten (A-2) thu được như đã mô tả trên đây được sử dụng thay cho copolyme etylen-1-octen (A-1), và các thành phần được trộn lẫn theo công thức được thể hiện trong Bảng 1. Các kết quả cũng được thể hiện trong Bảng 1.

Ví dụ 3

Sản xuất copolyme etylen-1-buten (A-3)

Thu được copolyme etylen-1-buten (A-3) theo cách giống như trong Ví dụ 2 chỉ khác là tốc độ nạp etylen được thay đổi thành 7,0 kg/giờ và tốc độ nạp 1-buten được thay đổi thành 5,9 kg/giờ.

Copolyme etylen-1-buten (A-3) thu được như đã mô tả trên đây có tỷ trọng d bằng 885 kg/m^3 và giá trị $\text{MFR}_{2,16}$ bằng 2,6 g/10 phút, với năng suất 8,0 kg/giờ. Tính chất vật lý của nó được thể hiện trong Bảng 1.

Sản xuất và đánh giá tấm được tạo liên kết ngang

Tiến hành việc sản xuất tấm được tạo liên kết ngang và đánh giá tấm này được theo cách tương tự như trong Ví dụ 1, chỉ khác là copolyme etylen-1-buten (A-3) thu được như đã mô tả trên đây được sử dụng thay cho copolyme etylen-1-octen (A-1), và các thành phần được trộn lẫn theo công thức được thể hiện trong Bảng 1. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

Sản xuất sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang, và đánh giá các tính chất vật lý và tính ổn định đúc của nó

Tiến hành quá trình sản xuất sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang và đánh giá tính chất vật lý và tính ổn định đúc của nó theo cách giống như trong Ví dụ 1, chỉ khác là copolyme etylen-1-buten (A-3) thu được như đã mô tả trên đây được sử dụng thay cho copolyme etylen-1-octen (A-1), và các thành phần được trộn lẫn theo công thức được thể hiện trong Bảng 1. Các kết quả cũng được thể hiện trong Bảng 1.

Ví dụ 4

Sản xuất copolyme etylen-1-buten (A-4)

Thu được copolyme etylen-1-buten (A-4) theo cách giống như trong Ví dụ 2 chỉ khác là áp suất polyme hóa được thay đổi thành 2,5 MPaG và tốc độ nạp etylen được thay đổi thành 6,6 kg/giờ, tốc độ nạp 1-buten được thay đổi thành 3,3 kg/giờ, tốc độ nạp hydro được thay đổi thành 5 NL/giờ, tốc độ nạp bis(p-tolyl)metylen(xyclopentadienyl)(1,1,4,4,7,7,10,10-octametyl-1,2,3,4,7,8,9,10-octahydrodibenzo(b,h)-floreanyl)ziricon diclorua được thay đổi thành 0,040 mmol/giờ, và tốc độ nạp metylaluminoxan được thay đổi thành 20 mmol.

Copolyme etylen-1-buten (A-4) thu được như đã mô tả trên đây có tỷ trọng d bằng 876 kg/m³ và giá trị MFR_{2,16} bằng 3,9 g/10 phút, với năng suất 8,4 kg/giờ. Tính chất vật lý của nó được thể hiện trong Bảng 1.

Sản xuất sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang và đánh giá các tính chất vật lý và tính ổn định đúc của nó

Tiến hành việc sản xuất sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang và đánh giá tính chất vật lý và tính ổn định đúc của nó theo cách giống như trong Ví dụ 1, chỉ khác là copolyme etylen-1-buten (A-4) thu được như đã mô tả trên đây được sử dụng thay cho copolyme etylen-1-octen (A-1) và các thành phần được trộn lẫn theo công thức được thể hiện trong Bảng 1. Các kết quả cũng được thể hiện trong Bảng 1.

Ví dụ 5

Sản xuất copolyme etylen-1-buten (A-5)

Thu được copolyme etylen-1-buten (A-5) theo cách giống như trong Ví dụ 2 chỉ khác là tốc độ nạp hydro được thay đổi thành 15 NL/giờ.

Copolyme etylen-1-buten (A-5) thu được như đã mô tả trên đây có tỷ trọng d

bằng 894 kg/m^3 và giá trị $\text{MFR}_{2,16}$ bằng $4,0 \text{ g/10 phút}$, với năng suất $8,1 \text{ kg/giờ}$.

Tính chất vật lý của nó được thể hiện trong Bảng 1.

Ví dụ so sánh 1

Sản xuất copolyme etylen-1-octen (A-6)

Thu được copolyme etylen /1-octen (A-6) theo cách giống như trong Ví dụ 1 chỉ khác là nhiệt độ polyme hóa được thay đổi thành 110°C , áp suất polyme hóa được thay đổi thành $0,8 \text{ MPaG}$, và tốc độ nạp hexan được thay đổi thành 55 lít/giờ , tốc độ nạp etylen được thay đổi thành $1,7 \text{ kg/giờ}$, và tốc độ nạp 1-octen được thay đổi thành $2,1 \text{ kg/giờ}$; [dimetyl(t-butylamit)(tetrametyl- η^5 -xyclopentadienyl)silan] titandiclorua được cung cấp thay cho bis(p-tolyl)metylen(xyclopentadienyl) (1,1,4,4,7,7,10,10-octametyl-1,2,3,4,7,8,9,10-octahydrodibenzo(b,h)-floreanyl)ziricon diclorua với tốc độ nạp liệu $0,009 \text{ mmol/giờ}$, triphenylcarbeni (tetrakis(pentaflorophenyl)borat được cung cấp thay cho metylaluminoxan với tốc độ nạp liệu $0,090 \text{ mmol/giờ}$, và tốc độ nạp triisobutyl nhôm được thay đổi thành 6 mmol/giờ .

Copolyme etylen/1-octen (A-6) thu được như đã mô tả trên đây có tỷ trọng d bằng 905 kg/m^3 và giá trị $\text{MFR}_{2,16}$ bằng $1,2 \text{ g/10 phút}$, với năng suất $1,3 \text{ kg/giờ}$. Tính chất vật lý của nó được thể hiện trong Bảng 1.

Sản xuất và đánh giá tấm được tạo liên kết ngang

Tiến hành sản xuất tấm được tạo liên kết ngang và đánh giá tấm này theo cách giống như trong Ví dụ 1 chỉ khác là copolyme etylen-1-buten (A-6) thu được như đã mô tả trên đây được sử dụng thay cho copolyme etylen-1-octen (A-1), và các thành phần được trộn lẫn theo công thức được thể hiện trong Bảng 1. Các kết

quả được thể hiện trong Bảng 1.

Sản xuất sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang, và đánh giá các tính chất vật lý và tính ổn định đúc của nó

Tiến hành việc sản xuất sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang và đánh giá tính chất vật lý và tính ổn định đúc của nó theo cách giống như trong Ví dụ 1, chỉ khác là copolyme etylen-1-octen (A-6) thu được như đã mô tả trên đây được sử dụng thay cho copolyme etylen-1-octen (A-1), và các thành phần được trộn lẫn theo công thức được thể hiện trong Bảng 1. Các kết quả cũng được thể hiện trong Bảng 1.

Ví dụ so sánh 2

Sản xuất copolyme etylen-1-buten (A-7)

Tiến hành copolyme hóa etylen và 1-buten liên tục ở nhiệt độ polyme hóa bằng 130°C, bằng cách sử dụng bình phản ứng polyme hóa bằng thép không gỉ (tốc độ khuấy trộn = 500 vòng/phút) có thể tích thực bên trong bằng 1 lít và được trang bị cánh khuấy, ở trạng thái được nạp đầy hoàn toàn. Phản ứng copolyme hóa được tiến hành bằng cách cung cấp liên tục hexan với lượng 1,82 lít/giờ, etylen với lượng 56 g/giờ, 1-buten với lượng 40 g/giờ, hydro với lượng 0,6 NL/giờ, bis(p-tolyl)metylen(xyclopentadienyl)(1,1,4,4,7,7,10,10-octametyl-1,2,3,4,7,8,9,10-octahydrodibenzo(b,h)-floreanyl)ziricon diclorua với lượng 0,0001 mmol/giờ, dung dịch metylaluminoxan/toluen với lượng 0,05 mmol/giờ, tính theo lượng nhôm, và triisobutyl nhôm với lượng 1,0 mmol/giờ, từ phía bình phản ứng polyme hóa vào pha lỏng sao cho áp suất polyme hóa được duy trì ở 3,8 MPaG. Dung dịch hexan

chứa copolyme etylen-1-buten thu được liên tục được chứa trong thùng chứa dạng trống, và cho thêm metanol làm chất khử hoạt tính của chất xúc tác vào dung dịch với lượng 0,2 ml/giờ để làm ngừng quá trình polyme hóa.

Thu hồi dung dịch hexan chứa copolyme etylen-1-buten tạo thành mỗi giờ, và polyme kết tủa ra khỏi dung dịch polyme hóa trong 2 lít metanol, và sấy chất kết tủa ở nhiệt độ 130°C trong 10 giờ trong chân không để thu được copolyme etylen/1-buten (A-7).

Copolyme etylen-1-buten (A-7) thu được như đã mô tả trên đây có tỷ trọng d bằng 907 kg/m³ và MFR_{2,16} bằng 1,2 g/10 phút, với năng suất 43,5 g/giờ. Tính chất vật lý của nó được thể hiện trong Bảng 1.

Sản xuất và đánh giá tấm được tạo liên kết ngang

Tiến hành việc sản xuất tấm liên kết ngang và đánh giá tấm này theo cách như trong Ví dụ 1 chỉ khác là copolyme etylen-1-buten (A-7) thu được như đã mô tả trên đây được sử dụng thay cho copolyme etylen-1-octen (A-1), và các thành phần được trộn lẫn theo công thức được thể hiện trong Bảng 1. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

Sản xuất sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang và đánh giá các tính chất vật lý và tính ổn định đúc của nó

Tiến hành việc sản xuất sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang và đánh giá tính chất vật lý và tính ổn định đúc của nó theo cách giống như trong Ví dụ 1, chỉ khác là copolyme etylen-1-buten (A-7) thu được như trên đây được sử dụng thay cho copolyme etylen-1-octen (A-1), và các thành phần được trộn lẫn theo công thức được thể hiện trong Bảng 1. Các kết quả cũng được thể hiện trong Bảng 1.

Ví dụ so sánh 3

Sản xuất copolyme etylen-1-buten (A-8)

Tiến hành copolyme hóa etylen và 1-buten liên tục ở nhiệt độ polyme hóa 125°C, bằng cách sử dụng bình phản ứng polyme hóa bằng thép không gỉ (tốc độ khuấy trộn = 500 vòng/phút) có thể tích thực bên trong bằng 1 lít và được trang bị cánh khuấy, ở trạng thái được nạp đầy hoàn toàn. Tiến hành phản ứng copolyme hóa bằng cách cung cấp liên tục hexan với lượng 1,73 lít/giờ, etylen với lượng 56 g/giờ, 1-buten với lượng 90 g/giờ, hydro với lượng 0,5 NL/giờ, bis(p-tolyl)metylen(xyclopentadienyl)(1,1,4,4,7,7,10,10-octametyl-1,2,3,4,7,8,9,10-octahydrodibenzo(b,h)-floreanyl)ziricon diclorua với lượng 0,00015 mmol/giờ, dung dịch metylaluminoxan/toluen với lượng 0,075 mmol/giờ, tính theo lượng nhôm, và triisobutyl nhôm với lượng 1,0 mmol/giờ, từ phía bình phản ứng polyme hóa vào pha lỏng, sao cho áp suất polyme hóa được duy trì ở 3,8 MPaG. Dung dịch hexan chứa copolyme etylen-1-buten thu được liên tục được chứa trong thùng chứa dạng trống, và cho thêm metanol làm chất khử hoạt tính của chất xúc tác vào dung dịch với lượng 0,2 ml/giờ để làm ngừng quá trình polyme hóa.

Thu hồi dung dịch hexan chứa copolyme etylen-1-buten tạo thành mỗi giờ, và polyme kết tủa ra khỏi dung dịch polyme hóa trong 2 lít metanol, và sấy chất kết tủa ở nhiệt độ 130°C trong 10 giờ trong chân không để thu được copolyme etylen-1-buten (A-8).

Copolyme etylen/1-buten (A-8) thu được như đã mô tả trên đây có tỷ trọng d bằng 884 kg/m³ và MFR_{2,16} bằng 3,7 g/10 phút, với năng suất 49,0 g/giờ. Tính chất vật lý của nó được thể hiện trong Bảng 1.

Sản xuất và đánh giá tấm được tạo liên kết ngang

Tiến hành việc sản xuất tấm được tạo liên kết ngang và đánh giá tấm này theo cách giống như trong Ví dụ 1, chỉ khác là copolyme etylen-1-buten (A-8) thu được như đã mô tả trên đây được sử dụng thay cho copolyme etylen-1-octen (A-1), và các thành phần được trộn lẫn theo công thức được thể hiện trong Bảng 1. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

Sản xuất sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang, và đánh giá các tính chất vật lý và tính ổn định đúc của nó

Tiến hành việc sản xuất sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang và đánh giá tính chất vật lý và tính ổn định đúc của nó theo cách giống như trong Ví dụ 1, chỉ khác là copolyme etylen-1-buten (A-8) thu được trên đây được sử dụng thay cho copolyme etylen-1-octen (A-1), và các thành phần được trộn lẫn theo công thức được thể hiện trong Bảng 1. Các kết quả cũng được thể hiện trong Bảng 1.

Ví dụ so sánh 4

Phương pháp sản xuất copolyme etylen-1-octen (A-9)

Thu được copolyme etylen-1-octen (A-9) theo cách giống như trong Ví dụ so sánh 3 chỉ khác là nhiệt độ polyme hóa được thay đổi thành 150°C, tốc độ nạp hexan trong 1 giờ được thay đổi thành 1,40 lít/giờ, tốc độ nạp etylen được thay đổi thành 94 g/giờ, 1-octen được cung cấp thay cho 1-buten với lượng 286 g/giờ, hydro không được cung cấp, tốc độ nạp bis(p-tolyl)metylen(xyclopentadienyl) (1,1,4,4,7,7,10,10-octametyl-1,2,3,4,7,8,9,10-octahydrodibenzo(b,h)-floreanyl)ziricon diclorua được thay đổi thành 0,003 mmol/giờ, và tốc độ nạp dung

dịch metylaluminoxan/toluen được thay đổi thành 0,15 mmol/giờ, tính theo lượng nhôm. Copolyme etylen-1-octen (A-9) thu được có tỷ trọng d bằng 874kg/m³ và MFR_{2,16} bằng 1,1 g/10 phút, với năng suất 75,0 g/giờ. Tính chất vật lý của nó được thể hiện trong Bảng 1.

Sản xuất sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang, và đánh giá các tính chất vật lý và tính ổn định đúc của nó

Tiến hành việc sản xuất sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang và đánh giá tính chất vật lý và tính ổn định đúc của nó theo cách giống như trong Ví dụ 1, chỉ khác là copolyme etylen-1-buten (A-9) thu được như đã mô tả trên đây được sử dụng thay cho copolyme etylen-1-octen (A-1), và các thành phần được trộn lẫn theo công thức được thể hiện trong Bảng 1. Các kết quả cũng được thể hiện trong Bảng 1.

Ví dụ so sánh 5

Phương pháp sản xuất copolyme etylen-1-buten (A-10)

Thu được copolyme etylen-1-buten (A-10) theo cách giống như trong Ví dụ 2 chỉ khác là nhiệt độ polyme hóa được thay đổi thành 130°C, áp suất polyme hóa được thay đổi thành 1,0 MPaG, tốc độ nạp hexan được thay đổi thành 55 lít/giờ, tốc độ nạp etylen được thay đổi thành 1,7 kg/giờ, tốc độ nạp 1-buten được thay đổi thành 1,1 kg/giờ, và tốc độ nạp hydro được thay đổi thành 20 NL/giờ; rac-dimetylsilylen-bis{1-(2-metyl-4-phenyl-1-indenyl)}ziricon diclorua được cung cấp thay cho bis(p-tolyl)metylen(xyclopentadienyl) (1,1,4,4,7,7,10,10-octametyl-1,2,3,4,7,8,9,10-octahydrodibenzo(b,h)-floreanyl)ziricon diclorua với tốc độ nạp 0,0030 mmol/giờ, và tốc độ nạp metylaluminoxan được

thay đổi thành 1,5 mmol/giờ tính theo lượng nhôm, và tốc độ nạp triisobutyl nhôm được thay đổi thành 30 mmol/giờ.

Copolymer etylen-1-buten (A-10) thu được như đã mô tả trên đây có tỷ trọng d bằng 904 kg/m³ và MFR_{2,16} bằng 1,1 g/10 phút, với năng suất 1,4 kg/giờ. Tính chất vật lý của nó được thể hiện trong Bảng 1.

Sản xuất và đánh giá tấm được tạo liên kết ngang

Tiến hành việc sản xuất và đánh giá tấm được tạo liên kết ngang theo cách giống như trong Ví dụ 1 chỉ khác là copolymer etylen-1-buten (A-10) thu được trên đây được sử dụng thay cho copolymer etylen-1-octen (A-1), và các thành phần được trộn lẫn theo công thức được thể hiện trong Bảng 1. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

Sản xuất sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang, và đánh giá các tính chất vật lý và tính ổn định đúc của nó

Tiến hành việc sản xuất sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang và đánh giá tính chất vật lý và tính ổn định đúc của nó theo cách giống như trong Ví dụ 1, chỉ khác là copolymer etylen-1-buten (A-10) thu được như đã mô tả trên đây được sử dụng thay cho copolymer etylen-1-octen (A-1), và các thành phần được trộn lẫn theo công thức được thể hiện trong Bảng 1. Các kết quả cũng được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1

Các thành phần và tính chất vật lý của copolyme	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4	Ví dụ so sánh 5
Copolyme	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8	A-9	A-10
Hợp chất monome được sử dụng trong quá trình copolyme hóa	Octen	Buten	Buten	Buten	Buten	Octen	Buten	Buten	Octen	Buten
Nhiệt độ polyme hóa (°C)	165	160	160	160	160	110	130	125	150	130
Tỷ trọng d (kg/m ³)	906	895	885	876	894	905	907	884	874	904
Hàm lượng etylen (%)	95	91,5	88,6	86,3	91,2	94,5	95,2	88,6	86	94,3
MFR _{2,16}	2,0	3,0	2,6	3,9	4,0	1,2	1,2	3,7	1,1	1,1
MFR ₁₀ /MFR _{2,16}	8,9	8,8	9,0	8,6	9,5	6,5	7,0	6,5	7,5	11,5
Mw/Mn	2,2	2,2	2,1	2,2	2,1	2,1	2,1	2,0	2,1	2,2
Hàm lượng nhóm vinyl (số lượng nhóm vinyl/1000 nguyên tử cacbon)	0,11	0,07	0,08	0,09	0,11	0,02	0,05	0,05	0,08	0,04

Sản phẩm tạo thành được tạo liên kết ngang	Hàm lượng nhóm vinyliden (số lượng nhóm vinyliden/1000 nguyên tử cacbon)										
	Tổng lượng liên kết không no										
	DCP	0,9	0,9	0,9	0,9	-	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	TAIC	0,1	0,1	0,1	0,1	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Azodicarbonamit	5,5	5,0	4,8	4,5	-	5,2	5,3	4,4	4,2	5,0
	ZnO	3,0	3,0	3,0	3,0	-	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Cao su silicon										
	Tỷ trọng	0,12	0,15	0,15	0,15	-	0,12	0,12	0,15	0,15	0,12
	Độ cứng Asker C	56	55	48	40	-	54	56	47	40	54
	Độ đàn hồi nảy	43	47	61	70	-	43	43	62	69	43
Độ bền chống kéo đứt (M/mm)	2,5	3,1	2,7	2,2	-	2,1	2,3	2,7	2,2	1,8	

Tấm được tạo liên kết ngang	ngang (vật phẩm được đúc áp lực)	Mức độ biến dạng khi nén (CS) (%)	49	47	59	76	-	58	49	62	73	58		
		Độ ổn định đúc (độ lệch chuẩn của kích thước vật phẩm đúc khi N = 20)	2,1	2,2	2,3	2,4	-	4,5	4,2	4	4,3	3,8		
	Tấm được tạo liên kết ngang		Copolyme được sử dụng	A-1		A-3			A-6	A-7	A-8		A-10	
			Lượng DCP (phr)	0,8		0,8			1,2	1,2	1,2		1,2	
			Tính chất vật lý	Độ bền kéo (MPa)	36	32			35	34	30		33	
														Độ giãn dài (%)
			Hàm lượng gel (%)		75		75			74	74	74		75
			Tình trạng bề mặt		tốt		tốt				xấu	xấu	xấu	

Kết quả đánh giá tấm được tạo liên kết ngang

Có thể quan sát được rằng các sản phẩm được tạo liên kết ngang thu được trong các ví dụ 1 và 3, trong đó copolyme etylen α -olefin theo sáng chế được sử dụng, có độ bền và độ giãn dài tốt hơn cũng như độ cân bằng giữa hai đặc tính này tốt hơn so với sản phẩm thu được trong Ví dụ so sánh 5, trong đó polyme có tỷ lệ $MFR_{10}/MFR_{2,16}$ cao hơn khoảng theo sáng chế được sử dụng, mặc dù đã chứng minh được rằng các sản phẩm được tạo liên kết ngang thu được trong các ví dụ 1 và 3, và sản phẩm thu được trong Ví dụ so sánh 5 có cùng mức độ liên kết ngang do hàm lượng gel bằng nhau. Hơn nữa, có thể thấy rằng các sản phẩm được tạo liên kết ngang thu được trong các ví dụ 1 và 3 có tình trạng bề mặt tốt hơn và sự cân bằng giữa độ bền và độ giãn dài tốt hơn, so với các sản phẩm thu được trong các Ví dụ so sánh 1, 2 và 3, trong đó polyme có tỷ lệ $MFR_{10}/MFR_{2,16}$ nhỏ hơn khoảng theo sáng chế được sử dụng.

Kết quả đánh giá sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang và kết quả đánh giá độ ổn định đúc.

Có thể thấy rằng các vật phẩm đúc thu được trong các ví dụ từ 1 đến 4, trong đó copolyme etylen α -olefin theo sáng chế được sử dụng, có độ ổn định đúc tốt hơn so với các sản phẩm thu được trong các Ví dụ so sánh từ 1 đến 5, trong đó polyme có tỷ lệ $MFR_{10}/MFR_{2,16}$ lớn hơn hoặc nhỏ hơn khoảng theo sáng chế được sử dụng. Hơn nữa, các vật phẩm đúc thu được trong các ví dụ từ 1 đến 4 có xu hướng có độ bền chống kéo đứt tốt hơn và mức độ biến dạng khi nén nhỏ.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sản phẩm được tạo liên kết ngang và sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang

theo sáng chế có thể được sử dụng trong các ứng dụng đã biết thông thường của sản phẩm được tạo liên kết ngang và sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang mà không có giới hạn bất kỳ. Các ví dụ về ứng dụng này bao gồm vật liệu nội thất và ngoại thất của xe ô tô như vật liệu bề mặt của nội thất xe ô tô, vật liệu xốp dạng dải bọt kín, tấm dùng làm thân xe, vô lăng, và tấm bảo vệ sườn xe; các vật liệu xây dựng và dân dụng như tấm dùng để cải tạo đất, tấm bọt kín nước, và vách giảm âm; các chi tiết dùng trong công nghiệp; các bộ phận của giày dép như đế giày và xăng đan; các linh kiện điện và điện tử như vỏ bọc dây điện, đầu nối dây, và đầu cáp; các sản phẩm thể thao và giải trí như đầu gậy chơi gôn, đầu gậy chơi bóng chày, vây bơi, và kính bơi; và nhiều loại sản phẩm khác như vòng bọt kín, quần áo chống nước, vòi tưới cây, băng tải, tấm thoát nước, và bông phẩn. Cụ thể, sản phẩm được tạo liên kết ngang và sản phẩm xốp được tạo liên kết ngang theo sáng chế có thể được sử dụng thích hợp cho các bộ phận của giày dép như đế giày, đế giữa giày, đế trong giày, và xăng đan.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất sản phẩm được tạo liên kết ngang, phương pháp này bao gồm các bước:

đúc nóng chảy copolyme etylen (A) hoặc chế phẩm nhựa chứa copolyme etylen (A); và

tiến hành tạo liên kết ngang;

trong đó copolyme etylen (A) chứa đơn vị cấu tạo thu được từ etylen và đơn vị cấu tạo thu được từ C_3 - C_{20} α -olefin, và đáp ứng tất cả các điều kiện (1), (2) và (3) sau đây:

(1) hàm lượng nhóm vinyl/1000 nguyên tử cacbon khi được xác định bằng phương pháp phổ cộng hưởng từ hạt nhân một nguyên tử hydro (1H -NMR) nằm trong khoảng từ 0,09 đến 1;

(2) tỷ lệ $MFR_{10}/MFR_{2,16}$ nằm trong khoảng từ 8,6 đến 50; và

(3) tỷ trọng d nằm trong khoảng từ 850 kg/m^3 đến 920 kg/m^3

(trong đó MFR_{10} là tốc độ dòng nóng chảy (g/10 phút) khi được xác định theo tiêu chuẩn ASTM D1238 ở tải trọng 10 kg và ở nhiệt độ 190°C ; và $MFR_{2,16}$ là tốc độ dòng nóng chảy (g/10 phút) khi được xác định theo tiêu chuẩn ASTM D1238 ở tải trọng 2,16 kg và ở nhiệt độ 190°C).

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó copolyme etylen (A) còn đáp ứng điều kiện (4) sau đây:

(4) giá trị $MFR_{2,16}$ nằm trong khoảng từ 0,01 đến 200 g/10 phút.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó copolyme etylen (A) là copolyme

etylen (A1) chỉ bao gồm đơn vị cấu tạo thu được từ etylen và đơn vị cấu tạo thu được từ α -olefin làm các đơn vị cấu tạo.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước tiến hành tạo xốp.
5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước đúc nóng chảy được tiến hành bằng cách đúc áp lực hoặc đúc chuyển, và trong đó phương pháp này còn bao gồm bước tiến hành tạo xốp.
6. Vật phẩm đúc dạng lớp bao gồm lớp chứa một hoặc nhiều loại nguyên liệu được chọn từ nhóm bao gồm polyolefin, polyuretan, cao su, da và da nhân tạo, và sản phẩm được tạo liên kết ngang theo điểm 1, trong đó lớp chứa một hoặc nhiều loại nguyên liệu và sản phẩm được tạo liên kết ngang được tạo lớp với nhau.
7. Vật phẩm đúc dạng lớp theo điểm 6, trong đó vật phẩm này là bộ phận của giày dép.
8. Vật phẩm đúc dạng lớp theo điểm 7, trong đó bộ phận của giày dép là đế giữa giày, đế trong giày, hoặc đế giày.
9. Copolyme etylen (A) chứa đơn vị cấu tạo thu được từ etylen và đơn vị cấu tạo thu được từ C_3 - C_{20} α -olefin, và đáp ứng tất cả các điều kiện (1), (2) và (3) sau đây:

- (1) hàm lượng nhóm vinyl/1000 nguyên tử cacbon khi được xác định bằng phương pháp $^1\text{H-NMR}$ nằm trong khoảng từ 0,09 đến 1;
- (2) tỷ lệ $\text{MFR}_{10}/\text{MFR}_{2,16}$ nằm trong khoảng từ 8,6 đến 50; và
- (3) tỷ trọng d nằm trong khoảng từ 850 kg/m^3 đến 920 kg/m^3
- (trong đó MFR_{10} là tốc độ dòng nóng chảy (g/10 phút) khi được xác định theo tiêu chuẩn ASTM D1238 ở tải trọng 10 kg và ở nhiệt độ 190°C ; và $\text{MFR}_{2,16}$ là tốc độ dòng nóng chảy (g/10 phút) khi được xác định theo tiêu chuẩn ASTM D1238 ở tải trọng 2,16 kg và ở nhiệt độ 190°C).
10. Copolyme etylen (A) theo điểm 9, trong đó copolyme etylen (A) này còn đáp ứng điều kiện (4) sau đây:
- (4) giá trị $\text{MFR}_{2,16}$ nằm trong khoảng từ 0,01 đến 200 g/10 phút.
11. Copolyme etylen (A) theo điểm 9 hoặc 10, trong đó copolyme etylen (A) là copolyme etylen (A1) chỉ bao gồm đơn vị cấu tạo thu được từ etylen và đơn vị cấu tạo thu được từ α -olefin làm các đơn vị cấu tạo.
12. Chế phẩm copolyme etylen bao gồm copolyme etylen (A) theo điểm 9 và chất tạo liên kết ngang (C).
13. Chế phẩm copolyme etylen theo điểm 12, trong đó chế phẩm này còn bao gồm chất tạo xốp (D).