



(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)



1-0030130

(51)^{2020.01} C08L 23/10; C08K 3/26; C08J 5/18;
C08J 9/04

(13) B

(21) 1-2020-01329

(22) 19/09/2018

(86) PCT/JP2018/034606 19/09/2018

(87) WO2019/059222 28/03/2019

(30) 2017-181511 21/09/2017 JP

(45) 25/11/2021 404

(43) 25/06/2020 387ASC

(73) TBM CO., LTD. (JP)

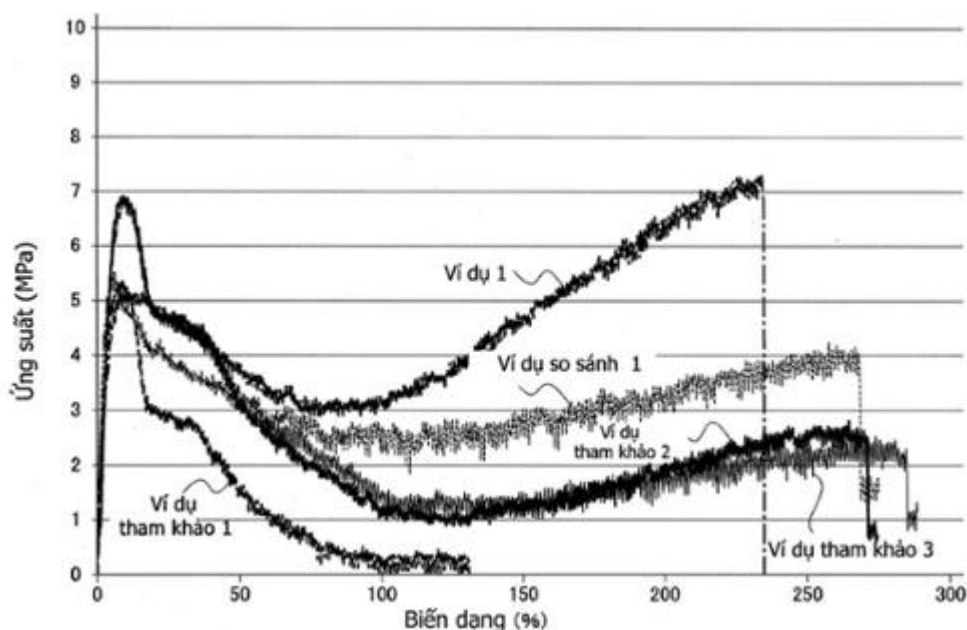
6F, 7-17, Ginza 2-chome, Chuo-ku, Tokyo 1040061, Japan

(72) KUROKI Shigeki (JP); SASAKAWA Gouki (JP).

(74) Công ty TNHH Sở hữu công nghiệp Sao Bắc Đẩu (SAO BAC DAU IP CO.,LTD)

(54) CHẾ PHẨM NHỰA NHIỆT DẸO VÀ VẬT PHẨM ĐƯỢC TẠO HÌNH ĐƯỢC
LÀM TỪ CHẾ PHẨM NHỰA NHIỆT DẸO NÀY

(57) Sáng chế đề xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo bao gồm ít nhất nhựa nhiệt dẻo và chất độn vô cơ, trong đó nhựa nhiệt dẻo bao gồm polypropylen không có nhánh mạch dài (B) và polypropylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) theo tỷ lệ khối lượng từ 80:20 đến 98:2. Sáng chế cũng đề cập đến vật phẩm được tạo hình được làm từ chế phẩm nhựa nhiệt dẻo. Vật phẩm được tạo hình có thể là tấm không tạo ra lỗi tiếp nạp trong thiết bị có quy trình thiết lập nhiệt ngay cả khi chứa lượng chất độn vô cơ lớn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa nhiệt dẻo và vật phẩm được tạo hình được tạo thành bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa nhiệt dẻo này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, sản phẩm giống như tấm nhằm được dùng làm giấy tổng hợp được tạo thành từ chế phẩm nhựa nhiệt dẻo được tạo ra bằng cách trộn nhựa nhiệt dẻo và chất độn vô cơ (sau đây, có thể gọi đơn giản là “dạng tấm”). Tuy nhiên, đối với sản phẩm giống như tấm được sản xuất từ chế phẩm nhựa nhiệt dẻo mà trong đó chất độn vô cơ được trộn ở nồng độ cao, thì việc sử dụng sản phẩm giống như tấm bị giới hạn trong khoảng hẹp do vấn đề chất lượng như độ bền và khả năng gia công sản phẩm giống như tấm. Do đó, đối với tấm được tạo thành từ chế phẩm nhựa trong đó chất độn vô cơ được trộn ở nồng độ cao, các nghiên cứu khác nhau về kỹ thuật này để thu được tấm có chất lượng cao đã được tiến hành.

Ví dụ, trong tài liệu sáng chế 1, giấy tổng hợp trên cơ sở polyetylen bao gồm bột khoáng vô cơ có hàm lượng cao và việc xem xét đặc tính môi trường đã được phát triển bằng cách trộn, ép đùn, và tạo viên chế phẩm bao gồm polyetylen với trọng lượng nằm trong khoảng từ 43% đến 18%, bột khoáng vô cơ với trọng lượng nằm trong khoảng từ 56% đến 80%, và chất phụ gia với trọng lượng nằm trong khoảng từ 1% đến 2%, và tiếp đến là tạo thành phôi và tiến hành đúc thổi để tạo thành sản phẩm giống như tấm và, đồng thời, kéo căng sản phẩm giống như tấm với các con lăn kéo căng để kéo căng theo hai chiều.

Trong tài liệu sáng chế 2, việc tạo ra tấm nhựa giảm sự lẫn tạp chất, có độ dày đồng nhất, có trọng lượng riêng biểu kiến tương tự như giấy và có khả năng tiêu thụ tốt, và việc trộn chất độn vô cơ ở nồng độ cao đã được phát triển bằng cách điều chế bột chất vô cơ được trộn có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng xác định trước và không chứa các hạt thô, mà sử dụng máy đùn được trang

bị hai trục vít để nhào trộn chế phẩm này để nhào trộn thành phần bằng tác dụng ứng suất cắt cao, tạo hình ép đùn chế phẩm này để tạo thành sản phẩm giống như tấm bằng cách sử dụng phương pháp khuôn hình chữ T, và điều chỉnh tấm sau khi kéo căng để có trọng lượng riêng biểu kiến mong muốn bằng cách kiểm soát tỷ lệ kéo căng theo cả hướng dọc và hướng ngang theo trị số cụ thể.

Trong tài liệu sáng chế 3, việc tạo ra tấm nhựa cho gia công có trọng lượng riêng nằm trong khoảng xác định trước và trong đó vật liệu gia công có thể được áp dụng một cách hiệu quả hoặc làm bay hơi trong chân không với bề mặt tấm nhựa với chi phí thấp và các lớp được cán mỏng kết dính tốt bằng cách thiết lập đo độ hấp thụ nước nằm trong khoảng xác định trước đã được phát triển bằng cách kiểm soát mức độ kéo căng trong tấm nhựa này để xử lý việc trộn chất độn vô cơ ở nồng độ cao.

Các kỹ thuật được mô tả trong các tài liệu sáng chế từ 1 đến 3 nhằm cải thiện, ví dụ, độ bền và độ nhăn của tấm thu được chủ yếu bằng cách điều chỉnh các tính chất vật lý hoặc các tính chất tương tự khác trong quy trình xử lý tấm trong trường hợp chất độn vô cơ được trộn với nhựa nhiệt dẻo ở nồng độ cao.

Khác với dạng tấm như được mô tả trên đây, thường đã biết dạng khác (sau đây, có thể gọi là "dạng phủ") về việc thu được từ vật liệu composit giống như tấm bằng cách tạo thành màng mỏng từ chế phẩm nhựa nhiệt dẻo mà chất độn vô cơ được trộn vào trong đó, tức là, màng phủ thiếu đặc tính tự hỗ trợ trên bề mặt của các màng nhựa khác nhau, lá kim loại, giấy, hoặc các sản phẩm cán mỏng của chúng nhằm dùng làm các chất nền. Dạng phủ là dạng tạo ra các đặc tính như khả năng in, độ đục mờ, và sự biến đổi kết cấu bề mặt vào bề mặt của chất nền bằng màng phủ của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo được trộn chất độn vô cơ.

Đối với chế phẩm nhựa nhiệt dẻo sử dụng trong dạng phủ này, chế phẩm nhựa nhiệt dẻo mà trong đó bao gồm từ 1 phần đến 900 phần trọng lượng chất độn so với 100 phần trọng lượng nhựa nhiệt dẻo có chỉ số tạo nhánh mạch dài từ 0,35 đến 0,70 làm các thành phần chính hoặc chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trong đó tỷ lệ trộn của polypropylen và polyetylen mật độ thấp có nhánh mạch dài được xác định là từ 95:5 đến 70:30 theo tỷ lệ trọng lượng và bao gồm từ 1 phần đến

900 phần khối lượng chất độn so với 100 phần trọng lượng của nhựa nhiệt dẻo có độ kéo căng nóng chảy từ 0,1 g đến 3,0 g và tốc độ dòng nóng chảy (230°C) từ 10 g/10 phút đến 50 g/10 phút đã được phát triển trong tài liệu sáng chế 4. Ở dạng phủ, việc xử lý phủ nóng chảy được tiến hành ở nhiệt độ tương đối cao để tạo ra sự oxy hóa bề mặt của nhựa cho việc cải thiện sự kết dính giữa chất nền và chế phẩm nhựa nhiệt dẻo được trộn chất độn vô cơ. Tuy nhiên, việc phủ nóng chảy chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trong đó chất độn vô cơ được trộn với nồng độ cao ở nhiệt độ cao gây ra khó khăn trong sự tạo hình do sự xuất hiện bọt và tạo ra các vấn đề về ăn mòn miệng khuôn của máy tạo hình và tạo ra các vết sọc trên bề mặt của sản phẩm. Để giải quyết vấn đề này, tài liệu sáng chế 4 đã thử nghiệm khả năng phủ để tiến hành ở nhiệt độ thấp bằng cách cải thiện khả năng phủ đều với lượng tác nhân phủ rất thấp mà không bị đứt gãy (drawdown) của chế phẩm nhựa khi sử dụng chế phẩm nhựa được mô tả trên đây.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Đơn sáng chế Nhật Bản số 2001-71378

Tài liệu sáng chế 2: Đơn sáng chế Nhật Bản số 2013-10931

Tài liệu sáng chế 3: Công bố sáng chế quốc tế số WO 2014/109267

Tài liệu sáng chế 4: Đơn sáng chế Nhật Bản số H10-219042.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề được giải quyết bởi sáng chế

Tuy nhiên, trong dạng tấm của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo như được mô tả trên đây, trong tình huống mà việc tiếp nạp tấm không được tiến hành trơn tru trong thiết bị có quy trình thiết lập nhiệt như máy in laze đã được tạo ra ngay cả khi tính đồng nhất và độ bền của tấm được thử để cải thiện đến một mức độ nhất định bằng cách điều chỉnh các điều kiện gia công khi sản xuất được mô tả trong các tài liệu sáng chế từ số 1 đến 3 trong trường hợp mà tấm bao gồm lượng lớn chất độn vô cơ.

Trong máy in laze, nhiệt độ nằm trong khoảng từ 180°C đến 200°C thường

được sử dụng là nhiệt độ cố định mực in. Tuy nhiên, trong trường hợp mà chế phẩm nhựa nhiệt dẻo bao gồm lượng lớn chất độn vô cơ được cấu thành từ nhựa có điểm nóng chảy thấp hơn nhiệt độ cố định như polyetylen có mục đích chung và polypropylen làm chất nền, các vấn đề như làm nóng chảy chất nền trong thiết bị có thể xảy ra khi việc tiếp nạp tấm trong thiết bị không được tiến hành trơn tru ngay cả khi chất nền thực sự cảm nhận nhiệt độ trong khoảng thời gian cực ngắn. Nguyên nhân của việc tạo ra lỗi tiếp nạp được mô tả trên đây được cho là việc tạo ra sự giãn dài do gia nhiệt một phần tấm.

Đối với chế phẩm nhựa nhiệt dẻo được sử dụng cho dạng phủ, việc cải thiện độ chảy trong việc cán mỏng đùn ở nhiệt độ thấp và sự bám dính lớp cán mỏng đã được phát triển bằng cách sử dụng, ví dụ, polyetylen có chỉ số tạo nhánh mạch dài từ 0,35 đến 0,70 hoặc hỗn hợp có tỷ lệ trộn của polypropylen và polyetylen mật độ thấp có nhánh mạch dài từ 95:5 đến 70:30 theo tỷ lệ trọng lượng như thành phần nhựa được mô tả trong tài liệu sáng chế 4. Chế phẩm này có thể được xem xét để được sử dụng cho dạng tấm. Trong chế phẩm sử dụng polyetylen có cấu trúc nhánh mạch dài như được mô tả trong tài liệu sáng chế 4 riêng rẽ hoặc các chế phẩm tương tự khác như nhựa nhiệt dẻo, ngay cả khi sử dụng chế phẩm này đặc biệt là ở nhiệt độ thấp thì khả năng tạo hình không thể giải quyết được vấn đề rằng việc tiếp nạp tấm không được tiến hành trơn tru trong thiết bị có quy trình thiết lập nhiệt như máy in laze theo dạng tấm như được mô tả trên đây.

Sáng chế được tạo ra trong sự xem xét các tình huống nêu trên. Mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo có thể tạo thành tấm không tạo ra lỗi tiếp nạp trong thiết bị có quy trình thiết lập nhiệt ngay cả khi chứa lượng lớn chất độn vô cơ và vật phẩm được tạo hình như tấm được tạo thành bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa nhiệt dẻo. Mục đích khác của sáng chế là đề xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo có khả năng phủ đều với lượng tác nhân phủ rất thấp mà không bị đứt gãy (drawdown) và đặc tính kéo dài của nhựa tuyệt vời ở thời điểm nhiệt nóng chảy ngay cả khi chứa lượng lớn chất độn vô cơ và có khả năng tạo thành các dạng khác nhau với các đặc tính mỹ mẫn và vật phẩm được tạo hình như tấm được tạo thành bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa nhiệt dẻo này. Mục

đích khác của sáng chế là đề xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo có tính chịu nhiệt và tính làm chậm cháy mỹ mãn và vật phẩm được tạo hình như tấm được tạo thành bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa nhiệt dẻo này.

Giải pháp giải quyết vấn đề

Nhờ nghiên cứu chuyên sâu để giải quyết các vấn đề được mô tả trên đây, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, đối với chế phẩm nhựa nhiệt dẻo bao gồm nhựa nhiệt dẻo và chất độn vô cơ, đặc tính tiếp nạp của tấm trong thiết bị có quy trình thiết lập nhiệt như máy in laze có sự tương quan lớn với sự tăng cường khả năng kéo giãn của tấm được tạo thành từ chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trong các thử nghiệm kéo căng ở 170°C và 180°C . Trên cơ sở sự phát hiện này, các tác giả sáng chế nghiên cứu chuyên sâu hơn với sự tập trung chính vào việc đánh giá các thử nghiệm sự kéo căng ở khoảng nhiệt độ nêu trên đối với các tấm của các chế phẩm nhựa nhiệt dẻo được tạo ra bằng cách kết hợp các nhựa nhiệt dẻo và các chất độn vô cơ khác nhau. Kết quả là, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng hình dạng của sản phẩm nhựa có thể được duy trì thậm chí ở khoảng nhiệt độ bằng hoặc cao hơn điểm nóng chảy của đại phân tử khi độ chảy của đại phân tử này có thể được giảm đi. Đối với chế phẩm giảm độ chảy mà không làm giảm khả năng tạo hình và khả năng gia công, các tác giả sáng chế đã phát triển hỗn hợp của polypropylen không có nhánh mạch dài (B) với polypropylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A). Hỗn hợp của các polypropylen này theo tỷ lệ cụ thể cho phép tấm không tạo ra lỗi tiếp nạp trong thiết bị có quy trình thiết lập nhiệt để thu được ngay cả khi chứa lượng lớn chất độn vô cơ. Các tác giả sáng chế cũng đã phát hiện ra rằng chế phẩm nhựa nhiệt dẻo này có khả năng phù đều với lượng tác nhân phủ rất thấp mà không bị đứt gãy (drawdown) tuyệt vời ở nhiệt nóng chảy và đặc tính kéo dài của nhựa mỹ mãn ngay cả khi chứa lượng lớn chất độn vô cơ và có thể tạo thành tấm và các dạng khác nhau ngoài tấm với các đặc tính mỹ mãn và vật phẩm được tạo hình thu được có tính chịu nhiệt và tính làm chậm cháy mỹ mãn. Do đó, sáng chế đã đạt được.

Cụ thể là, sáng chế giải quyết các vấn đề được mô tả trên đây liên quan đến chế phẩm nhựa nhiệt dẻo bao gồm: ít nhất nhựa nhiệt dẻo và chất độn vô cơ, trong

đó nhựa nhiệt dẻo bao gồm polypropylen không có nhánh mạch dài (B) và polypropylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) với tỷ lệ khối lượng từ 80:20 đến 98:2.

Theo một khía cạnh của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo, sáng chế đề xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo, trong đó tỷ lệ trộn của nhựa nhiệt dẻo và chất độn vô cơ trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo là từ 50:50 đến 10:90 theo tỷ lệ khối lượng.

Theo một khía cạnh khác của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo, sáng chế đề xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trong đó polypropylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) là polypropylen có cấu trúc nhánh mạch dài trong đó đoạn nhóm ba isotactic (isotactic triad fraction) (mm) được đo bằng ^{13}C -NMR là 90% hoặc lớn hơn được thể hiện.

Theo một khía cạnh khác của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo, sáng chế đề xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trong đó polypropylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) là polypropylen có cấu trúc nhánh mạch dài có tốc độ dòng nóng chảy (ở 230°C) từ 1,0 g/10 phút đến 10,0 g/10 phút và độ kéo căng nóng chảy (230°C) là từ 3,5 g đến 30,0 g.

Theo khía cạnh khác của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo, sáng chế đề xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trong đó polypropylen không có cấu trúc nhánh mạch dài (B) là polypropylen có tốc độ dòng nóng chảy (230°C) là từ 0,3 g/10 phút đến 50,0 g/10 phút.

Theo khía cạnh khác nữa của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo, sáng chế đề xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trong đó chất độn vô cơ là chất độn vô cơ có đường kính hạt trung bình là 0,1 μm hoặc nhiều hơn và 50,0 μm hoặc nhỏ hơn.

Theo khía cạnh khác nữa của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo, sáng chế đề xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trong đó chất độn vô cơ là canxi cacbonat.

Theo khía cạnh khác của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo, sáng chế đề xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trong đó chất độn vô cơ là canxi cacbonat nặng.

Hơn nữa, sáng chế giải quyết các vấn đề được mô tả trên đây bao gồm vật phẩm được tạo hình được làm từ chế phẩm nhựa nhiệt dẻo nêu trên.

Theo khía cạnh khác của vật phẩm được tạo hình, sáng chế đề xuất vật phẩm được tạo hình là tấm.

Theo khía cạnh khác của vật phẩm được tạo hình, sáng chế đề xuất vật phẩm được tạo hình là thân vật chứa.

Theo khía cạnh khác của vật phẩm được tạo hình, sáng chế đề xuất vật phẩm được tạo hình có độ dày là 50 μm hoặc lớn hơn và 700 μm hoặc nhỏ hơn.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, chế phẩm nhựa nhiệt dẻo có thể tạo thành tấm mà không tạo ra lỗi tiếp nạp trong thiết bị có quy trình thiết lập nhiệt ngay cả khi chứa lượng lớn chất độn vô cơ và vật phẩm được tạo hình như tấm được tạo hình bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa nhiệt dẻo có thể được đề xuất. Theo sáng chế, chế phẩm nhựa nhiệt dẻo có khả năng phủ đều với lượng tác nhân phủ rất thấp mà không bị đứt gãy (drawdown) mỹ mãn và đặc tính kéo dài của nhựa mỹ mãn ở thời điểm nhiệt nóng chảy ngay cả khi chứa lượng lớn chất độn vô cơ và có khả năng tạo hình thành các dạng khác nhau với các tính chất tốt và vật phẩm được tạo hình như tấm được tạo thành bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa nhiệt dẻo có thể được đề xuất. Trong sáng chế, chế phẩm nhựa nhiệt dẻo có tính chịu nhiệt mỹ mãn và tính làm chậm cháy và vật phẩm được tạo hình như tấm được tạo thành bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa nhiệt dẻo còn có thể được đề xuất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là biểu đồ minh họa các kết quả thử nghiệm ở 170°C mà thể hiện hiệu quả của sáng chế.

FIG. 2 là biểu đồ minh họa các kết quả thử nghiệm ở 180°C mà thể hiện hiệu quả của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với việc viện dẫn theo các phương án.

Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo

Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế bao gồm ít nhất nhựa nhiệt dẻo và chất độn vô cơ. Đối với nhựa nhiệt dẻo, polyme trên cơ sở propylen không có cấu trúc nhánh mạch dài (B) và polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) theo tỷ lệ cụ thể được mô tả dưới đây. Sau đây, mỗi thành phần cấu thành chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết.

Polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài

Trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế, polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) được chứa làm một thành phần cấu thành nhựa nhiệt dẻo.

Trong bản mô tả, thuật ngữ “polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài” hoặc “polypropylen có cấu trúc nhánh mạch dài” đề cập đến polyme trên cơ sở polypropylen hoặc polypropylen có các mạch polypropylen được tạo nhánh từ khung mạch chính của polypropylen. Cụ thể là, thuật ngữ “nhánh mạch dài” nghĩa là các nhánh được tạo thành trong mạch chính của polyme bằng cách trùng hợp các monome và không bao gồm nhánh mạch ngắn có nguồn gốc từ monome tạo thành từ mạch chính như nhóm methyl trong polyme của propylen. Trong bản mô tả này, “nhánh mạch dài” được thể hiện cụ thể hơn là các gốc polyme trên cơ sở propylen có số lượng cacbon từ năm hoặc nhiều hơn và được tạo nhánh từ mạch chính của polyme trên cơ sở propylen. Nhánh có số lượng cacbon từ năm hoặc nhiều hơn và nhánh có số lượng cacbon từ bốn hoặc nhỏ hơn có thể được phân biệt bằng sự khác nhau theo vị trí đỉnh của cacbon mạch nhánh (theo Macromol. Chem. Phys., 2003, Vol. 204, p. 1738). Ở đây, phần mô tả của phần liên quan trong tài liệu này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn.

Mặt khác, khung mạch chính của polypropylen là polypropylen mạch thẳng có thể chứa các nhánh ngắn.

Polypropylen có nhánh mạch dài có thể được xác định bằng phương pháp theo các đặc tính lưu biến của nhựa, ví dụ, theo phương pháp tính chỉ số tạo nhánh g' sử dụng mối quan hệ giữa trọng lượng phân tử và độ nhớt theo phương pháp chung để phân tích độ nhớt nội tại hoặc các phân tích tương tự khác và phương

pháp cho sử dụng ^{13}C -NMR.

Chỉ số tạo nhánh g'

Chỉ số tạo nhánh g' đã được biết đến là chỉ số trực tiếp đối với với nhánh mạch dài. Mô tả chi tiết được nêu trong "Developments in Polyme Characterization-4"(J. V. Dawkins ed. Applied Science Publishers, 1983) (phần mô tả của phần liên quan trong tài liệu này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn) và định nghĩa của chỉ số tạo nhánh g' là như sau.

Chỉ số tạo nhánh $g' = [\eta]_{\text{br}}/[\eta]_{\text{lin}}$

$[\eta]_{\text{br}}$: Độ nhớt nội tại của polyme (br) có cấu trúc nhánh mạch dài

$[\eta]_{\text{lin}}$: Độ nhớt nội tại của polyme mạch thẳng có cùng trọng lượng phân tử như polyme (br)

Như được định nghĩa rõ ràng theo mô tả trên đây, chỉ số tạo nhánh g' có trị số nhỏ hơn 1 dẫn đến việc xác định sự tồn tại của cấu trúc nhánh mạch dài. Số lượng của các cấu trúc nhánh mạch dài càng trở nên lớn hơn thì trị số của chỉ số tạo nhánh g' càng trở nên nhỏ hơn.

Chỉ số tạo nhánh g' có thể được thu là hàm của trọng lượng phân tử tuyệt đối Mabs bằng cách sử dụng phương pháp sắc ký thẩm thấu gel (GPC) được trang bị với máy đo tán xạ ánh sáng và máy đo độ nhớt như bộ dò. Đối với phương pháp đo chỉ số tạo nhánh g' , mô tả chi tiết được nêu trong đơn sáng chế Nhật Bản số 2015-40213 (phần mô tả của phần liên quan trong tài liệu này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn) và, ví dụ, chỉ số tạo nhánh g' có thể được đo như sau.

Phương pháp đo

GPC: Alliance GPC/V 2000 (được sản xuất bởi Waters CORPORATION)

Các đầu dò: Được liệt kê theo thứ tự nổi

Đầu dò tán xạ ánh sáng tia laze đa góc (MALLS): DAWN-E (được sản xuất bởi Wyatt Technology CORPORATION)

Đầu dò chiết suất chênh lệch (RI): Gắn trong GPC

Máy đo độ nhớt: Gắn trong GPC

Dung môi pha động: 1,2,4-triclobenzen (được bổ sung ở nồng độ là 0,5 mg/mL)

Tốc độ chảy pha động: 1 mL/phút

Cột: Kết nối hai GMHHR-H(S) HT (được sản xuất bởi TOSOH CORPORATION)

Nhiệt độ tại phần mẫu phun: 140°C

Nhiệt độ cột: 140°C

Nhiệt độ của máy dò: 140°C cho tất cả các máy dò

Nồng độ mẫu: 1 mg/mL

Lượng phun (dung tích lặp mẫu: 0,2175 mL)

Phương pháp phân tích

Để xác định trọng lượng phân tử tuyệt đối (Mabs) thu được từ máy dò tán xạ ánh sáng tia laze đa góc (MALLS), bình phương bán kính quán tính (R_g), và độ nhớt nội tại ($[\eta]$) thu được từ máy đo độ nhớt, phần mềm xử lý dữ liệu ASTRA (phiên bản 4. 73. 04) gắn trong MALLS được sử dụng và việc tính toán được tiến hành với viện dẫn theo tài liệu sau.

Tài liệu tham khảo: "Developments in Polyme Characterization-4" (J. V. Dawkins ed. Applied Science Publishers, 1983. Chapter 1)

Polyme, 45, 6495-6505 (2004)

Các đại phân tử, 33, 2424-2436 (2000)

Các đại phân tử, 33, 6945-6952 (2000)

(các phần mô tả của các phần liên quan trong các tài liệu này được kết hợp vào đây bằng viện dẫn).

Đối với chỉ số tạo nhánh g' mà polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài được sử dụng trong sáng chế có, g' là 0,30 hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 1,00, tốt hơn là 0,55 hoặc lớn hơn và 0,98 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 0,75 hoặc lớn hơn và 0,96 hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn là 0,78 hoặc lớn hơn và 0,95 hoặc nhỏ hơn khi trọng lượng phân tử tuyệt đối Mabs được xác định bằng tán xạ ánh sáng là 1.000.000.

Đối với cấu trúc phân tử của polyme trên cơ sở propylen có nhánh mạch dài (A), các mạch hình lược được xem xét tạo ra. Trong trường hợp mà g' là nhỏ hơn 0,30, thì g' này có nghĩa là ít mạch chính và tỷ lệ mạch bên cực lớn và do đó

độ kéo căng nóng chảy có thể không đủ. Mặt khác, trong trường hợp mà g' là 1,00, g' này có nghĩa là không tồn tại nhánh. Do đó, khả năng phủ đều với lượng tác nhân phủ rất thấp mà không bị đứt gãy (drawdown) và đặc tính kéo dài của nhựa không thể được cải thiện ngay cả khi polyme trên cơ sở propylen có nhánh mạch dài này (A) được trộn với polyme trên cơ sở propylen không có cấu trúc nhánh mạch dài (B). Trong trường hợp mà chỉ số tạo nhánh g' là 0,55 hoặc lớn hơn và 0,98 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 0,75 hoặc lớn hơn và 0,96 hoặc nhỏ hơn, và cụ thể là 0,78 hoặc lớn hơn và 0,95 hoặc nhỏ hơn, độ kéo căng nóng chảy đủ đạt được và vấn đề về gel hóa không tăng. Do đó, hỗn hợp của polyme trên cơ sở propylen có nhánh mạch dài này (A) với polyme trên cơ sở propylen không có cấu trúc nhánh mạch dài (B) được mô tả dưới đây theo tỷ số được xác định trước mà không làm giảm khả năng tạo hình và khả năng gia công của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo, cải thiện khả năng phủ đều với lượng tác nhân phủ rất thấp mà không bị đứt gãy (drawdown) và đặc tính kéo dài của nhựa tốt hơn, và, cụ thể là, có thể giảm tạo ra lỗi tiếp nạp trong thiết bị có quy trình thiết lập nhiệt ở mức thấp trong trường hợp mà tấm được tạo thành.

(^{13}C -NMR)

Như được mô tả trên đây, ^{13}C -NMR có thể phân biệt cấu trúc nhánh ngắn và cấu trúc nhánh mạch dài. Mô tả chi tiết được viết trong Macromol. Chem. Phys., 2003, vol. 204, 1738 (phần mô tả của phần liên quan trong tài liệu này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn) và mô tả như sau.

Polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) có, ví dụ, cấu trúc nhánh riêng được minh họa theo công thức cấu trúc sau (1). Trong công thức cấu trúc(1), C_a , C_b , và C_c là các cacbon metylen gần kề cacbon nhánh, C_{br} là cacbon metin đặt tại gốc của mạch nhánh, và P^1 , P^2 , và P^3 là các gốc polyme trên cơ sở propylen. Ở đây, P^1 , P^2 , và P^3 có thể chứa cacbon nhánh khác (C_{br}) khác với C_{br} được minh họa trong công thức cấu trúc (1).

Công thức hóa học 1

Cấu trúc nhánh này được xác định bằng phân tích ^{13}C -NMR. Thuộc tính của mỗi đỉnh có thể đề cập đến phần mô tả trong Macromolecules, Vol. 35, No.

10, 2002, p. 3839-3842 (phần mô tả của phần liên quan trong tài liệu này được đưa vào đây bằng viện dẫn). Cụ thể là, tổng số ba cacbon metylen (C_a , C_b , và C_c) được quan sát lần lượt ở từ 43,9 ppm đến 44,1 ppm, từ 44,5 ppm đến 44,7 ppm, và từ 44,7 ppm đến 44,9 ppm và cacbon metin (C_{br}) được quan sát ở từ 31,5 ppm đến 31,7 ppm. Sau đây, cacbon metin được mô tả trên đây đã quan sát từ 31,5 ppm đến 31,7 ppm có thể được gọi tắt là cacbon metin nhánh (C_{br}).

Ba cacbon metylen gần kề cacbon metin nhánh C_{br} được quan sát riêng rẽ do ba đỉnh mà không tương đương về mặt đồng phân không đối quang.

Các mạch nhánh này đặc trưng bởi ^{13}C -NMR chỉ ra các gốc polyme trên cơ sở propylen có số lượng cacbon là năm hoặc lớn hơn và được tạo nhánh từ mạch chính của polyme trên cơ sở propylen. Vị trí đỉnh của mạch nhánh này và vị trí đỉnh của mạch đã nhánh có số lượng cacbon là bốn hoặc nhỏ hơn là khác nhau và do đó các mạch nhánh này có thể phân biệt được. Do đó, sự có mặt hoặc vắng mặt của cấu trúc nhánh mạch dài có thể được xác định bằng cách xác nhận đỉnh của cacbon metin nhánh này.

Phương pháp đo ^{13}C -NMR trong bản mô tả như sau.

Phương pháp đo ^{13}C -NMR

Trong ống mẫu NMR có đường kính trong là 10 mm, đổ 200 mg mẫu này cùng với 2,4 ml o-điclobenzen/ benzen bromua được đơ tơ ri hóa ($\text{C}_6\text{D}_5\text{Br}$) = 4/1 (hệ số thể tích) và hexametyldisiloxan làm chất chuẩn cho độ chuyển dịch hóa học và được hòa tan để đo ^{13}C -NMR.

^{13}C -NMR được đo bằng thiết bị NMR loại AV400M được trang bị que tỏa lạnh có đường kính 10 mm được sản xuất bởi Bruker BioSpin CORPORATION.

Việc đo được tiến hành bằng phương pháp tách rời hoàn toàn ở nhiệt độ mẫu là 120°C. Các điều kiện khác như sau.

Góc xung: 90°

Khoảng thời gian xung: 4 giây

Số đếm tích lũy: 20.000 lần

Độ chuyển dịch hóa học của đỉnh cacbon metyl trong hexametyldisiloxan được xác định là 1,98 ppm và độ chuyển dịch hóa học này được sử dụng là sự

tham chiếu đến độ dịch chuyển hóa học của các đỉnh của các cacbon.

Số lượng nhánh mạch dài có thể được tính bằng đỉnh gần là 44 ppm.

Tốt hơn là, polyme trên cơ sở polypropylen có nhánh mạch dài là có số lượng nhánh mạch dài được xác định định lượng bởi đỉnh gần là 44 ppm ở phổ ^{13}C -NMR là 0,01 số đếm/tổng số 1.000 propylen hoặc lớn hơn, tốt hơn là 0,03 số đếm/tổng số 1.000 propylen hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là 0,05 số đếm/tổng số 1.000 propylen hoặc lớn hơn. Lượng nhánh mạch dài tốt nhất là 1,00 số đếm/tổng số 1.000 propylen hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 0,50 số đếm/tổng số 1.000 propylen hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 0,30 số đếm/tổng số 1.000 propylen hoặc nhỏ hơn. Polyme trên cơ sở propylen có lượng nhánh mạch dài nằm trong các khoảng này có độ kéo căng nóng chảy đủ và không gây ra vấn đề về gel hóa. Do đó, khi polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) được trộn với polyme trên cơ sở propylen không nhánh mạch dài (B) được mô tả dưới đây theo tỷ lệ được xác định trước, không làm giảm khả năng tạo hình và khả năng gia công của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo, khả năng phủ đều với lượng tác nhân phủ rất thấp mà không bị đứt gãy (drawdown) và đặc tính kéo dài của nhựa được cải thiện tốt hơn, và, cụ thể là, việc tạo ra lỗi tiếp nạp trong thiết bị có quy trình thiết lập nhiệt có thể được giảm ở mức độ thấp trong trường hợp mà tấm được tạo thành.

Tốt hơn là, đơn vị propylen của polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) tốt nhất là có cấu trúc có tính lập thể đều từ quan điểm xem xét tính chịu nhiệt và các đặc tính cơ học như độ nhót đàn hồi của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế được tạo ra là mỹ mãn. Cụ thể là, các đơn vị propylen tốt hơn là có trị số đoạn nhóm ba isotactic (mm) (phân đoạn mm của ba đơn vị propylen liên tiếp) đủ cao thu được ^{13}C -NMR. Cụ thể là, các đơn vị propylen tốt hơn là có độ lập thể đều cao là 90,0% hoặc lớn hơn.

Ở đây, phân đoạn mm gọi là hệ số của ba đơn vị propylen liên tiếp có cùng hướng do hướng của nhánh methyl trong mỗi đơn vị khi ba đơn vị propylen liên tiếp bất kỳ cấu thành chuỗi polypropylen được xác định là một đơn vị và là trị số chỉ ra có bao nhiêu cấu trúc lập thể của các nhóm methyl trong chuỗi phân tử được kiểm soát làm cấu trúc isotactic.

Ba đơn vị propylen liên tiếp có thể được phân loại chủ yếu thành ba loại được biểu diễn bởi các công thức từ (3a) đến (3c) được mô tả dưới đây. Phân đoạn mm có thể được xác định là $\{\text{Số đơn vị trong công thức (3a)}\} / \{\text{Số đơn vị trong công thức (3a)} + \text{Số đơn vị trong công thức (3b)} + \text{Số đơn vị trong công thức (3c)}\} \times 100$. Trị số này tốt hơn là 90,0% hoặc lớn hơn và tốt hơn nữa là 91,0% hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 93,0% hoặc lớn hơn, và cụ thể tốt hơn là 95,0% hoặc lớn hơn từ quan điểm về tính chịu nhiệt và các đặc tính cơ học như độ nhót đàn hồi của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo của polyme trên cơ sở propylen có nhánh mạch dài (A) và chế phẩm bao gồm polyme trên cơ sở propylen có nhánh mạch dài (A). Giới hạn trên của trị số này là 100,0%. Tuy nhiên, thông thường, giới hạn trên tốt hơn nữa là 99,8% hoặc lớn hơn hoặc tốt hơn nữa là 99,5% hoặc nhỏ hơn và tốt hơn nữa là 99,0% hoặc nhỏ hơn từ quan điểm về mức độ khó trong sự điều chỉnh sản xuất sản phẩm và chi phí do sự khó khăn này.

Phân đoạn mm của ba đơn vị propylen liên tiếp có thể được tính, ví dụ, bằng sử dụng kết quả thu được từ đo ^{13}C -NMR được đo dưới cùng điều kiện như các điều kiện trong phân tích cấu trúc nhánh bằng ^{13}C -NMR. Trong trường hợp này, các điều kiện điều chế mẫu và các điều kiện đo của ^{13}C -NMR là không bị giới hạn cụ thể miễn là các điều kiện là các điều kiện có thể xác định định lượng thích hợp các đơn vị propylen. Ví dụ, ^{13}C -NMR được đo bằng cho 390 mg mẫu cùng với 2,6 ml o-điclobenzen/deuterated benzen bromua ($\text{C}_6\text{D}_5\text{Br}$) = 4/1 (tỷ lệ thể tích) và 2,6 ml hexametyldisiloxan là chất chuẩn cho độ chuyển dịch hóa học và được hòa tan trong ống mẫu NMR có đường kính trong 10 mm, và sử dụng quang phổ kế.

Góc xung: 90°

Khoảng thời gian xung: 15 giây

Tần số cộng hưởng: 100 MHz hoặc lớn hơn

Số đếm tích lũy: 128 lần hoặc lớn hơn

Khoảng quan sát: từ -20 ppm đến 179 ppm

Thuộc tính của mỗi đỉnh có thể liên quan đến phần mô tả trong *Macromolecules*, Vol. 35, No. 10, 2002, p. 3839-3842 được mô tả trên đây.

Ba loại của ba đơn vị propylen liên tiếp cấu thành polyme trên cơ sở propylen được biểu diễn trong công thức (3a) sau đây đến công thức (3c) sau đây. Công thức (3a) sau đây biểu diễn cấu trúc dạng mm, công thức (3b) sau đây biểu diễn cấu trúc dạng mr, và công thức (3c) biểu diễn cấu trúc dạng rr.

Kết quả đo ^{13}C -NMR sử dụng trong phân đoạn mm của ba đơn vị propylen liên tiếp đề cập cụ thể đến kết quả xác định định lượng số nhóm methyl bằng đỉnh cacbon có nguồn gốc từ nhóm methyl ở propylen giữa trong ba đơn vị propylen liên tiếp được biểu diễn ở công thức (3a) sau đây đến công thức (3c) sau đây.

Độ dịch chuyển hóa học của ba loại của nhóm methyl như sau:

mm: Trong vùng gần kề từ 24,3 ppm đến 21,1 ppm

mr: Trong vùng gần kề từ 21,2 ppm đến 20,5 ppm

rr: Trong vùng gần kề từ 20,5 ppm đến 19,8 ppm

Khoảng của độ dịch chuyển hóa học thuộc ba loại của các nhóm methyl đáng chú ý xấp xỉ khoảng của độ chuyển dịch hóa học được mô tả trên đây. Khoảng của độ chuyển dịch hóa học có thể thay đổi một chút phụ thuộc vào trọng lượng của phân tử hoặc yếu tố tương tự. Tuy nhiên, sự nhận biết tín hiệu có nguồn gốc từ nhóm methyl mà được chú ý là dễ dàng.

Polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) tốt nhất là có tốc độ dòng nóng chảy (MFR) được đo theo JIS K7210-1: 2014 (ISO 1133-1: 2011) ở nhiệt độ là 230°C và tải trọng là 2,16 kg từ 1,0 g/10 phút đến 10,0 g/10 phút. Tốc độ dòng nóng chảy tốt hơn là từ 1,0 g/10 phút đến 3,0 g/10 phút và tốt hơn nữa là từ 1,0 g/10 phút đến 2,5 g/10 phút.

Polyme trên cơ sở propylen có nhánh mạch dài (A) có MFR trong khoảng nêu trên không làm giảm khả năng gia công bởi gây ra sự giảm đáng kể về độ của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo bao gồm polyme trên cơ sở propylen có nhánh mạch dài (A). Mặt khác, tính chịu nhiệt và tính chịu lực kéo của vật phẩm được tạo hình như tấm trong khoảng nhiệt độ được xác định trước có thể được cải thiện bằng cách trộn polyme trên cơ sở propylen có nhánh mạch dài (A) với polyme trên cơ sở propylen không nhánh mạch dài (B) được mô tả dưới đây theo lượng được xác định trước.

Polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) tốt hơn là có độ kéo căng nóng chảy ở nhiệt độ 230°C là từ 5 g đến 30 g, tốt hơn là từ 10 g đến 30 g, và tốt hơn nữa là từ 14 g đến 30 g.

Polyme trên cơ sở propylen có nhánh mạch dài (A) có độ kéo căng nóng chảy trong khoảng nêu trên cho phép tỷ lệ giãn nở thể tích ở thời điểm đi qua thiết bị có quy trình thiết lập nhiệt như được mô tả trên đây được giảm tuyệt vời hơn trong vật phẩm được tạo hình như tấm được tạo thành bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa nhiệt dẻo bao gồm polyme trên cơ sở propylen có nhánh mạch dài (A). Do đó, khả năng tạo ra lỗi về đặc tính tiếp nạp có thể được giảm đi.

Độ kéo căng nóng chảy trong sáng chế là trị số được đo dưới các điều kiện sau.

Các điều kiện đo

Thiết bị đo: Capillograph 1B được sản xuất bởi Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd.

Ống mao dẫn: Đường kính là 2,0 mm và độ dài là 40 mm

Đường kính xi lanh: 9,55 mm

Tốc độ đùn ép của xi lanh: 20 mm/phút

Tốc độ kéo: 4,0 m/phút (với điều kiện, trong trường hợp mà nhựa bị đứt gãy do độ kéo căng nóng chảy quá cao, tốc độ kéo thấp hơn và sự đo được tiến hành ở tốc độ lớn nhất trong đó nhựa có thể được kéo).

Nhiệt độ: 230°C

Đối với polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A), trị số của độ kéo căng nóng chảy tốt hơn là còn thỏa mãn điều kiện sau bao gồm trị số của tốc độ dòng nóng chảy (MFR) được mô tả trên đây.

$\log (\text{Độ kéo căng nóng chảy}) \geq -0,9 \times \log (\text{MFR}) + 0,7$ hoặc $30 \geq \text{Độ kéo căng nóng chảy} \geq 15$

Trong trường hợp mà độ kéo căng nóng chảy thỏa mãn điều kiện này, tính chịu nhiệt khi vật phẩm được tạo hình được mô tả trên đây đi qua thiết bị có quy trình thiết lập nhiệt có thể được cải thiện trong khi khả năng gia công như tính kéo

của thành phần nhựa được duy trì ở trạng thái tuyệt vời bằng cách trộn polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) với polyme không có cấu trúc nhánh mạch dài (B) được mô tả dưới đây.

Độ kéo căng nóng chảy tốt hơn là thỏa mãn điều kiện sau:

$\log (\text{Độ kéo căng nóng chảy}) \geq -0,9 \times \log (\text{MFR}) + 0,9$ hoặc $30 \geq \text{Độ kéo căng nóng chảy} \geq 15$

và tốt hơn nữa là thỏa mãn điều kiện sau:

$\log (\text{Độ kéo căng nóng chảy}) \geq -0,9 \times \log (\text{MFR}) + 1,1$ hoặc $30 \geq \text{Độ kéo căng nóng chảy} \geq 15$.

Nói chung, đối với phương pháp sản xuất polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A), phương pháp đưa vào cấu trúc nhánh mạch dài bằng cách biến đổi nhờ sử dụng các tia bức xạ và peroxit, phương pháp sử dụng việc trùng hợp hai giai đoạn, phương pháp bổ sung lượng vết của dien, phương pháp đồng trùng hợp macrome trong đó, ví dụ, macrome của propylen có cấu trúc vinyl ở đầu cuối được sản xuất sử dụng chất xúc tác metalloxen bằng phức hợp đặc thù và các điều kiện trùng hợp riêng ở giai đoạn trùng hợp đầu (bước tổng hợp macrome) và sau đó macrome được đồng trùng hợp với propylen bằng chất xúc tác và các điều kiện trùng hợp riêng trong giai đoạn trùng hợp thứ hai (bước đồng trùng hợp macrome) để tạo thành cấu trúc nhánh mạch dài và các cấu trúc tương tự khác đã được biết. Chất xúc tác metalloxen sử dụng trong phương pháp đồng trùng hợp macrome là khác với chất xúc tác metalloxen đơn giản và không liên kết chéo sử dụng cho sự tổng hợp polypropylen mạch thẳng. Metalloxen liên kết chéo, nửa metalloxen, và, mặc dù không giới hạn cụ thể, ví dụ, phức hợp metalloxen được liên kết chéo với hoặc các chất tương tự khác được sử dụng là chất xúc tác có tính chọn lọc cao.

Phương pháp sản xuất polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) được sử dụng trong sáng chế là không bị giới hạn cụ thể miễn là polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) có các tính chất nêu trên và các phương pháp sản xuất có thể được sử dụng. Tuy nhiên, từ quan điểm về

polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) tốt hơn là có cấu trúc lập thể đều cao như được mô tả trên đây, tốt hơn là có thể minh họa polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) được tổng hợp bằng phương pháp đồng trùng hợp macrome sử dụng chất xúc tác metallocen. Phương pháp tổng hợp để trùng hợp bằng cách sử dụng chất xúc tác metallocen đặc hiệu như được mô tả trên đây được mô tả, ví dụ, trong đơn sáng chế Nhật Bản số 2009-299025 (phần mô tả của phần liên quan trong tài liệu này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn).

Một ví dụ ưu tiên hơn để sản xuất polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài, có thể minh họa phương pháp sản xuất polyme trên cơ sở propylen sử dụng các thành phần chất xúc tác sau (K), (L), và (M) cho chất xúc tác trùng hợp propylen.

(K): Hai hoặc nhiều các hợp chất của kim loại chuyển tiếp trong nhóm 4 của bảng tuần hoàn được chọn từ ít nhất một hợp chất của thành phần [K-1] là hợp chất có công thức chung (k1) và ít nhất một hợp chất của thành phần [K-2] là hợp chất có công thức chung (k2) được minh họa dưới đây.

(L): Silicat lớp có khả năng trao đổi ion, và

(M): Hợp chất nhôm hữu cơ.

Dưới đây, các thành phần chất xúc tác (K), (L), và (M) sẽ được mô tả chi tiết.

Thành phần chất xúc tác (K)

(i) Thành phần [K-1]: Hợp chất có công thức chung (k1)

Công thức hóa học 2

Trong công thức chung (k1), mỗi R1 và R2 độc lập là nhóm dị vòng có số lượng cacbon từ 4 đến 16 và chứa nitơ, oxy, hoặc lưu huỳnh; mỗi R3 và R4 độc lập là nhóm aryl có số lượng cacbon từ 6 đến 16 và tùy ý chứa halogen, silicon, oxy, lưu huỳnh, nitơ, bo, phospho, hoặc nhiều nguyên tố khác loại được chọn từ các nguyên tố này hoặc nhóm dị vòng có số lượng cacbon từ 6 đến 16 và chứa nitơ, oxy, hoặc lưu huỳnh; hơn nữa, mỗi X1 và Y1 độc lập là nguyên tử hydro, nguyên tử halogen, nhóm hydrocacbon có số lượng cacbon từ 1 đến 20, nhóm hydrocacbon chứa silic có số lượng cacbon từ 1 đến 20, nhóm hydrocacbon

halogen hóa có số lượng cacbon từ 1 đến 20, nhóm hydrocacbon chứa oxy có số lượng cacbon từ 1 đến 20, nhóm amino, hoặc nhóm hydrocacbon chứa nitơ có số lượng cacbon từ 1 đến 20; và Q1 là nhóm hydrocacbon hóa trị hai có số lượng cacbon từ 1 đến 20 hoặc nhóm silylen hoặc nhóm germylen tùy ý chứa chứa nhóm hydrocacbon có số lượng cacbon từ 1 đến 20.

Nhóm dị vòng có số lượng cacbon từ 4 đến 16 và chứa nitơ, oxy, hoặc lưu huỳnh trong R1 và R2 tốt hơn là nhóm 2-furyl, nhóm 2-furyl được thế, nhóm 2-thienyl được thay thế, và nhóm 2-furfuryl được thay thế và tốt hơn là nhóm 2-furyl được thế.

Các ví dụ về nhóm thế của nhóm 2-furyl được thế, nhóm 2-thienyl được thế, và nhóm 2-furfuryl được thế bao gồm nhóm alkyl có số lượng cacbon từ 1 đến 6 như nhóm metyl, nhóm etyl, và nhóm propyl; nguyên tử halogen như nguyên tử flo và nguyên tử clo; nhóm alkoxy có số lượng cacbon từ 1 đến 6 như nhóm metoxy và nhóm etoxy; và nhóm trialkylsilyl. Trong các nhóm này, nhóm metyl và nhóm trimethylsilyl là thích hợp và nhóm metyl là thích hợp nhất.

Với R1 và R2, nhóm 2-(5-metyl)-furyl là thích hợp nhất. R1 và R2 tốt hơn là cùng nhóm như nhau.

Nhóm aryl có số lượng cacbon từ 6 đến 16 và tùy ý là chứa halogen, silicon, oxy, lưu huỳnh, nitơ, bo, phospho, hoặc nhiều nguyên tố khác loại được chọn từ các nguyên tố này của R3 và R4 có thể có một hoặc nhiều nhóm hydrocacbon có số lượng cacbon từ 1 đến 6, các nhóm hydrocacbon có chứa silicon có số lượng cacbon từ 1 đến 6, và các nhóm hydrocacbon có chứa halogen có số lượng cacbon từ 1 đến 6 là các nhóm thế trong khung của vòng aryl có số cacbon nằm trong khoảng từ 6 đến 16.

Ít nhất một trong R3 và R4 tốt hơn là nhóm phenyl, nhóm 4-methylphenyl, nhóm 4-i-propylphenyl, nhóm 4-t-butylphenyl, nhóm 4-trimethylsilylphenyl, nhóm 2,3-dimethylphenyl, nhóm 3,5-di-t-butylphenyl, nhóm 4-phenyl-phenyl, nhóm clophenyl, nhóm naphtyl, hoặc nhóm phenanthryl và tốt hơn nữa là nhóm phenyl, nhóm 4-i-propylphenyl, nhóm 4-t-butylphenyl, nhóm 4-trimethylsilylphenyl, và nhóm 4-clophenyl. R3 và R4 tốt hơn là cùng nhóm như

nhau.

Trong công thức chung (k1), X1 và Y1 là các phối tử phụ và tạo ra metallocen hoạt tính có khả năng trùng hợp olefin bằng cho phản ứng với chất đồng xúc tác của thành phần chất xúc tác (L). Do đó, các loại của các phối tử của X1 và Y1 là không giới hạn miễn là mục đích được đạt được. Mỗi X1 và Y1 độc lập là nguyên tử hydro, nguyên tử halogen, nhóm hydrocacbon có số lượng cacbon từ 1 đến 20, nhóm hydrocacbon chứa silic có số lượng cacbon từ 1 đến 20, nhóm hydrocacbon halogen hóa có số lượng cacbon từ 1 đến 20, nhóm hydrocacbon chứa oxy có số lượng cacbon từ 1 đến 20, nhóm amino, hoặc nhóm hydrocacbon chứa nitơ có số lượng cacbon từ 1 đến 20.

Trong công thức chung (k1), Q1 là nhóm bất kỳ trong số nhóm hydrocacbon hóa trị hai có số lượng cacbon từ 1 đến 20 hoặc nhóm silylen hoặc nhóm germylen tùy ý chứa nhóm hydrocacbon có số lượng cacbon từ 1 đến 20 để liên kết hai vòng có năm cạnh. Trong trường hợp mà hai nhóm hydrocacbon tồn tại trong nhóm silylen hoặc nhóm germylen, các nhóm này có thể liên kết với nhau để tạo thành cấu trúc vòng.

Các ví dụ cụ thể về Q1 bao gồm nhóm alkylen như metylen, metylmetylen, dimethylmetylen, và 1,2-etylen; nhóm arylalkylen như diphenylmetylen; nhóm silylen; nhóm alkylsilylen như metylsilylen, dimethylsilylen, deethylsilylen, di(n-propyl)silylen, di(i-propyl)silylen, và di(xyclohexyl)silylen; nhóm (alkyl)(aryl)silylen như metyl(phenyl)silylen; nhóm arylsilylen như diphenylsilylen; nhóm alkyloligosilylen như tetrametyldisilylen; nhóm germylen; nhóm alkylgermylen trong đó silic của nhóm silylen có nhóm hydrocacbon hóa trị hai có số lượng cacbon từ 1 đến 20 được thế với germani; nhóm (alkyl)(aryl)germylen; và nhóm arylgermylen.

Trong các hợp chất này, nhóm silylen có nhóm hydrocacbon có số lượng cacbon từ 1 đến 20 hoặc nhóm germylen có nhóm hydrocacbon có số lượng cacbon từ 1 đến 20 là ưu tiên và nhóm alkylsilylen và nhóm alkylgermylen là ưu tiên đặc biệt.

Các ví dụ cụ thể về hợp chất có công thức chung (k1) bao gồm điclo[1,1'-

dimetylsilylenbis{2-(2-furyl)-4-phenyl-indenyl}]hafini, điclo[1,1'-
 dimetylsilylenbis{2-(2-thienyl)-4-phenyl-indenyl}]hafini, điclo[1,1'-
 dimetylsilylenbis{2-(5-metyl-2-furyl)-4-phenyl-indenyl}]hafini, điclo[1,1'-
 diphenylsilylenbis{2-(5-metyl-2-furyl)-4-phenyl-indenyl}]hafini, điclo[1,1'-
 dimetylgermylenbis{2-(5-metyl-2-furyl)-4-phenyl-indenyl}]hafini, điclo[1,1'-
 dimetylgermylenbis{2-(5-metyl-2-thienyl)-4-phenyl-indenyl}]hafini, điclo[1,1'-
 dimetylsilylenbis{2-(5-t-butyl-2-furyl)-4-phenyl-indenyl}]hafini, điclo[1,1'-
 dimetylsilylenbis{2-(5-trimetylsilyl-2-furyl)-4-phenyl-indenyl}]hafini,
 điclo[1,1'-dimetylsilylenbis{2-(5-phenyl-2-furyl)-4-phenyl-indenyl}]hafini,
 điclo[1,1'-dimetylsilylenbis{2-(4,5-dimetyl-2-furyl)-4-phenyl-
 indenyl}]hafinidiclorua, điclo[1,1'-dimetylsilylenbis{2-(2-benzofuryl)-4-phenyl-
 indenyl}]hafini, điclo[1,1'-dimetylsilylenbis{2-(5-metyl-2-furyl)-4-(4-
 metylphenyl)-indenyl}]hafini, điclo[1,1'-dimetylsilylenbis{2-(5-metyl-2-furyl)-
 4-(4-isopropylphenyl)-indenyl}]hafini, điclo[1,1'-dimetylsilylenbis{2-(5-metyl-
 2-furyl)-4-(4-trimetylsilylphenyl)-indenyl}]hafini, điclo[1,1'-
 dimetylsilylenbis{2-(2-furfuryl)-4-phenyl-indenyl}]hafini, điclo[1,1'-
 dimetylsilylenbis{2-(5-metyl-2-furyl)-4-(4-clophenyl)-indenyl}]hafini,
 điclo[1,1'-dimetylsilylenbis{2-(5-metyl-2-furyl)-4-(4-flophenyl)-indenyl}]hafini,
 điclo[1,1'-dimetylsilylenbis{2-(5-metyl-2-furyl)-4-(4-triflometylphenyl)-
 indenyl}]hafini, điclo[1,1'-dimetylsilylenbis{2-(5-metyl-2-furyl)-4-(4-t-
 butylphenyl)-indenyl}]hafini, điclo[1,1'-dimetylsilylenbis{2-(2-furyl)-4-(1-
 naphtyl)-indenyl}]hafini, điclo[1,1'-dimetylsilylenbis{2-(2-furyl)-4-(2-naphtyl)-
 indenyl}]hafini, điclo[1,1'-dimetylsilylenbis{2-(2-furyl)-4-(2-phenanthryl)-
 indenyl}]hafini, điclo[1,1'-dimetylsilylenbis{2-(2-furyl)-4-(9-phenanthryl)-
 indenyl}]hafini, điclo[1,1'-dimetylsilylenbis{2-(5-metyl-2-furyl)-4-(1-naphtyl)-
 indenyl}]hafini, điclo[1,1'-dimetylsilylenbis{2-(5-metyl-2-furyl)-4-(2-naphtyl)-
 indenyl}]hafini, điclo[1,1'-dimetylsilylenbis{2-(5-metyl-2-furyl)-4-(2-
 phenanthryl)-indenyl}]hafini, điclo[1,1'-dimetylsilylenbis{2-(5-metyl-2-furyl)-4-
 (9-phenanthryl)-indenyl}]hafini, điclo[1,1'-dimetylsilylenbis{2-(5-t-butyl-2-
 furyl)-4-(1-naphtyl)-indenyl}]hafini, điclo[1,1'-dimetylsilylenbis{2-(5-t-butyl-2-

furyl)-4-(2-naphtyl)-indenyl}}]hafini, điclo[1,1'-đimetylsilylenbis{2-(5-t-butyl-2-furyl)-4-(2-phenanthryl)-indenyl}}]hafini, và điclo[1,1'-đimetylsilylenbis{2-(5-t-butyl-2-furyl)-4-(9-phenanthryl)-indenyl}}]hafini.

(ii) Thành phần [K-2]: Hợp chất có công thức chung (k2)

Công thức hóa học 3

Trong công thức chung (k2), mỗi R5 và R6 độc lập là nhóm hydrocacbon có số lượng cacbon từ 1 đến 6; mỗi R7 và R8 độc lập là nhóm aryl có số lượng cacbon từ 6 đến 16 và tùy ý chứa halogen, silicon, oxy, lưu huỳnh, nitơ, bo, phospho, hoặc nhiều nguyên tố khác loại được chọn từ các nguyên tố khác loại này; mỗi X2 và Y2 độc lập là nguyên tử hydro, nguyên tử halogen, nhóm hydrocacbon có số lượng cacbon từ 1 đến 20, nhóm hydrocacbon chứa silic có số lượng cacbon từ 1 đến 20, nhóm hydrocacbon halogen hóa có số lượng cacbon từ 1 đến 20, nhóm hydrocacbon chứa oxy có số lượng cacbon từ 1 đến 20, nhóm amino, hoặc nhóm hydrocacbon chứa nitơ có số lượng cacbon từ 1 đến 20; Q2 là nhóm hydrocacbon hóa trị hai có số lượng cacbon từ 1 đến 20 hoặc nhóm silylen hoặc nhóm germylen tùy ý chứa nhóm hydrocacbon có số lượng cacbon từ 1 đến 20; và M là ziriconi hoặc hafini.

Mỗi R5 và R6 độc lập là nhóm hydrocacbon có số lượng cacbon từ 1 đến 6, tốt hơn là nhóm alkyl, và tốt hơn nữa là nhóm alkyl có số lượng cacbon từ 1 đến 4. Các ví dụ cụ thể bao gồm metyl, etyl, n-propyl, i-propyl, n-butyl, i-butyl, sec-butyl, n-pentyl, i-pentyl, và n-hexyl và metyl, etyl, và n-propyl là ưu tiên.

Mỗi R7 và R8 độc lập là nhóm aryl có số lượng cacbon từ 6 đến 16 và tốt hơn là số cacbon từ 6 đến 12 và tùy ý chứa halogen, silicon, hoặc nhiều nguyên tố khác loại được chọn từ các nguyên tố này. Các ví dụ thích hợp bao gồm phenyl, 3-clophenyl, 4-clophenyl, 3-flophenyl, 4-flophenyl, 4-metylphenyl, 4-i-propylphenyl, 4-t-butylphenyl, 4-trimetylsilylphenyl, 4-(2-flo-4-biphenyl), 4-(2-clo-4-biphenyl), 1-naphtyl, 2-naphtyl, 4-clo-2-naphtyl, 3-metyl-4-trimetylsilylphenyl, 3,5-đimetyl-4-t-butylphenyl, 3,5-đimetyl-4-trimetylsilylphenyl, và 3,5-điclo-4-trimetylsilylphenyl.

X2 và Y2 là các phối tử phụ và tạo ra metalloxen hoạt tính có khả năng

trùng hợp olefin bằng phản ứng với chất đồng xúc tác của thành phần chất xúc tác (L). Do đó, các loại các phối tử của X2 và Y2 không bị giới hạn miễn là mục đích đạt được. Mỗi X2 và Y2 độc lập là nguyên tử hydro, nguyên tử halogen, nhóm hydrocarbon có số lượng cacbon từ 1 đến 20, nhóm hydrocarbon chứa silic có số lượng cacbon từ 1 đến 20, nhóm hydrocarbon halogen hóa có số lượng cacbon từ 1 đến 20, nhóm hydrocarbon chứa oxy có số lượng cacbon từ 1 đến 20, nhóm amino, hoặc nhóm hydrocarbon chứa nitơ có số lượng cacbon từ 1 đến 20.

Q2 là nhóm liên kết mà liên kết chéo hai phối tử có vòng năm cạnh được tiếp hợp và là nhóm hydrocarbon hóa trị hai có số lượng cacbon từ 1 đến 20, nhóm silylen tùy ý có nhóm hydrocarbon có số lượng cacbon từ 1 đến 20, và nhóm germylen tùy ý có nhóm hydrocarbon có số lượng cacbon từ 1 đến 20 và tốt hơn là nhóm silylen được thế hoặc nhóm germylen được thế. Nhóm thế được này liên kết silic hoặc germani tốt hơn là nhóm hydrocarbon có số cacbon từ 1 đến 12 và hai nhóm thế có thể được liên kết.

Các ví dụ cụ thể về Q2 bao gồm metylen, dimetylmetylen, etylen-1,2-diyl, dimetylsilylen, dietylsilylen, diphenylsilylen, methylphenylsilylen, 9-silafloren-9,9-diyl, dimetylsilylen, dietylsilylen, diphenylsilylen, methylphenylsilylen, 9-silafloren-9,9-diyl, dimethylgermylen, diethylgermylen, diphenylgermylen, và methylphenylgermylen.

M là ziriconi hoặc hafini và tốt hơn là hafini.

Các ví dụ cụ thể về hợp chất metalloxen có công thức chung (k2) bao gồm điclo{1,1'-dimetylsilylenbis(2-metyl-4-phenyl-4-hydroazurenly)}hafini, điclo[1,1'-dimetylsilylenbis{2-metyl-4-(4-clophenyl)-4-hydroazurenly}]hafini, điclo[1,1'-dimetylsilylenbis{2-metyl-4-(4-t-butylphenyl)-4-hydroazurenly}]hafini, điclo[1,1'-dimetylsilylenbis{2-metyl-4-(4-trimetylsilylphenyl)-4-hydroazurenly}]hafini, điclo[1,1'-dimetylsilylenbis{2-metyl-4-(3-clo-4-t-butylphenyl)-4-hydroazurenly}]hafini, điclo[1,1'-dimetylsilylenbis{2-metyl-4-(3-metyl-4-t-butylphenyl)-4-hydroazurenly}]hafini, điclo[1,1'-dimetylsilylenbis{2-metyl-4-(3-clo-4-trimetylsilylphenyl)-4-hydroazurenly}]hafini, điclo[1,1'-dimetylsilylenbis{2-metyl-4-(3-metyl-4-

trimethylsilylphenyl)-4-hydroazurenyl}}hafini, điclo[1,1'-dimethylsilylenbis{2-methyl-4-(1-naphtyl)-4-hydroazurenyl}}hafini, điclo[1,1'-dimethylsilylenbis{2-methyl-4-(2-naphtyl)-4-hydroazurenyl}}hafini, điclo[1,1'-dimethylsilylenbis{2-methyl-4-(4-clo-2-naphtyl)-4-hydroazurenyl}}hafini, điclo[1,1'-dimethylsilylenbis{2-methyl-4-(2-flo-4-biphenyl)-4-hydroazurenyl}}hafini, điclo[1,1'-dimethylsilylenbis{2-methyl-4-(2-clo-4-biphenyl)-4-hydroazurenyl}}hafini, điclo[1,1'-dimethylsilylenbis{2-methyl-4-(9-phenanthryl)-4-hydroazurenyl}}hafini, điclo[1,1'-dimethylsilylenbis{2-etyl-4-(4-clophenyl)-4-hydroazurenyl}}hafini, điclo[1,1'-dimethylsilylenbis{2-n-propyl-4-(3-clo-4-trimethylsilylphenyl)-4-hydroazurenyl}}hafini, điclo[1,1'-dimethylsilylenbis{2-etyl-4-(3-clo-4-t-butylphenyl)-4-hydroazurenyl}}hafini, điclo[1,1'-dimethylsilylenbis{2-etyl-4-(3-methyl-4-trimethylsilylphenyl)-4-hydroazurenyl}}hafini, điclo[1,1'-dimethylgermylenbis{2-methyl-4-(2-flo-4-biphenyl)-4-hydroazurenyl}}hafini, điclo[1,1'-dimethylgermylenbis{2-methyl-4-(4-t-butylphenyl)-4-hydroazurenyl}}hafini, điclo[1,1'-(9-silafloren-9,9-diyl)bis{2-etyl-4-(4-clophenyl)-4-hydroazurenyl}}hafini, điclo[1,1'-dimethylsilylenbis{2-etyl-4-(4-clo-2-naphtyl)-4-hydroazurenyl}}hafini, điclo[1,1'-dimethylsilylenbis{2-etyl-4-(2-flo-4-biphenyl)-4-hydroazurenyl}}hafini, và điclo[1,1'-(9-silafloren-9,9-diyl)bis{2-etyl-4-(3,5-điclo-4-trimethylsilylphenyl)-4-hydroazurenyl}}hafini. Các hợp chất bao gồm hafini làm kim loại trung tâm được mô tả và các hợp chất được thay thế với ziriconi cũng có thể được minh họa tương tự.

(L): Silicat lớp có khả năng trao đổi ion

Silicat lớp có khả năng trao đổi ion (dưới đây, có thể gọi đơn giản là silicat) đề cập đến hợp chất silicat có cấu trúc tinh thể trong đó các bề mặt được cấu thành bởi liên kết ion hoặc các liên kết tương tự khác được xếp chồng song song bằng lực liên kết giữa chúng và có khả năng trao đổi ion được chứa. Phần lớn silicat chủ yếu được sản xuất là thành phần chính của khoáng chất đất sét trong tự nhiên. Do đó, có thể thường chứa các tạp chất ngoại trừ silicat lớp có khả năng trao đổi ion (ví dụ, thạch anh và cristobalit). Có thể được chứa các tạp chất này. Silicat có

tạp chất có thể có các đặc tính ưu tiên hơn các đặc tính của silicat tinh khiết tùy thuộc vào phân loại, số lượng, đường kính hạt, đặc tính kết tinh, và trạng thái phân tán của các tạp chất này và phức hợp này cũng được chứa trong thành phần chất xúc tác (L).

Silicat được sử dụng không giới hạn trong các sản phẩm tự nhiên. Các sản phẩm tổng hợp nhân tạo có thể cũng được sử dụng và các vật liệu bao gồm các sản phẩm này có thể cũng được sử dụng.

Các ví dụ cụ thể về silicat bao gồm nhóm smectit như montmorillonit, sauconit, baydelit, nontronit, saponit, hectorit, và stevensit; nhóm vermiculit như vermiculit, nhóm mica như mica, illit, sericit, và glauconit; attapulgi, sepiolit, palygorskit, bentonit, pyrophyllit, bột talc, và nhóm clorit.

Silicat tốt hơn là silicat có cấu trúc loại 2:1 làm thành phần chính, tốt hơn là nhóm smectit, và cụ thể tốt hơn nữa là montmorillonit. Kiểu cation ở lớp trung gian là không bị giới hạn cụ thể. Từ quan điểm các vật liệu là tương đối dễ dàng có sẵn và có thể được thu không đắt đỏ như nguyên liệu công nghiệp, silicat chứa kim loại kiềm hoặc kim loại kiềm thổ là thành phần chính của cation ở lớp trung gian là ưu tiên.

Silicat lớp có khả năng trao đổi ion (L) có thể được sử dụng mà không cần việc xử lý bất kỳ. Tuy nhiên, việc xử lý hóa học tốt hơn là được tiến hành. Khi xử lý bằng hóa chất của silicat lớp có khả năng trao đổi ion, cả việc xử lý bề mặt để loại bỏ các tạp chất gắn trên bề mặt và việc xử lý để tạo ra hiệu quả trên cấu trúc của đất sét. Các ví dụ cụ thể bao gồm xử lý bằng axit, xử lý bằng kiềm, xử lý bằng muối, và xử lý bằng chất hữu cơ. Thông thường, silicat lớp có khả năng trao đổi ion bao gồm nước bị hấp thụ và nước ở lớp trung gian và tốt hơn là được sử dụng làm thành phần chất xúc tác (L) sau khi loại bỏ nước bị hấp thụ và nước ở lớp trung gian này. Silicat lớp có khả năng trao đổi ion ưu tiên cụ thể làm thành phần chất xúc tác (N) là silicat lớp có khả năng trao đổi ion thu được bằng xử lý bằng muối và/hoặc xử lý bằng axit và có hàm lượng nước 3% khối lượng hoặc nhỏ hơn.

Silicat lớp có khả năng trao đổi ion có thể được xử lý với hợp chất nhôm hữu cơ nhằm làm thành phần chất xúc tác (M) được mô tả dưới đây trước khi hình

thành chất xúc tác hoặc sử dụng làm chất xúc tác. Lượng thành phần chất xúc tác (M) được sử dụng đối với 1 g silicat lớp có khả năng trao đổi ion là không bị giới hạn cụ thể. Việc xử lý này được tiến hành thường ở lượng 20,0 mmol hoặc nhỏ hơn và tốt hơn là 0,5 mmol hoặc lớn hơn và 10,0 mmol hoặc nhỏ hơn. Nhiệt độ xử lý và thời gian xử lý không bị giới hạn. Việc xử lý này được tiến hành ở nhiệt độ xử lý thường là 0°C hoặc lớn hơn và 70°C hoặc nhỏ hơn và thời gian xử lý là 10 phút hoặc lớn hơn và 3 giờ hoặc nhỏ hơn. Việc rửa có thể được tiến hành sau khi xử lý và được ưu tiên. Đối với dung môi, cùng dung môi hydrocacbon là dung môi được sử dụng cho phản ứng tiền trùng hợp hoặc phản ứng trùng hợp bần được mô tả dưới đây được sử dụng.

M): Hợp chất nhôm hữu cơ

Hợp chất nhôm hữu cơ được dùng làm thành phần chất xúc tác (M) thích hợp là hợp chất có công thức chung: $(AlR^q_qZ_{3-q})_p$.

Trong công thức này, R^q là nhóm hydrocacbon có số lượng cacbon từ 1 đến 20; Z là halogen, nguyên tử hydro, nhóm alkoxy, hoặc nhóm amino; và q và p lần lượt là số nguyên từ 1 đến 3 và 1 và 2.

Với R^q , nhóm alkyl là được ưu tiên. Với Z, clo là được ưu tiên trong trường hợp của halogen, nhóm alkoxy có số lượng cacbon từ 1 đến 8 là được ưu tiên trong trường hợp của nhóm alkoxy, và nhóm amino có số lượng cacbon từ 1 đến 8 là được ưu tiên trong trường hợp của nhóm amino.

Hợp chất có công thức này có thể được sử dụng riêng rẽ, sử dụng bằng cách trộn nhiều loại hợp chất này, hoặc được sử dụng kết hợp.

Các ví dụ cụ thể về hợp chất nhôm hữu cơ bao gồm nhôm trimetyl, nhôm trietyl, nhôm trinormalpropyl, nhôm trinormalbutyl, nhôm triisobutyl, nhôm trinormalhexyl, nhôm trinormaloctyl, nhôm trinormaldexyl, nhôm dietylclorua, nhôm dietyl sesquiclorua, dietylaluminum hydrua, dietylaluminum etoxit, nhôm dietyl đimetyl amit, nhôm diisobutyl hydrua, và nhôm diisobutyl clorua.

Chất xúc tác này có thể được tạo thành bằng việc cho tiếp xúc mỗi thành phần chất xúc tác được mô tả trên đây từ (K) đến (M) trong bể phản ứng (tiền) trùng hợp đồng thời, liên tục, hoặc một hoặc nhiều lần.

Việc tiếp xúc mỗi thành phần này thường được sử dụng trong dung môi hydrocacbon béo hoặc dung môi hydrocacbon thơm. Nhiệt độ tiếp xúc không bị giới hạn cụ thể và sự tiếp xúc tốt hơn là được tiến hành nằm trong khoảng từ -20°C đến 150°C . Theo thứ tự của sự tiếp xúc, tổ hợp theo mục đích bất kỳ có thể được sử dụng. Các tổ hợp thích hợp nhất đối với mỗi thành phần này sẽ được mô tả sau đây.

Trong trường hợp mà thành phần chất xúc tác (L) được sử dụng, Có thể thành phần chất xúc tác (M) tiếp xúc với thành phần chất xúc tác (K) hoặc thành phần chất xúc tác (L), hoặc cả thành phần chất xúc tác (K) và thành phần chất xúc tác (L) trước khi thành phần chất xúc tác (K) tiếp xúc với thành phần chất xúc tác (L); thành phần chất xúc tác (K) tiếp xúc với thành phần chất xúc tác (L) và đồng thời tiếp xúc với thành phần chất xúc tác (M); hoặc thành phần chất xúc tác (K) tiếp xúc với thành phần chất xúc tác (L) và sau đó các thành phần chất xúc tác đối tiếp xúc với thành phần chất xúc tác (M). Phương pháp mà trong đó thành phần chất xúc tác (M) tiếp xúc với thành phần chất xúc tác (K) hoặc thành phần chất xúc tác (L) trước khi thành phần chất xúc tác (K) tiếp xúc với thành phần chất xúc tác (L) là được ưu tiên.

Sau khi tiếp xúc mỗi thành phần này, hỗn hợp thu được có thể được rửa với hydrocacbon béo hoặc hydrocacbon thơm.

Các lượng của các thành phần chất xúc tác (K), (L), và (M) được sử dụng là lượng bất kỳ. Ví dụ, lượng thành phần chất xúc tác (K) được sử dụng so với thành phần chất xúc tác (L) tốt hơn là nằm trong khoảng từ $0,1\ \mu\text{mol}$ đến $1.000,0\ \mu\text{mol}$ và đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ $0,5\ \mu\text{mol}$ đến $500,0\ \mu\text{mol}$ so với với 1 g của thành phần chất xúc tác (L). Lượng thành phần chất xúc tác (M) so với thành phần chất xúc tác (K) tốt hơn là nằm trong khoảng từ $0,01$ đến $5,00 \times 10^6$ và đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ $0,1$ đến $1,0 \times 10^4$ theo tỷ lệ mol của kim loại chuyển tiếp.

Trong phạm vi mà các đặc tính được mô tả trên đây được thỏa mãn bởi nhựa polypropylen có nhánh mạch dài (A), tỷ lệ của thành phần [K-1] (hợp chất

có công thức chung (k1)] và thành phần [K-2] (hợp chất có công thức chung (k2)] được sử dụng là tỷ lệ bất kỳ. Tỷ lệ được sử dụng tốt hơn là 0,30 hoặc lớn hơn và 0,99 hoặc nhỏ hơn theo tỷ lệ molar của kim loại chuyển tiếp [K-1] so với tổng lượng của mỗi thành phần [K-1] và [K-2].

Sự thay đổi tỷ lệ này cho phép sự cân bằng giữa tính chất nóng chảy và hoạt tính của chất xúc tác được kiểm soát. Nói cách khác, vinyl macrome đầu cuối có trọng lượng phân tử thấp được tạo ra từ thành phần [K-1] và sản phẩm có trọng lượng phân tử cao được tạo thành bằng cách copolyme hóa một phần macrome được tạo ra từ thành phần [K-2]. Do đó, sự thay đổi về tỷ lệ của thành phần [K-1] cho phép trọng lượng phân tử trung bình, sự phân bố trọng lượng phân tử, độ lệch của phân bố trọng lượng phân tử đến phía của trọng lượng phân tử cao hơn, thành phần trọng lượng phân tử cực cao, và nhánh (số lượng, độ dài, và sự phân bố) được kiểm soát. Điều này cho phép các tính chất nóng chảy như chỉ số tạo nhánh g' , độ kéo căng nóng chảy, và đặc tính kéo dài được kiểm soát.

Để sản xuất nhựa polypropylen có nhánh mạch dài (A), tỷ lệ phân tử tốt hơn là 0,30 hoặc lớn hơn, tốt hơn là 0,40 hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là 0,50 hoặc lớn hơn. Giới hạn trên của tỷ lệ molar tốt hơn là 0,99 hoặc nhỏ hơn. Để thu nhựa polypropylen có nhánh mạch dài (A) có hiệu quả bằng hoạt tính chất xúc tác cao, giới hạn trên tốt hơn là nằm trong khoảng là 0,95 hoặc nhỏ hơn và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng là 0,90 hoặc nhỏ hơn.

Việc sử dụng thành phần [K-1] trong khoảng nêu trên cho phép sự cân bằng giữa trọng lượng phân tử trung bình và hoạt tính chất xúc tác với lượng hydro được điều chỉnh.

Tốt hơn là, chất xúc tác được đưa vào vào xử lý phản ứng tiền trùng hợp trong đó olefin tiếp xúc với chất xúc tác để trùng hợp với lượng nhỏ. Việc tiến hành xử lý phản ứng tiền trùng hợp cho phép ngăn ngừa tạo gel khi phản ứng trùng hợp chính được tiến hành.

Olefin sử dụng ở thời điểm của phản ứng tiền trùng hợp là không bị giới hạn cụ thể. Các ví dụ về olefin bao gồm propylen, etylen, 1-buten, 1-hexen, 1-octen, 4-metyl-1-penten, 3-metyl-1-buten, vinylxycloalkan, và styren. Đối với

phương pháp để tiếp nạp olefin, các phương pháp bất kỳ duy trì việc tiếp nạp olefin với tốc độ không đổi hoặc trạng thái áp suất không đổi trong bể phản ứng, phương pháp kết hợp tốc độ không đổi và áp suất không đổi, hoặc phương pháp thay đổi tiếp nạp theo từng bước có thể được sử dụng.

Nhiệt độ và thời gian của phản ứng tiền trùng hợp không bị giới hạn cụ thể và tốt hơn là lần lượt nằm trong khoảng từ -20°C đến 100°C trong thời gian từ 5 phút đến 24 giờ. Đối với lượng của phản ứng tiền trùng hợp, lượng polyme được tiền trùng hợp tốt hơn là từ 0,01 đến 100 và tốt hơn nữa là từ 0,1 đến 50 so với lượng thành phần chất xúc tác (K) theo tỷ lệ trọng lượng. Thành phần chất xúc tác (M) có thể được bổ sung hoặc bổ sung thêm ở thời điểm của phản ứng tiền trùng hợp. Sau khi phản ứng tiền trùng hợp hoàn thành, việc rửa có thể được tiến hành.

Phương pháp trong đó, ở thời điểm tiếp xúc hoặc sau khi tiếp xúc mỗi thành phần, dạng rắn của polyme như polyetylen và polypropylen và oxit vô cơ như silic oxit và titan oxit cùng tồn tại mỗi thành phần này có thể cũng được sử dụng.

Đối với loại phản ứng trùng hợp, các loại bất kỳ có thể được sử dụng miễn là chất xúc tác để trùng hợp olefin bao gồm thành phần chất xúc tác (K), thành phần chất xúc tác (L), và thành phần chất xúc tác (M) và monome tiếp xúc hiệu quả với nhau.

Cụ thể là, phương pháp bùn sử dụng dung môi trơ, còn gọi là phương pháp khối về thực chất không sử dụng dung môi trơ và sử dụng propylen làm dung môi, phương pháp phản ứng trùng hợp dung dịch, hoặc phương pháp ở pha khí về thực chất không sử dụng dung môi lỏng và duy trì mỗi monome ở trạng thái khí có thể được sử dụng. Phương pháp trùng hợp liên tục hoặc phản ứng trùng hợp theo mẻ cũng có thể được dùng. Ngoài phản ứng trùng hợp một giai đoạn, phản ứng trùng hợp đa giai đoạn có hai hoặc nhiều giai đoạn có thể được sử dụng.

Trong trường hợp phản ứng trùng hợp bùn, hydrocacbon béo no hoặc hydrocacbon thơm như hexan, heptan, pentan, xyclohexan, benzen, và toluen được sử dụng riêng rẽ hoặc như hỗn hợp như dung môi của phản ứng trùng hợp.

Nhiệt độ trùng hợp thường là 0°C hoặc lớn hơn và 150°C hoặc nhỏ hơn. Cụ thể là, trong trường hợp mà phản ứng trùng hợp khối được sử dụng, nhiệt độ trùng

hợp tốt nhất là 40°C hoặc lớn hơn và tốt hơn nữa là 50°C hoặc lớn hơn. Giới hạn trên của nhiệt độ trùng hợp tốt hơn là 80°C hoặc nhỏ hơn và tốt hơn nữa là 75°C hoặc nhỏ hơn.

Trong trường hợp mà việc trùng hợp ở pha khí được sử dụng, Nhiệt độ trùng hợp tốt hơn là 40°C hoặc lớn hơn và tốt hơn nữa là 50°C hoặc lớn hơn. Giới hạn trên của nhiệt độ trùng hợp tốt hơn là 100°C hoặc nhỏ hơn và tốt hơn nữa là 90°C hoặc nhỏ hơn.

Áp suất trùng hợp tốt hơn là 1,0 MPa hoặc lớn hơn và 5,0 MPa hoặc nhỏ hơn. Cụ thể là, trong trường hợp mà việc phản ứng trùng hợp khối được sử dụng, áp suất trùng hợp tốt hơn là 1,5 MPa hoặc lớn hơn và tốt hơn nữa là 2,0 MPa hoặc lớn hơn. Giới hạn trên của áp suất trùng hợp tốt nhất là 4,0 MPa hoặc nhỏ hơn và tốt hơn nữa là 3,5 MPa hoặc nhỏ hơn.

Trong trường hợp mà việc trùng hợp ở pha khí được sử dụng, áp suất trùng hợp tốt hơn là 1,5 MPa hoặc lớn hơn và tốt hơn nữa là 1,7 MPa hoặc lớn hơn. Giới hạn trên của áp suất trùng hợp tốt nhất là 2,5 MPa hoặc nhỏ hơn và tốt hơn nữa là 2,3 MPa hoặc nhỏ hơn.

Hydro có thể sử dụng bổ trợ nằm trong khoảng tốt hơn là từ $1,0 \times 10^{-6}$ hoặc lớn hơn và $1,0 \times 10^{-2}$ hoặc nhỏ hơn ứng với propylen theo tỷ lệ molar làm chất điều chỉnh trọng lượng phân tử hoặc với mục đích về hiệu quả cải thiện hoạt tính.

Việc thay đổi về lượng hydro được sử dụng cho phép sự phân bố trọng lượng phân tử, độ lệch của sự phân bố trọng lượng phân tử đến phía trọng lượng phân tử cao hơn, thành phần trọng lượng phân tử cực cao, và nhánh (số lượng, độ dài, và sự phân bố) theo trọng lượng phân tử trung bình của the polyme tạo ra được kiểm soát. Điều này cho phép các tính chất nóng chảy như MFR, chỉ số tạo nhánh, độ kéo căng nóng chảy, và đặc tính kéo dài, mà tạo ra các đặc trưng của polypropylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A), được kiểm soát.

Ở đây, hydro tốt hơn là sử dụng theo tỷ lệ molar $1,0 \times 10^{-6}$ hoặc lớn hơn, tốt hơn là $1,0 \times 10^{-5}$ hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là $1,0 \times 10^{-4}$ hoặc lớn hơn. Đối với giới hạn trên, hydro được sử dụng thuận lợi theo tỷ lệ molar $1,0 \times 10^{-2}$ hoặc

nhỏ hơn, tốt hơn là $0,9 \times 10^{-2}$ hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là $0,8 \times 10^{-2}$ hoặc nhỏ hơn.

Việc trùng hợp propylen sử dụng chất xúc tác và phương pháp trùng hợp được minh họa dẫn đến việc tạo ra macrome chủ yếu là cấu trúc propenyl ở một đầu polyme bằng phản ứng chuyển mạch cụ thể thường được gọi là loại bỏ β -metyl từ các loại có hoạt tính có nguồn gốc từ thành phần chất xúc tác [M-1]. Xem xét rằng macrome này có thể sản xuất sản phẩm có trọng lượng phân tử cao hơn và được bắt lại bởi các loại có hoạt tính này có nguồn gốc từ thành phần chất xúc tác [M-2] có đặc tính copolyme hóa tốt hơn để thúc đẩy copolyme hóa macrome. Do đó, mạch dạng hình lược là cấu trúc chính do cấu trúc nhánh của nhựa polypropylen được tạo ra có cấu trúc nhánh mạch dài.

Việc sử dụng chất xúc tác trên cơ sở metallocen cho phép sản phẩm có cấu trúc có tính lập thể đều cao như được mô tả trên đây.

Các ví dụ sử dụng được về sản phẩm có sẵn trên thị trường như polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) có thể được sử dụng trong sáng chế bao gồm các loại khác nhau là WAYMAX (tên thương mại) (được sản xuất bởi Japan Polypropylene Corporation), MFX8, MFX6, MFX3, EX8000, EX6000, ECX4000, và PF814 (tên thương mại) (được sản xuất bởi LyondellBasell Industries N.V.), và Daploy (tên thương mại) WB140HMS (được sản xuất bởi Borealis AG).

Polyme trên cơ sở propylen không có cấu trúc nhánh mạch dài (B)

Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế bao gồm polyme trên cơ sở propylen không có cấu trúc nhánh mạch dài (B) làm thành phần là vật liệu nền được sử dụng cùng với polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) được mô tả trên đây.

Trong bản mô tả, “polyme trên cơ sở propylen không có cấu trúc nhánh mạch dài” hoặc “polypropylen không có cấu trúc nhánh mạch dài” bao gồm polyme trên cơ sở propylen mạch thẳng hoặc polypropylen mạch thẳng, hoặc polyme trên cơ sở propylen mạch thẳng nhánh mạch ngắn hoặc polypropylen mạch thẳng nhánh mạch ngắn chứa nhánh mạch ngắn như nhóm metyl có nguồn

gốc từ monome tạo thành từ mạch chính. Cụ thể hơn là, các polyme này là polyme trên cơ sở propylen hoặc polypropylen không tương ứng với "polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài" hoặc "polypropylen có cấu trúc nhánh mạch dài".

Polyme trên cơ sở propylen này không có cấu trúc nhánh mạch dài (B) là không bị giới hạn cụ thể miễn là polyme trên cơ sở propylen không có cấu trúc nhánh mạch dài (B) là polyme trên cơ sở propylen tương ứng với định nghĩa được mô tả trên đây. Ví dụ, polyme trên cơ sở propylen không có cấu trúc nhánh mạch dài (B) có thể polyme đã thu được bằng sử dụng chất xúc tác Ziegler-Natta hoặc chất xúc tác Ziegler-Natta được hỗ trợ bởi magiê clorua với sự có mặt đồng thời trong chất đồng xúc tác như nhôm trietyl hoặc nhôm dietyl để trùng hợp propylen hoặc propylen và α -olefin khác hoặc polyme thu được bằng trùng hợp sử dụng chất xúc tác Kaminsky sử dụng hợp chất metalloxen.

Tính lập thể đều của polyme trên cơ sở propylen không có cấu trúc nhánh mạch dài (B) là không bị giới hạn cụ thể. Polyme trên cơ sở propylen isotactic (ở cùng một bên), polyme trên cơ sở propylen syndiotactic (ở cả hai bên), polyme trên cơ sở propylen atactic (ngẫu nhiên), hoặc sản phẩm đã thu được bởi trộn các polyme trên cơ sở propylen này theo tỷ lệ bất kỳ có thể được sử dụng. Mặc dù không bị giới hạn cụ thể, từ quan điểm khả năng sẵn có trong công nghiệp, polypropylen bao gồm polyme isotactic tinh thể làm thành phần chính và bao gồm nằm trong khoảng từ 0,5 mol% đến 2,0 mol% polyme atactic có thể được sử dụng.

Tuy nhiên, đối với chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế, polyme trên cơ sở propylen không có cấu trúc nhánh mạch dài (B) tốt hơn là có phạm vi nhất định về đặc tính chảy theo thứ tự để thu được khả năng tạo hình tốt hơn, các tính chất nóng chảy, và các chất tương tự khác và do đó tốt hơn là cũng có tốc độ dòng nóng chảy (230°C) được đo trong cùng các điều kiện như các điều kiện được mô tả trên đây từ 0,3 g/10 phút đến 50,0 g/10 phút. Tốc độ dòng nóng chảy tốt hơn là 0,3 g/10 phút đến 10,0 g/10 phút và tốt hơn nữa là 0,3 g/10 phút đến 1,0 g/10 phút.

Trong sáng chế, hỗn hợp của polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) được mô tả trên đây dẫn đến việc cải thiện, ví dụ, khả năng phủ đều

với lượng tác nhân phủ rất thấp mà không bị đứt gãy (drawdown) và đặc tính kéo dài. Do đó, để ngăn làm giảm tính chảy và khả năng chảy của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo, polyme trên cơ sở propylen không có cấu trúc nhánh mạch dài (B) tốt hơn là có tốc độ dòng nóng chảy có trị số cao đến một mức độ nhất định.

Đối với polyme trên cơ sở propylen không có cấu trúc nhánh mạch dài (B), homopolyme propylen là được ưu tiên. Trong trường hợp này, mặc dù không bị giới hạn cụ thể, homopolyme propylen tốt hơn là đoạn nhóm ba isotactic (mm) được đo bằng ^{13}C -NMR khoảng 90% hoặc lớn hơn.

Trong polyme trên cơ sở propylen không có cấu trúc nhánh mạch dài (B), các ví dụ của α -olefin có thể được đồng trùng hợp với propylen bao gồm etylen, 1-buten, 1-penten, 4-metyl-1-penten, 1-octen, 1-dexen, và 1-hexen. Các α -olefin này, etylen, 1-buten, và 1-hexen là được ưu tiên cụ thể. Polyme trên cơ sở propylen không có cấu trúc nhánh mạch dài (B) là không bị giới hạn cụ thể và có thể là polyme trên cơ sở propylen chứa các đơn vị cấu thành có nguồn gốc từ monome ngoài propylen nằm trong tỷ lệ từ nhỏ hơn 15% khối lượng. Tuy nhiên, polyme trên cơ sở propylen không có cấu trúc nhánh mạch dài (B) tốt hơn là homopolyme của propylen như được mô tả trên đây.

Tỷ lệ trộn của polyme trên cơ sở propylen không nhánh mạch dài (B) và polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A)

Trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế, polyme trên cơ sở propylen không nhánh mạch dài (B) và polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) được chứa theo tỷ lệ khối lượng từ 80:20 đến 98:2. Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo có tỷ lệ trộn trong khoảng này cho phép chế phẩm nhựa nhiệt dẻo bao gồm chất độn vô cơ và nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế để đạt được cải thiện về độ bền ở điểm đứt gãy và khả năng giãn dài lớn nhất trong đường cong ứng suất - biến dạng (đường cong S-S) thu được trong các thử nghiệm kéo căng ở 170°C và 180°C như được mô tả dưới đây so với (1) polyme trên cơ sở propylen không nhánh mạch dài (B) riêng rẽ, (2) chế phẩm nhựa nhiệt dẻo bao gồm polyme trên cơ sở propylen không nhánh mạch dài (B) và chất độn vô cơ, (3) và hỗn hợp polyme trên cơ sở propylen bao gồm polyme trên cơ sở polypropylen không nhánh mạch dài (B) và

polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A). Do đó, chế phẩm nhựa nhiệt dẻo tạo ra tấm không tạo ra lỗi tiếp nạp trong thiết bị có quy trình thiết lập nhiệt trong trường hợp mà chế phẩm nhựa nhiệt dẻo được tạo thành tấm ngay cả khi chế phẩm nhựa nhiệt dẻo bao gồm lượng lớn chất độn vô cơ. Ngoài ra, khả năng phủ đều với lượng tác nhân phủ rất thấp mà không bị đứt gãy (drawdown) và đặc tính kéo dài ở thời điểm nhiệt nóng chảy là mỹ mãn. Tính chịu nhiệt và tính làm chậm cháy cũng được cải thiện bằng cách chứa polypropylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) trong lượng được xác định trước nêu trên.

Tỷ lệ khối lượng của polyme trên cơ sở propylen không nhánh mạch dài (B) và polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) tốt hơn là với tỷ lệ từ 80:20 đến 98:2 và tốt hơn là với tỷ lệ từ 80:20 đến 90:10.

Nhựa nhiệt dẻo khác

Trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế, các nhựa nhiệt dẻo khác ngoài polyme trên cơ sở propylen không nhánh mạch dài (B) và polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) có thể được chứa làm thành phần nhựa miễn là các nhựa nhiệt dẻo khác này không suy giảm đáng kể hiệu quả đang xét được tạo ra bởi polyme trên cơ sở propylen không nhánh mạch dài (B) và polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A). Trong trường hợp mà khối lượng của toàn bộ thành phần nhựa được xác định là 100%, các nhựa nhiệt dẻo khác này có thể được chứa với tỷ lệ nằm trong khoảng từ 0% đến 30% khối lượng. Nói cách khác, trong trường hợp mà khối lượng của thành phần nhựa đầu vào trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo được xác định là 100%, tổng lượng polyme trên cơ sở propylen không nhánh mạch dài (B) và polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) tốt hơn là từ 70% khối lượng đến 100% khối lượng. Các nhựa nhiệt dẻo khác này không bị giới hạn cụ thể. Các ví dụ về các nhựa nhiệt dẻo khác này bao gồm nhựa polyolefin ngoại trừ polypropylen (ví dụ, polyetylen, copolyme propylen-etylen, và polybutylen), nhựa phân hủy sinh học, nhựa polyamit, polybutylen terephthalat (PBT), và polyetylen terephthalat (PET).

Nhựa polyolefin và nhựa polyamit lần lượt đề cập đến các nhựa có

polyolefin và polyamit làm các mạch chính. Cụ thể hơn là, ví dụ, polyetylen đề cập đến nhựa có etylen làm mạch chính. Đối với các nhựa này, các nhựa đặc tính kết tinh là được ưu tiên và có thể là copolyme với các monome khác.

Nhựa phân hủy sinh học đề cập đến nhựa mà bị tiêu thụ hoàn toàn bằng các vi sinh vật trong tự nhiên và cuối cùng bị phân hủy trong nước và cacbon dioxit.

Các ví dụ cụ thể bao gồm axit polylactic, polycaprolacton, polybutylen succinat, polybutylen adipat, polyetylen succinat, và xenluloza este. Các đại phân tử tinh thể có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc có thể được sử dụng kết hợp hai hoặc nhiều đại phân tử này. Ví dụ, đại phân tử tinh thể có thể là hỗn hợp của polypropylen và polyetylen.

Chất độn vô cơ

Chất độn vô cơ đã trộn trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế là không bị giới hạn cụ thể. Các ví dụ về chất độn vô cơ bao gồm bột cacbonat, sulfat, silicat, phosphat, borat, và oxit của canxi, magiê, nhôm, titan, sắt, và kẽm hoặc các hydrat từ đó. Các ví dụ cụ thể bao gồm canxi cacbonat, magiê cacbonat, kẽm oxit, titan oxit, silic oxit, nhôm oxit, đất sét, bột talc, cao lanh, nhôm hydroxit, magiê hydroxit, nhôm silicat, magiê silicat, canxi silicat, nhôm sulfat, magiê sulfat, canxi sulfat, magiê phosphat, bari sulfat, cát silic, cacbon đen, zeolit, molyden, đất tảo cát, serixit, shirasu, canxi sulfit, natri sulfat, kali titanat, bentonit, và grafit. Các chất độn vô cơ này có thể các sản phẩm tổng hợp hoặc các sản phẩm có nguồn gốc từ các chất khoáng. Các chất độn vô cơ này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp hai hoặc nhiều hơn giữa chúng.

Hình dạng của chất độn vô cơ là không bị giới hạn cụ thể và có thể là dạng hạt, dạng tấm, dạng viên, và dạng sợi bất kỳ. Dạng hạt có thể là dạng hình cầu để thường thu được bằng phương pháp tổng hợp hoặc dạng không đều để thu được bằng cách nghiền các chất khoáng lấy từ tự nhiên.

Đối với chất độn vô cơ, canxi cacbonat, magiê cacbonat, kẽm oxit, titan oxit, silic oxit, nhôm oxit, đất sét, bột talc, cao lanh, nhôm hydroxit, magiê hydroxit, và các chất tương tự khác là được ưu tiên và canxi cacbonat là được ưu tiên đặc biệt. Canxi cacbonat có thể là cả canxi cacbonat nhẹ được chế biến bằng

phương pháp tổng hợp và canxi cacbonat nặng đã thu được bằng cách nghiền cơ học và phân loại nguyên liệu tự nhiên bao gồm CaCO_3 làm thành phần chính như đá vôi và tổ hợp của các chất này cũng có thể có. Từ quan điểm về hiệu quả kinh tế thì, canxi cacbonat nặng là được ưu tiên.

Để tăng cường khả năng phân tán hoặc khả năng phản ứng của chất độn vô cơ, bề mặt chất độn vô cơ có thể được biến đổi theo các phương pháp thông thường. Đối với phương pháp biến đổi bề mặt, phương pháp xử lý vật lý như xử lý plasma và phương pháp xử lý hóa học bề mặt với chất liên kết hoặc chất hoạt tính bề mặt có thể được minh họa. Các ví dụ về chất liên kết bao gồm chất liên kết silan và chất liên kết titan. Đối với chất hoạt tính bề mặt, chất bất kỳ trong số chất hoạt tính bề mặt anion, chất hoạt tính bề mặt cation, chất hoạt tính bề mặt không ion, và chất hoạt tính bề mặt ion lưỡng tính có thể được sử dụng. Các ví dụ về chất hoạt tính bề mặt bao gồm axit béo bậc cao, este của axit béo bậc cao, amit của axit béo bậc cao, và muối của axit béo bậc cao.

Chất độn vô cơ tốt nhất là các hạt. Đường kính hạt trung bình tốt hơn là 0,1 μm hoặc lớn hơn và 50,0 μm hoặc nhỏ hơn và tốt hơn là 1,0 μm hoặc lớn hơn và 15,0 μm hoặc nhỏ hơn. Đường kính hạt trung bình của chất độn vô cơ được mô tả trong bản mô tả đề cập đến trị số được tính từ kết quả đo diện tích bề mặt riêng dựa trên phương pháp thẩm khí theo JIS M-8511. Đối với thiết bị đo, ví dụ, thiết bị đo diện tích bề mặt riêng Type SS-100 được sản xuất bởi SHIMADZU CORPORATION tốt hơn là được sử dụng. Cụ thể là, các hạt tốt hơn là không chứa các hạt có đường kính hạt từ 50,0 μm hoặc lớn hơn theo sự phân bố đường kính hạt của các hạt. Mặt khác, các hạt quá mịn có thể làm tăng đáng kể độ nhớt khi các hạt được nhào trộn với nhựa nhiệt dẻo nêu trên và do đó việc sản xuất vật phẩm được tạo hình có thể khó khăn. Do đó, đường kính hạt trung bình của các hạt tốt hơn là 0,5 μm hoặc lớn hơn.

Đường kính hạt trung bình của chất độn vô cơ có dạng bột, dạng tấm, hoặc dạng viên tốt hơn là 10,0 μm hoặc nhỏ hơn và tốt hơn là 5,0 μm hoặc nhỏ hơn.

Độ dài sợi trung bình của chất độn vô cơ có dạng sợi tốt hơn là 3,0 μm hoặc

nhỏ hơn và 20,0 μm hoặc nhỏ hơn. Đường kính sợi trung bình tốt hơn là 0,2 μm hoặc lớn hơn và 1,5 μm hoặc nhỏ hơn. Tỷ lệ của dạng này thường là 10 hoặc lớn hơn và 30 hoặc nhỏ hơn. Độ dài sợi trung bình và đường kính sợi trung bình của chất độn vô cơ có dạng sợi được đo bằng cách quan sát trên kính hiển vi điện tử và tỷ lệ của dạng này là tỷ lệ của độ dài sợi trung bình với đường kính sợi trung bình (Độ dài sợi trung bình/Đường kính sợi trung bình).

Canxi cacbonat nặng chứa trong thành phần theo sáng chế là không bị giới hạn cụ thể miễn là canxi cacbonat nặng được sử dụng, và việc xử lý bề mặt có thể được sử dụng.

Ở đây, canxi cacbonat nặng là sản phẩm thu được bằng cách nghiền cơ học và xử lý đá vôi tự nhiên hoặc các chất tương tự khác và được phân biệt rõ ràng với canxi cacbonat tổng hợp được tạo ra bằng phản ứng kết tủa hóa học hoặc các phản ứng tương tự khác. Phương pháp nghiền bao gồm phương pháp nghiền khô và phương pháp nghiền ướt. Từ quan điểm về hiệu quả kinh tế thì, phương pháp nghiền khô là tốt hơn.

Đường kính hạt trung bình của canxi cacbonat nặng tốt hơn là 15,0 μm hoặc nhỏ hơn và tốt hơn là 1,0 μm đến 5,0 μm do sản phẩm được hóa rắn của chế phẩm theo sáng chế có độ bền xé mỹ mãn.

Đường kính hạt trung bình của canxi cacbonat nặng đề cập đến trị số được tính từ kết quả đo diện tích bề mặt riêng dựa trên phương pháp thẩm khí theo JIS M-8511. Đối với thiết bị đo, thiết bị đo diện tích bề mặt riêng Type SS-100 được sản xuất bởi SHIMADZU CORPORATION tốt hơn là được sử dụng.

Tỷ lệ trộn của nhựa nhiệt dẻo và chất độn vô cơ (% khối lượng) chứa trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế là không bị giới hạn cụ thể miễn là tỷ lệ là từ 50:50 đến 10:90. Tỷ lệ tốt hơn là với tỷ lệ từ 40:60 đến 20:80 và tốt hơn là với tỷ lệ từ 40:60 đến 25:75. Điều này vì, theo tỷ lệ trộn của nhựa nhiệt dẻo và chất độn vô cơ, đang xét kết cấu và các tính chất vật lý như độ bền va chạm của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo được tạo ra bằng trộn chất độn vô cơ mà không thu được trong trường hợp mà tỷ lệ của chất độn vô cơ là nhỏ hơn 50% khối lượng, trong

khi đó việc xử lý tạo hình bằng, ví dụ, tạo hình đùn là khó khăn trong trường hợp mà tỷ lệ của chất độn vô cơ là lớn hơn 90% khối lượng.

Trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế, tỷ lệ khối lượng (% khối lượng) của polyme trên cơ sở propylen không nhánh mạch dài (B) và polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) không bao gồm chất độn vô cơ tốt hơn là với tỷ lệ từ 80:20 đến 98:2. Tỷ lệ từ 80:20 đến 90:10 có thể được minh họa làm ví dụ ưu tiên hơn.

Các chất phụ gia khác

Các chất phụ gia khác có thể được trộn làm các phụ gia liên kết, nếu cần thiết, vào chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế. Đối với các chất phụ gia khác, ví dụ, các chất tạo màu, các chất bôi trơn, chất liên kết, chất cải thiện độ chảy, chất phân tán, chất chống oxy hóa, chất hấp thụ tia UV, chất làm chậm cháy, chất ổn định, chất chống tạo bọt, chất tạo bọt, và các chất tương tự khác có thể được trộn. Các chất phụ gia này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp hai hoặc nhiều hơn giữa chúng. Các chất phụ gia này có thể được trộn ở quy trình nhào trộn được mô tả dưới đây hoặc có thể được trộn trước vào chế phẩm nhựa trước khi quy trình nhào trộn. Trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế, lượng các chất phụ gia khác này được thêm là không bị giới hạn cụ thể miễn là hiệu quả đã nêu bằng hỗn hợp của các nhựa nhiệt dẻo chứa polyme trên cơ sở polypropylen không nhánh mạch dài (B), polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A), và chất độn vô cơ không bị suy giảm. Ví dụ, mỗi chất phụ gia khác này tốt hơn là được trộn với tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 5% khối lượng và tỷ lệ của toàn bộ các chất phụ gia khác tốt hơn là 2% khối lượng hoặc nhỏ hơn trong trường hợp mà khối lượng của toàn bộ chế phẩm nhựa nhiệt dẻo được xác định là 100%.

Ở dưới đây, các chất phụ gia xem là quan trọng trong các chất phụ gia này sẽ được mô tả với viện dẫn đến các ví dụ. Tuy nhiên, chất phụ gia không bị giới hạn ở các chất phụ gia này.

Đối với các chất tạo màu, các chất đã biết trong số các chất tạo sắc tố (pigment) hữu cơ, các chất tạo sắc tố vô cơ, hoặc các chất nhuộm có thể được sử

dụng. Các ví dụ cụ thể bao gồm các chất tạo sắc tố hữu cơ như azo, anthraquinon, phthaloxyanin, quinacridon, isoindolinon, geoosadin, perinon, quinophthalon, và các chất tạo sắc tố perylen và các chất tạo sắc tố vô cơ như ultramarin xanh, titan oxit, titan vàng, sắt oxit (sắt đỏ oxit), crom oxit, kẽm trắng, và cacbon đen.

Các ví dụ các chất bôi trơn bao gồm các chất bôi trơn trên cơ sở axit béo như axit stearic, axit hydrostearic, axit stearic phức, và axit oleic; các chất bôi trơn trên cơ sở rượu béo; các chất bôi trơn trên cơ sở amit béo như stearoamit, oxystearamit, oleylamit, erucylamit, ricinolamit, behenamit, metylolamit, metylenbissstearamit, metylenbissstearobehenamit, các bisamit axit béo cao hơn, và các amit phức; chất bôi trơn trên cơ sở este béo như n-butyl stearat, metyl hydroxystearat, các este axit béo rượu polyhydric, các este axit béo bão hòa, và sáp trên cơ sở este; và các chất bôi trơn trên cơ sở xà phòng kim loại của axit béo.

Đối với chất chống oxy hóa, chất chống oxy hóa trên cơ sở phospho, chất chống oxy hóa trên cơ sở phenol, và chất chống oxy hóa trên cơ sở pentaerythritol có thể được sử dụng. Chất chống oxy hóa trên cơ sở phospho, cụ thể hơn là, chất ổn định chống oxy hóa dựa trên phospho như phosphit este và phosphat este tốt hơn là được sử dụng. Các ví dụ về các phosphit bao gồm trieste, dieste, và monoeste của phosphor như triphenyl phosphit, trisnonylphenyl phosphit, và tris(2,4-di-t-butylphenyl)phosphit.

Các ví dụ về các phosphat este bao gồm trimetyl phosphat, trietyl phosphat, tributyl phosphat, trioctyl phosphat, triphenyl phosphat, tricresyl phosphat, tris(nonylphenyl) phosphat, và 2-etylphenyl diphenyl phosphat. Các chất chống oxy hóa trên cơ sở phospho này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc tổ hợp của hai hoặc nhiều trong số chúng.

Các ví dụ chất chống oxy hóa trên cơ sở phenol bao gồm α -tocopherol, butylhydroxytoluen, rượu sinapyl, vitamin E, n-octadexyl-3-(3,5-di-t-butyl-4-hydroxyphenyl) propionat, 2-t-butyl-6-(3'-t-butyl-5'-metyl-2'-hydroxybenzyl)-4-metylphenyl acrylat, 2,6-di-t-butyl-4-(N,N-dimetylaminometyl)phenol, 3,5-di-t-butyl-4-hydroxybenzylphosphonate dietyl este, và tetrakis[3-(3,5-di-t-butyl-4-hydroxyphenyl)propionyloxymetyl]metan. Các chất chống oxy hóa trên cơ sở

phenol này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp hai hoặc nhiều hơn giữa chúng.

Chất làm chậm cháy là không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, chất làm chậm cháy trên cơ sở halogen hoặc chất làm chậm cháy không trên cơ sở halogen như chất làm chậm cháy trên cơ sở phospho và hydrat kim loại có thể được sử dụng. Các ví dụ cụ thể về chất làm chậm cháy trên cơ sở halogen bao gồm hợp chất dựa trên bisphenol được halogen hóa như bisphenylalkan được halogen hóa, bisphenyl ete được halogen hóa, bisphenyl thioete được halogen hóa, và bisphenyl sulfon được halogen hóa và hợp chất trên cơ sở bisphenol-bis(alkylete) như bisphenol A được brom hóa, bisphenol S được brom hóa, bisphenol A được clo hóa, và bisphenol S được clo hóa. Các ví dụ cụ thể về chất làm chậm cháy trên cơ sở phospho bao gồm tris(axit diethylphosphinic)nhôm, bisphenol-A-bis-(diphenylphosphat), tri(isopropylat hóa aryl) phosphat, cresyl-di-2,6-xylenyl phosphat, và phosphat ngưng tụ vòng thơm. Các ví dụ cụ thể về hydrat kim loại bao gồm nhôm trihydrat, magiê dihydroxit, và tổ hợp của chúng. Các chất làm chậm cháy này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc tổ hợp hai hoặc nhiều trong số chúng. Các hợp chất này đóng vai trò làm các chất phụ trợ làm chậm cháy và có thể cải thiện hiệu quả làm chậm cháy hơn. Ngoài ra, ví dụ, antimony oxit như antimony trioxit và antimony pentoxit, kẽm oxit, sắt oxit, nhôm oxit, molyden oxit, titan oxit, canxi oxit, magiê oxit, hoặc các chất tương tự khác có thể được sử dụng cùng với nhau làm chất phụ gia làm chậm cháy.

Chất tạo bọt được trộn hoặc phun với áp lực trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo nhằm làm nguyên liệu ở trạng thái nóng chảy trong máy nhào trộn nóng chảy và là chất gây ra sự thay đổi pha từ rắn sang khí hoặc từ lỏng sang khí hoặc bản thân chất này là chất khí. Chất tạo bọt chủ yếu được sử dụng để kiểm soát tỷ lệ tạo bọt (mật độ bọt) của tấm dạng bọt. Đối với chất tạo bọt được hòa tan trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo dùng như nguyên liệu, pha này của chất tạo bọt là chất lỏng ở nhiệt độ thường được thay đổi thành khí để hòa tan trong nhựa nóng chảy và pha của chất tạo bọt là khí ở nhiệt độ thường không bị thay đổi và chất tạo bọt được hòa tan trong nhựa nóng chảy như nó vốn có. Chất tạo bọt được phân tán và được hòa

tan trong nhựa nóng chảy mở rộng ra bên trong tấm ở thời điểm ép đùn nhựa nóng chảy từ khuôn ép đùn ở dạng giống như tấm do giải phóng áp lực và do đó nhiều ô kín mịn trong tấm được tạo ra trong tấm để tạo ra tấm dạng bọt. Chất tạo bọt đóng vai trò làm chất làm dẻo do tác dụng phụ làm giảm độ nhớt nóng chảy của chế phẩm nhựa nguyên liệu và hạ thấp nhiệt độ để sản xuất chế phẩm nhựa nguyên liệu ở trạng thái dẻo.

Các ví dụ chất tạo bọt bao gồm các hydrocacbon béo như propan, butan, pentan, hexan, và heptan; các hydrocacbon vòng no như xyclobutan, xyclopentan, và xyclohexan; các hydrocacbon halogen hóa như clodifloetan, difloetan, trifloetan, triclofloetan, điclometan, diclofloetan, diclodifloetan, clometan, cloetan, điclotrifloetan, diclopentafoetan, tetrafoetan, difloetan, pentafoetan, trifloetan, điclotetrafoetan, triclotrifloetan, tetraclofloetan, và perfloxyclobutan; khí vô cơ như cacbon đioxit, nitơ, và không khí; và nước.

Đối với chất tạo bọt, ví dụ, hợp chất trong đó thành phần hoạt tính của chất tạo bọt chứa trong nhựa mang tốt hơn là cũng được sử dụng. Các ví dụ về nhựa mang bao gồm nhựa polyolefin tinh thể. Trong số các nhựa mang này, nhựa polypropylen tinh thể là được ưu tiên. Đối với thành phần hoạt tính, muối của hydro cacbonat và muối tương tự được minh họa. Trong các hợp chất này, muối hydro cacbonat là được ưu tiên. Hợp chất này tốt hơn là chất tạo bọt đặc bao gồm nhựa polypropylen tinh thể là nhựa mang và muối của hydro cacbonat làm chất tạo bọt phân hủy được về nhiệt.

Hàm lượng của chất tạo bọt chứa trong chất tạo bọt trong quy trình tạo hình có thể được xác định thích hợp tùy thuộc vào các loại nhựa nhiệt dẻo và chất độn vô cơ, và số lượng thành phần hoạt tính. Hàm lượng tốt hơn là được xác định là nằm trong khoảng từ 0,04% khối lượng đến 5,00% khối lượng so với tổng khối lượng của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo.

Ở dạng mà trong đó chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế bao gồm chất tạo bọt, tỷ lệ khối lượng (% khối lượng) của hai thành phần của polyme trên cơ sở propylen không nhánh mạch dài (B) và polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) ngoại trừ chất độn vô cơ và chất tạo bọt tốt hơn là nằm trong

tỷ lệ từ 80:20 đến 98:2 và tỷ lệ từ 80:20 đến 90:10 có thể được minh họa làm ví dụ được ưu tiên.

Các ví dụ về sản phẩm có sẵn trên thị trường của chất tạo bọt bao gồm POLYTHLENE EE275F được sản xuất bởi EIWA CHEMICAL IND. CO., LTD.

Phương pháp sản xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo

Trong phương pháp sản xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế, các phương pháp phổ biến có thể được sử dụng. Phương pháp này có thể được xác định thích hợp tùy thuộc vào phương pháp tạo hình (ví dụ, tạo hình ép đùn, tạo hình phun, và tạo hình chân không). Ví dụ, nhựa nhiệt dẻo và chất độn vô cơ có thể được nhào trộn và làm nóng chảy trước khi các vật liệu được cấp từ phễu vào máy uốn định hình hoặc nhựa nhiệt dẻo và chất độn vô cơ có thể được nhào trộn nguyên khối và đồng thời và được làm nóng chảy với tạo hình bằng cách sử dụng máy uốn định hình. Việc nhào trộn và làm nóng chảy tốt hơn là được tiến hành bằng cách tác dụng ứng suất cắt lớn cho việc nhào trộn trong khi chất độn vô cơ được phân tán đồng nhất trong nhựa nhiệt dẻo và tốt hơn là được tiến hành bằng cách sử dụng máy nhào trộn vít kép để nhào trộn.

Trong phương pháp sản xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế, chế phẩm nhựa nhiệt dẻo có thể ở dạng viên hoặc có thể khác với dạng viên. Trong trường hợp mà chế phẩm nhựa nhiệt dẻo ở dạng viên, hình dạng của các viên là không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, các viên có hình trụ, hình cầu, hình cầu elip, hoặc các dạng tương tự khác có thể được tạo thành.

Kích cỡ của các viên có thể được xác định thích hợp tùy thuộc vào dạng. Ví dụ, trong trường hợp về các viên hình cầu, đường kính có thể từ 1 mm đến 10 mm. Trong trường hợp các viên hình cầu elip, các viên này có thể là hình cầu elip có tỷ lệ của độ dài theo chiều dọc với độ dài theo chiều ngang là từ 0,1 đến 1,0 và kích cỡ theo chiều ngang và chiều dọc là từ 1 mm đến 10 mm. Trong trường hợp về các viên hình trụ, các viên có thể có đường kính nằm trong khoảng từ 1 mm đến 10 mm và độ dài nằm trong khoảng từ 1 mm đến 10 mm. Các hình dạng này có thể được tạo thành các viên sau quy trình nhào trộn được mô tả dưới đây. Hình dạng của các viên có thể được tạo thành theo các phương pháp phổ biến.

Vật phẩm được tạo hình

Vật phẩm được tạo hình theo sáng chế là vật phẩm được tạo hình được tạo thành bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa nhiệt dẻo.

Hình dạng và yếu tố tương tự khác của vật phẩm được tạo hình theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể. Hình dạng có thể là các dạng khác nhau và vật phẩm được tạo hình có thể được tạo hình là tấm, thân vật chứa, hoặc các phần tương tự khác.

Cụ thể là, trong trường hợp mà dạng của vật phẩm được tạo hình là tấm, tấm có thể đạt được các đặc tính mỹ mãn cụ thể trong đó, ví dụ, lõi tiếp nập trong thiết bị có quy trình thiết lập nhiệt như máy in laze không tạo ra ngay cả khi chế phẩm nhựa nhiệt dẻo bao gồm lượng lớn chất độn vô cơ.

Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế có khả năng phủ đều với lượng tác nhân phủ rất thấp mà không bị đứt gãy (drawdown) mỹ mãn và đặc tính kéo dài ở nhiệt nóng chảy ngay cả khi có lượng lớn chất độn vô cơ. Do đó, vật phẩm được tạo hình theo sáng chế có hình dạng mong muốn không phụ thuộc vào hình dạng của vật phẩm được tạo hình và có chất lượng đồng nhất ở mỗi bộ phận do chế phẩm nhựa nhiệt dẻo có thể tạo thành hình dạng nhờ khả năng chảy của nó ngay cả khi khuôn tạo hình có, ví dụ, vuốt sâu hoặc tương tự.

Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo bao gồm chất độn vô cơ và, ngoài ra, bao gồm polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) với lượng được xác định trước, theo đó chế phẩm nhựa nhiệt dẻo có tính chịu nhiệt và tính làm chậm cháy tuyệt vời.

Cụ thể là, đối với tính làm chậm cháy, vật phẩm được tạo hình có thể thỏa mãn, ví dụ, tiêu chuẩn UL94 V-1 hoặc nhiều hơn, cụ thể là, UL94 V-0 trong tiêu chuẩn UL94 được xác định bởi Underwriters Laboratories Inc. ngay cả khi vật phẩm được tạo hình có dạng ở thể dạng bột. Hơn nữa, vật phẩm được tạo hình có thể thỏa mãn UL94 5V, mà có hiệu quả làm chậm cháy cao hơn, bằng cách trộn đủ chất làm chậm cháy.

Đối với tính chịu nhiệt, độ bền ở điểm đứt gãy và độ giãn dài lớn nhất theo đường cong ứng suất - biến dạng (đường cong S-S) thu được trong các thử nghiệm

kéo căng ở 170°C và 180°C được cải thiện nhiều và sự cải thiện ngăn sự biến dạng do nhiệt gây ra vấn đề về đặc tính tiếp nạp của tấm trong thiết bị có quy trình thiết lập nhiệt như máy in laze như nêu trên.

Độ dày của vật phẩm được tạo hình theo sáng chế là không bị giới hạn cụ thể và có thể độ dày khác nhau từ độ dày mỏng đến độ dày dày tùy thuộc vào hình dạng của vật phẩm được tạo hình. Ví dụ, vật phẩm được tạo hình tốt hơn là có độ dày là $40\text{ }\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn và $1000\text{ }\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn và tốt hơn là có độ dày là $50\text{ }\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn và $700\text{ }\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn được thể hiện. Vật phẩm được tạo hình có độ dày trong khoảng cho phép vật phẩm được tạo hình không có vấn đề về khả năng tạo hình và khả năng gia công, không tạo ra độ dày không đều, độ dày đồng nhất, và không tạo thành lỗi.

Cụ thể là, trong trường hợp mà dạng của vật phẩm được tạo hình là tấm, độ dày của tấm mong muốn tốt hơn là $50\text{ }\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn và $400\text{ }\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn và tốt hơn nữa là $50\text{ }\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn và $300\text{ }\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn. Tấm có độ dày nằm trong khoảng này có thể sử dụng thích hợp thay cho giấy hoặc giấy tổng hợp để ứng dụng trong việc in và thông tin và đóng gói nói chung. Tấm này có thể đạt được các đặc tính mỹ mẫn đặc biệt trong đó, Ví dụ, lỗi tiếp nạp trong thiết bị có quy trình thiết lập nhiệt như máy in laze không tạo ra ngay cả khi chứa lượng lớn chất độn vô cơ.

Phương pháp sản xuất vật phẩm được tạo hình

Phương pháp sản xuất vật phẩm được tạo hình theo sáng chế là không bị giới hạn cụ thể miễn là vật phẩm được tạo hình có thể được tạo thành ở dạng mong muốn. Vật phẩm được tạo hình có thể được tạo thành và gia công theo các phương pháp thông thường đã biết như tạo hình ép đùn, tạo hình phun, tạo hình chân không, tạo hình thổi, và tạo hình cán. Hơn nữa, trong trường hợp thu được chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế bao gồm chất tạo bọt và vật phẩm được tạo hình của dạng dùng làm thể dạng bọt, ví dụ, các phương pháp tạo hình pha lỏng như tạo hình phun, tạo bọt ép đùn, và tạo bọt thổi hoặc tạo hình pha rắn như tạo bọt hạt, tạo bọt theo mẻ, tạo bọt nén, và tạo bọt thứ cấp dưới áp lực thông thường

có thể được sử dụng. Như nêu trên, theo một khía cạnh của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trong đó polypropylen tinh thể làm nhựa mang và muối hydro cacbonat muối làm chất tạo bột phân hủy về nhiệt bao gồm, phương pháp tạo bột phun và phương pháp tạo bột ép đùn có thể mong muốn được sử dụng.

Nhiệt độ tạo hình tại lúc tạo hình không thể được xác định một cách đơn giản do nhiệt độ khác nhau đến phạm vi nhất định tùy thuộc vào phương pháp tạo hình. Ví dụ, vật phẩm tạo hình được tạo thành ở nhiệt độ từ 180°C đến 260°C và tốt hơn là từ 190°C đến 230°C cho phép chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế có khả năng phủ đều với lượng tác nhân phủ rất thấp mà không bị đứt gãy (drawdown) và đặc tính kéo dài và vật phẩm được tạo hình có hình dạng được xác định trước sẽ được tạo hình mà không tạo ra sự suy biến chế phẩm này.

Phương pháp sản xuất tấm

Theo khía cạnh mà trong đó vật phẩm được tạo hình theo sáng chế là tấm, phương pháp sản xuất tấm là không bị giới hạn cụ thể miễn là phương pháp này là phương pháp tạo hình chế phẩm nhựa nhiệt dẻo thành sản phẩm dạng tấm và phương pháp tạo hình thông thường đã biết như nêu trên có thể được sử dụng. Cụ thể là, xem xét độ nhăn của bề mặt tấm, phương pháp sản xuất tấm bằng cách tạo hình đùn nhờ sử dụng máy đùn tốt hơn là được sử dụng. Việc trộn chất độn vô cơ mịn cũng hữu ích để cải thiện độ trắng.

Đối với việc tạo hình, phương pháp trực tiếp mà trong đó quy trình nhào trộn và quy trình tạo hình thành sản phẩm giống như tấm được tiến hành liên tục có thể được sử dụng hoặc phương pháp sử dụng máy tạo hình ép đùn vít kép với hệ khuôn chữ T có thể được sử dụng.

Trong trường hợp tạo hình sản phẩm giống như tấm, sản phẩm giống như tấm có thể được kéo căng theo hướng đơn trục, các hướng trục kép, hoặc các hướng đa trục (ví dụ, kéo căng bằng phương pháp ống) ở lúc tạo hình hoặc sau khi tạo hình sản phẩm giống như tấm. Trong trường hợp kéo căng đơn trục, việc kéo căng có thể kéo căng trục kép theo trình tự hoặc kéo căng trục kép đồng thời.

Kéo căng tấm sau khi tạo hình (ví dụ, kéo căng theo chiều dọc và/hoặc kéo căng theo chiều ngang) dẫn đến làm giảm mật độ của tấm. Việc làm giảm mật độ

cho phép độ trắng tấm là mãi mãi.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả cụ thể với việc viện dẫn đến các ví dụ. Các ví dụ được mô tả chỉ nhằm mục đích minh họa các khía cạnh cụ thể và các phương án để tạo điều kiện thuận lợi cho việc hiểu khái niệm và phạm vi của sáng chế được bộc lộ trong bản mô tả và được mô tả các yêu cầu bảo hộ kèm theo và sáng chế hoàn toàn không bị giới hạn ở đó.

Các phương pháp đánh giá

Mỗi tính chất vật lý trong các ví dụ và các ví dụ so sánh được mô tả dưới đây được đánh giá theo các phương pháp sau đây.

Tốc độ dòng nóng chảy (MFR):

Tốc độ dòng nóng chảy của polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) và polyme trên cơ sở propylen không có cấu trúc nhánh mạch dài (B) được đo theo phương pháp JIS K7210-1: 2014 A và điều kiện M ở nhiệt độ thử nghiệm là 230°C, tải trọng danh định là 2,16 kg, dạng khuôn có đường kính là 2,095 mm và độ dài là 8,00 mm.

Độ kéo căng nóng chảy:

Độ kéo căng nóng chảy được đo sử dụng Capillograph được sản xuất bởi Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd. dưới các điều kiện sau.

Ống mao dẫn: Đường kính là 2,0 mm và độ dài là 40 mm

Đường kính trụ: 9,55 mm

Tốc độ ép đùn của trụ: 20 mm/phút

Tốc độ kéo: 4,0 m/phút

Đoạn nhóm ba isotactic (mm)

390 mg chất mẫu được cho cùng với 2,6 ml o-điclobenzen/benzen bromua được đơ tơ ri hóa (C_6D_5Br) = 4/1 (tỷ lệ thể tích) và hexametyldisiloxan là chất chuẩn đối với độ chuyển dịch hóa học vào trong ống mẫu NMR có đường kính trong 10 mm và được hòa tan để tiến hành đo ^{13}C -NMR. ^{13}C -NMR được đo sử dụng thiết bị NMR kiểu AV400M được trang bị que tỏa lạnh có đường kính là 10 mm được sản xuất bởi Bruker BioSpin CORPORATION.

Góc xung: 90°

Khoảng thời gian xung: 15 giây

Số đếm tích lũy: 128 lần hoặc lớn hơn

Khoảng quan sát: từ -20 ppm đến 179 ppm

Độ chuyển dịch hóa học của đỉnh của cacbon methyl trong hexametyldisiloxan được xác định là 1,98 ppm và độ chuyển dịch hóa học này được sử dụng làm đối chứng đến các độ dịch chuyển hóa học của các đỉnh theo các cacbon khác.

Chỉ số tạo nhánh g'

Phương pháp đo

GPC: Alliance GPC/V 2000 (được sản xuất bởi WATERS CORPORATION)

Đầu dò: được liệt kê trong thứ tự kết nối

Đầu dò tán xạ ánh sáng tia laze đa góc (MALLS): DAWN-E (được sản xuất bởi Wyatt Technology CORPORATION)

Đầu dò chiết suất chênh lệch (RI): Gắn trong GPC

Đầu dò độ nhớt (máy đo độ nhớt): Gắn trong GPC

Dung môi pha di động: 1,2,4-triclobenzen (được thêm theo nồng độ là 0,5 mg/mL)

Tốc độ chảy pha di động: 1 mL/phút

Cột: Kết nối hai GMHHR-H(S) HT (được sản xuất bởi TOSOH CORPORATION)

Nhiệt độ tại phân phun mẫu: 140°C

Nhiệt độ cột: 140°C

Nhiệt độ của đầu dò: 140°C cho tất cả các đầu dò

Nồng độ mẫu: 1 mg/mL

Lượng phun (dung tích lặp mẫu): 0,2175 mL

Phương pháp phân tích

Để xác định trọng lượng phân tử tuyệt đối (Mabs) thu được từ đầu dò tán xạ ánh sáng tia laze đa góc (MALLS), bình phương bán kính quán tính (Rg), và

độ nhớt nội tại ($[\eta]$) thu được từ máy đo độ nhớt, phần mềm xử lý dữ liệu ASTRA (phiên bản 4. 73. 04) gắn trong MALLS được sử dụng.

Thử nghiệm kéo căng:

Thử nghiệm kéo căng của tấm được tạo hình bằng ép đùn đã được tiến hành sử dụng máy thử nghiệm vật liệu nhỏ gọn đối với độ kéo căng và độ nén IMF-90F6 được sản xuất bởi Imoto Machinery Co., LTD ở 170°C và 180°C. Đối với hình dạng mẫu thử nghiệm, loại giống như quả tạ số 7 theo JIS K6251: 2010 được sử dụng. Tốc độ kéo căng là 10 mm/phút.

Độ bền kéo căng, môđun kéo căng, và tỷ lệ giãn dài được đo từ đường cong đường cong ứng suất- biến dạng thu được.

Vật liệu

Các thành phần sử dụng trong các ví dụ và các ví dụ so sánh được mô tả dưới đây như sau.

Polypropylen không nhánh mạch dài (B):

Polypropylen không nhánh mạch dài (B) sử dụng như sau.

B1: Polypropylen homopolyme (được sản xuất bởi Japan Polypropylene Corporation: NOVATEC (tên thương mại) PP EA9)

MFR (JIS K7210-1: 2014, 230°C): 0,5 g/phút

B2: Polypropylen homopolyme (được sản xuất bởi Japan Polypropylene Corporation: NOVATEC (tên thương mại) PP FY6C)

MFR (JIS K7210-1: 2014, 230°C): 2,4 g/phút

B3: Polypropylen homopolyme (được sản xuất bởi Japan Polypropylene Corporation: NOVATEC (tên thương mại) PP MA1B)

MFR (JIS K7210-1: 2014, 230°C): 21,0 g/phút

B4: Polypropylen homopolyme (được sản xuất bởi Japan Polypropylene Corporation: NOVATEC (tên thương mại) PP BC06C)

MFR (JIS K7210-1: 2014, 230°C): 60,0 g/phút

Polypropylen có nhánh mạch dài (A):

Polypropylen có nhánh mạch dài (A) sử dụng như sau.

- A1: Polypropylen nhánh mạch dài trên cơ sở metalloxen (được sản xuất bởi Japan Polypropylene Corporation: WAYMAX (tên thương mại) MFX 8)
- MFR (JIS K7210-1: 2014, 230°C): 1,1 g/phút
- Độ kéo căng nóng chảy (230°C): 25 g
- Đoạn nhóm ba isotactic (mm): 90% hoặc lớn hơn
- Chỉ số tạo nhánh g': 0,30 hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 1,00
- A2: Polypropylen nhánh mạch dài trên cơ sở metalloxen (được sản xuất bởi Japan Polypropylene Corporation: WAYMAX (tên thương mại) MFX 6)
- MFR (JIS K7210-1: 2014, 230°C): 2,5 g/phút
- Độ kéo căng nóng chảy (230°C): 17 g
- Đoạn nhóm ba isotactic (mm): 90% hoặc lớn hơn
- Chỉ số tạo nhánh g': 0,30 hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 1,00
- A3: Polypropylen nhánh mạch dài trên cơ sở metalloxen (được sản xuất bởi Japan Polypropylene Corporation: WAYMAX (tên thương mại) MFX 3)
- MFR (JIS K7210-1: 2014, 230°C): 9,0 g/phút
- Độ kéo căng nóng chảy (230°C): 5 g
- Đoạn nhóm ba isotactic (mm): 90% hoặc lớn hơn
- Chỉ số tạo nhánh g': 0,30 hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 1,00
- A4: Polypropylen nhánh mạch dài trên cơ sở metalloxen
- MFR (JIS K7210-1: 2014, 230°C): 12,0 g/phút
- Độ kéo căng nóng chảy (230°C): 3 g
- Đoạn nhóm ba isotactic (mm): 90% hoặc lớn hơn
- Chỉ số tạo nhánh g': 0,30 hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 1,00
- Các nhựa khác (Z):
- Z1: polyetylen có trọng lượng phân tử cực cao (được sản xuất bởi Mitsui Chemicals, Inc., LUBMER (nhãn hiệu đăng ký) L3000)
- Z2: Polymetylpten (được sản xuất bởi Mitsui Chemicals, Inc., TPX (nhãn hiệu đăng ký) DX845)
- Chất độn vô cơ (C):

C1: Các hạt canxi cacbonat nặng được xử lý bề mặt với axit béo, đường kính hạt trung bình: 2,2 μm (được sản xuất bởi BIHOKU FUNKA KOGYO CO., LTD., LIGHTON S-4)

C2: Các hạt canxi cacbonat nhẹ, đường kính hạt trung bình: 1,5 μm (được sản xuất bởi SHIRAISHI CANXI KAISHA, LTD., PC)

Chất bôi trơn (D):

D1: Magiê stearat

Chất tạo bột (E):

POLYTHLENE EE275F, được sản xuất bởi EIWA CHEMICAL IND. CO., LTD.

Ví dụ 1

B1 là polypropylen không nhánh mạch dài (B), A1 là polypropylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A), C1 là chất độn vô cơ, và D1 là chất bôi trơn được sử dụng theo tỷ lệ trộn được liệt kê trong Bảng 1. Trị số của mỗi thành phần là trị số của từng phần theo khối lượng. Mỗi thành phần được nhào trộn trong 15 phút sử dụng máy trộn 3D Banbury 75 lít được sản xuất bởi Kobe Steel, Ltd. Nhiệt độ nhựa được xả ra là 180°C.

Sau đó, chế phẩm nhựa nhiệt dẻo thu được được đi qua máy kéo căng là 150 mm và có tỷ lệ chiều dài/đường kính (L/D) là 10 được sản xuất bởi Katsu Manufacturing Co., Ltd. và sợi được ép đùn từ khuôn ở 210°C, được làm mát bằng nước, và được cắt thành các viên. Theo đó, tấm của các viên được tạo ra được ép đùn từ khuôn chữ T ở 210°C bằng cách sử dụng thiết bị tạo hình ép đùn khuôn chữ T vít đơn LABO PLASTOMILL (đường kính 20 mm và L/D = 25) được sản xuất bởi Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd. và được hàn bằng màng và máy cuốn tấm FT3W20 được sản xuất bởi Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd. Theo đó, độ dày được đo của tấm thu được là 200 μm . Độ dày không có độ lệch đáng kể ở các phần được đo và do đó toàn bộ tấm có độ dày đồng đều.

Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng đặc tính tiếp nạp là vấn đề cần được giải quyết của sáng chế có sự tương quan với sự cải tiến về khả năng kéo căng ở thử nghiệm kéo căng ở 170°C và 180°C và hiệu quả của sáng chế được

đánh giá bởi kết quả của các thử nghiệm kéo căng. Mẫu thử nghiệm được chuẩn bị theo các điều kiện nêu trên để thực hiện các thử nghiệm kéo căng. Các kết quả thu được được liệt kê trong bảng 2. Trong FIG. 1 và FIG. 2, đường cong ứng suất - biến dạng của ví dụ thu được bằng thử nghiệm kéo căng ở các nhiệt độ tương ứng được minh họa cùng với các trị số của ví dụ so sánh 1 và các ví dụ tham khảo từ 1 đến 3 được mô tả dưới đây.

Các ví dụ từ 2 đến 20, các ví dụ so sánh từ 1 đến 3, và các ví dụ tham khảo từ 1 đến 5

Các tấm có độ dày 200 μm được xử lý bởi cùng phương pháp như phương pháp trong ví dụ 1 ngoại trừ các loại và lượng của mỗi thành phần trong các chế phẩm nhựa nhiệt dẻo được thay đổi như được liệt kê trong bảng 1. Các ví dụ 12 và 13 có các thành phần bao gồm chất tạo bọt. Các tấm được ép đùn từ thiết bị tạo hình ép đùn khuôn chữ T dưới cùng điều kiện như các điều kiện trong ví dụ 1 được ép đùn ở trạng thái tạo bọt đồng nhất.

Các thử nghiệm kéo căng ở 170°C và 180°C đã được tiến hành tương tự để do đó thu được các tấm. Các kết quả thu được được liệt kê trong bảng 2. Chất bôi trơn đã không được trộn trong ví dụ 2 và do đó tấm thu được trong ví dụ 2 tạo ra độ nhám cực nhẹ trên bề mặt của tấm được ép đùn. Tuy nhiên, bản thân tấm này không có vấn đề thực tế và có cùng hiệu suất như trong ví dụ 1.

Bảng 1

	Loại/phần theo khối lượng					
	PP không nhánh mạch dài (B)	PP có cấu trúc nhánh mạch dài (A)	Nhựa khác (Z)	Chất độn vô cơ (C)	Chất bôi trơn (D)	Chất tạo bọt (E)
Ví dụ 1	B1/37	A1/3		C1/60	0,5	
Ví dụ tham khảo	B1/100				0,5	

1						
Ví dụ tham khảo 2	B1/95	A1/5			0,5	
Ví dụ tham khảo 3	B1/90	A2/10			0,5	
Ví dụ so sánh 1	B1/40			C1/60	0,5	
Ví dụ 2	B1/37	A1/3		C1/60		
Ví dụ tham khảo 4	B1/39,5	A1/0,5		C1/60	0,5	
Ví dụ 3	B1/39	A1/1		C1/60	0,5	
Ví dụ 4	B1/35	A1/5		C1/60	0,5	
Ví dụ 5	B1/33	A1/7		C1/60	0,5	
Ví dụ 6	B1/30	A1/10		C1/60	0,5	
Ví dụ tham khảo 5	B1/28	A1/12		C1/60	0,5	
Ví dụ so sánh 2	B1/37		Z1/3	C1/60	0,5	
Ví dụ so sánh 3	B1/37		Z2/3	C1/60	0,5	
Ví dụ 7	B1/50	A1/4		C1/46	0,5	
Ví dụ 8	B1/46,25	A1/3,75		C1/50	0,5	
Ví dụ 9	B1/27,75	A1/2,25		C1/70	0,5	
Ví dụ 10	B1/9,25	A1/0,75		C1/90	0,5	
Ví dụ 11	B1/7,4	A1/0,6		C1/92	0,5	

Ví dụ 12	B1/37	A1/3		C1/60	0,5	0,5
Ví dụ 13	B1/37	A1/3		C1/60	0,5	2
Ví dụ 14	B1/37	A2/3		C1/60	0,5	
Ví dụ 15	B1/37	A3/3		C1/60	0,5	
Ví dụ 16	B1/37	A4/3		C1/60	0,5	
Ví dụ 17	B2/37	A1/3		C1/60	0,5	
Ví dụ 18	B3/37	A1/3		C1/60	0,5	
Ví dụ 19	B4/37	A1/3		C1/60	0,5	
Ví dụ 20	B4/37	A1/3		C2/60	0,5	

Bảng 2

	Độ bền tại thời điểm đứt gãy (170°C) MPa	Độ giãn dài lớn nhất (170°C) (%)	Độ bền tại thời điểm đứt gãy (180°C) MPa	Độ giãn dài lớn nhất (180°C) (%)	Chú thích
Ví dụ 1	7,11	234	4,75	171	
Ví dụ tham khảo 1	0,22	128	0,21	131	
Ví dụ tham khảo 2	2,46	270	0,20	128	
Ví dụ tham khảo 3	2,31	281	0,20	125	
Ví dụ	3,94	265	2,75	148	

so sánh 1					
Ví dụ 2	6,88	223	4,65	170	
Ví dụ tham khảo 4	3,98	262	2,77	150	
Ví dụ 3	5,21	234	4,77	175	
Ví dụ 4	6,31	234	4,05	168	
Ví dụ 5	6,21	231	3,20	171	
Ví dụ 6	6,82	226	3,86	162	
Ví dụ tham khảo 5	4,01	259	2,80	155	
Ví dụ so sánh 2	2,12	201	Không đo được	Không đo được	Không đo được vì nóng chảy ở 180°C
Ví dụ so sánh 3	2,96	212	2,35	123	
Ví dụ 7	7,10	230	4,74	169	
Ví dụ 8	6,54	156	3,64	145	
Ví dụ 9	5,68	147	3,73	136	
Ví dụ 10	5,53	140	3,62	133	
Ví dụ 11	5,01	129	3,49	128	
Ví dụ 12	6,93	229	4,52	164	
Ví dụ	6,63	220	4,39	155	

13					
Ví dụ 14	6,83	234	4,45	174	
Ví dụ 15	6,73	230	4,35	160	
Ví dụ 16	6,52	225	4,30	153	
Ví dụ 17	7,05	224	4,70	161	
Ví dụ 18	7,10	230	4,72	168	
Ví dụ 19	6,23	196	4,51	154	
Ví dụ 20	6,35	203	4,62	162	

Đã phát hiện ra rằng nhóm các chế phẩm nhựa nhiệt dẻo bao gồm chất độn vô cơ của các ví dụ có hiệu quả vượt qua trị số được mong đợi của nhóm các chế phẩm nhựa nhiệt dẻo bao gồm polyme trên cơ sở propylen không có cấu trúc nhánh mạch dài (B) bằng cách chứa polyme trên cơ sở propylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A). Cụ thể là, thử nghiệm kéo căng ở 180°C có hiệu quả đáng kể.

Ví dụ 21

Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo có cùng thành phần như chế phẩm nhựa nhiệt dẻo được xử lý trong ví dụ 1 được đưa vào cùng quy trình nhào trộn, quy trình ép đùn sợi, và quy trình cắt để tạo ra các viên. Việc tạo hình phun được thực hiện để sản xuất các viên bằng cách sử dụng máy tạo hình phun vận hành bằng điện nhỏ có đường kính vít là 16 mm (áp lực giữ cố định khuôn là 18 tf (176,5197 kN)) dưới các điều kiện tạo hình phun sau đây để tạo thành thân vật chứa có độ dày 500 μ m và bao gồm phần hốc có độ sâu là 2 mm, độ rộng theo chiều dọc là 40 mm, và độ

rộng theo chiều ngang là 20 mm.

Nhiệt độ tạo hình: 210°C

Nhiệt độ đúc: từ 47°C đến 49°C

Áp suất phun: từ 117 đến 122 mPa

Tốc độ phun: 20 mm/giây

Áp suất giữ: 145 MPa

Vòng quay vít: 250 vòng/ phút

Việc thao tác tạo hình phun có khả năng được vận hành ổn định mà không có vấn đề bất kỳ nào. Vật phẩm được tạo hình không có vết chảy, không có độ dày không đều ở vật phẩm được tạo hình, và chất lượng mỹ mẫn có khả năng được tạo thành.

Yêu cầu bảo hộ

1. Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo bao gồm:

ít nhất nhựa nhiệt dẻo; và chất độn vô cơ,

trong đó, nhựa nhiệt dẻo là polypropylen bao gồm polypropylen không có nhánh mạch dài (B) và polypropylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) theo tỷ lệ khối lượng từ 80:20 đến 98:2;

chất độn vô cơ là canxi cacbonat, và

tỷ lệ khối lượng của polypropylen so với tổng khối lượng của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo là từ 8/100,5 đến 40/100,5, và tỷ lệ khối lượng của canxi cacbonat so với tổng khối lượng của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo là từ 60/100,5 đến 92/100,5.

2. Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo điểm 1, trong đó:

polypropylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) có cấu trúc nhánh mạch dài mà trong đó đoạn nhóm ba isotactic (isotactic triad fraction) (mm) được đo bằng ^{13}C -NMR là 90% hoặc lớn hơn.

3. Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

polypropylen có cấu trúc nhánh mạch dài (A) là propylen có cấu trúc nhánh mạch dài có tốc độ dòng nóng chảy (230°C) từ 1,0 g/10 phút đến 3,0 g/10 phút và độ kéo căng nóng chảy (melt tension) (230°C) từ 5 g đến 30 g.

4. Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó:

polypropylen không có cấu trúc nhánh mạch dài (B) là polypropylen có tốc độ dòng nóng chảy (230°C) từ 0,3 g/10 phút đến 50 g/10 phút.

5. Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó:

chất độn vô cơ có đường kính hạt trung bình là 0,1 μm hoặc lớn hơn và 50,0 μm hoặc nhỏ hơn.

6. Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó:

chất độn vô cơ là canxi cacbonat nặng.

7. Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, chế phẩm nhựa nhiệt dẻo này còn bao gồm chất tạo bột.

8. Vật phẩm được tạo hình được làm từ chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.

9. Vật phẩm được tạo hình theo điểm 8, trong đó:

vật phẩm được tạo hình là tấm.

10. Vật phẩm được tạo hình theo điểm 8, trong đó:

vật phẩm được tạo hình là thân vật chứa.

11. Vật phẩm được tạo hình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 10, trong đó:

vật phẩm được tạo hình là thể dạng bột.

12. Vật phẩm được tạo hình theo điểm 9, trong đó:

vật phẩm được tạo hình là tấm dạng bột.

13. Vật phẩm được tạo hình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 12, trong đó:

vật phẩm được tạo hình có độ dày là 50 μm hoặc lớn hơn và 700 μm hoặc nhỏ hơn.

FIG. 1

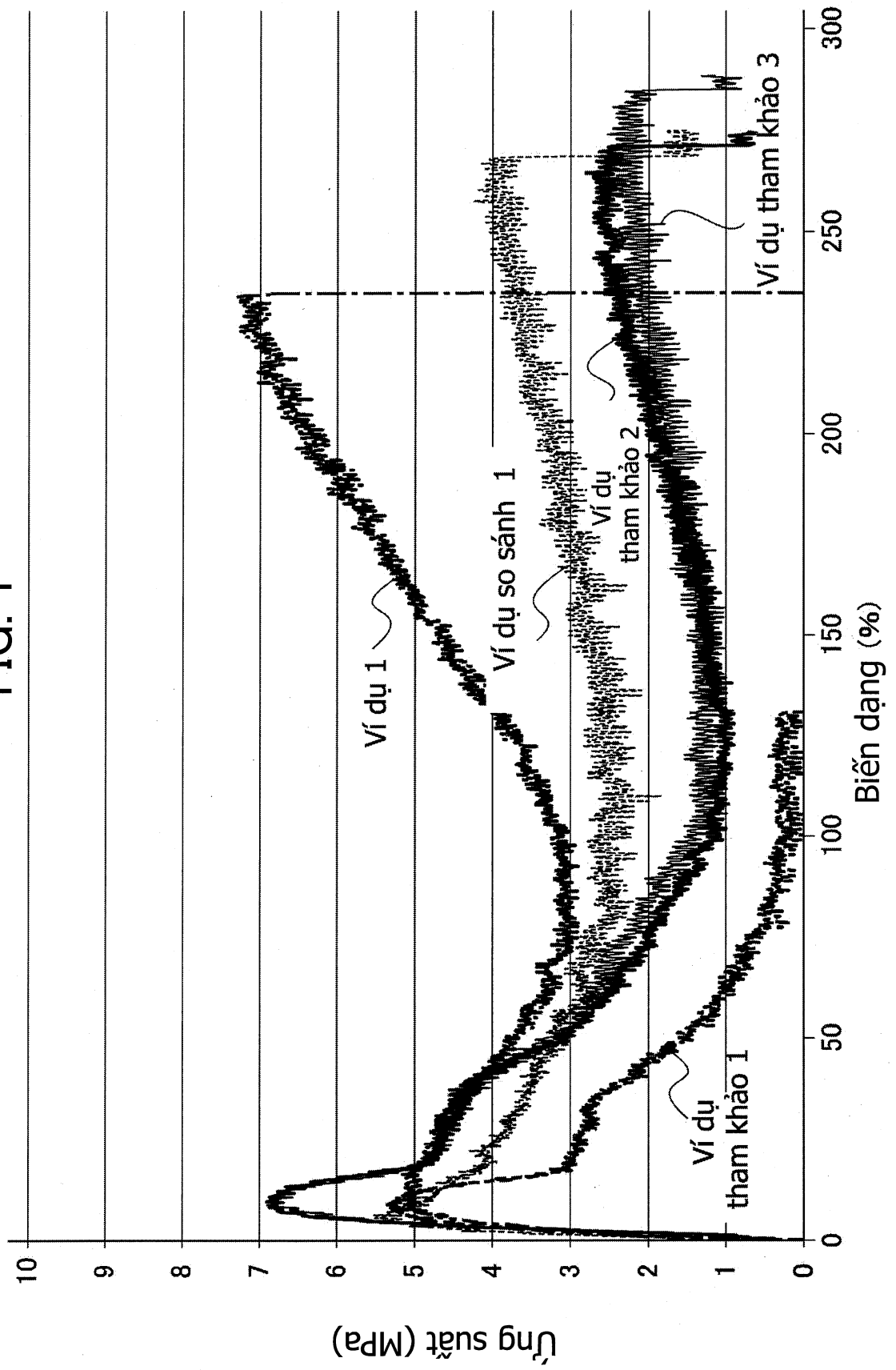


FIG. 2

