



(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)



1-0026327

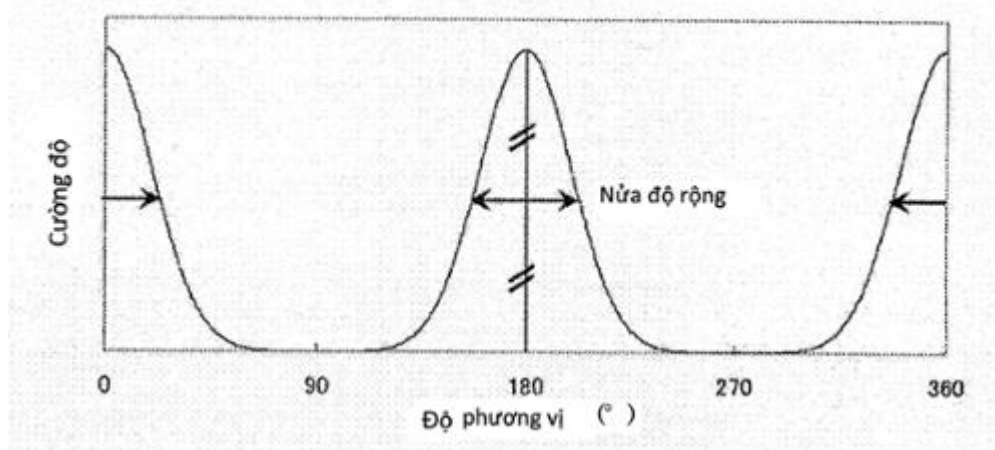
(51)⁷ C08J 5/18

(13) B

- (21) 1-2016-00603 (22) 23/07/2014
(86) PCT/JP2014/069485 23/07/2014 (87) WO2015/012324 29/01/2015
(30) 2013-152979 23/07/2013 JP; 2013-152980 23/07/2013 JP; 2013-154673 25/07/2013 JP; 2013-154674 25/07/2013 JP; 2013-157049 29/07/2013 JP; 2013-157050 29/07/2013 JP
(45) 25/11/2020 392 (43) 25/04/2016 337A
(73) TOYOBO CO., LTD. (JP)
2-8, Dojima Hama 2-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 5308230 Japan
(72) YAMADA, Kouji (JP); KINOSHITA, Osamu (JP); TAGA, Atsushi (JP); FUNAKI, Kenichi (JP).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) MÀNG POLYPROPYLEN ĐƯỢC KÉO CĂNG

(57) Sáng chế đề cập đến màng polypropylen được kéo căng, mà có độ co thấp ở nhiệt độ 150°C so với độ co của polyetylen terephthalat (PET), màng polypropylen được kéo căng này là màng được kéo căng mà sử dụng polyme propylen đáp ứng các yêu cầu từ (a) đến (c) và đáp ứng các điều kiện (d) và (e). (a) phần nhóm nằm ở giữa là bằng hoặc lớn hơn 96%. (b) hàm lượng comonome không có propylen là bằng hoặc nhỏ hơn 0,5 %mol. (c) tốc độ dòng nóng chảy (melt flow rate - MFR) là bằng hoặc lớn hơn 0,5g/10 phút và bằng hoặc nhỏ hơn 20g/10 phút, (d) khi cường độ phân tán phẳng polypropylen α -crystal (110) được đo bởi việc phân tán tia x góc rộng được vẽ đồ thị dựa vào độ phương vị, nửa độ rộng của đỉnh lớn nhất bằng hoặc nhỏ hơn 30 độ. (e) vùng đỉnh hấp thụ nhiệt nóng chảy (tổng calo nóng chảy) được xác định nhờ việc xác định nhiệt lượng quét vi sai ở tốc độ tăng nhiệt độ 20°C/phút bằng hoặc lớn hơn 115J/g, và tỷ lệ diện tích bề mặt bằng hoặc nhỏ hơn nhiệt độ 150°C (calo nóng chảy ở nhiệt độ 150°C) trên tổng calo nóng chảy (calo nóng chảy ở nhiệt độ 150°C/tổng calo nóng chảy) bằng hoặc nhỏ hơn 0,12.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màng polypropylen được kéo căng. Cụ thể hơn là, sáng chế đề cập đến màng polypropylen được kéo căng, mà có độ bền chịu nhiệt và các đặc tính cơ học rất tốt và tốt hơn là được sử dụng được trong các lĩnh vực khác nhau, trong đó đáp ứng yêu cầu về độ ổn định kích thước và độ cứng cao ở nhiệt độ cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, các màng polypropylen được kéo căng nói chung là được sử dụng trong nhiều ứng dụng rộng khắp như để đóng gói các thực phẩm và các hàng hóa khác nhau, để cách điện, và các màng bảo vệ bề mặt chẳng hạn. Tuy nhiên, các màng polypropylen thông thường có độ co vài chục phần trăm ở nhiệt độ 150°C và còn có độ bền chịu nhiệt thấp và độ cứng thấp khi so sánh với màng polyetylen terephthalat (PET), v.v., và do đó, các ứng dụng của chúng bị hạn chế.

Các kỹ thuật khác nhau để làm cải thiện các đặc tính vật lý của các màng polypropylen đã được đề xuất. Ví dụ, đã biết đến kỹ thuật tạo ra màng có độ cứng và độ bền chịu nhiệt ở nhiệt độ cao bằng cách tạo ra màng được kéo căng từ polypropylen có tính cân đối lập thể cao và sự phân bố phân tử lượng hẹp (xem tài liệu sáng chế 1).

Đã biết đến kỹ thuật tạo ra màng được kéo căng tốt hơn là sử dụng được dưới dạng màng tụ điện có độ cách điện, các đặc tính cơ học, v.v., rất tốt, bằng cách tạo ra màng được kéo căng từ polypropylen có tính cân đối lập thể cao và sự phân bố phân tử lượng rộng (xem tài liệu sáng chế 2).

Ngoài ra, đã biết đến kỹ thuật tạo ra màng chia tách bằng cách sử dụng

polypropylen có phân tử lượng thấp và phân hòa tan được ở nhiệt độ 0°C trong phạm vi được xác định đo được bằng phương pháp phân đoạn tăng nhiệt độ. Màng này được xem là có độ ổn định về kích thước rất tốt trong quá trình làm khô và quá trình in (xem tài liệu sáng chế 3).

Tuy nhiên, các màng được mô tả trong các tài liệu sáng chế từ 1 đến 3 có vấn đề về đặc tính kéo căng và còn kém về các đặc tính cơ học như độ bền tác động chẳng hạn.

Đã biết kỹ thuật tạo ra màng rất tốt về các đặc tính cơ học, độ bền chịu nhiệt, chịu được các đặc tính điện áp và đồng đều về các đặc tính vật lý khác nhau bằng cách bổ sung lượng nhỏ polypropylen tạo nhánh chuỗi dài hoặc polypropylen được tạo liên kết ngang vào thành phần có phân tử lượng trung bình, nhờ đó thúc đẩy quá trình tạo lớp mỏng nhỏ và cải thiện đặc tính kéo căng (xem tài liệu sáng chế 4).

Ngoài ra, đã biết đến kỹ thuật giữ sự cân bằng tốt giữa độ cứng và tình trạng có thể gia công bằng cách tạo ra màng từ polypropylen chứa thành phần phân tử lượng cao và thành phần phân tử lượng thấp ở lượng gần như tương đương (hoặc lượng nhỏ thành phần phân tử lượng thấp) cũng như có sự phân bố phân tử lượng rộng và phân decalin hòa tan được nhỏ (xem tài liệu sáng chế 5).

Tuy nhiên, các màng được mô tả trong các tài liệu sáng chế 4 và 5 có thể chưa được gọi là có độ bền chịu nhiệt ở nhiệt độ cao của chúng vượt quá nhiệt độ 150°C là đủ, và không màng polypropylen nào có độ bền chịu nhiệt cao và có độ bền tác động và độ trong rất tốt là không được biết đến. Nói cách khác, các màng được mô tả trong các tài liệu sáng chế 4 và 5 không tốt hơn các màng polypropylen thông thường và được hạn chế trong các ứng dụng của chúng. Độ bền chịu nhiệt ở nhiệt độ cao của chúng, ví dụ, vượt quá nhiệt độ 150°C không được quan tâm.

Tài liệu tình trạng kỹ thuật đã biết

Các tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-A-H08-325327
 Tài liệu sáng chế 2: JP-A-2004-175932
 Tài liệu sáng chế 3: JP-A-2001-146536
 Tài liệu sáng chế 4: JP-A-2007-84813
 Tài liệu sáng chế 5: JP-A-2008-540815

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các vấn đề cần phải được giải quyết bởi sáng chế

Sáng chế đã được tạo ra để giải quyết các vấn đề nêu trên. Cụ thể là, mục đích của sáng chế là đề xuất màng polypropylen được kéo căng có độ co thấp so với độ co của màng polyetylen terephthalat (PET) ở nhiệt độ 150°C và độ cứng cao.

Giải pháp cho các vấn đề của sáng chế

Các tác giả sáng chế đã thực hiện các nghiên cứu nghiêm túc để đạt được mục đích ở trên và do đó đã hoàn thành sáng chế. Màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế bao gồm polyme propylen từ (a) đến (c) dưới đây, trong đó màng được kéo căng đáp ứng các yêu cầu (d) và (e) dưới đây:

- (a) phần nhóm năm ở giữa là bằng hoặc lớn hơn 96%;
- (b) hàm lượng của comonome không phải là propylen là bằng hoặc nhỏ hơn 0,5% mol;
- (c) tốc độ dòng nóng chảy (MFR) là bằng hoặc lớn hơn 0,5g/10 phút và bằng hoặc nhỏ hơn 20 g/10 phút;
- (d) nửa độ rộng của đỉnh lớn nhất bằng hoặc nhỏ hơn 30 độ khi cường độ phân tán của mặt 110 của tinh thể α của polypropylen được đo bằng phương pháp phân

tán tia X góc rộng được vẽ đồ thị liên quan đến độ phương vị; và

(e) vùng đỉnh hấp thụ nhiệt nóng chảy (tổng calo nóng chảy) được xác định ở tốc độ tăng nhiệt độ $20^{\circ}\text{C}/\text{phút}$ bằng cách sử dụng dụng cụ đo nhiệt lượng quét vi sai bằng hoặc lớn hơn 115 J/g , và tỷ lệ diện tích bề mặt bằng hoặc nhỏ hơn nhiệt độ 150°C (calo nóng chảy ở nhiệt độ 150°C) trên tổng calo nóng chảy (calo nóng chảy ở nhiệt độ $150^{\circ}\text{C}/\text{tổng calo nóng chảy}$) bằng hoặc nhỏ hơn 0,12.

Màng được kéo căng là màng có định hướng được kéo căng bởi phương pháp như phương pháp kéo căng một trục, hai trục đồng thời, hoặc hai trục kế tiếp về mặt công nghiệp, và độ định hướng của màng có thể được ước lượng dựa trên, ví dụ, sự nhiễu xạ tia X góc rộng, sự phân tán tia X góc nhỏ, chỉ số khúc xạ, v.v.. Theo sáng chế, độ định hướng của màng được kéo căng được xác định bởi sự nhiễu xạ tia X góc rộng.

Theo sáng chế, độ lớn chu kỳ dài được tính toán từ đỉnh phân tán trong chu kỳ dài theo hướng chính được đo bởi phương pháp phân tán tia X góc nhỏ tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 40 nm. Màng polypropylen được kéo căng tốt hơn là được kéo căng ít nhất một trục và có độ dày từ 3 đến 100 μm . Màng polypropylen được kéo căng tốt hơn là có độ co do nhiệt ở nhiệt độ 150°C bằng hoặc nhỏ hơn 10% ở cả hai hướng TD và hướng MD. Màng polypropylen được kéo căng tốt hơn là có độ mờ bằng hoặc nhỏ hơn 6%.

Hiệu quả của sáng chế

Màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế có thể thể hiện độ co thấp so với độ co của màng polyetylen terephtalat (PET) ở nhiệt độ 150°C và độ cứng cao, và kế tiếp, có thể tạo ra độ mỏng của màng.

Ngoài ra, màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế có thể duy trì các đặc tính vật lý khác nhau ngay cả khi được phơi bày ra ngoài môi trường ở nhiệt độ bằng hoặc lớn hơn nhiệt độ 150°C , sao cho màng polypropylen được

kéo căng có thể được sử dụng thậm chí trong môi trường có nhiệt độ cao tại đó màng polypropylen thông thường không được coi là có thể được sử dụng. Màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế tốt hơn là được sử dụng trong các ứng dụng rộng khắp. Ví dụ, màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế có thể được sử dụng đối với nhiều ứng dụng đóng gói khác nhau bằng cách sử dụng màng polypropylen được kéo căng dưới dạng lớp nền và cán mỏng lớp bịt kín bằng nhiệt hoặc lớp chắn khí dưới dạng lớp bề mặt. Ngoài ra, màng polypropylen được kéo căng còn có thể được sử dụng dưới dạng chất để cán mỏng đùn. Khi màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế hoặc màng cán mỏng bằng cách sử dụng màng polypropylen được kéo căng phụ thuộc vào sự bịt kín bằng nhiệt, độ bền bịt kín bằng nhiệt có thể được làm cải thiện bằng cách thiết lập nhiệt độ bịt kín bằng nhiệt cao, sao cho tốc độ đường trong quá trình tạo ra túi hoặc quá trình tương tự có thể được tăng lên và năng suất có thể được làm cải thiện. Ngoài ra, trong trường hợp thực hiện việc xử lý nhiệt độ cao, ví dụ, nổi chung, sau khi tạo ra túi, độ biến dạng của túi có thể được loại bỏ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là biểu đồ giải thích sự phụ thuộc độ phương vị và nửa độ rộng của cường độ nhiễu xạ của mặt 110 của tinh thể α theo kiểu nhiễu xạ tia X góc rộng của màng polypropylen được kéo căng.

Fig.2 là biểu đồ việc xác định nhiệt lượng quét vi sai (differential scanning calorimetry-DSC) cho các màng polypropylen được kéo căng thu được trong ví dụ 1 và ví dụ so sánh 1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề cập đến màng polypropylen được kéo căng có độ ổn định về

kích thước và các đặc tính cơ học.

(1) Màng polypropylen được kéo căng bao gồm các yêu cầu đáp ứng polyme propylen (a) đến (c) dưới đây, trong đó màng được kéo căng đáp ứng các yêu cầu (d) và (e) dưới đây:

- (a) phần nhóm năm ở giữa là bằng hoặc lớn hơn 96%;
- (b) hàm lượng của comonome không phải là propylen là bằng hoặc nhỏ hơn 0,5% mol;
- (c) tốc độ dòng nóng chảy (MFR) bằng hoặc lớn hơn 0,5 g/10 phút và bằng hoặc nhỏ hơn 20 g/10 phút;
- (d) nửa độ rộng của đỉnh lớn nhất bằng hoặc nhỏ hơn 30 độ khi cường độ phân tán của mặt 110 của tinh thể α của polypropylen được đo bằng phương pháp phân tán tia X góc rộng được vẽ đồ thị liên quan đến độ phương vị; và
- (e) vùng đỉnh hấp thụ nhiệt nóng chảy (tổng calo nóng chảy) được xác định ở tốc độ tăng nhiệt độ 20°C/phút bằng cách sử dụng dụng cụ đo nhiệt lượng quét vi sai bằng hoặc lớn hơn 115 J/g, và tỷ lệ diện tích bề mặt bằng hoặc nhỏ hơn nhiệt độ 150°C (calo nóng chảy ở nhiệt độ 150°C) trên tổng calo nóng chảy (calo nóng chảy ở nhiệt độ 150°C/tổng calo nóng chảy) bằng hoặc nhỏ hơn 0,12.

(2) Theo sáng chế, độ lớn chu kỳ dài được tính toán từ đỉnh phân tán trong chu kỳ dài theo hướng chính được đo bởi phương pháp phân tán tia X góc nhỏ tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 40 nm.

(3) Màng polypropylen được kéo căng tốt hơn là được kéo căng ít nhất một trục và có độ dày từ 3 đến 100 μm .

(4) Màng polypropylen được kéo căng tốt hơn là có độ co do nhiệt ở nhiệt độ 150°C bằng hoặc nhỏ hơn 10% ở cả hai hướng TD và hướng MD.

(5) Màng polypropylen được kéo căng tốt hơn là có độ mờ bằng hoặc nhỏ hơn 6%.

(Nhựa polypropylen)

Nhựa polypropylen cần được sử dụng theo sáng chế cụ thể là không bị hạn chế, và các nhựa polypropylen sử dụng được là, ví dụ, homopolyme và copolyme polypropylen của etylen và/hoặc α -olefin có 4 hoặc nhiều nguyên tử cacbon.

Nhựa polypropylen tạo ra màng tốt hơn là homopolyme propylen gần như là không chứa comonome, và ngay cả khi comonome thu được, lượng comonome bằng hoặc nhỏ hơn 0,5% mol. Giới hạn trên của lượng comonome tốt hơn là 0,3% mol, và tốt hơn nữa là 0,1% mol. Nếu giới hạn trên nằm trong phạm vi nêu trên, độ kết tinh có thể được làm cải thiện và độ co do nhiệt ở nhiệt độ cao có thể là thấp. Comonome có thể chứa ở lượng rất nhỏ trong phạm vi nơi mà độ kết tinh không thấp hơn đáng kể.

Nhựa polypropylen tạo ra màng tốt hơn là homopolyme propylen được tạo ra chỉ từ monome propylen, và ngay cả trong trường hợp homopolyme propylen, tốt nhất là không bao gồm liên kết cùng loại như liên kết đầu-đầu chẳng hạn.

(Độ đồng đều lập thể của nhựa polypropylen)

Giới hạn dưới của phần nhóm năm ở giữa được xác định bởi ^{13}C -NMR, phần nhóm năm ở giữa này là chỉ số của độ cân đối lập thể của nhựa polypropylen tạo thành màng, tốt hơn là 96%. Giới hạn dưới của phần nhóm năm ở giữa tốt hơn là 96,5%, và tốt hơn nữa là 97%. Nếu phần nhóm năm ở giữa nằm trong phạm vi nêu trên, độ kết tinh có thể được làm cải thiện và độ co do nhiệt ở nhiệt độ cao có thể là thấp. Giới hạn trên của phần nhóm năm ở giữa tốt hơn là 99,8%, tốt hơn nữa là 99,6%, và còn tốt hơn nữa là 99,5%. Nếu phần nhóm năm ở giữa nằm trong phạm vi nêu trên, quy trình sản xuất thực tế được thực hiện một cách dễ dàng.

Giới hạn dưới của độ dài chuỗi trung bình ở giữa của nhựa polypropylen tạo thành màng theo sáng chế tốt hơn là 100, tốt hơn nữa là 120, và còn tốt hơn nữa là 130. Nếu độ dài chuỗi trung bình ở giữa nằm trong phạm vi nêu trên, độ kết tinh có thể được làm cải thiện và độ co do nhiệt ở nhiệt độ cao có thể là thấp. Giới hạn trên của độ dài chuỗi trung bình ở giữa tốt hơn là 5000 xét trên thực tế.

Giới hạn dưới của vật liệu xylen hòa tan được trong nhựa polypropylen tạo thành màng tốt hơn là 0,1% về khối lượng xét trên thực tế. Giới hạn trên của vật liệu xylen hòa tan được tốt hơn là 7%, tốt hơn nữa là 6% về khối lượng, và còn tốt hơn nữa là 5% về khối lượng. Nếu chất xylen hòa tan được nằm trong phạm vi nêu trên, độ kết tinh có thể được làm cải thiện và độ co do nhiệt ở nhiệt độ cao có thể là thấp.

(Tốc độ dòng nóng chảy của nhựa polypropylen)

Giới hạn dưới của tốc độ dòng nóng chảy (melt flow rate - MFR) (230°C, 2,16 kgf) là 0,5 g/10 phút. Giới hạn dưới của MFR tốt hơn là 1,0 g/10 phút, tốt hơn nữa là 1,3 g/10 phút, còn tốt hơn nữa là 1,5 g/10 phút, còn tốt hơn nữa là 2,0 g/10 phút, đặc biệt tốt hơn nữa là 4,0 g/10 phút, và tốt hơn là 6,0 g/10 phút. Nếu MFR nằm trong phạm vi nêu trên, tải trọng cơ học là thấp, và dễ dàng thực hiện việc đẩy ra và việc kéo căng. Giới hạn trên của MFR tốt hơn là 20 g/10 phút, tốt hơn nữa là 17 g/10 phút, còn tốt hơn nữa là 16 g/10 phút, và đặc biệt tốt hơn là 15 g/10 phút. Nếu MFR nằm trong phạm vi nêu trên, độ kéo căng được thực hiện một cách dễ dàng, độ gồ ghề của độ dày là nhỏ, và nhiệt độ kéo căng hoặc nhiệt độ định hình bằng nhiệt được làm tăng một cách dễ dàng và độ co do nhiệt được làm giảm.

(Phân tử lượng của nhựa polypropylen)

Giới hạn dưới của phân tử lượng trung bình dạng số (M_n) của màng được xác định bằng cách sử dụng GPC tốt hơn là 20000, tốt hơn nữa là 22000,

còn tốt hơn nữa là 24000, đặc biệt tốt hơn là 26000, và tốt nhất là 27000. Nếu Mn nằm trong phạm vi nêu trên, dẫn đến các ưu điểm là độ gồ ghề của độ dày là nhỏ, và độ kéo căng được thực hiện một cách dễ dàng; và nhiệt độ kéo căng hoặc nhiệt độ định hình bằng nhiệt được làm tăng một cách dễ dàng và độ co do nhiệt được làm giảm. Giới hạn trên của Mn tốt hơn là 200000, tốt hơn nữa là 170000, còn tốt hơn nữa là 160000, và đặc biệt tốt hơn là 150000. Nếu Mn nằm trong phạm vi nêu trên, hiệu quả của đơn sáng chế như độ co do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao vì thành phần phân tử lượng thấp có thể được tạo ra một cách dễ dàng, và sự kéo căng có thể được thực hiện một cách dễ dàng.

Giới hạn dưới của phân tử lượng trung bình về khối lượng (Mn) của nhựa polypropylen tạo thành màng được xác định bằng cách sử dụng GPC tốt hơn là 180000, tốt hơn nữa là 230000, còn tốt hơn nữa là 240000, đặc biệt tốt hơn là 250000, và tốt nhất là 270000. Nếu Mw nằm trong phạm vi nêu trên, dẫn đến các ưu điểm là độ gồ ghề của độ dày là nhỏ, và độ kéo căng được thực hiện một cách dễ dàng; và nhiệt độ kéo căng hoặc nhiệt độ định hình bằng nhiệt được làm tăng một cách dễ dàng và độ co do nhiệt được làm giảm. Giới hạn trên của Mn tốt hơn là 500000, tốt hơn nữa là 450000, còn tốt hơn nữa là 420000, và đặc biệt tốt hơn là 400000, và tốt nhất là 400000. Nếu MFR nằm trong phạm vi nêu trên, tải trọng cơ học là thấp, và dễ dàng thực hiện việc kéo căng.

(Sự phân bố phân tử lượng của nhựa polypropylen)

Nhựa polypropylen được sử dụng trong sáng chế tốt hơn là có các dấu hiệu sau. Khi đường cong tích lũy GPC của nhựa polypropylen tạo thành màng được xác định, giới hạn dưới của lượng thành phần có phân tử lượng bằng hoặc nhỏ hơn 100000 tốt hơn là 35% về khối lượng, tốt hơn nữa là 38% về khối lượng, còn tốt hơn nữa là 40% về khối lượng, đặc biệt tốt hơn là 41% về khối lượng, và tốt nhất là 42% về khối lượng. Nếu lượng của thành phần có phân tử lượng bằng

hoặc nhỏ hơn 100000 nằm trong phạm vi nêu trên, hiệu quả của đơn sáng chế như độ co do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao vì thành phần phân tử lượng thấp có thể được tạo ra một cách dễ dàng, và sự kéo căng có thể được thực hiện một cách dễ dàng. Khi giới hạn trên của lượng thành phần có phân tử lượng bằng hoặc thấp hơn 100000 tốt hơn là 65% về khối lượng, tốt hơn nữa là 60% về khối lượng, còn tốt hơn nữa là 58% về khối lượng, đặc biệt tốt hơn là 56% về khối lượng, và tốt nhất là 55% về khối lượng. Nếu lượng của thành phần có phân tử lượng bằng hoặc nhỏ hơn 100000 nằm trong phạm vi nêu trên, sự kéo căng được thực hiện một cách dễ dàng, độ gồ ghề về độ dày là nhỏ, và nhiệt độ kéo căng hoặc nhiệt độ định hình bằng nhiệt có thể được làm tăng một cách dễ dàng và độ co do nhiệt có thể được làm giảm.

Giới hạn dưới của tỷ lệ của (phân tử lượng trung bình về khối lượng (M_w))/(phân tử lượng trung bình về số (M_n)), tỷ lệ này nói chung là chỉ số của mức độ của sự phân bố phân tử lượng, của nhựa polypropylen cần phải được sử dụng trong sáng chế tốt hơn là 4, tốt hơn nữa là 4,5, còn tốt hơn nữa là 5, đặc biệt tốt hơn là 5,5, và tốt nhất là 6. Giới hạn trên của M_w/M_n tốt hơn là 30, tốt hơn nữa là 25, còn tốt hơn nữa là 22, và đặc biệt tốt hơn là 21, và tốt nhất là 20. Nếu M_w/M_n nằm trong phạm vi nêu trên, quy trình sản xuất thực tế được thực hiện một cách dễ dàng.

Sự phân bố phân tử lượng của polypropylen có thể được điều chỉnh bằng cách polyme hóa các thành phần cấu tạo với phân tử lượng khác nhau trong nhiều bước trong chuỗi các nhà máy; trộn các thành phần với phân tử lượng khác nhau bằng cách sử dụng người nhào (hoạt động ngoài); thực hiện việc polyme hóa với việc trộn các chất xúc tác có các chức năng khác nhau; hoặc sử dụng chất xúc tác mà có thể thực hiện sự phân bố phân tử lượng mong muốn.

Màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế có đặc điểm kết cấu

của màng này, cụ thể là tính định hướng của màng.

(Tính định hướng của màng)

Màng polypropylen được kéo căng nói chung là có tính định hướng dạng tinh thể, và hướng và độ định hướng dạng tinh thể ảnh hưởng một cách đáng kể đến các đặc tính vật lý của màng. Độ định hướng dạng tinh thể thay đổi phụ thuộc vào kết cấu phân tử của polypropylen cần phải được sử dụng cũng như quy trình và các điều kiện của quá trình sản xuất màng. Hướng của tính định hướng của màng polypropylen được kéo căng có thể được xác định bởi phạm vi ảnh hưởng của tia X vuông góc với bề mặt màng và việc đo của sự phụ thuộc độ phương vị của đỉnh được phân tán xuất phát từ các tinh thể theo phương pháp nhiễu xạ tia X góc rộng. Về chi tiết, màng polypropylen được kéo căng thường là có kết cấu tinh thể α có ba trục không đồng đều. Tinh thể α có chủ yếu là sự định hướng có một trục bền nếu sự phụ thuộc độ phương vị của cường độ phân tán của mặt 110 (khoảng cách: 6,65 angstrom) được đo bằng phương pháp phân tán tia X góc rộng. Nói cách khác, khi cường độ phân tán xuất phát từ mặt 110 của các tinh thể α được vẽ đồ thị liên quan đến độ phương vị, đỉnh bền nhất được quan sát theo hướng vuông góc với tính định hướng của trục phân tử. Sáng chế xác định độ định hướng theo nửa độ rộng của đỉnh lớn nhất.

Fig.1 thể hiện kiểu thông thường của sự phụ thuộc độ phương vị của việc phân tán xuất phát từ mặt 110 của các tinh thể α của polypropylen. Fig.1 còn thể hiện nửa độ rộng của đỉnh chính (đỉnh lớn nhất) theo sự phụ thuộc độ phương vị của mặt 110.

Trong màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế, nửa độ rộng của đỉnh lớn nhất là bằng hoặc nhỏ hơn 30 độ khi cường độ phân tán của mặt 110 được đo bằng phương pháp phân tán tia X góc rộng được vẽ đồ thị liên quan đến độ phương vị. Giới hạn trên của nửa độ rộng tốt hơn là 29 độ, và tốt hơn nữa là 28

độ. Nếu nửa độ rộng của sự phụ thuộc độ phương vị của cường độ phân tán xuất phát từ mặt 110 là rộng hơn phạm vi nêu trên, sự định hướng là không đủ và độ bền chịu nhiệt và độ cứng là không đủ. Giới hạn dưới của nửa độ rộng của sự phụ thuộc độ phương vị của cường độ phân tán xuất phát từ mặt 110 là tốt hơn là 5 độ, tốt hơn nữa là 7 độ, và còn tốt hơn nữa là 8 độ. Nếu nửa độ rộng của mặt 110 hẹp hơn phạm vi nêu trên, độ bền tác động có thể bị làm giảm và có thể gây ra chỗ nứt định hướng.

(Thiết bị phân tán tia X góc rộng)

Nửa độ rộng được xác định bởi sáng chế tốt hơn là được xác định bởi các tia X có tính song song cao, và các bức xạ sincrotron tốt hơn là được sử dụng.

Nguồn tạo ra tia X cần được sử dụng cho việc xác định sự phân tán tia X góc rộng có thể là thiết bị thông thường loại bầu hoặc loại quay được sử dụng trong các buồng thí nghiệm, nhưng nguồn sáng có độ sáng cao tốt hơn là được sử dụng mà có khả năng chiếu bức xạ sincrotron có tính song song cao và độ sáng cao. Tia X khó tỏa ra và có độ sáng cao trong trường hợp bức xạ sincrotron, sao cho việc đo có thể được thực hiện ở độ chính xác cao và trong thời gian ngắn. Ngay cả trong trường hợp mẫu màng có độ dày, ví dụ, một vài chục micron, việc xác định cho một tấm mẫu màng có thể được thực hiện mà không chồng lên các mẫu màng, và việc xác định có độ chính xác cao hơn có thể được thực hiện, sao cho sự định hướng về mặt tinh thể có thể được đánh giá về chi tiết. Ngược lại, khi mẫu màng có độ dày một vài chục micron được xác định, việc xác định này yêu cầu thời gian dài với tia X có độ sáng thấp trừ phi nhiều mẫu màng được chồng lên. Nếu nhiều mẫu màng được chồng lên, đỉnh được quan sát khi cường độ phân tán của mặt 110 được vẽ đồ thị liên quan đến độ phương vị là rộng do sự thay đổi nhẹ, và trị số của nửa độ rộng cần phải thu được có xu hướng cao.

Các ví dụ của thiết bị có khả năng chiếu bức xạ sincrotron có tính song

song cao và độ sáng cao có thể bao gồm các phương tiện bức xạ synchrotron trên phạm vi lớn như Spring-8, tổ chức nghiên cứu gia tốc năng lượng cao (High Energy Accelerator Research Organization), trung tâm bức xạ synchrotron Aichi (Aichi Synchrotron Radiation Center) và trung tâm nghiên cứu ánh sáng synchrotron Kyushu (Kyushu Synchrotron Light Research Center). Ví dụ, trong Spring-8, tia chùm (Beam Line) BL03XU của Frontier Softmaterial Beamline (FSBL) tốt hơn là được sử dụng cho việc xác định nửa độ rộng của sáng chế.

(Kết cấu chu kỳ dài và sự phân tán tia X góc nhỏ (SAXS))

Màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế tốt hơn là có độ lớn chu kỳ dài. Nói chung là, polyme tinh thể có kết cấu dát mỏng thông thường (kết cấu theo chu kỳ) chứa dạng tinh thể và vô định hình theo cách được lặp lại. Trong bản mô tả này, độ lớn của đơn vị lặp lại của tinh thể và vô định hình được coi là độ lớn chu kỳ dài. Độ lớn chu kỳ dài này có thể được xác định từ góc đỉnh phân tán xuất phát từ kết cấu chu kỳ dài theo hướng chính được đo bằng phương pháp phân tán tia X góc nhỏ.

Đỉnh phân tán chu kỳ dài của màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế được xác định bằng cách phân tán tia X góc nhỏ được yêu cầu cần phải được quan sát một cách rõ ràng theo hướng chính. Trong bản mô tả này, hướng chính là hướng trong đó việc phân tán được cho là do thời gian dài của các tinh thể polyme được thấy một cách mãnh liệt hơn trong mẫu phân tán tia X hai chiều. Trong trường hợp sự kéo dẫn theo một trục, hướng chính thường trùng với hướng kéo dẫn. Trong trường hợp kéo dẫn theo hai trục kế tiếp trong việc kéo dẫn ngang theo chiều dọc, hướng chính thường trùng với hướng kéo dẫn ngang mặc dù nó phụ thuộc vào tỷ lệ kéo dẫn đối với mỗi sự kéo dẫn. Vì đỉnh chu kỳ dài được cho là do các tinh thể polyme được quan sát một cách rõ ràng, thể hiện rằng kết cấu chu kỳ dài với tính cân đối cao được tạo ra.

Màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế có độ lớn chu kỳ dài được tính toán từ đỉnh phân tán chu kỳ dài tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 40 nm. Giới hạn dưới của độ lớn chu kỳ dài tốt hơn là 41 nm, và tốt hơn nữa là 43 nm. Nếu độ lớn chu kỳ dài nhỏ hơn phạm vi nêu trên, nhiệt độ đỉnh nóng chảy là thấp, và do đó độ bền chịu nhiệt là không đủ. Giới hạn trên của độ lớn chu kỳ dài tốt hơn là 100 nm, tốt hơn nữa là 90 nm, và còn tốt hơn nữa là 80 nm. Nếu độ lớn chu kỳ dài lớn hơn phạm vi nêu trên, thời gian dài được yêu cầu đối với việc kết tinh hoặc việc xử lý nhiệt, sao cho quá trình sản xuất thực tế là khó được thực hiện.

(Thiết bị phân tán tia X góc nhỏ)

Nguồn tạo ra tia X cần phải được sử dụng đối với việc xác định sự phân tán tia X góc nhỏ cụ thể là không bị hạn chế, và có thể là thiết bị thông thường loại bầu hoặc loại quay được sử dụng trong các buồng thí nghiệm, nhưng nguồn ánh sáng có độ sáng cao tốt hơn là được sử dụng mà có khả năng chiếu bức xạ synchrotron có độ sáng cao cũng như nguồn tạo ra tia X cần được sử dụng đối với việc xác định sự phân tán tia X góc rộng được mô tả ở trên. Cụ thể là, màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế có thời gian tồn tại rất dài, sao cho sự phân tán tia X xuất phát từ kết cấu chu kỳ dài trong vùng bên góc nhỏ. Vì lý do này, khó thực hiện việc xác định bởi thiết bị tia X đối với buồng thí nghiệm với đường kính chùm tia X lớn và độ dài máy ảnh ngắn. Do đó, tốt hơn là đo vùng góc siêu nhỏ, dưới điều kiện độ dài máy ảnh dài, bằng cách sử dụng bức xạ synchrotron với các tia X khó tỏa ra, đường kính chùm cho phép hội tụ thành hoặc hẹp hơn một vài trăm micron, và có độ sáng cao. Trong trường hợp này, độ dài máy ảnh tốt hơn là bằng hoặc dài hơn 7 m.

(Sự kết tinh màng)

Màng được kéo căng theo sáng chế có các đặc tính về độ kết tinh cao

sau. Ví dụ, tổng calo nóng chảy trong việc xác định sự tăng lên về nhiệt độ bởi dụng cụ đo nhiệt lượng quét vi sai (DSC) có thể được sử dụng dưới dạng chỉ số của độ kết tinh.

Tổng calo nóng chảy tương ứng với vùng đỉnh hấp thụ nhiệt nóng chảy được xác định ở tốc độ tăng nhiệt độ 20°C/phút bởi dụng cụ đo nhiệt lượng quét vi sai. Giới hạn dưới của tổng calo nóng chảy là 115 J/g, tốt hơn là 117 J/g, và tốt hơn nữa là 120 J/g. Nếu tổng calo nóng chảy nhỏ hơn phạm vi nêu trên, độ kết tinh không đủ và độ bền chịu nhiệt và độ cứng được hạ thấp. Giới hạn trên của tổng calo nóng chảy tốt hơn là 150 J/g, tốt hơn nữa là 145 J/g, và còn tốt hơn nữa là 140 J/g. Khi tổng calo nóng chảy được tạo ra cao hơn phạm vi nêu trên, quy trình sản xuất ở nhiệt độ cao và trong thời gian dài được yêu cầu, và quá trình sản xuất thực tế có thể là khó được thực hiện. Tổng calo nóng chảy có thể được điều khiển nằm trong phạm vi nêu trên thông qua, ví dụ, việc làm giảm lượng comonome hoặc bằng cách không sử dụng comonome, làm tăng lên tính cân đối lập thể, thiết lập nhiệt độ kéo căng hoặc nhiệt độ định hình bằng nhiệt đến nhiệt độ cao, hoặc thực hiện việc xử lý ủ ngoại vi.

Diện tích của phần này bằng hoặc nhỏ hơn nhiệt độ 150°C trong vùng đỉnh hấp thụ nhiệt nóng chảy nêu trên tương ứng với calo nóng chảy ở nhiệt độ 150°C. Theo sáng chế, giới hạn trên của tỷ lệ của calo nóng chảy ở nhiệt độ 150°C thu được dưới dạng diện tích của phần đỉnh hấp thụ nhiệt ở hoặc nhỏ hơn nhiệt độ 150°C trên tổng calo nóng chảy (calo nóng chảy ở nhiệt độ 150°C)/(tổng calo nóng chảy) là 0,12, tốt hơn là 0,11, và còn tốt hơn là 0,10. Nếu tỷ lệ này cao hơn trị số ở trên, độ bền chịu nhiệt ở nhiệt độ cao có thể bị giảm xuống. Giới hạn dưới của calo nóng chảy/tổng calo nóng chảy ở nhiệt độ 150°C tốt hơn là 0, tốt hơn nữa là 0,005, và còn tốt hơn nữa là 0,01. Calo nóng chảy ở nhiệt độ 150°C có thể được điều khiển thông qua, ví dụ, việc làm giảm lượng comonome hoặc

bằng cách không sử dụng comonome, làm tăng lên tính cân đối lập thể, thiết lập nhiệt độ kéo căng hoặc nhiệt độ định hình bằng nhiệt đến nhiệt độ cao, hoặc thực hiện việc xử lý ủ ngoại vi.

Ngay cả khi có nhiệt độ đỉnh nóng chảy khoảng 170°C, màng polypropylen được kéo căng thông thường được công nhận là thể hiện việc tăng lên của đỉnh do việc bắt đầu nóng chảy quanh 140°C trong trường hợp việc xác định DSC. Do đó, độ co do nhiệt của nó được làm tăng một cách rõ ràng ở nhiệt độ 150°C mặc dù có thể mong đợi độ bền chịu nhiệt ở nhiệt độ 140°C. Tuy nhiên, màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế thể hiện sự tăng lên nhỏ của đỉnh thậm chí ở nhiệt độ 150°C, và do đó được coi là đặc tính độ co do nhiệt thấp thu được ở nhiệt độ 150°C. Cụ thể là, màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế có thể duy trì các đặc tính vật lý khác nhau ngay cả khi được phơi bày ra ngoài môi trường ở nhiệt độ bằng hoặc lớn hơn nhiệt độ 150°C, và có thể được sử dụng thậm chí trong môi trường nhiệt độ cao tại đó màng polypropylen thông thường không được coi là có thể được sử dụng. Việc bắt đầu nóng chảy có thể được xác định từ đường cong DSC. Fig.2 thể hiện biểu đồ DSC của ví dụ 1 dưới dạng một ví dụ của màng được kéo căng theo sáng chế.

(Nhiệt độ đỉnh nóng chảy của màng)

Giới hạn dưới của nhiệt độ đỉnh nóng chảy được xác định ở tốc độ tăng nhiệt độ 20°C/phút bởi dụng cụ đo nhiệt lượng quét vi sai tốt hơn là 165°C, và tốt hơn nữa là 167°C. Nếu giới hạn dưới của nhiệt độ đỉnh nóng chảy nằm trong phạm vi nêu trên, độ co do nhiệt ở nhiệt độ cao có thể là thấp. Giới hạn trên của nhiệt độ đỉnh nóng chảy tốt hơn là 180°C, tốt hơn nữa là 178°C, và còn tốt hơn nữa là 177°C. Nếu giới hạn trên của nhiệt độ đỉnh nóng chảy nằm trong phạm vi nêu trên, quá trình sản xuất thực tế có thể được thực hiện một cách dễ dàng. Nhiệt độ đỉnh nóng chảy có thể được điều khiển nằm trong phạm vi nêu trên

thông qua, ví dụ, việc làm giảm lượng comonome hoặc bằng cách không sử dụng comonome, làm tăng lên tính cân đối lập thể, thiết lập nhiệt độ kéo căng hoặc nhiệt độ định hình bằng nhiệt đến nhiệt độ cao, hoặc thực hiện việc xử lý ủ ngoại vi.

(Các đặc tính vật lý của màng)

Màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế thể hiện các đặc tính vật lý sau. Các đặc tính vật lý sau có thể được xác định và được đánh giá bằng các phương pháp được mô tả bên dưới theo, chẳng hạn, các ví dụ.

(Độ co nhiệt)

Màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế tốt hơn là màng được kéo căng chứa chủ yếu nhựa polypropylen và có độ co do nhiệt bằng hoặc nhỏ hơn 10% ở nhiệt độ 150°C theo hướng MD và hướng TD. Trong bản mô tả này, hướng MD là hướng chảy màng (còn có thể gọi là hướng chiều dài hoặc hướng chiều dọc) và hướng TD là hướng vuông góc với hướng chảy màng (còn có thể gọi là hướng ngang hoặc hướng chiều rộng). Màng polypropylen được kéo căng thông thường có độ co do nhiệt bằng hoặc lớn hơn 15% ở nhiệt độ 150°C và độ co do nhiệt khoảng 3% ở nhiệt độ 120°C theo hướng MD và hướng TD. Việc điều chỉnh của độ co do nhiệt bằng hoặc nhỏ hơn 10% khiến cho có thể thu được màng có độ bền chịu nhiệt rất tốt.

Giới hạn dưới của độ co do nhiệt của màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế ở nhiệt độ 150°C theo hướng MD và hướng TD tốt hơn là 0,2%, tốt hơn nữa là 0,3%, còn tốt hơn nữa là 0,5%, đặc biệt tốt hơn là 0,7%, và tốt nhất là 1,0%. Nếu giới hạn dưới của độ co do nhiệt ở nhiệt độ 150°C nằm trong phạm vi nêu trên, quá trình sản xuất thực tế có thể được thực hiện một cách dễ dàng về mặt chi phí và tính gồ ghề về độ dày có thể là nhỏ. Giới hạn trên của độ co do nhiệt ở nhiệt độ 150°C theo hướng MD và hướng TD tốt hơn là 10%, tốt hơn nữa

là 9%, còn tốt hơn nữa là 8%, đặc biệt tốt hơn là 7%, và tốt nhất là 5%. Nếu giới hạn trên của độ co do nhiệt ở nhiệt độ 150°C nằm trong phạm vi nêu trên, dễ dàng hơn cho màng để được sử dụng trong các ứng dụng hoặc việc xử lý nơi mà màng có thể bị phơi bày ở nhiệt độ cao quanh nhiệt độ 150°C. Việc làm giảm độ co do nhiệt ở nhiệt độ 150°C đến khoảng 1,5% có thể đạt được bằng cách, ví dụ, làm tăng lượng thành phần phân tử lượng thấp hoặc điều chỉnh điều kiện kéo căng và điều kiện thiết lập nhiệt, nhưng tốt hơn là thực hiện việc xử lý ủ ngoại vi hoặc việc tương tự để làm giảm độ co do nhiệt bằng hoặc nhỏ hơn 1,5%.

(Độ bền tác động)

Giới hạn dưới của độ bền tác động (23°C) của màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế tốt hơn là 0,6 J, và tốt hơn nữa là 0,7 J. Nếu độ bền tác động nằm trong phạm vi nêu trên, độ bền đủ được tạo ra cho màng và màng này không bị rách trong suốt quá trình xử lý. Giới hạn trên của độ bền tác động tốt hơn là 2J, tốt hơn nữa là 1,8 J, còn tốt hơn nữa là 1,6 J, và đặc biệt tốt hơn là 1,5 J xét trên thực tế. Độ bền tác động có xu hướng được làm giảm ví dụ khi lượng thành phần phân tử lượng thấp là cao, tổng phân tử lượng thấp, lượng thành phần phân tử lượng cao là thấp, và phân tử lượng của thành phần phân tử lượng cao là thấp, sao cho độ bền tác động có thể được điều khiển trong phạm vi nêu trên bằng cách điều chỉnh các thành phần này theo các ứng dụng.

(Độ mờ)

Giới hạn dưới của độ mờ của màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế tốt hơn là 0,1%, tốt hơn nữa là 0,2%, còn tốt hơn nữa là 0,3%, và đặc biệt tốt hơn là 0,4% dưới dạng trị số thực tế. Giới hạn trên của độ mờ tốt hơn là 6%, tốt hơn nữa là 5%, còn tốt hơn nữa là 4,5%, đặc biệt tốt hơn là 4%, và tốt nhất là 3,5%. Nếu độ mờ nằm trong phạm vi nêu trên, có thể là dễ dàng sử dụng màng polypropylen được kéo căng trong các ứng dụng nơi mà yêu cầu độ trong

suốt. Độ mờ có xu hướng kém đi ví dụ khi nhiệt độ kéo căng và nhiệt độ định hình bằng nhiệt quá cao, nhiệt độ trực làm mát (CR) cao và tốc độ làm mát tấm ban đầu được kéo căng là chậm, và lượng phân tử lượng thấp quá cao, sao cho độ mờ có thể được điều khiển trong phạm vi bằng cách điều chỉnh các điều kiện này. (Môđun Young)

Khi màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế là màng tạo bọt được kéo căng theo hai trục, giới hạn dưới của môđun Young (23°C) theo hướng MD tốt hơn là 2 GPa, tốt hơn nữa là 2,1 GPa, còn tốt hơn nữa là 2,2 GPa, đặc biệt tốt hơn là 2,3 GPa, và tốt nhất là 2,4 GPa. Giới hạn trên của môđun Young theo hướng MD tốt hơn là 4 GPa, tốt hơn nữa là 3,7 GPa, còn tốt hơn nữa là 3,5 GPa, đặc biệt tốt hơn là 3,4 GPa, và tốt nhất là 3,3 GPa. Nếu môđun Young theo hướng MD nằm trong phạm vi nêu trên, quá trình sản xuất thực tế có thể được thực hiện một cách dễ dàng hoặc sự cân đối MD-TD có thể là tốt.

Khi màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế là màng tạo bọt được kéo căng theo hai trục, giới hạn dưới của môđun Young (23°C) theo hướng TD tốt hơn là 3,8 GPa, tốt hơn nữa là 4 GPa, còn tốt hơn nữa là 4,1 GPa, đặc biệt tốt hơn là 4,2 GPa. Giới hạn trên của môđun Young theo hướng TD tốt hơn là 8 GPa, tốt hơn nữa là 7,5 GPa, còn tốt hơn nữa là 7 GPa, đặc biệt tốt hơn là 6,5 GPa. Nếu môđun Young theo hướng TD nằm trong phạm vi nêu trên, quá trình sản xuất thực tế có thể được thực hiện một cách dễ dàng hoặc sự cân đối MD-TD có thể là tốt. Môđun Young có thể được tạo ra cao bằng cách làm tăng tỷ lệ kéo căng, và trong trường hợp kéo căng MD-TD, môđun Young theo hướng TD có thể được tăng lên bằng cách thiết lập tỷ lệ kéo căng theo hướng MD thấp và tỷ lệ kéo căng theo hướng TD cao.

(Độ đồng đều về chiều dày)

Giới hạn dưới của độ đồng đều về chiều dày của màng polypropylen

được kéo căng theo sáng chế tốt hơn là 0%, tốt hơn nữa là 0,1%, còn tốt hơn nữa là 0,5%, và đặc biệt tốt hơn là 1%. Giới hạn trên của độ đồng đều về chiều dày tốt hơn là 20%, tốt hơn nữa là 17%, còn tốt hơn nữa là 15%, đặc biệt tốt hơn là 12%, và tốt nhất là 10%. Nếu độ đồng đều về chiều dày nằm trong phạm vi nêu trên, các nhược điểm là khó tạo ra trong quá trình xử lý sơ bộ như phủ hoặc in, và màng polypropylen được kéo căng sử dụng được cho các ứng dụng nơi mà yêu cầu độ chính xác.

(Tỷ trọng màng)

Giới hạn dưới về tỷ trọng của màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế tốt hơn là 0,910 g/cm³, tốt hơn nữa là 0,911 g/cm³, còn tốt hơn nữa là 0,912 g/cm³, và đặc biệt tốt hơn là 0,913 g/cm³. Nếu tỷ trọng màng nằm trong phạm vi nêu trên, độ kết tinh có thể cao và độ co do nhiệt có thể là thấp. Giới hạn trên của tỷ trọng màng tốt hơn là 0,930 g/cm³, tốt hơn nữa là 0,928 g/cm³, còn tốt hơn nữa là 0,926 g/cm³, và đặc biệt tốt hơn là 0,925 g/cm³. Nếu tỷ trọng màng vượt quá giới hạn trên nêu trên, quá trình sản xuất thực tế có thể là khó khăn. Tỷ trọng màng có thể được tăng lên bằng cách làm tăng tỷ lệ kéo căng hoặc nhiệt độ kéo căng, làm tăng nhiệt độ định hình bằng nhiệt, và còn thực hiện việc xử lý ủ ngoại vi.

(Chỉ số khúc xạ)

Giới hạn dưới của chỉ số khúc xạ (N_x) của màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế theo hướng MD tốt hơn là 1,502, tốt hơn nữa là 1,503, và còn tốt hơn nữa là 1,504. Giới hạn trên của N_x tốt hơn là 1,520, tốt hơn nữa là 1,517, và còn tốt hơn nữa là 1,515.

Giới hạn dưới của chỉ số khúc xạ (N_y) của màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế theo hướng TD tốt hơn là 1,523, và còn tốt hơn nữa là 1,525. Giới hạn trên của N_y tốt hơn là 1,535, và tốt hơn nữa là 1,532.

Giới hạn dưới của chỉ số khúc xạ (N_z) của màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế theo hướng độ dày tốt hơn là 1,480, tốt hơn nữa là 1,489, và còn tốt hơn nữa là 1,500. Giới hạn trên của N_z tốt hơn là 1,510, tốt hơn nữa là 1,507, và còn tốt hơn nữa là 1,505.

(Hệ số định hướng phẳng)

Giới hạn dưới của hệ số định hướng phẳng của màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế tốt hơn là 0,0125%, tốt hơn nữa là 0,0126%, còn tốt hơn nữa là 0,0127%, và đặc biệt tốt hơn là 0,0128%. Giới hạn trên của hệ số định hướng phẳng tốt hơn là 0,0155, tốt hơn nữa là 0,0150, còn tốt hơn nữa là 0,0148, và đặc biệt tốt hơn là 0,0145 dưới dạng trị số thực tế. Hệ số định hướng phẳng được cho phép nằm trong phạm vi bằng cách điều chỉnh tỷ lệ kéo căng. Nếu hệ số định hướng phẳng nằm trong phạm vi, độ gồ ghề về chiều dày của màng là tốt.

(Phương pháp sản xuất nhựa polypropylen)

Nhựa polypropylen có thể thu được bằng cách polyme hóa propylen dưới dạng vật liệu thô bằng cách sử dụng chất xúc tác đã biết như chất xúc tác Ziegler-Natta hoặc chất xúc tác metanloxe chẳng hạn. Để loại bỏ các liên kết đầu-đầu, chất xúc tác Ziegler-Natta đặc biệt là tốt hơn, và tốt hơn là sử dụng chất xúc tác có khả năng thực hiện việc polyme hóa với tính cân đối lập thể cao.

Phương pháp polyme hóa propylen có thể được thực hiện bằng các phương pháp đã biết, các ví dụ của chúng bao gồm phương pháp polyme hóa trong dung môi trơ như hexan, heptan, toluen hoặc xylen chẳng hạn; phương pháp polyme hóa trong monome được hóa lỏng; phương pháp polyme hóa ở pha khí bằng cách bổ sung chất xúc tác vào monome dưới dạng khí; và phương pháp polyme hóa bằng cách kết hợp các phương pháp này.

(Chất phụ gia)

Các chất phụ gia hoặc các nhựa khác có thể được bổ sung vào thành

phần nhựa để tạo ra màng theo sáng chế, nếu cần. Các ví dụ về các chất phụ gia bao gồm chất chống oxy hóa, chất hấp thụ tia UV, tác nhân chống tĩnh điện, chất bôi trơn, tác nhân cấu tạo hạt nhân, chất kết dính nhạy áp, tác nhân chống sương mù, chất làm chậm lại ngọn lửa, tác nhân chống tạo khối và chất lấp đầy vô cơ hoặc hữu cơ. Các ví dụ của các nhựa khác bao gồm nhựa polypropylen khác với nhựa polypropylen cần phải được sử dụng cho sáng chế, copolyme ngẫu nhiên là copolyme của etylen và/hoặc α -olefin có hoặc nhiều hơn 4 nguyên tử cacbon với propylen; và các loại chất đàn hồi khác. Các chất này có thể được sử dụng bằng cách polyme hóa thông qua việc sử dụng lò phản ứng đa tầng một cách kế tiếp, bằng cách trộn với nhựa polypropylen qua máy trộn Henschel hoặc thiết bị tương tự, bằng cách pha loãng các viên nguyên liệu được tạo ra từ trước bằng vật nhào nóng chảy với polypropylen đến nồng độ quy định, hoặc bằng cách nhào trộn nóng chảy từ trước toàn bộ lượng của chúng.

(Phương pháp sản xuất màng polypropylen được kéo căng)

Màng được kéo căng theo sáng chế có thể là màng được kéo căng theo một trục theo hướng dọc (hướng MD) hoặc theo hướng ngang (hướng TD), nhưng tốt hơn là màng được kéo căng theo hai trục. Trong trường hợp kéo căng theo hai trục, việc kéo căng theo hai trục có thể là việc kéo căng theo hai trục kế tiếp hoặc việc kéo căng theo hai trục đồng thời. Sáng chế có thể tạo ra màng có độ co do nhiệt thấp ngay cả ở nhiệt độ 150°C mà có thể không mong muốn trong trường hợp màng polypropylen thông thường bằng cách thực hiện việc kéo căng theo ít nhất một trục.

Sau đây là một ví dụ ưu tiên nhất, phương pháp tạo ra màng được tạo bọt bằng cách kéo căng theo hai trục kế tiếp của việc kéo căng theo chiều dọc - kéo căng ngang sẽ được mô tả.

Trước tiên, nhựa polypropylen và tác nhân tạo bọt được nấu chảy bởi

nhật bằng máy đúc ép một trục hoặc hai trục và được đẩy ra trên trục lăn tời để thu được màng không được kéo căng. Trong điều kiện đẩy ra nóng chảy, ví dụ, tốt hơn là nhựa có nhiệt độ từ 200 đến 280°C được đẩy ra từ khuôn chữ T thành dạng tấm, và được làm mát để được hóa rắn bởi trục làm mát ở nhiệt độ từ 10 đến 100°C. Tiếp theo, ví dụ, tốt hơn là màng được kéo căng ở tỷ lệ kéo căng từ 3 đến 8 lần theo hướng MD, tốt hơn nữa là 3 đến 7 lần, bởi trục kéo căng ở phạm vi từ 120 đến 165°C và được kéo căng một cách kế tiếp ở tỷ lệ kéo căng từ 4 đến 20 lần theo hướng chiều rộng (TD), tốt hơn nữa là từ 6 đến 12 lần, ở nhiệt độ nằm trong phạm vi từ 155 đến 175°C, tốt hơn nữa là từ 158 đến 170°C. Ngoài ra, tốt hơn là thực hiện việc xử lý nhiệt trong khi cho phép độ giãn khoảng 1 đến 15% trong môi trường nhiệt độ xung quanh từ 165 đến 175°C, tốt hơn nữa là từ 166 đến 173°C. Ít nhất một bề mặt của màng polypropylen thu được có thể phải chịu việc xử lý phóng điện, nếu cần, và sau đó màng này có thể được cuộn bởi máy cuộn để thu được mẫu cuộn.

Giới hạn dưới của tỷ lệ kéo căng theo hướng MD tốt hơn là 3 lần, và tốt hơn nữa là 3,5 lần. Nếu tỷ lệ kéo căng theo hướng MD thấp hơn trị số nêu trên, độ dày màng có thể là gồ ghề. Giới hạn trên của tỷ lệ kéo căng theo hướng MD tốt hơn là 8 lần, và tốt hơn nữa là 7 lần. Nếu tỷ lệ kéo căng theo hướng MD vượt quá trị số nêu trên, việc kéo căng theo hướng TD có thể là khó khăn để được thực hiện một cách kế tiếp.

Giới hạn dưới của nhiệt độ kéo căng theo hướng MD tốt hơn là 125°C, và tốt hơn nữa là 130°C. Nếu nhiệt độ kéo căng theo hướng MD thấp hơn nhiệt độ nêu trên, tải trọng cơ học có thể là cao, độ gồ ghề về chiều dày có thể là đáng kể, và bề mặt của màng có thể là thô ráp.

Giới hạn trên của nhiệt độ kéo căng theo hướng MD tốt hơn là 165°C, tốt hơn nữa là 160°C, còn tốt hơn nữa là 155°C, và đặc biệt tốt hơn là 150°C. Nhiệt

độ kéo căng cao hơn tốt hơn là để làm giảm độ co do nhiệt, nhưng độ kết dính vào trục xuất hiện sao cho sự kéo căng là không thể, hoặc việc thô ráp bề mặt có thể xuất hiện.

Giới hạn dưới của tỷ lệ kéo căng theo hướng TD tốt hơn là 4 lần, tốt hơn nữa là 5 lần, còn tốt hơn nữa là 6 lần. Nếu tỷ lệ kéo căng theo hướng TD thấp hơn trị số nêu trên, độ dày màng có thể là gồ ghề. Giới hạn trên của tỷ lệ kéo căng theo hướng TD tốt hơn là 20 lần, tốt hơn nữa là 17 lần, còn tốt hơn nữa là 15 lần, và đặc biệt tốt hơn là 12 lần. Nếu tỷ lệ kéo căng theo hướng TD vượt quá trị số nêu trên, độ co do nhiệt có thể được tăng lên hoặc việc đứt có thể xảy ra trong quá trình kéo căng.

Nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ tốt hơn là được đặt cao hơn nhiệt độ kéo căng khoảng 10 đến 15°C nhằm mục đích tăng nhanh nhiệt độ màng đến xấp xỉ nhiệt độ kéo căng.

Tốt hơn là, việc kéo căng 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 căng theo hướng TD tốt hơn là 155°C, tốt hơn nữa là 157°C, và còn tốt hơn nữa là 158°C. Nếu nhiệt độ kéo căng theo hướng TD thấp hơn nhiệt độ nêu trên, việc làm mềm đủ không thể được tạo ra sao cho việc đứt có thể xảy ra hoặc độ co do nhiệt có thể là cao. Giới hạn trên của nhiệt độ kéo căng theo hướng TD tốt hơn là 175°C, tốt hơn nữa là 170°C, và còn tốt hơn nữa là 168°C. Nhiệt độ kéo căng TD cao hơn tốt hơn là để làm giảm độ co do nhiệt, nhưng nếu nhiệt độ kéo căng TD vượt quá nhiệt độ nêu trên, thành phần phân tử lượng thấp có thể bị nấu chảy và tái kết tinh sao cho không chỉ sự định hướng có thể được làm giảm mà còn gây ra sự thô ráp bề mặt hoặc sự tẩy trắng màng.

Màng sau khi kéo căng thường phải trải qua việc định hình bằng nhiệt. Theo sáng chế, việc định hình bằng 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 định hình bằng nhiệt tốt hơn là 165°C , và tốt hơn nữa là 166°C . Nếu nhiệt độ định hình bằng nhiệt thấp hơn nhiệt độ nêu trên, độ co do nhiệt có thể là cao. Ngoài ra, mất thời gian dài để làm giảm độ co do nhiệt, và có thể dẫn đến việc làm giảm năng suất. Giới hạn trên của nhiệt độ định hình bằng nhiệt tốt hơn là 175°C , và tốt hơn nữa là 173°C . Nếu nhiệt độ định hình bằng nhiệt vượt quá nhiệt độ nêu trên, thành phần phân tử lượng thấp được nấu chảy và được tái kết tinh sao cho có thể gây ra độ thô ráp bề mặt hoặc độ tẩy trắng màng.

Ở thời gian định hình bằng nhiệt, việc giãn ra tốt hơn là được thực hiện. Giới hạn dưới của việc giãn ra tốt hơn là 2%, và đặc biệt tốt hơn nữa là 3%. Nếu độ giãn ra thấp hơn trị số nêu trên, độ co do nhiệt có thể là cao. Giới hạn trên của việc giãn ra tốt hơn là 10%, và tốt hơn nữa là 8%. Nếu việc giãn ra vượt quá trị số nêu trên, độ gồ ghề về chiều dày có thể là đáng kể.

Để hạ thấp độ co do nhiệt, màng được tạo ra trong các quy trình nêu trên có thể phải trải qua việc xử lý ủ ngoại vi sau một lần được cuộn thành cuộn. Giới hạn dưới của nhiệt độ ủ ngoại vi tốt hơn là 160°C , tốt hơn nữa là 162°C , và còn tốt hơn nữa là 163°C . Nếu nhiệt độ ủ ngoại vi thấp hơn nhiệt độ nêu trên, có thể không có hiệu quả ủ. Giới hạn trên của nhiệt độ ủ ngoại vi tốt hơn là 175°C , tốt hơn nữa là 174°C , và còn tốt hơn nữa là 173°C . Nếu nhiệt độ ủ ngoại vi vượt quá nhiệt độ nêu trên, độ trong suốt có thể được làm giảm và độ gồ ghề về chiều dày có thể là đáng kể.

Giới hạn dưới của thời gian ủ ngoại vi tốt hơn là 0,1 phút, tốt hơn nữa là 0,5 phút, và còn tốt hơn nữa là 1 phút. Nếu thời gian ủ ngoại vi được hạ thấp hơn thời gian nêu trên, có thể không có hiệu quả ủ. Giới hạn dưới của thời gian ủ ngoại vi tốt hơn là 30 phút, tốt hơn nữa là 25 phút, và còn tốt hơn nữa là 20 phút. Nếu thời gian ủ ngoại vi vượt quá thời gian nêu trên, năng suất có thể bị giảm

xuống.

Độ dày của màng có thể được định hình theo các ứng dụng tương ứng, nhưng giới hạn dưới của độ dày của màng tốt hơn là 2 μm , tốt hơn nữa là 3 μm , và còn tốt hơn nữa là 4 μm . Giới hạn trên của độ dày màng tốt hơn là 300 μm , tốt hơn nữa là 250 μm , còn tốt hơn nữa là 200 μm , đặc biệt tốt hơn là 100 μm , và tốt nhất là 50 μm .

Màng polypropylen được kéo căng thu được nhờ đó thường được tạo ra màng có độ rộng từ 2000 đến 12000 mm và độ dài từ khoảng 1000 đến 50000 m, và được cuộn thành cuộn. Ngoài ra, theo các ứng dụng tương ứng, màng này bị rách để tạo ra cuộn rách có độ rộng từ 300 đến 2000 mm và độ dài khoảng 500 đến 5000 m.

Màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế có các đặc tính rất tốt như được mô tả ở trên mà chưa được tạo ra cho đến nay. Khi màng được sử dụng dưới dạng màng gói hàng, màng này có thể được tạo ra mỏng do độ cứng cao của nó. Màng này có thể được tạo ra với chi phí thấp và trọng lượng nhẹ.

Màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế có thể phải trải qua việc xử lý ở nhiệt độ cao trong quá trình phủ và in do độ bền chịu nhiệt cao của nó, sao cho hiệu quả sản xuất được làm cải thiện và tác nhân phủ, mực, chất kết dính cán mỏng, và chất tương tự có thể được sử dụng mà cho đến nay khó được sử dụng. Màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế còn có thể được sử dụng dưới dạng màng cách nhiệt cho các tụ điện và động cơ, tấm sau cho các pin mặt trời, màng chắn của các oxit vô cơ, và màng để cho màng dẫn trong suốt như ITO chẳng hạn.

Đơn sáng chế yêu cầu bảo hộ các ưu điểm dựa trên quyền ưu tiên của đơn sáng chế Nhật Bản số 2013-152979 nộp vào ngày 23, tháng 7 năm 2013, đơn sáng chế Nhật Bản số 2013-152980 nộp vào ngày 23, tháng 7 năm 2013, đơn

sáng chế Nhật Bản số 2013-154673 nộp vào ngày 25, tháng 7 năm 2013, đơn sáng chế Nhật Bản số 2013-154674 nộp vào ngày 25, tháng 7 năm 2013, đơn sáng chế Nhật Bản số 2013-157049 nộp vào ngày 29, tháng 7 năm 2013 và đơn sáng chế Nhật Bản số 2013-157050 nộp vào ngày 29, tháng 7 năm 2013. Toàn bộ nội dung của bản mô tả của đơn sáng chế Nhật Bản số 2013-152979 nộp vào ngày 23, tháng 7 năm 2013, đơn sáng chế Nhật Bản số 2013-152980 nộp vào ngày 23, tháng 7 năm 2013, đơn sáng chế Nhật Bản số 2013-154673 nộp vào ngày 25, tháng 7 năm 2013, đơn sáng chế Nhật Bản số 2013-154674 nộp vào ngày 25, tháng 7 năm 2013, đơn sáng chế Nhật Bản số 2013-157049 nộp vào ngày 29, tháng 7 năm 2013 và đơn sáng chế Nhật Bản số 2013-157050 nộp vào ngày 29, tháng 7 năm 2013 được kết hợp trong bản mô tả này nhằm tham khảo.

Các ví dụ

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả về chi tiết tham chiếu đến các ví dụ, nhưng sáng chế không chỉ giới hạn ở các ví dụ này. Các phương pháp xác định tính chất vật lý trong các ví dụ như sau.

1) Tính cân đối lập thể

Phần nhóm năm ở giữa ([mmmm]%) và độ dài chuỗi trung bình ở giữa được xác định bằng ^{13}C -NMR. Phần nhóm năm ở giữa được xác định theo phương pháp được mô tả trong “Zambelli et. al, *Macromolecules*, vol.6, p. 925 (1973)”, và độ dài chuỗi trung bình ở giữa được tính toán theo phương pháp được mô tả trong “J. C. Randall “Polymer Sequence Distribution” Chapter 2, (1977) (Academic Press, New York)”. Việc xác định ^{13}C -NMR được thực hiện ở 110°C bằng “AVANCE 500” sản xuất bởi BRUKER sau khi 200 mg mẫu được hòa tan trong hỗn hợp lỏng chứa o-điclobenzen và benzen nặng với tỷ lệ 8 : 2 (tỷ lệ thể tích) ở 135°C.

2) Chất xylene hòa tan được (đơn vị: % khối lượng)

Sau khi 1g mẫu polypropylen được hòa tan trong 200 ml xylen sôi và để nguội, việc tái kết tinh được thực hiện trong 1 giờ trong bể nước điều nhiệt ở 20°C, và tỷ lệ khối lượng được hòa tan trong dịch lọc trên lượng mẫu ban đầu được xác định là CXS (% về khối lượng).

3) Tốc độ dòng nóng chảy (MFR) (đơn vị: g/10 phút)

Tốc độ dòng nóng chảy được xác định thông qua việc sử dụng trọng tải 2,16kgf ở nhiệt độ 230°C theo JIS K7210.

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

Phân tử lượng và sự phân bố phân tử lượng được xác định bằng phép ghi sắc thẩm gel (GPC) trên quan điểm polystyren đơn phân tán.

Các cột và dung môi được sử dụng trong việc xác định GPC như sau.

Dung môi: 1,2,4-triclobenzen

Các cột:: TSKgel GMH_{HR}-H(20)HT × 3

Tốc độ dòng: 1,0ml/phút

Hệ số dò: RI

Nhiệt độ đo: 140°C

Phân tử lượng trung bình về số (M_n), phân tử lượng trung bình về khối lượng (M_w), và phân tử lượng trung bình $z+1$ (M_{z+1}) lần lượt được xác định bởi các phương trình dưới đây từ phân tử lượng (M_i) và số lượng phân tử (N_i) và số lượng phân tử (N_i) tại các vị trí rửa giải tương ứng trên đường cong GPC thu được từ đường cong định cỡ phân tử lượng.

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

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

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

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

Phân tử lượng ở vị trí đỉnh trong đường cong GPC được xác định là M_p .

Khi đường cơ sở không rõ ràng, đường cơ sở này được thiết lập trong phạm vi đến vị trí thấp nhất của đáy ở phía phân tử lượng cao hơn của đỉnh rửa, gần nhất với đỉnh rửa của chất tiêu chuẩn.

5) Sự nhiễu xạ tia X góc rộng

Trong các ví dụ theo sáng chế, mỗi màng để xác định được thiết lập sao cho góc được tạo ra giữa hướng nguồn tia X và mặt phẳng màng vuông góc ở cửa sập thứ hai của tia chùm BL03XU thuộc Frontier Softmaterial Beamline (FSBL) trong các phương tiện phát xạ synchrotron lớn nhất trên thế giới SPring-8, và sau đó việc xác định tia X góc rộng (WAXS) được thực hiện. Các điều kiện xác định được thể hiện dưới đây.

Bước sóng tia X được đặt là 0,1 nm. Tầm ảnh (RIGAKU R-AXIS-VII) hoặc máy ảnh CCD được trang bị máy chiếu ảnh (Hamamatsu Photonics V7739P + ORCA R2) được sử dụng dưới dạng máy dò. Hệ số truyền được tính toán từ các trị số của các buồng ion được đặt trước hoặc sau mẫu. Ảnh hai chiều thu được được trải qua việc hiệu chỉnh phân tán trong không khí có xét đến luồng tối (nhiều tối) và sự truyền. Xeri oxit (CeO_2) được sử dụng để đo độ dài máy ảnh và biên dạng độ phương vị của tấm (110) được tính toán bằng cách sử dụng Fit 2D (phần mềm được tạo ra bởi European Synchrotron Radiation Facility [<http://www.esrf.eu/computing/scientific/FIT2D/>]).

6) Độ lớn chu kỳ dài bởi phương pháp phân tán tia X góc nhỏ

Mỗi màng xác định được đặt sao cho hướng MD của màng được thiết lập ở phía trên và phía dưới, hướng TD được thiết lập ở phía phải và phía trái, và góc được tạo ra giữa hướng nguồn tia X và mặt màng vuông góc trong cửa sập thứ hai của tia chùm BL03XU của Frontier Softmaterial Beamline (FSBL) trong phương tiện phát xạ synchrotron lớn nhất trên thế giới SPring-8, và sau đó việc xác định tia X góc nhỏ (SAXS) được thực hiện. Các điều kiện xác định được thể

hiện dưới đây.

Bước sóng tia X được đặt là 0,2 nm. Độ dài máy ảnh là khoảng 7,7 m, và tấm ảnh (RIGAKU R-AXIS-VII) được sử dụng dưới dạng dụng cụ dò. Ảnh được phân tán có vector q nằm trong phạm vi từ 0,01 đến 0,5 (nm^{-1}) thu được. Trong bản mô tả này, vector phân tán q có thể được tính toán theo phương trình $q = 4\pi\sin\theta/\lambda$, trong đó θ bằng một nửa góc phân tán 2θ ; π là hằng số vòng; và λ là bước sóng của tia X. Ảnh phân tán thu được được trải qua việc hiệu chỉnh phân tán trong không khí có xét đến luồng tối (nhiều tối) và hệ số truyền theo cách tương tự như trong việc xác định WAXS. Đối với việc xác định độ dài máy ảnh chính xác, collagen được hiệu chỉnh một cách tách biệt với behenat bậc được sử dụng. Biên dạng của mỗi mẫu theo hướng độ rộng được tính toán thông qua việc sử dụng phần mềm Fit2d nêu trên, và vector phân tán q (nm^{-1}) và phép tính logarit thông thường của cường độ $I(q)$ lần lượt được vẽ đồ thị theo trục ngang và trục dọc. Trong bản mô tả này, phạm vi tính toán của biên dạng được đặt là ± 5 độ từ hướng chiều rộng.

7) Việc phân tích dụng cụ đo nhiệt lượng quét vi sai (DSC)

Việc đo nhiệt được thực hiện bằng cách sử dụng dụng cụ đo nhiệt lượng quét vi sai (“DSC-60” được chế tạo bởi Shimadzu Corporation). Dưới dạng một ví dụ, khoảng 5 mg của mỗi màng mẫu được cắt ra và được gắn trong chảo nhôm cho việc xác định. Mẫu này được gia nhiệt từ nhiệt độ trong phòng đến 230°C ở vận tốc là $20^{\circ}\text{C}/\text{phút}$, và nhiệt độ đỉnh hấp thụ nhiệt nóng chảy và vùng đỉnh hấp thụ nhiệt nóng chảy (tổng calo nóng chảy) của mẫu được xác định. Trong bản mô tả này, đường cơ sở được thiết lập sao cho đường cong có thể được tạo ra một cách mềm mại từ khi bắt đầu đến khi kết thúc của đỉnh hấp thụ nhiệt ở nhiệt độ trước và sau khi nóng chảy. Diện tích của phần này là bằng hoặc nhỏ hơn nhiệt độ 150°C trong vùng đỉnh hấp thụ nhiệt nóng chảy được xác định là calo nóng

chảy ở nhiệt độ 150°C.

8) Độ co do nhiệt (đơn vị: %)

Việc xác định này được thực hiện theo JIS Z 1712. Mỗi màng được kéo căng được cắt theo kích thước độ rộng là 20 mm và độ dài là 200 mm theo hướng MD và hướng TD, được treo trong lò không chứa không khí ở nhiệt độ 150°C, và sau đó được gia nhiệt trong 5 phút. Độ dài sau khi gia nhiệt được xác định để tính toán độ co do nhiệt dựa trên tỷ lệ của độ dài được co lại trên độ dài ban đầu.

9) Môđun Young (đơn vị: GPa)

Môđun Young theo hướng MD và hướng TD của màng được xác định ở 23°C theo JIS K 7127.

10) Độ bền tác động (đơn vị: J)

Độ bền tác động được xác định ở 23°C thông qua việc sử dụng “Dụng cụ kiểm tra độ tác động màng” được sản xuất bởi Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd.

11) Độ đồng đều về chiều dày (độ gồ ghề về chiều dày) (đơn vị: %)

Mẫu hình vuông có chiều dài 1 m được cắt ra từ cuộn màng, và thậm chí được chia thành 10 miếng theo hướng MD và hướng TD để chuẩn bị 100 tấm mẫu cho việc xác định. Độ dày của phần lớn phần ở giữa của mỗi mẫu để xác định được xác định bởi dụng cụ đo độ dày kiểu tiếp xúc. Trị số trung bình A của dữ liệu thu được của 100 tấm được tính toán, độ chênh (trị số tuyệt đối) B giữa trị số nhỏ nhất và trị số lớn nhất cũng được tính, và trị số được tính theo công thức: $(B/A) \times 100$ được xác định là độ gồ ghề về chiều dày.

12) Độ mờ (đơn vị: %)

Độ mờ được xác định theo JIS K 7105.

13) Tỷ trọng màng (đơn vị: g/cm³)

Tỷ trọng của mỗi màng được xác định bằng phương pháp ống tỷ trọng-gradien theo JIS K7112.

14) Chỉ số khúc xạ (N_x , N_y , N_z)

Chỉ số khúc xạ được xác định thông qua việc sử dụng thiết bị đo khúc xạ Abbe (được sản xuất bởi Atago Co., Ltd.). Các chỉ số khúc xạ dọc theo hướng MD và hướng TD lần lượt được xác định là N_x và N_y , và chỉ số khúc xạ theo hướng chiều dày được xác định là N_z .

15) Hệ số định hướng phẳng P

Hệ số định hướng phẳng P được tính từ phương trình: $P = [(N_x + N_y)/2] - N_z$ thông qua N_x , N_y và N_z được xác định trong 12) ở trên.

Ví dụ thực hiện sáng chế

(Ví dụ 1)

Homopolyme propylen (“Novatec (tên thương mại đã đăng ký) PP SA4L”, được tạo ra bởi Japan Polypropylene Corporation: 0% mol lượng comonome; sau đây, viết tắt là “PP-1”) có M_w/M_n bằng 7,7, M_z+1/M_n bằng 140, MFR bằng 5,0 g/10 phút, và phần nhóm nằm ở giữa [mmmm] bằng 97,3% được sử dụng dưới dạng nhựa polypropylen. Nhựa polypropylen được đẩy ra thành hình dạng tấm ở nhiệt độ 250°C từ khuôn chữ T thông qua máy đẩy ra 60 mm. Màng tạo ra được làm mát để được hóa rắn bởi trục làm mát ở nhiệt độ 30°C, và sau đó được kéo căng ở nhiệt độ 135°C và 4,5 lần theo hướng chiều dài (hướng MD). Màng được dẫn một cách kế tiếp lò không khí nóng với hai đầu của nó được kẹp bằng các kẹp, và được gia nhiệt sơ bộ ở nhiệt độ 170°C. Tiếp theo, màng này được kéo căng ở nhiệt độ 160°C và 8,2 lần theo hướng ngang (hướng TD), và trải qua việc xử lý nhiệt ở nhiệt độ 168°C trong khi được nới lỏng khoảng 6,7%. Sau đó, một bề mặt của màng được trải qua việc xử lý quang và màng tạo ra được cuộn bởi máy cuộn, thu được màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế. Độ dày của màng nhờ đó thu được là 20 μm . Bảng 1 thể hiện kết cấu của polypropylen tạo thành màng và bảng 2 thể hiện điều kiện tạo thành

màng, một cách lần lượt. Các đặc tính vật lý của màng thu được như được thể hiện trên bảng 3, và độ co do nhiệt là thấp và mô đun Young là cao. Fig.2 thể hiện đồ thị của màng thu được bởi việc xác định calo quét vi sai (DSC).

(Ví dụ 2)

Màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 1, ngoại trừ homopolyme propylen (“HU300”, được tạo ra bởi Samsung Total Petrochemicals Co., Ltd.: 0% mol lượng monome copolyme hóa được; dưới đây viết tắt là “PP-2”) có Mw/Mn bằng 8,9, Mz+1/Mn bằng 110, MFR bằng 3,0 g/10 phút, và [mmmm] bằng 97,1% được sử dụng dưới dạng nhựa polypropylen, nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ đối với việc kéo căng ngang được đặt bằng 171°C, nhiệt độ kéo căng ngang được đặt là 161°C, và nhiệt độ xử lý nhiệt sau khi kéo căng ngang được đặt là 170°C. Độ dày của màng nhờ đó thu được là 20 µm. Bảng 1 thể hiện kết cấu của polypropylen tạo thành màng và bảng 2 thể hiện điều kiện tạo thành màng, một cách lần lượt. Các đặc tính vật lý của màng thu được như được thể hiện trên bảng 3.

(Ví dụ 3)

Propylen phân tử lượng thấp có phân tử lượng bằng 10000 (Sáp cao “NP105”, được tạo ra bởi Mitsui Chemicals, Inc.: 0% mol lượng comonome) ở lượng 10 phần về khối lượng được bổ sung vào homopolyme propylen (PP-1) được sử dụng trong ví dụ 1 ở lượng 90 phần về khối lượng để thiết lập tổng lượng 100 phần về khối lượng. Hỗn hợp được nấu chảy và được nhào bởi máy đẩy ra theo hai trục 30 mm để thu được các viên hỗn hợp các polyme propylen (dưới đây, viết tắt là “PP-3”) có Mw/Mn bằng 11, Mz+1/Mn bằng 146, MFR bằng 7,0g/10 phút, và [mmmm] bằng 96,5%. Màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế thu được theo cách tương tự trong ví dụ 1, ngoại trừ các viên được sử dụng dưới dạng nhựa polypropylen. Độ dày của màng nhờ đó thu được là 20

μm . Bảng 1 thể hiện kết cấu của polypropylen tạo thành màng và bảng 2 thể hiện điều kiện tạo thành màng, một cách lần lượt. Các đặc tính vật lý của màng thu được như được thể hiện trên bảng 3.

(Ví dụ 4)

Màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 3, ngoại trừ việc kéo căng được thực hiện 5,5 lần theo hướng chiều dọc và 12 lần theo hướng ngang. Độ dày của màng nhờ đó thu được là 20 μm . Bảng 1 thể hiện kết cấu của polypropylen tạo thành màng và bảng 2 thể hiện điều kiện tạo thành màng, một cách lần lượt. Các đặc tính vật lý của màng thu được như được thể hiện trên bảng 3.

(Ví dụ 5)

Màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế thu được bằng cách để màng polypropylen được kéo căng được tạo ra trong ví dụ 1 trải qua xử lý nhiệt ở nhiệt độ 170°C trong 5 phút. Độ dày của màng nhờ đó thu được là 20 μm . Bảng 1 thể hiện kết cấu của polypropylen tạo thành màng và bảng 2 thể hiện điều kiện tạo thành màng, một cách lần lượt. Các đặc tính vật lý của màng thu được như được thể hiện trên bảng 3.

(Ví dụ 6)

Màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 1, ngoại trừ homopolyme propylen (0% mol lượng comonome; dưới đây viết tắt là “PP-4”) có M_w/M_n bằng 4,0, M_z+1/M_n bằng 23, MFR bằng 6,0 g/10 phút, và [mmmm] bằng 98,7% được sử dụng dưới dạng nhựa polypropylen. Độ dày của màng nhờ đó thu được là 20 μm . Bảng 1 thể hiện kết cấu của polypropylen tạo thành màng và bảng 2 thể hiện điều kiện tạo thành màng, một cách lần lượt. Các đặc tính vật lý của màng thu được như được thể hiện trên bảng 3.

(Ví dụ so sánh 1)

Màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 1, ngoại trừ propylen – etylen copolyme (“Sumitomo Noblen (tên thương mại đã đăng ký) FS2011DG3”, được tạo ra bởi Sumitomo Chemical Co., Ltd.: 0% mol lượng monome copolyme hóa được; dưới đây viết tắt là “PP-5”) có Mw/Mn bằng 8,9, Mz+1/Mn bằng 110, MFR bằng 3,0 g/10 phút, và [mmmm] bằng 97,1% được sử dụng dưới dạng nhựa polypropylen, nhiệt độ đối với việc kéo căng theo chiều dọc được đặt bằng 125°C, nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ cho việc kéo căng ngang được đặt là 168°C, nhiệt độ kéo căng ngang được đặt là 155°C, và nhiệt độ xử lý do nhiệt sau khi kéo căng ngang được đặt là 163°C. Độ dày của màng nhờ đó thu được là 20 µm. Bảng 1 thể hiện kết cấu của polypropylen tạo thành màng và bảng 2 thể hiện điều kiện tạo thành màng, một cách lần lượt. Các đặc tính vật lý của màng thu được như được thể hiện trên bảng 3.

(Ví dụ so sánh 2)

Màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế thu được theo cách tương tự như trong ví dụ so sánh 1, ngoại trừ nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ đối với việc kéo căng ngang được đặt là 171°C, nhiệt độ kéo căng ngang được đặt là 160°C, và nhiệt độ xử lý nhiệt sau khi kéo căng ngang được đặt là 165°C. Độ dày của màng nhờ đó thu được là 20 µm. Bảng 1 thể hiện kết cấu của polypropylen tạo thành màng và bảng 2 thể hiện điều kiện tạo thành màng, một cách lần lượt. Các đặc tính vật lý của màng thu được như được thể hiện trên bảng 3.

(Ví dụ so sánh 3)

Màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế thu được theo cách tương tự như trong ví dụ so sánh 2, ngoại trừ homopolyme (0% mol lượng comonome; dưới đây viết tắt là “PP-6”) có Mw/Mn bằng 4,3, Mz+1/Mn bằng 28,

MFR bằng 0,5 g/10 phút, và [mmmm] bằng 97% được sử dụng dưới dạng nhựa polypropylen. Độ dày của màng nhờ đó thu được là 20 μm . Bảng 1 thể hiện kết cấu của polypropylen tạo thành màng và bảng 2 thể hiện điều kiện tạo thành màng, một cách lần lượt. Các đặc tính vật lý của màng thu được như được thể hiện trên bảng 3.

(Ví dụ so sánh 4)

Màng polypropylen được kéo căng được thử cần thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 1, ngoại trừ homopolyme polypropylen (“Novatec (tên thương mại đã đăng ký) PP SA03”, được sản xuất bởi Japan Polypropylene Corporation: 0% mol lượng monome copolyme hóa được, dưới đây viết tắt là “PP-7”) có M_w/M_n bằng 2,8, M_z+1/M_n bằng 9,2, MFR bằng 30 g/10 phút, và [mmmm] bằng 97,9% được sử dụng dưới dạng nhựa polypropylen; tuy nhiên, màng bị rách do việc kéo căng ngang và do đó việc kéo căng theo hai trục là không thể.

[Bảng 1]

		PP-1	PP-2	PP-3	PP-4	PP-5	PP-6	PP-7
Tính cân đối lập thể của nhựa	Phân số nhóm nằm ở giữa (%)	97,3	97,1	96,5	98,7	97,0	97,0	97,9
	Chất xylene hòa tan được (% khối lượng)	4,5	3,2	7,0	0,8	7,0	3,1	3,0
	Độ dài chuỗi trung bình ở giữa	178	169	140	347	100	160	220
	Lượng comonome	0	0	0	0	0,6	0	0
Độ nhớt của nhựa	MFR (g/10 phút) 230°C, 2,16kgf	5	3	7	6	2,5	0,5	30
	Mn	41.000	39.000	37.000	70.000	81.000	110.000	57.000
	Mw	320.000	348.000	300.000	280.000	322.000	470.000	157.000
	Mz+1	5.810.000	4.272.000	3.800.000	1.585.000	1.710.000	3.120.000	519.000
Sự phân bố phân tử lượng (GPC)	Mp	87.000	134.000	86.000	117.000	180.000	392.000	110.000
	Mw/Mn	7,7	8,9	11	4,0	4,0	4,3	2,8
	Mz+1/Mn	140	110	146	23	21	28	9,2
	Lượng thành phần có phân tử lượng bằng hoặc nhỏ hơn 100000 (% khối lượng)	47	40	53	39	31	21	48

[Bảng 2]

Điều kiện tạo thành màng	a	b	c	d	e	f
Nhiệt độ của nhựa (°C)	250	250	250	250	250	250
Nhiệt độ của trục lăn tới (°C)	30	30	30	30	30	30
Tỷ lệ kéo căng MD (lần)	4,5	4,5	5,5	4,5	4,5	4,5
Nhiệt độ của việc kéo căng MD (°C)	135	135	135	135	125	125
Tỷ lệ kéo căng TD (lần)	8,2	8,2	12	8,2	8,2	8,2
Nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ TD (°C)	170	171	170	170	168	171
Nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ TD (°C)	160	161	160	160	155	160
Nhiệt độ xử lý nhiệt (°C)	168	170	168	168	163	165
Nghi (%)	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
Nhiệt độ ủ ngoại tuyến (°C)	.	.	.	170	.	.
Thời gian ủ ngoại tuyến (phút)	.	.	.	5	.	.

Bảng 3

	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
Loại nhựa polypropylen (PP)	PP-1	PP-2	PP-3	PP-3	PP-1	PP-4	PP-5	PP-5	PP-6	PP-7
Điều kiện tạo thành nhựa	a	b	a	c	d	a	e	f	f	a
Độ dày của màng (mm)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Hướng định hướng	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD	TD	
Nửa độ rộng 110 (độ)	27	29	29	29	27	27	33	35	31	
Nhiệt độ định nóng chảy (°C)	170,0	171,3	169,5	170,9	173,4	170,5	167,3	166,8	169,0	
Tổng calo nóng chảy (J/g)	123,4	123,3	129,6	121,2	131,7	124,1	106,6	100,3	112,9	
Calo nóng chảy ở 150°C (J/g)	8,4	12,5	14,6	12,5	10,5	8,5	14,6	12,5	14,6	
Tỷ lệ (calo nóng chảy ở 150°C : tổng calo nóng chảy)	0,07	0,10	0,11	0,10	0,08	0,07	0,14	0,13	0,13	
Kích thước trong thời gian dài (mm)	46	48	44	50	52	41	34	Không xác định được	Không quan sát được	Việc tạo thành màng là không thể
Độ co do nhiệt ở 150°C/MD (%)	4,0	6,8	4,8	4,9	2,9	5,2	25	16	21	
Độ co do nhiệt ở 150°C/TD (%)	6,0	8,8	6,0	7,0	3,4	9,0	38	23	35	
Môđun Young/MD (GPa)	2,6	2,6	2,6	2,5	2,9	2,4	2,0	1,8	2,7	
Môđun Young/TD (GPa)	4,7	4,6	4,0	4,7	4,6	5,0	3,5	3,0	5,2	
Độ bền tác động (J)	0,8	0,9	0,6	0,6	0,9	1,0	1,1	0,7	0,8	
Độ đồng đều về chiều dày (%)	7	7	7	7	7	8	7	7	8	
Độ mờ (%)	2,5	1,1	2,0	2,0	2,6	2,1	0,8	2,1	1,2	
Mật độ của màng (g/cm ³)	0,915	0,913	0,915	0,915	0,916	0,911	0,906	0,907	0,907	
Chỉ số khúc xạ Nx	1,507	1,508	1,509	1,508	1,509	1,505	1,502	1,505	1,503	
Chỉ số khúc xạ Ny	1,527	1,525	1,525	1,525	1,529	1,527	1,520	1,516	1,519	
Chỉ số khúc xạ Nz	1,502	1,503	1,504	1,504	1,504	1,502	1,499	1,499	1,499	
Hệ số định hướng phẳng	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,014	0,012	0,012	0,012	

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Màng polypropylen theo sáng chế có thể được sử dụng một cách rộng rãi để đóng gói các mặt hàng và các mặt hàng trong công nghiệp. Màng polypropylen cụ thể là có độ cứng cao, sao cho màng này có thể được chế tạo mỏng, được tạo ra với chi phí thấp, và được tạo ra với trọng lượng nhẹ. Màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế có thể phải trải qua việc xử lý ở nhiệt độ cao trong quá trình phủ và in do độ bền chịu nhiệt cao của nó, sao cho hiệu quả sản xuất được làm cải thiện và tác nhân phủ, mực, chất kết dính cán mỏng, và chất tương tự có thể được sử dụng mà cho đến nay khó được sử dụng. Màng polypropylen được kéo căng theo sáng chế còn có thể phù hợp dưới dạng màng cách nhiệt cho các tụ điện và động cơ, tấm sau cho các pin mặt trời, màng chắn của các oxit vô cơ, và màng nền cho màng dẫn trong suốt như ITO chẳng hạn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màng polypropylen được kéo căng bao gồm polyme propylen đáp ứng các yêu cầu từ (a) đến (d) dưới đây, trong đó màng được kéo căng đáp ứng các yêu cầu từ (e) đến (g) dưới đây:

- (a) phần nhóm năm ở giữa là bằng hoặc lớn hơn 96%;
- (b) hàm lượng của comonome không phải là propylen là bằng hoặc nhỏ hơn 0,5% mol;
- (c) tốc độ dòng nóng chảy (melt flow rate - MFR) là bằng hoặc lớn hơn 1,0 g/10 phút và bằng hoặc nhỏ hơn 20 g/10 phút;
- (d) M_w/M_n bằng hoặc lớn hơn 4 và bằng hoặc nhỏ hơn 30;
- (e) nửa độ rộng của đỉnh lớn nhất bằng hoặc nhỏ hơn 30 độ khi cường độ phân tán của mặt 110 của tinh thể α của polypropylen được đo bằng phương pháp phân tán tia X góc rộng được vẽ đồ thị liên quan đến độ phương vị;
- (f) tỷ trọng bằng hoặc lớn hơn 0,910 g/cm³, và
- (g) độ mờ bằng hoặc nhỏ hơn 6%.

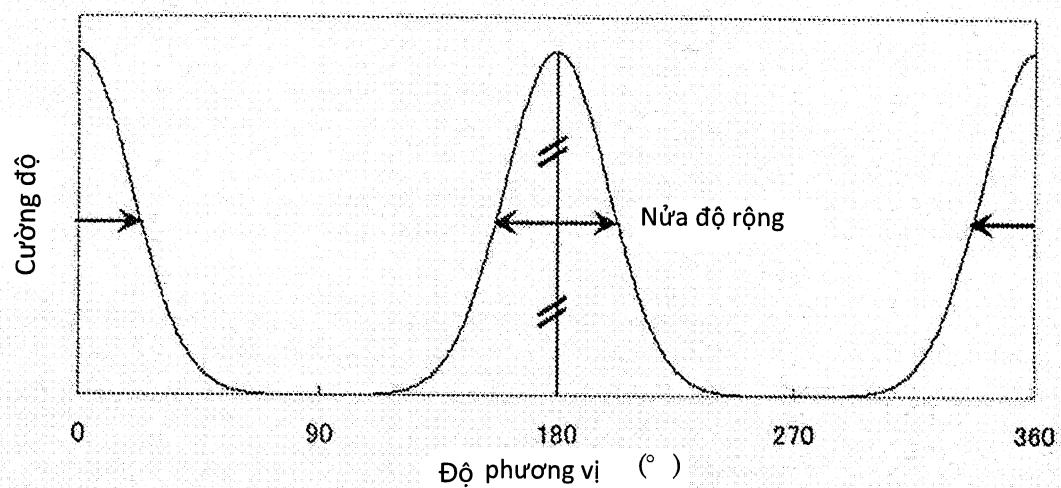
2. Màng polypropylen được kéo căng theo điểm 1, trong đó độ lớn chu kỳ dài được tính toán từ đỉnh phân tán chu kỳ dài theo hướng chính được đo bởi phương pháp phân tán tia X góc nhỏ bằng hoặc lớn hơn 40 nm.

3. Màng polypropylen được kéo căng theo điểm 1 hoặc 2, trong đó màng polypropylen được kéo căng này được kéo căng ít nhất theo một trục và có độ dày từ 3 đến 100 μm .

4. Màng polypropylen được kéo căng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1

đến 3, trong đó màng polypropylen được kéo căng có độ co do nhiệt ở nhiệt độ 150°C là bằng hoặc nhỏ hơn 10% theo cả hai hướng TD (hướng ngang) và hướng MD (hướng dọc).

[Fig. 1]



[Fig. 2]

