



(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)



1-0027116

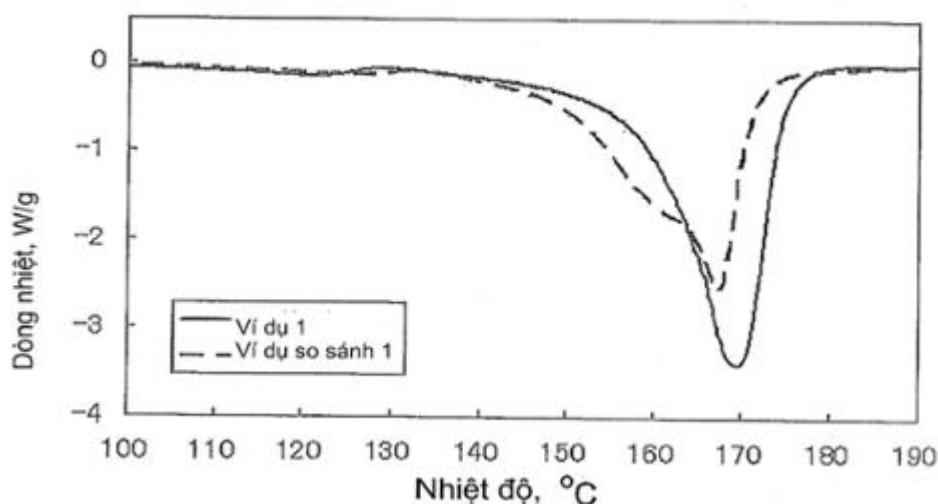
(51)⁷ C08J 5/18

(13) B

(21) 1-2015-00243 (22) 24/06/2013
(86) PCT/JP2013/067212 24/06/2013 (87) WO2014/002934 03/01/2014
(30) 2012-146802 29/06/2012 JP; 2012-180972 17/08/2012 JP
(45) 25/01/2021 394 (43) 25/03/2015 324A
(73) TOYOBO CO., LTD. (JP)
2-8, Dojima Hama 2-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 5308230, Japan
(72) KINOSHITA, Osamu (JP); YAMADA, Kouji (JP); TAGA, Atsushi (JP).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) MÀNG POLYPROPYLEN KÉO GIÃN ĐƯỢC

(57) Sáng chế đề xuất màng polypropylen kéo giãn được có độ co ngót thấp có thể so sánh với độ co ngót của PET ở 150°C và độ cứng ở mức cao. Màng polypropylen kéo giãn được chủ yếu bao gồm nhựa polypropylen, trong đó màng polypropylen kéo giãn được có tỷ lệ co ngót do nhiệt bằng 9% hoặc nhỏ hơn ở 150°C theo hướng MD và hướng TD, độ chịu va đập bằng 0,6J hoặc lớn hơn, và độ mờ bằng 6% hoặc nhỏ hơn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màng polypropylen kéo giãn được. Cụ thể hơn là, sáng chế đề cập đến màng polypropylen kéo giãn được theo hai chiều có khả năng chịu nhiệt và các đặc tính cơ học tuyệt vời và tốt hơn là có thể được sử dụng trong các lĩnh vực khác nhau mà ở đó đòi hỏi màng phải có độ cứng ở mức cao và độ ổn định kích thước ở nhiệt độ cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, màng polypropylen kéo giãn được thường được sử dụng trong nhiều ứng dụng khác nhau để đóng gói thực phẩm hoặc các sản phẩm khác nhau, để cách điện và để làm các màng bảo vệ bề mặt, v.v. Tuy nhiên, màng polypropylen thông thường có độ co ngót bằng vài chục % ở 150°C, có khả năng chịu nhiệt thấp so với PET hoặc các màng tương tự và cũng có độ cứng thấp và do đó, các ứng dụng của chúng bị hạn chế.

Để giải quyết các vấn đề này, người ta đã biết đến kỹ thuật tạo ra màng kéo giãn được bằng cách sử dụng polypropylen có độ đồng đều về mặt lập thể ở mức cao và khoảng phân bố phân tử lượng hẹp để làm cho màng có độ cứng ở nhiệt độ cao và khả năng chịu nhiệt (ví dụ, tham chiếu tài liệu patent 1).

Hơn nữa, đã biết rằng kỹ thuật tạo ra màng kéo giãn được bằng cách sử dụng polypropylen có độ đồng đều về mặt lập thể ở mức cao và khoảng phân bố phân tử lượng hẹp để làm cho màng tốt hơn là có thể sử dụng như màng tụ điện có các đặc tính cách điện, đặc tính cơ học tuyệt vời, v.v (ví dụ, tham chiếu tài liệu patent 2).

Ngoài ra, đã biết được rằng kỹ thuật tạo ra màng cách ly bằng cách sử dụng polypropylen có phân tử lượng thấp và chứa chất tan với lượng nằm trong khoảng đặc hiệu ở 0°C bằng cách cất phân đoạn tăng nhiệt độ và màng này có độ ổn định kích thước tuyệt vời trong quy trình làm khô và quy trình in (ví dụ, tham chiếu tài liệu patent 3).

Tuy nhiên, các màng được mô tả trong các tài liệu patent từ 1 đến 3 có khả

năng kéo giãn hạn chế và có các đặc tính cơ học như chịu va đập kém.

Người ta đã biết đến kỹ thuật tạo ra màng có các đặc tính cơ học, khả năng chịu nhiệt tuyệt vời, chịu được các đặc tính điện áp và tính đồng nhất của các đặc tính vật lý khác nhau bằng cách bổ sung một lượng rất nhỏ của polypropylen mạch nhánh chuỗi dài hoặc được liên kết ngang vào chất có phân tử lượng trung bình sao cho sự hình thành của các phiên nhỏ được thúc đẩy để cải thiện độ ổn định khi kéo giãn (ví dụ, tham chiếu tài liệu patent 4).

Đã biết được kỹ thuật để duy trì độ cứng và khả năng gia công ổn định bằng cách tạo ra màng từ hỗn hợp polypropylen chứa chất có phân tử lượng cao và chất có phân tử lượng trung bình với lượng hầu như bằng nhau (một vài chất có phân tử lượng thấp), có khoảng phân bố phân tử lượng rộng và chứa một vài chất liệu có thể hoà tan trong decalin (ví dụ, tham chiếu tài liệu patent 5).

Không thể nói rằng các màng được mô tả trong các tài liệu patent 4 và 5 có đủ khả năng chịu nhiệt ở nhiệt độ cao và do đó, không có màng polypropylen nào đã được biết đến mà có khả năng chịu nhiệt ở mức cao và độ chịu va đập và độ trong suốt tuyệt vời.

Nói cách khác, các màng này là không tốt hơn so với các màng polypropylen thông thường và các ứng dụng của chúng bị giới hạn. Người ta đã không để ý đến khả năng chịu nhiệt của màng ở nhiệt độ cao, ví dụ cao hơn 150°C.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu patent

Tài liệu patent 1: công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật bản số JP-A-08-325327.

Tài liệu patent 2: công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật bản số JP-A-2004-175932.

Tài liệu patent 3: công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật bản số JP-A-2001-146536.

Tài liệu patent 4: công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật bản số JP-A-2007-84813.

Tài liệu patent 5: công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật bản số JP-T-2008-540815.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề sẽ được giải quyết bởi sáng chế

Trong bối cảnh về các vấn đề được kể đến trên đây của các kỹ thuật thông thường, mục đích của sáng chế là đề xuất màng polypropylen kéo giãn được có độ co ngót thấp so với độ co ngót của PET ở 150°C và độ cứng ở mức cao.

Giải pháp cho các vấn đề

Các tác giả sáng chế đã thực hiện các nghiên cứu chuyên sâu để đạt được mục đích trên đây và do đó đã hoàn thành sáng chế. Tức là, sáng chế đề xuất màng kéo giãn được chủ yếu bao gồm nhựa polypropylen, trong đó màng kéo giãn được có tỷ lệ co ngót do nhiệt bằng 9% hoặc nhỏ hơn ở nhiệt độ 150°C theo hướng MD và hướng TD, độ chịu va đập bằng 0,6J hoặc lớn hơn, và độ mờ bằng 6% hoặc nhỏ hơn. Về mặt công nghiệp, màng kéo giãn được có nghĩa là màng được kéo giãn và định hướng bằng, ví dụ, phương pháp kéo giãn một chiều, hai chiều đồng thời hoặc hai chiều theo tuần tự và mức độ định hướng có thể được biểu diễn, ví dụ bằng hệ số định hướng mặt phẳng được đo dựa trên chỉ số khúc xạ.

Trong trường hợp này, nhựa polypropylen được chứa trong màng được kể đến trên đây tốt hơn là có giới hạn dưới của phân đoạn các nguyên tố hóa trị năm trung gian bằng 96% và giới hạn dưới của hệ số định hướng mặt phẳng bằng 0,0125.

Hơn nữa, trong trường hợp này, nhựa polypropylen được bao gồm trong màng được kể đến trên đây tốt hơn là có giới hạn trên của lượng monome có thể copolyme hoá bằng 0,1% mol.

Hơn nữa, trong trường hợp này, nhựa polypropylen được bao gồm trong màng được kể đến trên đây tốt hơn là chứa hàm lượng có thể hoà tan trong xylen ở nhiệt độ bình thường với lượng bằng 7% khối lượng hoặc nhỏ hơn.

Hiệu quả của sáng chế

Sáng chế đề xuất màng polypropylen kéo giãn được với độ co ngót thấp so với độ co ngót của PET ở 150°C và độ cứng ở mức cao, và do đó có thể tạo ra màng mỏng polypropylen được kéo giãn.

Hơn nữa, màng polypropylen của sáng chế có thể duy trì các đặc tính vật lý khác nhau thậm chí nếu được tiếp xúc với môi trường ở 150°C hoặc lớn hơn, và có thể được sử dụng thậm chí trong môi trường có nhiệt độ cao trong đó màng polypropylen thông thường có thể không được xét đến để được sử dụng.

Ví dụ, nhiệt độ hàn nhiệt sẽ được thiết lập cao đến mức làm tăng tốc độ dây chuyền trong quy trình sản xuất túi, mà dẫn đến cải thiện năng suất. Hơn nữa, việc tăng nhiệt độ hàn nhiệt cũng có thể cải thiện độ bền hàn nhiệt. Ngoài ra, việc tăng nhiệt độ hàn nhiệt có thể ngăn chặn mức độ biến dạng của các túi tại thời điểm thực hiện việc xử lý nhiệt độ cao bằng cách chưng cất bằng bình cổ cong hoặc tương tự.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1 là biểu đồ DSC đối với màng polypropylen được mô tả trong Ví dụ 1 và Ví dụ so sánh 1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương thức để thực hiện sáng chế

Sáng chế đề cập đến màng polypropylen kéo giãn được có độ ổn định kích thước và đặc tính cơ học tuyệt vời ở nhiệt độ cao. Màng polypropylen kéo giãn được theo sáng chế được đặc trưng bởi trạng thái phân bố phân tử lượng của nhựa polypropylen được sử dụng.

Sáng chế đề xuất màng chủ yếu bao gồm nhựa polypropylen, trong đó màng này được đòi hỏi có tỷ lệ co ngót do nhiệt bằng 9% hoặc nhỏ hơn ở 150°C theo hướng MD và hướng TD, độ chịu va đập bằng 0,6J hoặc lớn hơn, và độ mờ bằng 6% hoặc nhỏ hơn.

Trong bản mô tả này, hướng MD là hướng máy và hướng TD là hướng

vuông góc với hướng máy.

Các đặc tính của màng

Màng polypropylen của sáng chế có giới hạn dưới của tỷ lệ co ngót do nhiệt ở 150°C theo hướng MD và hướng TD tốt hơn là bằng 0,5%, tốt hơn nữa là bằng 1%, vẫn tốt hơn nữa là bằng 1,5%, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 2%, và còn tốt hơn nữa là bằng 2,5%. Nếu tỷ lệ co ngót do nhiệt thuộc khoảng này, việc sản xuất thực tiễn có thể được thực hiện một cách dễ dàng dựa vào chi phí sản xuất và sự không đều về độ dày của màng có thể là nhỏ.

Giới hạn trên của tỷ lệ co ngót do nhiệt ở 150°C theo hướng MD và hướng TD tốt hơn là bằng 9%, tốt hơn nữa là bằng 8%, vẫn tốt hơn nữa là bằng 7%, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 6%, và còn tốt hơn nữa là bằng 5%. Nếu nó nằm trong khoảng này, thì màng có thể được sử dụng một cách dễ dàng cho các ứng dụng trong đó màng được tiếp xúc với nhiệt độ cao khoảng 150°C. Ngoài ra, có thể làm cho tỷ lệ co ngót do nhiệt ở 150°C tăng lên khoảng 2,5%, bằng cách, ví dụ làm tăng thành phần có khối lượng phân tử thấp và kiểm soát điều kiện kéo giãn và điều kiện cố định. Tuy nhiên, tốt hơn là thực hiện việc giữ nhiệt ngoại tuyến để kiểm soát tỷ lệ co ngót do nhiệt đến 2,5% hoặc nhỏ hơn.

Màng polypropylen kéo giãn được thông thường có tỷ lệ co ngót do nhiệt bằng 15% hoặc lớn hơn ở 150°C theo hướng MD và hướng TD, và tỷ lệ co ngót do nhiệt bằng khoảng 3% ở 120°C. Nếu tỷ lệ co ngót do nhiệt nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì có thể tạo ra các màng có khả năng chịu nhiệt tuyệt vời.

Màng polypropylen theo sáng chế có giới hạn dưới của khả năng chịu va đập (ở nhiệt độ trong phòng, 25°C) tốt hơn là bằng 0,6J và tốt hơn nữa là bằng 0,7J. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì màng được tạo ra có độ dai đủ và không bị đứt ở thời điểm được xử lý. Giới hạn trên của độ chịu va đập tốt hơn là bằng 2J, tốt hơn nữa là bằng 1,5 J, vẫn tốt hơn nữa là bằng 1,2J, và thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 1J xét đến khía cạnh thực tiễn. Độ chịu va đập có xu hướng giảm, ví dụ, trong trường hợp trong đó thành phần có phân tử lượng thấp là có mặt với lượng lớn, trong trường hợp trong đó phân tử lượng là thấp, trong trường hợp trong đó

thành phần có phân tử lượng cao có mặt với lượng nhỏ hoặc trong trường hợp trong đó phân tử lượng của thành phần có phân tử lượng cao là thấp. Do đó, độ chịu va đập có thể được kiểm soát nằm trong khoảng này bằng cách điều chỉnh các thành phần này để phù hợp với các ứng dụng.

Màng polypropylen theo sáng chế có giới hạn dưới của độ mờ tốt hơn là bằng 0,1%, tốt hơn nữa là bằng 0,2%, vẫn tốt hơn nữa là bằng 0,3%, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 0,4%, và còn tốt hơn nữa là bằng 0,5% như trị số thực tiễn.

Giới hạn trên của độ mờ tốt hơn là bằng 6%, tốt hơn nữa là bằng 5%, vẫn tốt hơn nữa là bằng 4,5%, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 4%, và còn tốt hơn nữa là bằng 3,5%. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì màng có thể được sử dụng một cách dễ dàng trong các ứng dụng mà độ trong suốt được đòi hỏi. Độ mờ có xu hướng trở nên xấu hơn, ví dụ, trong trường hợp trong đó nhiệt độ kéo giãn hoặc nhiệt độ cố định do nhiệt là quá cao, trong trường hợp trong đó nhiệt độ của con lăn làm mát (cooling roll - CR) là ở mức cao và tốc độ làm mát là chậm và trong trường hợp trong đó thành phần có phân tử lượng thấp có mặt với lượng lớn, và có thể được kiểm soát nằm trong khoảng được kể đến trên đây bằng cách điều chỉnh các nhân tố này.

Nhựa polypropylen

Nhựa polypropylen được bao gồm trong màng có thể là homopolypropylen đầy đủ chỉ được tạo ra từ propylen monome hoặc copolyme với monome có thể copolyme hoá. Đối với monome có thể copolyme hoá, etylen, buten, hexen, octen v.v có thể được sử dụng.

Màng của sáng chế có thể chứa các chất phụ gia và các nhựa khác, nếu cần, nhưng lượng của chúng tốt hơn là bằng 30% khối lượng hoặc nhỏ hơn.

Các ví dụ về các chất phụ gia bao gồm chất chống oxy hoá, chất hấp thụ tia cực tím, chất chống tĩnh điện, chất bôi trơn, chất tạo nhân, chất dính bám nhạy áp suất, chất chống mờ, chất làm chậm cháy, chất chống tạo khối và chất làm đầy vô cơ hoặc hữu cơ. Các ví dụ về các nhựa khác bao gồm nhựa polypropylen khác với nhựa

polypropylen được sử dụng trong sáng chế, các copolyme ngẫu nhiên, tức là các copolyme của propylen với α -olefin như etylen, buten, hexen hoặc octen và các loại chất đàn hồi khác nhau.

Sự phân bố phân tử lượng của nhựa polypropylen

Nhựa polypropylen được sử dụng trong sáng chế tốt hơn là chủ yếu chứa thành phần có phân tử lượng thấp, ví dụ phân tử lượng bằng khoảng 100000 và hơn nữa thành phần có phân tử lượng cao có phân tử lượng rất cao, ví dụ, phân tử lượng bằng khoảng 1500000. Người ta cho rằng thành phần có phân tử lượng thấp chủ yếu được chứa sao cho khả năng kết tinh có thể được tăng cường một cách đáng kể và có thể thu được màng polypropylen kéo giãn được với độ cứng ở mức cao và độ chịu nhiệt cao mà không được đưa ra đối với các màng thông thường. Mặt khác, nhựa polypropylen có phân tử lượng thấp có sức căng nóng chảy thấp trong trường hợp được làm mềm bằng nhiệt và thường là khó để tạo ra màng kéo giãn được từ đó. Người ta cho rằng sự có mặt của thành phần có phân tử lượng cao với lượng bằng vài % đến vài chục % cho phép kéo giãn và đồng thời thành phần có phân tử lượng cao đóng vai trò trong sự tạo mầm kết tinh và cải thiện khả năng kết tinh của màng sao cho đạt được hiệu quả của màng kéo giãn được của sáng chế.

Tốt hơn là, dùng $(M_z + 1)/M_n$ mà là tỷ lệ của phân tử lượng trung bình $Z+1$ ($M_z + 1$), tức là, phân tử lượng trung bình được đo bằng cách nhấn mạnh vào thành phần có phân tử lượng cao; và phân tử lượng trung bình số (M_n) là chỉ số cho biết sự phân bố phân tử lượng này.

Giới hạn dưới của $M_z + 1/M_n$ tốt hơn là bằng 50, tốt hơn nữa là bằng 60, vẫn tốt hơn nữa là bằng 70, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 80, và còn tốt hơn nữa là bằng 90. Nếu nó thấp hơn giá trị được kể đến trên đây, thì hiệu quả của sáng chế như tỷ lệ co ngót do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao có thể trở nên khó xảy ra.

Giới hạn trên của $M_z + 1/M_n$ tốt hơn là bằng 300 và tốt hơn nữa là bằng 200. Nếu nó vượt quá giá trị được kể đến trên đây, thì việc sản xuất thực tiễn của nhựa có thể là khó được thực hiện.

Giới hạn dưới của M_z+1 của nhựa hoàn toàn từ polypropylen được bao gồm trong màng tốt hơn là bằng 2500000, tốt hơn nữa là bằng 3000000, vẫn tốt hơn nữa là bằng 3300000, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 3500000, và còn tốt hơn nữa là bằng 3700000. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì thành phần có phân tử lượng cao là có mặt một cách đầy đủ và hiệu quả của sáng chế có thể được thực hiện một cách dễ dàng.

Giới hạn trên của M_z+1 trong tình trạng nguyên vẹn của nó tốt hơn là bằng 40000000, tốt hơn nữa là bằng 35000000, vẫn tốt hơn nữa là bằng 30000000. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì việc sản xuất thực tiễn của nhựa có thể được thực hiện một cách dễ dàng, việc kéo giãn có thể được thực hiện một cách dễ dàng, và mất cá trong màng có thể được giảm.

Giới hạn dưới của M_n của toàn bộ nhựa polypropylen được bao gồm trong màng tốt hơn là bằng 20000, tốt hơn nữa là bằng 22000, vẫn tốt hơn nữa là bằng 24000, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 26000, và còn tốt hơn nữa là bằng 27000. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì có thể có một số đặc tính tốt, sao cho việc kéo giãn được thực hiện một cách dễ dàng, sự không đều về độ dày của màng là nhỏ, nhiệt độ kéo giãn và nhiệt độ cố định do nhiệt được tăng một cách dễ dàng và tỷ lệ co ngót do nhiệt được giảm.

Giới hạn trên của toàn bộ M_n tốt hơn là bằng 65000, tốt hơn nữa là bằng 60000, vẫn tốt hơn nữa là bằng 55000, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 53000, và còn tốt hơn nữa là bằng 52000. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì hiệu quả của sáng chế như tỷ lệ co ngót do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao, mà là hiệu quả của chất có phân tử lượng thấp, có thể xảy ra một cách dễ dàng và việc kéo giãn có thể được thực hiện một cách dễ dàng.

Nếu nhựa polypropylen có sự phân bố phân tử lượng được kể đến trên đây được biểu diễn theo phân tử lượng trung bình khối (M_w)/phân tử lượng trung bình số (M_n), mà là chỉ số chung để cho biết chiều rộng của sự phân bố phân tử lượng, giá trị có bản chất là lớn. Tuy nhiên, giới hạn dưới của M_w/M_n tốt hơn là bằng 5,5, tốt hơn nữa là bằng 6, vẫn tốt hơn nữa là bằng 6,5, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 7,

và còn tốt hơn nữa là bằng 7,2.

Giới hạn trên của Mw/Mn tốt hơn là bằng 30, tốt hơn nữa là bằng 25, vẫn tốt hơn nữa là bằng 20, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 15, và còn tốt hơn nữa là bằng 13.

Giới hạn dưới của phân tử lượng trung bình khối (Mw) của nhựa polypropylen nguyên vẹn được bao gồm trong màng tốt hơn là bằng 250000, tốt hơn nữa là bằng 260000, vẫn tốt hơn nữa là bằng 270000, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 280000, và còn tốt hơn nữa là bằng 290000. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì có thể có một số đặc tính có lợi, sao cho việc kéo giãn được thực hiện một cách dễ dàng, sự không đều về độ dày của màng là nhỏ, nhiệt độ kéo giãn và nhiệt độ cố định do nhiệt được tăng một cách dễ dàng và tỷ lệ co ngót do nhiệt là thấp. Giới hạn trên của toàn bộ Mw tốt hơn là bằng 500000, tốt hơn nữa là bằng 450000, vẫn tốt hơn nữa là bằng 400000, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 380000, và còn tốt hơn nữa là bằng 370000. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, lượng nạp cơ học có thể là nhỏ và việc kéo giãn có thể được thực hiện một cách dễ dàng.

Giới hạn dưới của tốc độ dòng nóng chảy (MFR) (230°C, 2,16kgf) của nhựa polypropylen nguyên vẹn được bao gồm trong màng tốt hơn là bằng 1g/10 phút, tốt hơn nữa là bằng 1,2g/10 phút, vẫn tốt hơn nữa là bằng 1,4g/10 phút, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 1,5g/10 phút, và còn tốt hơn nữa là bằng 1,6g/10 phút. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì lượng nạp cơ học có thể là nhỏ và việc kéo giãn có thể được thực hiện một cách dễ dàng.

Giới hạn trên của toàn bộ MFR tốt hơn là bằng 11g/10 phút, tốt hơn nữa là bằng 10g/10 phút, vẫn tốt hơn nữa là bằng 9g/10 phút, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 8,5g/10 phút, và còn tốt hơn nữa là bằng 8g/10 phút. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì việc kéo giãn có thể được thực hiện một cách dễ dàng, sự thay đổi về độ dày có thể là nhỏ và nhiệt độ kéo giãn hoặc nhiệt độ cố định do nhiệt có xu hướng được tăng một cách dễ dàng và do đó tỷ lệ co ngót do nhiệt có thể là nhỏ.

Trong trường hợp trong đó đường cong tích hợp của nhựa polypropylen nguyên vẹn được bao gồm trong màng được đo bằng sắc ký thẩm thấu gel (gel permeation chromatography - GPC), giới hạn dưới của lượng thành phần có phân tử lượng bằng 10000 hoặc nhỏ hơn tốt hơn là bằng 2% khối lượng, tốt hơn nữa là bằng 2,5% khối lượng, vẫn tốt hơn nữa là bằng 3% khối lượng, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 3,3% khối lượng, và còn tốt hơn nữa là bằng 3,5% khối lượng. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì hiệu quả của sáng chế như tỷ lệ co ngót do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao, mà là hiệu quả của chất có phân tử lượng thấp, có thể được xảy ra một cách dễ dàng, và việc kéo giãn có thể được thực hiện một cách dễ dàng.

Giới hạn trên của lượng thành phần có phân tử lượng bằng 10000 hoặc nhỏ hơn được đo dựa trên đường cong tích hợp GPC tốt hơn là bằng 20% khối lượng, tốt hơn nữa là bằng 17% khối lượng, vẫn tốt hơn nữa là bằng 15% khối lượng, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 14% khối lượng, và còn tốt hơn nữa là bằng 13% khối lượng. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì việc kéo giãn có thể được thực hiện một cách dễ dàng, sự thay đổi về độ dày có thể là nhỏ, và nhiệt độ kéo giãn hoặc nhiệt độ cố định do nhiệt có xu hướng được tăng một cách dễ dàng và do đó tỷ lệ co ngót do nhiệt có thể là nhỏ.

Các phân tử có phân tử lượng bằng 10000 hoặc nhỏ hơn không liên quan đến sự rối của chuỗi phân tử, nhưng gây ra sự gỡ rối của các phân tử trong vật liệu tương tự chất dẻo. Người ta cho rằng sự phối hợp của thành phần có phân tử lượng bằng 10000 hoặc nhỏ hơn với lượng định trước làm cho việc gây rối phân tử dễ dàng bị nói lỏng tại thời điểm kéo giãn và việc kéo giãn với ứng suất kéo giãn thấp là có thể xảy ra sao cho kết quả là, ứng suất dư có thể được giảm và sự co ngót ở nhiệt độ cao có thể là nhỏ.

Giới hạn dưới của lượng thành phần có phân tử lượng bằng 100000 hoặc nhỏ hơn được đo dựa trên đường cong tích hợp GPC tốt hơn là bằng 35% khối lượng, tốt hơn nữa là bằng 38% khối lượng, vẫn tốt hơn nữa là bằng 40% khối lượng, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 41% khối lượng, và còn tốt hơn nữa là bằng 42% khối lượng. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, hiệu quả của sáng chế như tỷ

lệ co ngót do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao, mà là tác dụng của chất có phân tử lượng thấp, có thể được xảy ra một cách dễ dàng, và có thể được thực hiện việc kéo giãn một cách dễ dàng.

Giới hạn trên của lượng thành phần có phân tử lượng bằng 100000 hoặc nhỏ hơn được đo dựa trên đường cong tích hợp GPC tốt hơn là bằng 65% khối lượng, tốt hơn nữa là bằng 60% khối lượng, vẫn tốt hơn nữa là bằng 58% khối lượng, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 56% khối lượng, và còn tốt hơn nữa là bằng 55% khối lượng. Sự giải thích được thay đổi đến khoảng ưu tiên hơn.

Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì việc kéo giãn có thể được thực hiện một cách dễ dàng, sự thay đổi về độ dày có thể là nhỏ, và nhiệt độ kéo giãn hoặc nhiệt độ cố định do nhiệt có xu hướng được gia tăng một cách dễ dàng và do đó tỷ lệ co ngót do nhiệt có thể là nhỏ.

Thành phần có phân tử lượng cao và thành phần có phân tử lượng thấp tốt hơn là được sử dụng để thu được nhựa polypropylen có các đặc điểm phân bố phân tử lượng như vậy sẽ được mô tả.

Thành phần có phân tử lượng cao

Giới hạn dưới của MFR (230⁰C, 2,16kgf) của thành phần có phân tử lượng cao tốt hơn là bằng 0,0001g/10 phút, tốt hơn nữa là bằng 0,0005g/10 phút, vẫn tốt hơn nữa là bằng 0,001g/10 phút, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 0,005g/10 phút. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì việc sản xuất thực tiễn của nhựa có thể được thực hiện một cách dễ dàng, và việc tạo ra mắt cá trong màng có thể được ngăn ngừa.

Tuy nhiên, có các trường hợp trong đó việc xác định trên thực tiễn là khó khăn do MFR của thành phần có phân tử lượng cao ở 230⁰C và nhỏ hơn 2,16kgf là rất nhỏ. Cho biết rằng MFR chịu tải cao gấp 10 lần khối lượng (21,6kgf), giới hạn dưới tốt hơn là bằng 0,1g/10 phút, tốt hơn nữa là bằng 0,5g/10 phút, vẫn tốt hơn nữa là bằng 1g/10 phút, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 5g/10 phút.

Giới hạn trên của MFR của thành phần có phân tử lượng cao tốt hơn là bằng

0,5g/10 phút, tốt hơn nữa là bằng 0,35g/10 phút, vẫn tốt hơn nữa là bằng 0,3g/10 phút, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 0,2g/10 phút, và còn tốt hơn nữa là bằng 0,1g/10 phút. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, lượng dư của thành phần có phân tử lượng cao là không được đòi hỏi để điều chỉnh MFR trong tính nguyên vẹn của nó và hiệu quả của sáng chế như tỷ lệ co ngót do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao, mà là hiệu quả của chất có phân tử lượng thấp, có thể được xảy ra một cách dễ dàng.

Giới hạn dưới của M_w của thành phần có phân tử lượng cao tốt hơn là bằng 500000, tốt hơn nữa là bằng 600000, vẫn tốt hơn nữa là bằng 700000, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 800000, và còn tốt hơn nữa là bằng 1000000. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, lượng dư của thành phần có phân tử lượng cao là không được đòi hỏi để điều chỉnh toàn bộ MFR và hiệu quả của sáng chế như tỷ lệ co ngót do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao, mà là hiệu quả của chất có phân tử lượng thấp, có thể được xảy ra một cách dễ dàng.

Giới hạn trên của M_w của thành phần có phân tử lượng cao tốt hơn là bằng 10000000, tốt hơn nữa là bằng 8000000, vẫn tốt hơn nữa là bằng 6000000, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 5000000. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì việc sản xuất thực tiễn của nhựa có thể được thực hiện một cách dễ dàng, và việc tạo ra mắt cá trong màng có thể được ngăn ngừa.

Giới hạn dưới của η của thành phần có phân tử lượng cao tốt hơn là bằng 3dl/g, tốt hơn nữa là bằng 3,2dl/g, vẫn tốt hơn nữa là bằng 3,5dl/g, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 4dl/g. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, lượng dư của thành phần có phân tử lượng cao là không được đòi hỏi để điều chỉnh toàn bộ MFR và hiệu quả của sáng chế như tỷ lệ co ngót do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao, mà là hiệu quả của chất có phân tử lượng thấp, có thể được xảy ra một cách dễ dàng.

Giới hạn trên của độ nhớt nội tại (η) của thành phần có phân tử lượng cao tốt hơn là bằng 15dl/g, tốt hơn nữa là bằng 12dl/g, vẫn tốt hơn nữa là bằng 10dl/g, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 9dl/g. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì việc sản xuất thực tiễn của nhựa có thể được thực hiện một cách dễ dàng, và việc

tạo ra mắt cá trong màng có thể được ngăn ngừa.

Giới hạn dưới của lượng thành phần có phân tử lượng cao tốt hơn là bằng 2% khối lượng, tốt hơn nữa là bằng 3% khối lượng, vẫn tốt hơn nữa là bằng 4% khối lượng, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 5% khối lượng. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì việc tăng phân tử lượng của thành phần có phân tử lượng thấp là không được đòi hỏi để điều chỉnh toàn bộ MFR và hiệu quả của sáng chế như tỷ lệ co ngót do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao có thể được xảy ra một cách dễ dàng.

Giới hạn trên của lượng thành phần có phân tử lượng cao tốt hơn là bằng 30% khối lượng, tốt hơn nữa là bằng 25% khối lượng, vẫn tốt hơn nữa là bằng 22% khối lượng, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 20% khối lượng. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, hiệu quả của sáng chế như tỷ lệ co ngót do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao, mà là hiệu quả của chất có phân tử lượng thấp, có thể được xảy ra một cách dễ dàng.

Trong bản mô tả này, nhựa polypropylen mà có cấu trúc mạch nhánh chuỗi dài hoặc có cấu trúc liên kết ngang có thể được sử dụng làm thành phần có phân tử lượng cao thay thế cho nhựa polypropylen mạch thẳng. Các ví dụ bao gồm Daploy WB130HMS, WB135HMS và tương tự, mà đã được biết đến là nhựa polypropylen có sức căng nóng chảy ở mức cao, được sản xuất bởi Borealis.

Thành phần có phân tử lượng thấp

Giới hạn dưới của MFR (230⁰C, 2,16kgf) của thành phần có phân tử lượng thấp tốt hơn là bằng 70g/10 phút, tốt hơn nữa là bằng 80g/10 phút, vẫn tốt hơn nữa là bằng 100g/10 phút, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 150g/10 phút, và còn tốt hơn nữa là bằng 200g/10 phút. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì khả năng kết tinh có thể được cải thiện và hiệu quả của sáng chế như tỷ lệ co ngót do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao có thể được xảy ra một cách dễ dàng.

Giới hạn trên của MFR của thành phần có phân tử lượng thấp tốt hơn là bằng 2000g/10 phút, tốt hơn nữa là bằng 1800g/10 phút, vẫn tốt hơn nữa là bằng 1600g/10 phút, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 1500g/10 phút, và còn tốt hơn nữa

là bằng 1500g/10 phút. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, toàn bộ MFR có thể được kiểm soát một cách dễ dàng và khả năng hình thành màng có thể được cải thiện.

Giới hạn dưới của M_w của thành phần có phân tử lượng thấp tốt hơn là bằng 50000, tốt hơn nữa là bằng 53000, vẫn tốt hơn nữa là bằng 55000, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 60000, và còn tốt hơn nữa là bằng 70000. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì toàn bộ MFR có thể được kiểm soát một cách dễ dàng và khả năng hình thành màng có thể được cải thiện.

Giới hạn trên của M_w thành phần có phân tử lượng thấp tốt hơn là bằng 150000, tốt hơn nữa là bằng 140000, vẫn tốt hơn nữa là bằng 130000, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 120000, và còn tốt hơn nữa là bằng 110000. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì khả năng kết tinh có thể được cải thiện và hiệu quả của sáng chế như tỷ lệ co ngót do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao có thể được xảy ra một cách dễ dàng.

Giới hạn dưới của η của thành phần có phân tử lượng thấp tốt hơn là bằng 0,46dl/g, tốt hơn nữa là bằng 0,48dl/g, vẫn tốt hơn nữa là bằng 0,5dl/g, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 0,55dl/g, và còn tốt hơn nữa là bằng 0,6dl/g. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì toàn bộ MFR có thể được kiểm soát một cách dễ dàng và khả năng hình thành màng có thể được cải thiện.

Giới hạn trên của η của thành phần có phân tử lượng thấp tốt hơn là bằng 1,1dl/g, tốt hơn nữa là bằng 1,05dl/g, vẫn tốt hơn nữa là bằng 1dl/g, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 0,95dl/g, và còn tốt hơn nữa là bằng 0,85dl/g. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì khả năng kết tinh có thể được cải thiện và hiệu quả của sáng chế như tỷ lệ co ngót do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao có thể được xảy ra một cách dễ dàng.

Giới hạn dưới của lượng thành phần có phân tử lượng thấp tốt hơn là bằng 40% khối lượng, tốt hơn nữa là bằng 50% khối lượng, vẫn tốt hơn nữa là bằng 55% khối lượng, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 60% khối lượng. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì hiệu quả của sáng chế như tỷ lệ co ngót do nhiệt

thấp ở nhiệt độ cao, mà là hiệu quả của chất có phân tử lượng thấp, có thể được xảy ra một cách dễ dàng, và việc kéo giãn có thể được thực hiện một cách dễ dàng.

Giới hạn trên của lượng thành phần có phân tử lượng thấp tốt hơn là bằng 98% khối lượng, tốt hơn nữa là bằng 97% khối lượng, vẫn tốt hơn nữa là bằng 96% khối lượng, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 95% khối lượng. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì việc tăng phân tử lượng của thành phần có phân tử lượng thấp là không được đòi hỏi để điều chỉnh toàn bộ MFR và hiệu quả của sáng chế như tỷ lệ co ngót do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao có thể được xảy ra một cách dễ dàng.

Giới hạn dưới của tỷ lệ MFR của thành phần có phân tử lượng thấp/MFR của thành phần có phân tử lượng cao tốt hơn là bằng 500, tốt hơn nữa là bằng 1000, vẫn tốt hơn nữa là bằng 2000, và thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 4000. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì hiệu quả của sáng chế như tỷ lệ co ngót do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao có thể được xảy ra một cách dễ dàng.

Giới hạn trên của tỷ lệ MFR của thành phần có phân tử lượng thấp/MFR của thành phần có phân tử lượng cao tốt hơn là bằng 1000000.

Thành phần có phân tử lượng cao và thành phần có phân tử lượng thấp có thể là hỗn hợp nhựa tương ứng chứa hai hoặc nhiều nhựa tương ứng và trong trường hợp này, lượng trộn lẫn là tổng lượng.

Ngoài thành phần có phân tử lượng cao và thành phần có phân tử lượng thấp trong khoảng được kể đến trên đây, thành phần có phân tử lượng khác với phân tử lượng của thành phần có phân tử lượng cao và thành phần có phân tử lượng thấp của sáng chế có thể được bổ sung vào để điều chỉnh MFR như toàn bộ nhựa polypropylen, và nhựa polypropylen khác có phân tử lượng bằng với hoặc nhỏ hơn phân tử lượng của thành phần có phân tử lượng thấp, tốt hơn là phân tử lượng bằng khoảng 30000 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là phân tử lượng bằng khoảng 10000 hoặc nhỏ hơn có thể được bổ sung vào để làm cho sự rối của chuỗi phân tử được nói lỏng một cách dễ dàng và để điều chỉnh khả năng kéo giãn và tương tự.

Để thu được trạng thái phân bố phân tử lượng được ưu tiên của nhựa polypropylen bằng cách sử dụng thành phần có phân tử lượng cao và thành phần có phân tử lượng thấp, ví dụ, phân tử lượng của thành phần có phân tử lượng cao là được gia tăng hoặc lượng thành phần có phân tử lượng cao là được gia tăng trong trường hợp trong đó phân tử lượng của thành phần có phân tử lượng thấp được sử dụng là thấp sao cho trạng thái phân bố có thể được điều chỉnh và đồng thời MFR có thể được điều chỉnh đến trị số thích hợp để sản xuất dễ dàng màng kéo giãn được.

Tính đều của nhựa polypropylen

Nhựa polypropylen được bao gồm trong màng có giới hạn dưới của phân đoạn các nguyên tố hóa trị năm trung gian tốt hơn là bằng 96%, tốt hơn nữa là bằng 96,5%, và vẫn tốt hơn nữa là bằng 97%. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì khả năng kết tinh có thể được cải thiện và tỷ lệ co ngót do nhiệt ở nhiệt độ cao còn có thể được giảm.

Giới hạn trên của phân đoạn các nguyên tố hóa trị năm trung gian tốt hơn là bằng 99,5%, tốt hơn nữa là bằng 99,3%, và vẫn tốt hơn nữa là bằng 99%. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì việc sản xuất thực tiễn có thể được thực hiện một cách dễ dàng.

Tốt hơn là, không có liên kết khác được quan sát trong nhựa polypropylen được bao gồm trong màng. Cụm từ “không có liên kết khác được quan sát” có nghĩa rằng không có đỉnh nào được quan sát ở 500MHz trong ^{13}C -NMR.

Giới hạn dưới của hàm lượng có thể hoà tan trong xylen trong nhựa polypropylen được bao gồm trong màng tốt hơn là bằng 0,1% khối lượng xét đến khía cạnh thực tiễn.

Giới hạn trên của hàm lượng có thể hoà tan trong xylen tốt hơn là bằng 7% khối lượng, tốt hơn nữa là bằng 6% khối lượng, và vẫn tốt hơn nữa là bằng 5% khối lượng. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì khả năng kết tinh có thể được cải thiện và tỷ lệ co ngót do nhiệt ở nhiệt độ cao có thể được giảm.

Giới hạn dưới của chiều dài chuỗi đẳng cấu của nhựa polypropylen được bao

gồm trong màng tốt hơn là bằng 100, tốt hơn nữa là bằng 120, và vẫn tốt hơn nữa là bằng 130. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì khả năng kết tinh có thể được cải thiện và tỷ lệ co ngót do nhiệt ở nhiệt độ cao có thể được giảm.

Giới hạn trên của chiều dài chuỗi đẳng cấu tốt hơn là bằng 5000 xét đến khía cạnh thực tiễn.

Tốt nhất là, nhựa polypropylen được bao gồm trong màng bao gồm homopolypropylen đầy đủ chỉ gồm có propylen monome, nhưng có thể bao gồm copolyme với monome có thể copolyme hoá nếu lượng này là rất nhỏ. Tốt hơn là, monome có thể copolyme hoá có thể là etylen hoặc buten.

Giới hạn trên của lượng monome có thể copolyme hoá tốt hơn là bằng 0,1% mol, tốt hơn nữa là bằng 0,05% mol, và vẫn tốt hơn nữa là bằng 0,01% mol. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì khả năng kết tinh có thể được cải thiện và tỷ lệ co ngót do nhiệt ở nhiệt độ cao có thể được giảm.

Thông thường, nếu homopolypropylen đầy đủ được sử dụng trong màng polypropylen kéo giãn được, thì sẽ là rất khó để được tạo thành màng về mặt công nghiệp do khả năng kết tinh ở mức cao, giảm đột ngột sức căng nóng chảy sau khi nóng chảy và làm mềm hoặc tương tự. Do khoảng điều kiện rất hẹp để kéo giãn, nói chung khoảng 0,5% thành phần copolyme hoá (chủ yếu là etylen) được bổ sung vào. Tuy nhiên, trong trường hợp nhựa polypropylen có trạng thái phân bố phân tử lượng như được mô tả trên đây, thì việc giảm sức căng sau khi nóng chảy và làm mềm là ở mức vừa phải và sự kéo giãn trong công nghiệp là có thể thực hiện được thậm chí nếu không có hoặc hầu như không có thành phần có thể copolyme hoá.

Sản xuất nhựa polypropylen

Polypropylen thu được bằng cách polyme hoá propylen làm vật liệu thô với việc sử dụng chất xúc tác Ziegler-Natta, chất xúc tác metallocene hoặc tương tự. Đặc biệt là, để loại bỏ các liên kết khác nhau, thì tốt hơn là sử dụng chất xúc tác, như chất xúc tác Ziegler-Natta, mà có thể thực hiện việc polyme hoá với sự đồng đều ở mức cao.

Các ví dụ về phương pháp polyme hoá propylen bao gồm phương pháp polyme hoá trong dung môi bất hoạt như hexan, heptan, toluen hoặc xylen; phương pháp polyme hoá trong propylen dạng lỏng hoặc etylen; phương pháp polyme hoá ở trạng thái pha hơi bằng cách bổ sung chất xúc tác vào propylen dạng khí hoặc etylen; và phương pháp polyme hoá bằng tổ hợp của các phương pháp này.

Thành phần có phân tử lượng cao và thành phần có phân tử lượng thấp có thể được trộn sau khi được polyme hoá một cách riêng biệt hoặc có thể được tạo ra trong bình phản ứng nhiều giai đoạn mà tạo ra một loạt thiết bị. Tốt hơn là, phương pháp được ưu tiên trong đó thiết bị có bình phản ứng nhiều giai đoạn được sử dụng, trước tiên thành phần có phân tử lượng cao được polyme hoá và sau đó thành phần có phân tử lượng thấp được polyme hoá với sự có mặt của thành phần có phân tử lượng cao được polyme hoá. Phân tử lượng có thể được điều chỉnh dựa trên lượng hydro được trộn trong khi polyme hoá.

Nếu cần, chế phẩm nhựa để tạo ra màng của sáng chế có thể chứa chất phụ gia và các nhựa khác. Các ví dụ về chất phụ gia bao gồm chất chống oxy hoá, chất hấp thụ tia cực tím, chất chống tĩnh điện, chất bôi trơn, chất tạo mầm kết tinh, chất dính bám nhạy áp suất, chất chống mờ, chất làm chậm cháy, chất chống tạo khối và chất làm đầy vô cơ hoặc hữu cơ. Các ví dụ về các nhựa khác bao gồm nhựa polypropylen khác với nhựa polypropylen được sử dụng trong sáng chế, các copolyme ngẫu nhiên, như các copolyme của etylen với α -olefin, và các loại chất đàn hồi khác nhau. Các vật liệu này có thể được trộn lẫn với nhựa polypropylen bằng thiết bị trộn Henschel hoặc các vật liệu này có thể được tạo ra trước ở dạng viên chủ bằng thiết bị nhào trộn nóng chảy và sau đó viên chủ này được pha loãng với polypropylen để có nồng độ định trước hoặc tổng lượng có thể được nóng chảy trước và được nhào trộn và sau đó được sử dụng.

Người ta cho rằng việc sử dụng nhựa polypropylen có sự phân bố phân tử lượng đặc trưng làm cho nó có thể kéo giãn polypropylen chủ yếu bao gồm thành phần có phân tử lượng thấp, mà propylen thường không thể được kéo căng một cách đầy đủ và việc sử dụng nhựa polypropylen tiếp theo làm cho nó có thể thiết lập nhiệt

độ cố định do nhiệt cao sao cho tỷ lệ co ngót do nhiệt ở nhiệt độ cao có thể được giảm do hiệu quả hiệp đồng của khả năng kết tinh cao và sự cố định do nhiệt cao.

Các đặc tính vật lý của màng

Màng polypropylen của sáng chế có giới hạn dưới của hệ số định hướng mặt phẳng tốt hơn là bằng 0,0125, tốt hơn nữa là bằng 0,0126, vẫn tốt hơn nữa là bằng 0,0127 và thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 0,0128.

Giới hạn trên của hệ số định hướng mặt phẳng tốt hơn là bằng 0,0155, tốt hơn nữa là bằng 0,015, vẫn tốt hơn nữa là bằng 0,0148, và thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 0,0145 là trị số thực tiễn. Hệ số định hướng mặt phẳng có thể được điều chỉnh để nằm trong khoảng được kể đến trên đây bằng cách điều chỉnh tỷ lệ kéo giãn. Nếu nó nằm trong khoảng này, thì sự không đều về độ dày của màng là nhỏ.

Màng kéo giãn được của sáng chế có giới hạn dưới của chỉ số khúc xạ theo hướng MD (Nx) tốt hơn là bằng 1,502, tốt hơn nữa là bằng 1,503, và vẫn tốt hơn nữa là bằng 1,504. Giới hạn trên của Nx tốt hơn là bằng 1,52, tốt hơn nữa là bằng 1,517, và vẫn tốt hơn nữa là bằng 1,515.

Giới hạn dưới của chỉ số khúc xạ theo hướng TD (Ny) tốt hơn là bằng 1,523 và tốt hơn nữa là bằng 1,525. Giới hạn trên của Ny tốt hơn là bằng 1,535 và tốt hơn nữa là bằng 1,532.

Giới hạn dưới của chỉ số khúc xạ theo hướng độ dày (Nz) tốt hơn là bằng 1,48, tốt hơn nữa là bằng 1,489, và vẫn tốt hơn nữa là bằng 1,501. Giới hạn trên của Nz tốt hơn là bằng 1,51, tốt hơn nữa là bằng 1,507, và vẫn tốt hơn nữa là bằng 1,505.

Khả năng kết tinh của màng

Màng kéo giãn được của sáng chế có các đặc điểm về khả năng kết tinh cao sau đây.

Giới hạn dưới của mức độ kết tinh của màng tốt hơn là bằng 55%, tốt hơn nữa là bằng 56%, vẫn tốt hơn nữa là bằng 57%, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 58%, và còn tốt hơn nữa là bằng 59%. Nếu nó nhỏ hơn mức độ được kể đến trên đây, thì tỷ lệ co ngót do nhiệt ở nhiệt độ cao có thể được gia tăng.

Giới hạn trên của mức độ kết tinh của màng tốt hơn là bằng 85%, tốt hơn nữa là bằng 80%, vẫn tốt hơn nữa là bằng 79%, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 78%, và còn tốt hơn nữa là bằng 77%.

Nếu nó vượt quá mức độ được kể đến trên đây, thì việc sản xuất thực tiễn có thể là khó được thực hiện. Mức độ kết tinh của màng có thể được điều chỉnh nằm trong khoảng này bởi quy trình, ví dụ, giảm hoặc loại trừ monome có thể copolyme hoá hoặc thiết lập nhiệt độ kéo giãn và nhiệt độ cố định do nhiệt đến mức cao.

Giới hạn dưới của điểm nóng chảy tốt hơn là bằng 168°C và tốt hơn nữa là bằng 169°C. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, tỷ lệ co ngót do nhiệt ở nhiệt độ cao có thể được giảm.

Giới hạn trên của điểm nóng chảy tốt hơn là bằng 180°C, tốt hơn nữa là bằng 177°C, và vẫn tốt hơn nữa là bằng 175°C. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì việc sản xuất thực tiễn có thể được thực hiện một cách dễ dàng. Điểm nóng chảy có thể được điều chỉnh nằm trong khoảng này bởi quy trình, ví dụ, giảm hoặc loại trừ monome có thể copolyme hoá, làm tăng thành phần có phân tử lượng thấp, hoặc thiết lập nhiệt độ kéo giãn và nhiệt độ cố định do nhiệt đến mức cao.

Màng polypropylen thông thường thể hiện, ngay cả khi có đỉnh nóng chảy khoảng 170°C, sự xuất hiện của đỉnh (bắt đầu nóng chảy) xung quanh nhiệt độ cao hơn 140°C trong trường hợp đo DSC. Do đó, hiệu quả chịu nhiệt ở 140°C có thể được mong đợi. Tuy nhiên, tỷ lệ co ngót do nhiệt được gia tăng một cách đột ngột ở 150°C. Trái lại, màng polypropylen của sáng chế thể hiện không có sự xuất hiện của đỉnh thậm chí ở 150°C và người ta cho rằng thu được tỷ lệ co ngót do nhiệt thấp ở 150°C.

Màng polypropylen của sáng chế có thể duy trì các đặc tính vật lý khác nhau thậm chí nếu được tiếp xúc với môi trường ở 150°C hoặc lớn hơn, và có thể được sử dụng thậm chí trong môi trường nhiệt độ cao ở đó màng polypropylen thông thường có thể không được xét đến để được sử dụng.

Thời điểm bắt đầu nóng chảy có thể được xác định dựa trên đường cong

DSC.

Fig.1 thể hiện biểu đồ DSC của một ví dụ về màng kéo giãn được theo sáng chế.

Phân đoạn tinh thể trong toàn bộ mẫu ở 150°C có thể được tính toán bằng cách chia nhiệt nóng chảy thu được như diện tích đỉnh thu nhiệt ở 150°C hoặc lớn hơn cho 209J/g. Giới hạn dưới của phân đoạn tinh thể ở 150°C tốt hơn là bằng 48%, tốt hơn nữa là bằng 49%, vẫn tốt hơn nữa là bằng 50%, và thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 51%. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, tỷ lệ co ngót do nhiệt ở nhiệt độ cao có thể được giảm.

Giới hạn trên của phân đoạn tinh thể ở 150°C tốt hơn là bằng 85%, tốt hơn nữa là bằng 80%, vẫn tốt hơn nữa là bằng 79%, và thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 78% xét đến khía cạnh thực tiễn. Phân đoạn tinh thể ở 150°C có thể được điều chỉnh nằm trong khoảng này bởi quy trình, ví dụ, làm giảm hoặc loại trừ monome có thể copolyme hoá, làm tăng thành phần có phân tử lượng thấp, hoặc thiết lập nhiệt độ kéo giãn và nhiệt độ cố định do nhiệt đến mức cao.

Trong trường hợp trong đó màng kéo giãn được là màng kéo giãn được theo hai chiều, giới hạn dưới của mô đun Young (ở 25°C) theo hướng MD tốt hơn là bằng 2 GPa, tốt hơn nữa là bằng 2,1GPa, vẫn tốt hơn nữa là bằng 2,2GPa, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 2,3GPa, và còn tốt hơn nữa là bằng 2,4GPa.

Giới hạn trên của mô đun Young theo hướng MD tốt hơn là bằng 4GPa, tốt hơn nữa là bằng 3,7GPa, vẫn tốt hơn nữa là bằng 3,5GPa, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 3,4GPa, và còn tốt hơn nữa là bằng 3,3GPa. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì việc sản xuất thực tiễn có thể được thực hiện một cách dễ dàng và cân bằng MD-TD có thể được cải thiện.

Trong trường hợp trong đó màng kéo giãn được là màng kéo giãn được theo hai chiều, giới hạn dưới của mô đun Young (ở 25°C) theo hướng TD tốt hơn là bằng 3,8GPa, tốt hơn nữa là bằng 4GPa, vẫn tốt hơn nữa là bằng 4,2GPa, và thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 4,3GPa.

Giới hạn trên của the mô đun Young theo hướng TD tốt hơn là bằng 8GPa, tốt hơn nữa là bằng 7,5GPa, vẫn tốt hơn nữa là bằng 7GPa, và thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 6,5GPa. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì việc sản xuất thực tiễn có thể được thực hiện một cách dễ dàng và cân bằng MD-TD có thể được cải thiện.

Mô đun Young có thể được gia tăng bằng cách làm tăng tỷ lệ kéo giãn. Trong trường hợp kéo giãn MD-TD, mô đun Young theo hướng TD có thể được thực hiện ở mức cao bằng cách thiết lập tỷ lệ kéo giãn theo hướng MD ở mức thấp và tỷ lệ kéo giãn theo hướng TD ở mức cao.

Giới hạn dưới của độ đồng nhất về độ dày của màng kéo giãn được của sáng chế tốt hơn là bằng 0%, tốt hơn nữa là bằng 0,1%, vẫn tốt hơn nữa là bằng 0,5%, và thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 1%.

Giới hạn trên của độ đồng nhất về độ dày tốt hơn là bằng 20%, tốt hơn nữa là bằng 17%, vẫn tốt hơn nữa là bằng 15%, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng 12%, và còn tốt hơn nữa là bằng 10%. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì các khiếm khuyết khó được tạo ra tại thời điểm sau xử lý như phủ hoặc in và màng là thích hợp đối với các ứng dụng mà trong đó độ chính xác ở mức cao được đòi hỏi.

Màng kéo giãn được của sáng chế có giới hạn dưới của tỷ trọng tỷ trọng tốt hơn là bằng $0,91\text{g/cm}^3$, tốt hơn nữa là bằng $0,911\text{g/cm}^3$, vẫn tốt hơn nữa là bằng $0,912\text{g/cm}^3$, và thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng $0,913\text{g/cm}^3$. Nếu nó nằm trong khoảng được kể đến trên đây, thì khả năng kết tinh có thể là ở mức cao và tỷ lệ co ngót do nhiệt có thể được giảm.

Giới hạn trên của tỷ trọng màng tốt hơn là bằng $0,925\text{g/cm}^3$, tốt hơn nữa là bằng $0,922\text{g/cm}^3$, vẫn tốt hơn nữa là bằng $0,92\text{g/cm}^3$, và thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng $0,918\text{g/cm}^3$. Nếu nó vượt quá tỷ trọng được kể đến trên đây, thì việc sản xuất thực tiễn có thể được thực hiện một cách dễ dàng. Tỷ trọng màng có thể được gia tăng bằng cách làm tăng tỷ lệ kéo giãn hoặc nhiệt độ, làm tăng nhiệt độ cố định do nhiệt, hoặc thực hiện việc giữ nhiệt ngoại tuyến.

Phương pháp sản xuất màng polypropylen

Màng kéo giãn được của sáng chế có thể là màng kéo giãn được theo một chiều được kéo giãn theo hướng dọc (hướng MD) hoặc theo hướng nằm ngang (hướng TD), nhưng tốt hơn là màng kéo giãn được theo hai chiều. Trong trường hợp kéo giãn theo hai chiều, việc kéo giãn theo hai chiều tuần tự hoặc việc kéo căng giãn theo hai chiều đồng thời có thể được sử dụng.

Khi màng polypropylen được tạo thành màng kéo giãn được, thì có thể thu được màng với tỷ lệ co ngót do nhiệt thấp thậm chí ở 150°C, mà có thể không được mong đợi trong trường hợp màng polypropylen thông thường.

Sau đây, các tác giả sáng chế sẽ giải thích phương pháp tạo ra màng bằng cách kéo giãn theo hai chiều tuần tự và kéo giãn theo hướng thẳng đứng và kéo giãn theo hướng nằm ngang là ví dụ được ưu tiên nhất.

Thứ nhất, nhựa polypropylen được gia nhiệt và được làm nóng chảy bằng thiết bị ép đùn một chiều hoặc hai chiều và được ép đùn trên trục lăn làm mát để thu được màng không được kéo giãn.

Điều kiện ép đùn nóng chảy cũng được kiểm soát để điều chỉnh nhiệt độ của nhựa từ 200 đến 280°C, và nhựa polypropylen được ép đùn ở dạng tương tự tấm ra khỏi khuôn hình chữ T và được làm mát và được hoá rắn bằng trục lăn làm mát ở nhiệt độ từ 10 đến 100°C. Tiếp theo, màng được kéo giãn từ 3 đến 7 lần theo hướng dọc (MD) với chiều lăn kéo căng ở từ 120 đến 165°C và tiếp theo được kéo căng từ 6 đến 12 lần theo hướng nằm ngang (TD) ở nhiệt độ từ 155°C đến 175°C, tốt hơn là từ 158°C đến 170°C.

Hơn nữa, việc xử lý nhiệt được thực hiện trong khi cho phép giãn từ 1 đến 15% trong nhiệt độ môi trường từ 165 đến 175°C, tốt hơn là từ 166 đến 173°C.

Ít nhất một bề mặt của màng polypropylen thu được bằng phương pháp được mô tả trên đây được cho vào xử lý xả thải corona và sau đó màng polypropylen có thể được cuộn bằng dụng cụ cuộn để thu được mẫu được cuộn.

Giới hạn dưới của tỷ lệ kéo giãn theo hướng MD tốt hơn là bằng 3 lần và tốt

hơn nữa là bằng 3,5 lần. Nếu nó nhỏ hơn tỷ lệ kéo giãn được kể đến trên đây, thì độ dày của màng có thể là không đều.

Giới hạn trên của tỷ lệ kéo giãn theo hướng MD tốt hơn là bằng 8 lần và tốt hơn nữa là bằng 7 lần. Nếu nó vượt quá tỷ lệ kéo giãn được kể đến trên đây, việc kéo giãn tiếp theo theo hướng TD có thể là khó được thực hiện.

Giới hạn dưới của nhiệt độ kéo giãn theo hướng MD tốt hơn là bằng 120°C, tốt hơn nữa là bằng 125°C, và vẫn tốt hơn nữa là bằng 130°C. Nếu nó nhỏ hơn nhiệt độ được kể đến trên đây, thì tải trọng cơ học có thể là lớn, sự không đều về độ dày có thể là lớn và bề mặt của màng có thể là bị rách.

Giới hạn trên của nhiệt độ kéo căng theo hướng MD tốt hơn là bằng 160°C, tốt hơn nữa là bằng 155°C, và vẫn tốt hơn nữa là bằng 150°C. Tốt hơn là, nhiệt độ cao hơn để làm giảm tỷ lệ co ngót do nhiệt, nhưng màng có thể dính bám vào trục lăn sao cho màng có thể không được kéo giãn.

Giới hạn dưới của tỷ lệ kéo giãn theo hướng TD tốt hơn là bằng 4 lần, tốt hơn nữa là bằng 5 lần và vẫn tốt hơn nữa là bằng 6 lần. Nếu nó nhỏ hơn tỷ lệ kéo giãn được kể đến trên đây, thì độ dày có thể là không đều.

Giới hạn trên của tỷ lệ kéo giãn theo hướng TD tốt hơn là bằng 20 lần, tốt hơn nữa là bằng 17 lần và vẫn tốt hơn nữa là bằng 15 lần. Nếu nó vượt quá tỷ lệ kéo căng được kể đến trên đây, thì tỷ lệ co ngót do nhiệt có thể được gia tăng và có thể xảy ra đứt tại thời điểm kéo giãn.

Nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ trong khi kéo giãn TD tốt hơn là cao hơn nhiệt độ kéo giãn từ 10 đến 15°C để làm tăng nhiệt độ màng một cách nhanh chóng đến gần nhiệt độ kéo giãn.

Việc kéo giãn theo hướng TD được thực hiện ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ trong trường hợp màng polypropylen thông thường.

Giới hạn dưới của nhiệt độ kéo giãn theo hướng TD tốt hơn là bằng 157°C và tốt hơn nữa là bằng 158°C. Nếu nó nhỏ hơn nhiệt độ được kể đến trên đây, thì màng không được làm mềm một cách đầy đủ khiến cho có thể xảy ra đứt và tỷ lệ co

ngót do nhiệt có thể gia tăng.

Giới hạn trên của nhiệt độ kéo giãn theo hướng TD tốt hơn là bằng 170°C và tốt hơn nữa là bằng 168°C. Tốt hơn là, nhiệt độ cao hơn để làm giảm tỷ lệ co ngót do nhiệt, nhưng nếu nhiệt độ vượt quá nhiệt độ được kể đến trên đây, thì thành phần có phân tử lượng thấp có thể bị nóng chảy và kết tinh lại gây ra sự nhám bề mặt và sự trắng của màng.

Màng được cố định do nhiệt sau khi được kéo giãn. Sự cố định do nhiệt có thể được thực hiện ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ trong trường hợp màng polypropylen thông thường. Giới hạn dưới của nhiệt độ cố định do nhiệt tốt hơn là bằng 165°C và tốt hơn nữa là bằng 166°C. Nếu nó thấp hơn nhiệt độ được kể đến trên đây, tỷ lệ co ngót do nhiệt có thể gia tăng. Hơn nữa, sẽ mất nhiều thời gian để làm giảm tỷ lệ co ngót do nhiệt khiến cho năng suất có thể kém hơn.

Giới hạn trên của nhiệt độ cố định do nhiệt tốt hơn là bằng 175°C và tốt hơn nữa là bằng 173°C. Nếu nó vượt quá nhiệt độ được kể đến trên đây, thì thành phần có phân tử lượng thấp có thể bị nóng chảy và kết tinh lại gây ra sự nhám bề mặt và trắng màng.

Tốt hơn là, làm giãn (làm dẹt) màng tại thời điểm cố định do nhiệt. Giới hạn dưới của việc giãn tốt hơn là bằng 2% và tốt hơn nữa là bằng 3%. Nếu nó nhỏ hơn mức độ được kể đến trên đây, thì tỷ lệ co ngót do nhiệt có thể giảm.

Giới hạn trên của việc giãn tốt hơn là bằng 10% và tốt hơn nữa là bằng 8%. Nếu nó vượt quá mức độ được kể đến trên đây, thì sự không đều về độ dày có thể là lớn.

Hơn nữa, để làm giảm tỷ lệ co ngót do nhiệt, thì việc giữ nhiệt ngoại tuyến giữ nhiệt cũng có thể được thực hiện sau khi màng được tạo ra bằng quy trình được kể đến trên đây là màng được cuộn ở trạng thái tương tự trục lẫn.

Giới hạn dưới của nhiệt độ giữ nhiệt ngoại tuyến tốt hơn là bằng 160°C, tốt hơn nữa là bằng 162°C, và vẫn tốt hơn nữa là bằng 163°C. Nếu nó thấp hơn nhiệt độ được kể đến trên đây, thì có thể không tạo ra hiệu quả giữ nhiệt.

Giới hạn trên của nhiệt độ giữ nhiệt ngoại tuyến tốt hơn là bằng 175°C , tốt hơn nữa là bằng 174°C , và vẫn tốt hơn nữa là bằng 173°C . Nếu nó vượt quá nhiệt độ được kể đến trên đây, thì độ trong suốt có thể giảm và sự không đều về độ dày có thể là lớn.

Giới hạn dưới của thời gian giữ nhiệt ngoại tuyến tốt hơn là bằng 0,1 phút, tốt hơn nữa là bằng 0,5 phút và vẫn tốt hơn nữa là bằng 1 phút. Nếu nó nhỏ hơn thời gian được kể đến trên đây, thì có thể không xuất hiện hiệu quả giữ nhiệt.

Giới hạn trên của thời gian giữ nhiệt ngoại tuyến tốt hơn là bằng 30 phút, tốt hơn nữa là bằng 25 phút và vẫn tốt hơn nữa là bằng 20 phút. Nếu nó vượt quá thời gian được kể đến trên đây, thì năng suất có thể giảm.

Độ dày của màng có thể được thiết lập theo các ứng dụng tương ứng, nhưng giới hạn dưới về độ dày của màng tốt hơn là bằng $2\mu\text{m}$, tốt hơn nữa là bằng $3\mu\text{m}$, và vẫn tốt hơn nữa là bằng $4\mu\text{m}$. Giới hạn trên về độ dày của màng tốt hơn là bằng $300\mu\text{m}$, tốt hơn nữa là bằng $250\mu\text{m}$, vẫn tốt hơn nữa là bằng $200\mu\text{m}$, thậm chí còn tốt hơn nữa là bằng $100\mu\text{m}$, và còn tốt hơn nữa là bằng $50\mu\text{m}$.

Màng polypropylen thu được theo cách này thường được tạo ra ở dạng cuộn với chiều rộng bằng khoảng từ 2000 đến 12000mm và chiều dài bằng khoảng từ 1000 đến 50000m, và được cuộn theo trạng thái giống trục lăn. Hơn nữa, theo các ứng dụng tương ứng, trục lăn được tạo rãnh để được tạo ra ở dạng trục lăn tạo rãnh có chiều rộng bằng khoảng từ 300 đến 2000mm và chiều dài bằng khoảng từ 500 đến 5000m.

Màng polypropylen của sáng chế có các đặc điểm tuyệt vời như được mô tả trên đây mà đã chưa được bộc lộ trước đây.

Trong trường hợp trong đó màng cũng được sử dụng làm màng bao gói, màng này có độ cứng ở mức cao và do đó có thể được làm mỏng. Do đó, chi phí sản xuất có thể được tiết kiệm và màng có thể được làm nhẹ.

Hơn nữa, do khả năng chịu nhiệt ở mức cao, nên có thể làm khô ở nhiệt độ cao ở thời điểm làm khô lớp phủ hoặc lớp in. Do đó, hiệu quả sản xuất có thể được

cải thiện. Ngoài ra, chất phủ, mực in, chất dính bám ở dạng lớp mỏng, v.v, mà thường là khó được dùng, có thể được sử dụng.

Màng polypropylen cũng có thể được sử dụng làm màng cơ sở cùng cho màng cách điện, như đối với tụ điện và động cơ, tấm lưng dùng cho pin năng lượng mặt trời, màng ngăn dùng cho oxit vô cơ, màng dẫn trong suốt như ITO.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn có tham khảo đến các ví dụ, nhưng sáng chế sẽ không bị giới hạn ở các ví dụ này. Các phương pháp xác định các đặc tính vật lý trong các ví dụ là như sau.

1) Tốc độ dòng nóng chảy (MFR, g/10 phút)

MFR được đo ở 230°C theo JIS K7210.

2) Phân tử lượng và sự phân bố phân tử lượng

Phân tử lượng và sự phân bố phân tử lượng được đo theo polystyren phân tán đơn bằng sắc ký thẩm thấu gel (gel permeation chromatography - GPC).

Cột và dung môi được sử dụng trong phương pháp xác định bằng GPC là như sau.

Dung môi: 1,2,4-triclobenzen

Cột: TSKgel GMH_{HR}-H (20) HT × 3

Tốc độ dòng: 1,0ml/phút

Bộ dò: RI

Nhiệt độ xác định: 140°C

Phân tử lượng trung bình số (M_n), phân tử lượng trung bình khối (M_w), phân tử lượng trung bình Z (M_z) và phân tử lượng trung bình Z+1 (M_{z+1}) lần lượt được xác định bằng các phương trình sau đây từ số phân tử (N_i) của phân tử lượng (M_i) ở các vị trí rửa giải tương ứng trong đường cong GPC thu được thông qua đường cong hiệu chỉnh phân tử lượng.

Phân tử lượng trung bình số: $M_n = \Sigma(N_i \cdot M_i) / \Sigma N_i$

Phân tử lượng trung bình khối: $M_w = \Sigma(N_i \cdot M_i^2) / \Sigma(N_i \cdot M_i)$

phân tử lượng trung bình Z: $M_z = \Sigma(N_i \cdot M_i^3) / \Sigma(N_i \cdot M_i^2)$

phân tử lượng trung bình Z+1: $M_{z+1} = \Sigma(N_i \cdot M_i^4) / \Sigma(N_i \cdot M_i^3)$

Sự phân bố phân tử lượng: M_w/M_n , M_{z+1}/M_n

Phân tử lượng ở điểm đỉnh trong đường cong GPC được định nghĩa là M_p .

Khi đường cơ sở là không rõ ràng, thì đường cơ sở được thiết lập nằm trong khoảng vị trí thấp nhất trong vùng ngoại vi của phía phân tử lượng cao của đỉnh rửa giải ở phía phân tử lượng cao gần nhất với đỉnh rửa giải của chất chuẩn.

Để định lượng thành phần có phân tử lượng thấp và thành phần có phân tử lượng cao được chứa trong polypropylen, việc tách đỉnh của đường cong phân bố phân tử lượng GPC được thực hiện. Sự tách đỉnh được thực hiện như sau.

Sự tách đỉnh được thực hiện đối với đường cong GPC thu được thành hai thành phần với phân tử lượng khác nhau. Sự phân bố phân tử lượng của các thành phần tương ứng được thiết lập đến $M_w/M_n = 4$ sao cho có phân bố phân tử lượng tương tự với polypropylen phổ biến bằng hàm Gaussian giả định. Phân tử lượng trung bình tương ứng được tính toán dựa trên các đường cong tương ứng thu được.

3) Độ đồng đều về mặt lập thể

Phân đoạn các nguyên tố hóa trị nằm trung gian đẳng cấu và chiều dài chuỗi trung bình đẳng cấu được đo bằng cách sử dụng ^{13}C -NMR. Phân đoạn các nguyên tố hóa trị nằm trung gian đẳng cấu được tính toán theo phương pháp được mô tả bởi Zambelli et al., trong ấn phẩm: *Macromolecules*, vol. 6, p. 925 (1973). Chiều dài chuỗi trung bình đẳng cấu được tính toán theo phương pháp được mô tả bởi J. C. Randall trong ấn phẩm: "Polymer Sequence Distribution", chương hai, (1977) (Academic Press, New York).

Việc xác định ^{13}C -NMR được thực hiện ở 110°C bằng cách hoà tan 200mg mẫu trong hỗn hợp dung môi chứa o-diclobenzen và dơteri benzen ở tỷ lệ 8:2 ở

135°C bằng cách sử dụng AVANCE 500 được sản xuất bởi BRUKER.

(4) Tỷ trọng (g/cm^3)

Tỷ trọng màng được đo theo JIS K7112 bằng phương pháp ống tỷ trọng-gradient.

5) Điểm nóng chảy (T_{mp} , °C)

Việc đo nhiệt được thực hiện bằng cách sử dụng dụng cụ đo nhiệt lượng quét vi phân DSC-60 được sản xuất bởi Shimadzu Corporation. Khoảng 5mg mẫu được cắt ra từ mỗi màng và được bọc kín trong chảo nhôm để đo. Mẫu được gia nhiệt từ nhiệt độ trong phòng đến 230°C ở tốc độ 20°C/phút và nhiệt độ đỉnh thu nhiệt nóng chảy được định nghĩa là T_{mp} .

6) Mức độ tinh thể hoá

Mức độ tinh thể hoá của màng được tính toán bằng cách chia ΔH_m cho 209J/g. ΔH_m được xác định là diện tích đỉnh nóng chảy của profin nóng chảy DSC được đo ở tốc độ tăng nhiệt độ 20°C/phút. 209J/g là nhiệt dung hợp của polypropylen được kết tinh một cách hoàn toàn được mô tả bởi H. Bu, S. Z. D. Cheng, B. Wunderlich, et al., trong ấn phẩm: Makromolecular Chemie, Rapid Communication, vol. 9, p.75 (1988).

Tương tự, phân đoạn tinh thể ở 150°C được xác định bằng cách chia diện tích đỉnh ở nhiệt độ 150°C hoặc lớn hơn trong profin nóng chảy DSC cho 209J/g.

7) Làm mát phân đoạn xylen có thể hoà tan (CXS, % khối lượng)

Một gam mẫu polypropylen được hoà tan trong 200ml xylen đang sôi và dung dịch được cho phép làm mát. Sau đó, hỗn hợp thu được được cho vào kết tinh lại trong bộ ổn nhiệt ở 20°C trong 1 giờ và tỷ lệ khối lượng được hoà tan trong phân lọc đến mẫu khởi đầu là được xác định như CXS (% khối lượng).

8) Tỷ lệ co ngót do nhiệt (%)

Tỷ lệ co ngót do nhiệt được đo theo JIS Z1712.

(Màng kéo giãn được được cắt theo kích cỡ chiều rộng 20mm và chiều dài

200mm theo hướng MD và TD, được treo vào lò khí nóng ở 150°C, và gia nhiệt trong 5 phút. Đo chiều dài sau khi gia nhiệt và tỷ lệ chiều dài đã co ngót với chiều dài ban đầu được sử dụng để xác định tỷ lệ co ngót do nhiệt.)

9) Độ chịu va đập

Đo độ chịu va đập ở 23°C bằng cách sử dụng thiết bị thử nghiệm va đập màng được sản xuất bởi Toyo Seiki Seisakusho, Ltd.

10) Mô đun Young (Unit: GPa)

Theo JIS K7127, cường độ căng được đo ở 23°C theo hướng MD và hướng TD.

11) Độ mờ (đơn vị: %)

Độ mờ được đo theo JIS K7105.

12) Chỉ số khúc xạ

Chỉ số khúc xạ được đo bằng cách sử dụng khúc xạ kế Abbe được sản xuất bởi Atago Co., Ltd. Chỉ số khúc xạ theo hướng MD và theo hướng TD lần lượt được định nghĩa là N_x và N_y và chỉ số khúc xạ có hướng độ dày được định nghĩa là N_z .

13) Hệ số định hướng mặt phẳng

Hệ số định hướng mặt phẳng được tính toán theo $[(N_x + N_y) / 2] - N_z$ sử dụng N_x , N_y , và chỉ số khúc xạ N_z theo hướng độ dày được đo trong điểm 12).

14) Sự thay đổi độ dày

Mẫu hình vuông 1m được cắt từ cuộn màng được cuộn và được chia theo 10 phần bằng nhau theo hướng MD và hướng TD để thu được 100 mẫu làm mẫu đo. Độ dày của hầu hết phần tâm của mỗi mẫu đo được đo bằng dụng cụ đo độ dày màng loại tiếp xúc.

Trị số trung bình của dữ liệu thu được ở 100 điểm là được xác định. Sự khác nhau (trị số tuyệt đối) giữa các trị số tối thiểu và trị số tối đa cũng được xác định. Sự thay đổi độ dày của màng được xác định là trị số được tính toán bằng cách chia trị số

tuyệt đối của độ chênh lệch giữa trị số tối thiểu và trị số tối đa cho trị số trung bình.

15) Về bề ngoài hàn kín do nhiệt

Việc hàn kín do nhiệt được thực hiện bằng cách làm mỏng mỗi màng được tạo ra và màng PYLEN CT P1128 được sản xuất bởi Toyobo Co., Ltd và giữ lại màng được làm mỏng ở 170°C với tải lượng 2kg trong 1 giây bằng cách sử dụng dụng cụ hàn kín thử nghiệm được sản xuất bởi NISHIBE KIKAI CO., LTD. Sự thay đổi về bề ngoài của màng do sự co ngót sau khi hàn kín do nhiệt được đánh giá bằng cách quan sát bằng mắt thường. Sự thay đổi mà có khoảng biến dạng nhỏ trong phần hàn kín do nhiệt và không ảnh hưởng đến việc sử dụng được đánh dấu bằng ○: và sự thay đổi mà co ngót một cách đáng kể do hàn kín nhiệt và bị biến dạng một cách đáng kể được đánh dấu bằng ×.

(Ví dụ 1)

Polypropylen homopolyme PP-1 có Mw/Mn bằng 7,7, Mz+1/Mn bằng 140, MFR bằng 5,0, và [mmmm] bằng 97,3%, (Novatec PP SA4L, được sản xuất bởi Japan Polypropylen Corporation) được sử dụng làm nhựa polypropylen. Nhựa polypropylen được ép đùn thành dạng tương tự tấm từ khuôn hình chữ T ở 250°C bằng cách sử dụng thiết bị ép đùn 65mm, dạng tương tự tấm này được làm mát và được hoá rắn bằng trục lăn làm mát ở 30°C, sau đó được kéo giãn 4,5 lần ở 135°C theo hướng dọc và tiếp theo được dẫn vào lò khí nóng trong khi được kẹp ở cả hai đầu bằng kẹp. Gia nhiệt sơ bộ sản phẩm thu được ở 170°C, được kéo giãn 8,2 lần ở 160°C theo hướng nằm ngang và tiếp theo được cho vào xử lý nhiệt ở 168°C trong khi được giãn 6,7%. Sau đó, một mặt của màng được cho vào xử lý và sau đó cuộn màng bằng thiết bị cuộn. Màng thu được theo cách được kể đến trên đây có độ dày bằng 20µm và tỷ lệ co ngót do nhiệt là giảm và mô đun Young cao như được thể hiện trong Bảng 1, Bảng 2 và Bảng 3.

(Ví dụ 2)

Mười phần khối lượng polypropylen homopolyme phân tử lượng thấp với phân tử lượng bằng 10000 và sự phân bố phân tử lượng hẹp được bổ sung vào 90

phần khối lượng của PP-1 được kể đến trên đây và hỗn hợp được nóng chảy và nhào trộn bằng thiết bị ép đùn hai chiều 30mm sao cho thu được hạt hỗn hợp PP-2. Màng thu được bằng cách sử dụng hạt theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Các đặc tính vật lý của màng thu được được thể hiện trong Bảng 1, Bảng 2 và Bảng 3.

(Ví dụ 3)

Màng thu được bằng cách sử dụng PP-1 theo cách tương tự như trong Ví dụ 1, chỉ khác là nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ trong quá trình kéo giãn theo chiều ngang được thiết lập ở 173°C và nhiệt độ kéo giãn và nhiệt độ xử lý nhiệt được thiết lập ở 167°C. Các đặc tính vật lý của màng thu được được thể hiện trong Bảng 1, Bảng 2 và Bảng 3.

(Ví dụ 4)

Màng thu được theo cách tương tự như trong Ví dụ 2, chỉ khác là việc kéo giãn 5,5 lần theo hướng dọc và kéo giãn 12 lần theo hướng nằm ngang được thực hiện. Các đặc tính vật lý của màng thu được được thể hiện trong Bảng 1, Bảng 2, và Bảng 3.

(Ví dụ 5)

Bằng cách sử dụng màng được tạo ra trong Ví dụ 1, việc xử lý nhiệt được thực hiện ở 170°C trong 5 phút trong lò khí nóng loại khung.

Các đặc tính vật lý của màng thu được được thể hiện trong Bảng 1, Bảng 2, và Bảng 3.

(Ví dụ 6)

Màng polypropylen kéo giãn được thu được theo cách tương tự như trong Ví dụ 1, chỉ khác là polypropylen homopolyme có M_w/M_n bằng 8,9, M_{z+1}/M_n bằng 110, MFR bằng 3,0g/10 phút và phân đoạn các nguyên tố hóa trị năm trung gian [mmmm] bằng 97,1% (“HU 300”, được sản xuất bởi Samsung Total Petrochemicals Co., Ltd.: monome có thể copolyme hoá 0% mol) được sử dụng làm nhựa polypropylen, và nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ khi kéo giãn theo chiều ngang được thiết lập ở 171°C và nhiệt độ xử lý nhiệt sau khi kéo giãn theo chiều ngang được thiết lập

ở 170°C. Màng thu được có độ dày bằng 20µm và các đặc tính vật lý của màng được thể hiện trong Bảng 1, Bảng 2, và Bảng 3.

Ví dụ so sánh 1

Màng thu được theo cách tương tự như trong Ví dụ 1, chỉ khác là Sumitomo Noblen FS 2011DG3 được sản xuất bởi Sumitomo Chemical Co., Ltd. được sử dụng làm nhựa polypropylen, và nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ khi kéo giãn theo chiều ngang được thiết lập ở 168°C, nhiệt độ kéo giãn được thiết lập ở 155°C, và nhiệt độ xử lý nhiệt được thiết lập ở 163°C. Mw/Mn bằng 4, Mz+1/Mn bằng 21 và MFR bằng 2,5g/10 phút. Các đặc tính vật lý của màng thu được được thể hiện trong Bảng 1, Bảng 2, và Bảng 3.

Ví dụ so sánh 2

Màng được tạo ra theo cách tương tự như trong Ví dụ so sánh 1, chỉ khác là nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ được thiết lập ở 171°C, nhiệt độ kéo giãn được thiết lập ở 160°C, và nhiệt độ xử lý nhiệt được thiết lập ở 165°C. Các đặc tính vật lý của màng thu được được thể hiện trong Bảng 1, Bảng 2, và Bảng 3.

Ví dụ so sánh 3

Homopolypropylen có MFR bằng 0,5g/10 phút, Mw/Mn bằng 4,5, và Mz+1/Mn bằng 10 được sử dụng làm nhựa polypropylen. Màng được tạo ra theo cách tương tự như trong Ví dụ so sánh 2. Các đặc tính vật lý của màng thu được được thể hiện trong Bảng 1, Bảng 2, và Bảng 3.

Ví dụ so sánh 4

Bằng cách sử dụng Novatec PP SA03 có MFR bằng 30g/10 phút, được sản xuất bởi Japan Polypropylen Corporation, làm nhựa polypropylen, việc kéo giãn theo hai chiều được thử nghiệm theo cách tương tự như trong phần Ví dụ, nhưng xuất hiện sự đứt khi kéo giãn theo chiều ngang do đó có thể không thu được màng.

[Bảng 1]

	Mục	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4
Tính đều của nhựa	Phân đoạn các nguyên tố hóa trị năm trung gian (%)	97,3	96,5	97,3	96,5	97,3	97,1	97,0	97,0	97,0	97,9
	Hàm lượng có thể hoà tan trong xylen (% khối lượng)	4,5	7	4,5	7	4,5	3,2	7	7	3,1	3
	Chiều dài chuỗi trung bình	178	140	178	140	170	169	100	100	160	220
Thành phần có phần tử lượng cao	Thành phần có phần tử lượng cao: MFR (g/10phút, 230°C, 2,16kgf)	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,01	-	-	-	-
	Thành phần có phần tử lượng cao: Mw	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.300.000	-	-	-	-
	Thành phần có phần tử lượng cao: η (dl/g)	7	7	7	7	7	6,3	-	-	-	-
	Thành phần có phần tử lượng cao: Lượng (% khối lượng)	10	9	10	9	10	10	-	-	-	-
Thành phần có phần tử lượng thấp	Thành phần có phần tử lượng thấp: MFR (g/10phút, 230°C, 2,16kgf)	900	900	900	900	900	1400	-	-	-	-
	Thành phần có phần tử lượng thấp: Mw	98.000	98.000	98.000	98.000	98.000	89.000	-	-	-	-
	Thành phần có phần tử lượng thấp: η (dl/g)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	-	-	-	-
	Thành phần có phần tử lượng thấp: lượng (% khối lượng)	60	54	60	54	60	35	-	-	-	-
Thành phần có phần tử lượng khác 1	MFR	14	14	14	14	14	2,3	-	-	-	-
	Mw	260.000	260.000	260.000	260.000	260.000	390.000	-	-	-	-
	η	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	2,38	-	-	-	-
	Lượng (% khối lượng)	30	27	30	27	30	55	-	-	-	-
Thành phần có phần tử lượng khác 2	Mw	-	10000	-	10000	-	-	-	-	-	-
	Lượng (% khối lượng)	-	10	-	10	-	-	-	-	-	-

[Bảng 2]

Mục		Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4
Sự phân bố phân tử lượng/Các đặc tính phân tử lượng	Tỷ lệ của các thành phần có phân tử lượng thấp MFR/Các thành phần có phân tử lượng cao MFR	128571	128571	128571	128571	128571	128571,43	-	-	-	-
	Mw/Mn	7,7	11	7,7	11	7,7	8,9	4	4	4,3	2,8
	Mz+1/Mn	140	146	140	146	140	110	21	21	28	9,2
	Mz/Mn	44,6	57,7	44,6	57,7	44,6	41,1	10,7	10,7	12	5,6
	Mn toàn vẹn	41.000	37.000	41.000	37.000	41.000	39.000	81.000	81.000	110.000	57.000
	Mw toàn vẹn	320.000	300.000	320.000	300.000	320.000	348.000	322.000	322.000	470.000	157.000
	Mz toàn vẹn	1.850.000	1.500.000	1.850.000	1.500.000	1.850.000	1.600.000	866.000	866.000	1.336.000	317.000
	Mz+1 toàn vẹn	5.810.000	3.800.000	5.810.000	3.800.000	5.810.000	4.272.000	1.710.000	1.710.000	3.120.000	519.000
	Mp toàn vẹn	87.000	86.000	87.000	86.000	87.000	134.000	180.000	180.000	392.000	110.000
	MFR toàn vẹn (g/10phút, 230°C, 2,16kgf)	5	7	5	7	5	3	2,5	2,5	0,5	3,0
Điều kiện đối với sự hình thành màng	Lượng thành phần có phân tử lượng bằng 100000 hoặc thấp hơn được đo bằng đường cong tích hợp GPC (% khối lượng)	5	10	5	10	5	5	1	1	1	2
	Lượng thành phần có phân tử lượng bằng 100000 hoặc thấp hơn được đo bằng đường cong tích hợp GPC (% khối lượng)	47	53	47	53	47	40	31	31	21	48
	Nhiệt độ nhựa (°C)	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
	Nhiệt độ làm mát (°C)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	Tỷ lệ kéo giãn MD (lần)	4,5	4,5	5,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5
	Nhiệt độ kéo giãn MD (°C)	135	135	145	140	135	135	125	125	125	130
	Tỷ lệ kéo giãn TD (lần)	8,2	8,2	8,2	12	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8
	Nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ TD (°C)	170	170	173	170	170	171	168	171	171	170
	Nhiệt độ kéo giãn TD (°C)	160	160	167	160	160	161	155	160	160	160
	Nhiệt độ cố định nhiệt (°C)	168	168	167	168	168	170	163	165	165	168
	Giãn (%)	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
	Nhiệt độ giữ nhiệt ngoại tuyến (°C)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Màng polypropylen của sáng chế có thể được sử dụng một cách rộng rãi đối với các ứng dụng bao gói và các ứng dụng trong công nghiệp. Do độ cứng đặc biệt cao, nên màng polypropylen có thể được làm mỏng. Do đó, chi phí sản xuất có thể được tiết kiệm và màng có thể được làm nhẹ.

Hơn nữa, do khả năng chịu nhiệt ở mức cao, nên có thể làm khô ở nhiệt độ cao ở thời điểm làm khô lớp phủ hoặc phần in. Do đó, hiệu quả sản xuất được cải thiện và chất phủ, mực in, chất dính bám dạng lớp mỏng, v.v, mà thường là khó được dùng, có thể được sử dụng.

Màng polypropylen cũng thích hợp làm màng cơ sở dùng cho màng cách điện đối với tụ điện và động cơ, tấm lưng dùng cho pin năng lượng mặt trời, màng ngăn đối với các oxit vô cơ, màng dẫn trong suốt như ITO.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màng polypropylen kéo giãn được chủ yếu chứa nhựa polypropylen, trong đó màng polypropylen kéo giãn được có tỷ lệ co ngót do nhiệt bằng 9% hoặc nhỏ hơn ở 150°C theo hướng máy (MD) và hướng vuông góc với hướng máy (TD), độ chịu va đập bằng 0,6J hoặc lớn hơn, độ mờ bằng 6% hoặc nhỏ hơn, giới hạn dưới của mô đun Young (ở 25°C) theo hướng MD bằng 2 GPa, giới hạn dưới của mô đun Young (ở 25°C) theo hướng TD bằng 3,8 GPa, hệ số định hướng mặt phẳng bằng 0,0125 hoặc lớn hơn, và phân đoạn tinh thể ở 150°C bằng 48% hoặc lớn hơn.
2. Màng polypropylen kéo giãn được theo điểm 1, trong đó nhựa polypropylen được chứa trong màng có giới hạn dưới của phân đoạn các nguyên tố hóa trị năm trung gian bằng 96%.
3. Màng polypropylen kéo giãn được theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nhựa polypropylen được chứa trong màng có giới hạn trên của lượng monome có thể copolyme hoá bằng 0,1% mol.
4. Màng polypropylen kéo giãn được theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó nhựa polypropylen được chứa trong màng chứa hàm lượng có thể hoà tan trong xylen ở nhiệt độ bình thường với lượng bằng 7% khối lượng hoặc nhỏ hơn.

[Fig.1]

