



(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)



1-0030297

(51)^{2006.01} B29C 55/08; C08J 5/18; B29C 61/06; (13) B
B29C 63/00; B29K 67/00; B29L 31/00;
B32B 27/08; B32B 27/30; B32B 27/36;
B32B 37/15; B32B 7/12; B65C 3/26;
B65D 23/08; B29C 47/00; B29C 47/88

(21) 1-2017-03993

(22) 23/03/2016

(86) PCT/JP2016/059096 23/03/2016

(87) WO 2016/152885 29/09/2016

(30) 2015-063114 25/03/2015 JP

(45) 25/12/2021 405

(43) 25/01/2018 358A

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

2-8, Dojima Hama 2-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 5308230 Japan

(72) HARUTA, Masayuki (JP); TABOTA, Norimi (JP).

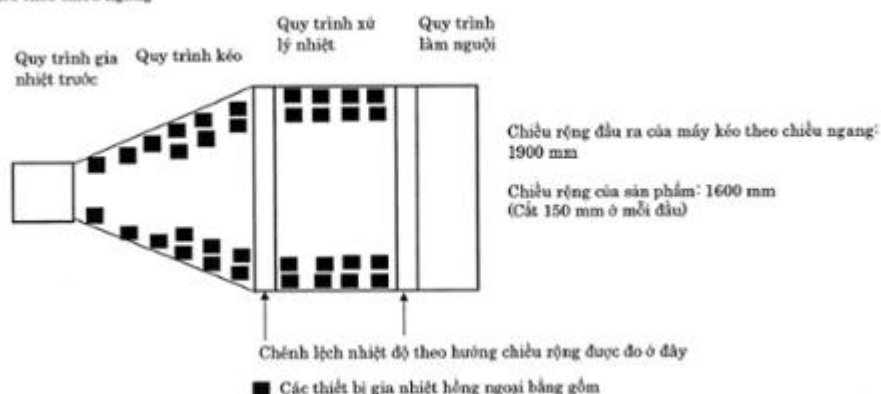
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) MÀNG POLYESTE CÓ KHẢ NĂNG CO DO NHIỆT VÀ BAO GÓI

(57) Sáng chế đề cập đến màng polyeste có khả năng co do nhiệt trong đó các khác biệt về các tính chất vật lý theo chiều rộng được giảm ngay cả khi màng có độ dày nhỏ. Màng polyeste có khả năng co do nhiệt này có chiều co chính theo chiều rộng của màng và thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (5) dưới đây:

- (1) màng có độ dày bằng hoặc lớn hơn 6 μm và bằng hoặc nhỏ hơn 27 μm ;
- (2) trị số tối đa của góc định hướng phân tử là bằng hoặc nhỏ hơn 5 độ;
- (3) mức co do nước nóng ở 90°C theo chiều rộng của màng được xác định đối với mỗi mẫu là bằng hoặc lớn hơn 40% và bằng hoặc nhỏ hơn 85%;
- (4) chênh lệch giữa trị số tối đa và trị số tối thiểu của mức co do nước nóng ở 90°C theo chiều rộng của màng là bằng hoặc nhỏ hơn 2%;
- (5) chênh lệch giữa trị số tối đa và trị số tối thiểu của ứng suất co tối đa ở 90°C theo chiều rộng của màng là nhỏ hơn 0,3 MPa.

Máy kéo theo chiều ngang



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màng polyeste có khả năng co do nhiệt thích hợp cho ứng dụng làm nhãn và bao gói sử dụng nhãn này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, trong các ứng dụng như bao gói hai mặt nhãn để bảo vệ chai thủy tinh và chai nhựa v.v. và trưng bày các vật phẩm, bịt kín nắp đây và bao gói nhiều lớp, màng trên cơ sở polyeste có khả năng co do nhiệt có khả năng chịu nhiệt cao, dễ đốt, và khả năng chịu dung môi tốt đã được sử dụng rộng rãi làm nhãn co. Lượng sử dụng của màng trên cơ sở polyeste có khả năng co do nhiệt có xu hướng gia tăng cùng với sự gia tăng về lượng các vật chứa dạng PET (polyetylen terephthalat) v.v..

Cho đến nay, màng có khả năng co do nhiệt với độ dày từ 40 đến 60 μm đã được sử dụng làm nhãn để bao phủ chai PET. Tuy nhiên, các màng có khả năng co do nhiệt được sử dụng để bao gói sẽ chỉ trở thành rác sau khi sử dụng phần chứa bên trong. Với tình huống này, để đáp lại các nhận thức về môi trường đang gia tăng về việc giảm rác thải càng nhiều càng tốt, các nhà sản xuất màng cũng đang nỗ lực để giảm độ dày của màng polyeste có khả năng co do nhiệt.

Tuy nhiên, nếu độ dày của màng polyeste có khả năng co do nhiệt được giảm xuống thì nhiệt độ của màng nhanh chóng được gia tăng ngay cả ở trong màng bằng cách gia nhiệt, và do đó sự co do nhiệt của màng cũng nhanh chóng bắt đầu. Tại thời điểm này, nếu có sự thay đổi về độ dày hoặc sự định hướng phân tử theo chiều rộng của màng thì sự thay đổi đáng kể về các đặc tính co do nhiệt sẽ diễn ra. Kết quả là, khuyết điểm về hình thức của màng sau co có thể diễn ra, dẫn đến sản phẩm có khuyết điểm.

Thông thường, màng được kéo theo chiều rộng trong thiết bị kéo ngang đã được biết là có trạng thái định hướng của phân tử khác nhau giữa phần tâm và các phần đầu của màng (hiện tượng uốn cong). Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ kỹ thuật trong đó hiện tượng uốn cong được ngăn chặn trong màng được kéo lưỡng trục, mà không phải là màng có khả năng co do nhiệt, bằng cách thay đổi nhiệt độ của màng theo chiều rộng của màng khi kéo theo chiều rộng. Tài liệu sáng chế 2 cũng bộc lộ kỹ thuật

trong đó việc gia nhiệt được thực hiện sao cho sự phân bố nhiệt độ theo chiều rộng trở thành không đổi để thu được màng được kéo theo chiều ngang không có sự không đều về độ dày theo chiều rộng.

Tài liệu trong tình trạng kỹ thuật

Các tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản được thẩm định số 2002-301762.

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản được thẩm định số Hei10-249933.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các vấn đề được giải quyết bởi sáng chế

Các kỹ thuật thông thường nêu trên không liên quan đến màng có khả năng co do nhiệt. Trong màng có khả năng co do nhiệt, sự thay đổi về trạng thái định hướng của các phân tử xuất hiện một cách rõ ràng dưới dạng thay đổi về tính chất co do nhiệt, và do đó việc kiểm soát sự định hướng phân tử ở mức cao hơn là cần thiết so với các kỹ thuật thông thường.

Hơn nữa, như nêu trên, các màng có khả năng co do nhiệt có độ dày giảm được sử dụng thường xuyên hơn trong những năm gần đây. Vì tốc độ sản xuất màng có độ dày giảm là nhanh hơn tốc độ sản xuất màng có độ dày lớn, nên tốc độ kéo (tốc độ biến dạng) tại thời điểm kéo màng trở nên nhanh. Vì lý do này, có vấn đề là sự thay đổi về trạng thái định hướng của các phân tử rõ ràng xuất hiện dễ dàng hơn tại thời điểm kéo.

Trong trường hợp này, mục đích của sáng chế là đề xuất màng polyeste có khả năng co do nhiệt trong đó các khác biệt về các tính chất vật lý theo chiều rộng được giảm đi ngay cả khi màng có độ dày nhỏ.

Biện pháp giải quyết vấn đề

Để giải quyết các vấn đề trên, theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất màng polyeste có khả năng co do nhiệt mà có chiều co chính theo chiều rộng của màng và thỏa mãn các yêu cầu (1) đến (5) dưới đây:

(1) màng có độ dày bằng hoặc lớn hơn 6 μm và bằng hoặc nhỏ hơn 27 μm ;

(2) nếu độ rộng là 800 mm trong màng có độ rộng là bằng hoặc lớn hơn 800 mm được chia thành tám để thu được các mẫu, và góc định hướng phân tử của màng được xác định đối với mỗi mẫu, thì trị số tối đa của góc định hướng phân tử là bằng hoặc nhỏ hơn 5 độ;

(3) nếu độ rộng 800 mm trong màng có độ rộng bằng hoặc lớn hơn 800 mm được chia thành tám để thu được các mẫu, thì mức co bằng nước nóng ở 90°C theo chiều rộng của màng được xác định đối với mỗi mẫu là bằng hoặc lớn hơn 40% và bằng hoặc nhỏ hơn 85%;

(4) nếu độ rộng 800 mm trong màng có độ rộng bằng hoặc lớn hơn 800 mm được chia thành tám để thu được các mẫu, mức co bằng nước nóng ở 90°C theo chiều rộng của màng được xác định đối với mỗi mẫu, thì chênh lệch giữa trị số tối đa và trị số tối thiểu của mức co bằng nước nóng ở 90°C theo chiều rộng của màng là bằng hoặc nhỏ hơn 2%; và

(5) nếu độ rộng 800 mm trong màng có độ rộng bằng hoặc lớn hơn 800 mm được chia thành bốn để thu được các mẫu, và ứng suất co tối đa ở 90°C theo chiều rộng của màng được xác định đối với mỗi mẫu, thì chênh lệch giữa trị số tối đa và trị số tối thiểu của ứng suất co tối đa ở 90°C theo chiều rộng của màng là nhỏ hơn 0,3 MPa.

Hơn nữa, theo khía cạnh thứ hai, tốt hơn là nếu tỷ lệ hấp thụ được đo ở 17 điểm với bước đo là 50 mm theo chiều rộng 800 mm trên màng có độ rộng bằng hoặc lớn hơn 800 mm, thì chênh lệch giữa trị số tối đa và trị số tối thiểu của tỷ lệ hấp thụ giữa mức hấp thụ ở 1340 cm^{-1} và mức hấp thụ ở 1410 cm^{-1} (1340 cm^{-1} /1410 cm^{-1}) được xác định đối với 17 điểm bằng phương pháp phản xạ toàn phần suy giảm (ATR - Attenuated Total Reflection) phân cực là bằng hoặc nhỏ hơn 0,05.

Hơn nữa, theo khía cạnh thứ ba, tốt hơn là màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo khía cạnh 1 hoặc 2, trong đó nếu độ dày được đo dọc theo độ rộng 800 mm của màng có độ rộng bằng hoặc lớn hơn 800 mm, và trị số trung bình của độ dày này được tính là Tave, trị số tối đa của độ dày được tính là Tmax, và trị số tối thiểu của độ dày được tính là Tmin, thì mức không đều về độ dày theo chiều rộng được biểu

hiện bằng phương trình dưới đây là bằng hoặc lớn hơn 1% và bằng hoặc nhỏ hơn 13%:

$$\text{Mức không đều của độ dày (\%)} = \{(T_{\max} - T_{\min}) / T_{\text{ave}}\} \times 100.$$

Sáng chế cũng gồm bao gói được tạo thành bằng cách phủ ít nhất một phần của biên ngoài của đối tượng cần được bao gói bằng nhãn thu được từ màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 3 và sau đó làm co nhãn trên đối tượng được phủ bằng nhiệt.

Hiệu quả đạt được bởi sáng chế

Vì màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế có sự khác biệt giảm về các tính chất vật lý theo chiều rộng trong khi vẫn có độ dày nhỏ nên thay đổi về đặc tính co do nhiệt theo chiều rộng cũng có thể được làm giảm.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1 thể hiện hình vẽ minh họa máy kéo theo chiều ngang khi được nhìn từ phía trên.

Mô tả chi tiết sáng chế

Polyeste được sử dụng trong sáng chế là polyeste mà phần tử chính của nó là đơn vị etylen terephthalat. Cụ thể là, nó chứa đơn vị etylen terephthalat với lượng bằng hoặc lớn hơn 50% mol, tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 60% mol, và tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 70% mol với tổng các đơn vị cấu thành của polyeste là 100% mol.

Các thành phần axit dicarboxylic khác cấu thành polyeste theo sáng chế có thể bao gồm các axit dicarboxylic thơm như axit isophtalic, axit ortho-phtalic, và axit 2,6-naphtalendicarboxylic; các axit dicarboxylic béo như axit adipic, axit azelaic, axit sebacic và axit decandicarboxylic; và axit dicarboxylic vòng no như axit 1,4- xyclohexandicarboxylic.

Hơn nữa, tốt hơn là không bao gồm các axit carboxylic đa chức gồm ba chức hoặc nhiều hơn (ví dụ, axit trimellitic, axit pyromellitic và anhydrit của chúng v.v.) trong polyeste. Màng polyeste có khả năng co do nhiệt thu được bằng cách sử dụng polyeste chứa các axit carboxylic đa chức này là khó đạt được mức co cao cần thiết.

Các thành phần rượu hai chức cấu thành polyeste bao gồm các rượu hai chức béo như etylen glycol, 1,3-propandiol, 2,2-dietyl-1,3-propandiol, 2-n-butyl-2-etyl-1,3-propandiol, 2,2-isopropyl-1,3-propandiol, 2,2-di-n-butyl-1,3-propandiol, 1,4-butandiol, hexandiol, neopentyl glycol và hexandiol; các rượu hai chức vòng no như 1,4-xyclohexandimetanol; và các rượu hai chức thơm như bisphenol A.

Trong số này, tốt hơn là sử dụng các rượu hai chức mạch vòng như 1,4-xyclohexandimetanol và các rượu hai chức có 3 đến 6 nguyên tử cacbon (ví dụ, 1,3-propandiol, 1,4-butandiol, neopentyl glycol, hexandiol, v.v.). Cụ thể là, khi 1,4-butandiol hoặc neopentyl glycol được sử dụng, polyeste mà thỏa mãn các yêu cầu đối với sáng chế có thể thu được một cách dễ dàng.

Hơn nữa, polyeste có tổng thành phần vô định hình là bằng hoặc lớn hơn 17% mol trong 100% mol thành phần rượu polyhydric và trong 100% mol thành phần axit carboxylic đa chức (tức là, trong tổng cộng 200% mol) trong toàn bộ nhựa polyeste, tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 18% mol, tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 19% mol, và đặc biệt tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 20% mol. Giới hạn trên của tổng các thành phần vô định hình là không bị giới hạn cụ thể, nhưng tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 30% mol. Nếu lượng các thành phần vô định hình được giữ ở trong khoảng nêu trên thì sẽ thu được polyeste có điểm chuyển hóa thủy tinh (T_g) được điều chỉnh nằm trong khoảng từ 60 đến 80°C.

Trong polyeste, tốt hơn là không chứa các rượu hai chức có 8 nguyên tử cacbon hoặc nhiều hơn (ví dụ, octandiol v.v.) hoặc các rượu đa chức gồm ba chức hoặc nhiều hơn (ví dụ, trimetylolpropan, trimetyloletan, glyxerin, diglyxerin v.v.). Màng polyeste có khả năng co do nhiệt thu được bằng cách sử dụng polyeste chứa các rượu hai chức hoặc các rượu đa chức này là khó để đạt được độ co cao cần thiết. Hơn nữa, trong polyeste, cũng tốt hơn là không chứa dietylen glycohol, trietylen glycol, hoặc polyetylen glycol.

Theo nhu cầu, có thể bổ sung các chất phụ gia khác nhau, như sáp, chất chống oxy hóa, tác nhân chống tĩnh điện, tác nhân tạo mầm tinh thể, tác nhân làm giảm độ nhớt, chất làm ổn định nhiệt, bột màu để tạo màu, tác nhân bảo vệ màu, và chất hấp thụ tia cực tím vào nhựa để tạo ra màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế.

Tốt hơn là bổ sung các hạt mịn làm chất làm trơn vào nhựa để tạo ra màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế để làm cho khả năng gia công (độ trơn) của màng tốt hơn. Các hạt mịn có thể được chọn tùy ý, ví dụ, các hạt mịn vô cơ, silic oxit, nhôm oxit, titan dioxit, canxi cacbonat, kaolin, bari sulfat và các hạt tương tự có thể được kể ra. Về các hạt mịn hữu cơ, ví dụ, hạt nhựa acrylic, hạt nhựa melamin, hạt nhựa silicon, hạt polystyren có liên kết ngang và các hạt tương tự có thể được kể ra. Đường kính hạt trung bình của các hạt mịn nằm trong khoảng từ 0,05 đến 3,0 μm (khi được đo bằng máy đếm hạt (coulter counter)), và nó có thể được chọn một cách thích hợp theo nhu cầu.

Về phương pháp hóa hợp các hạt nêu trên trong nhựa để tạo ra màng polyeste có khả năng co do nhiệt, ví dụ, chúng có thể được bổ sung vào bước bất kỳ trong quá trình sản xuất nhựa polyeste, nhưng tốt hơn là chúng được bổ sung trong bước este hóa, hoặc trong bước sau khi hoàn thành phản ứng trao đổi este và trước khi bắt đầu phản ứng trùng ngưng dưới dạng huyền phù đặc được phân tán trong etylen glycol v.v., tiếp theo là bước thực hiện phản ứng trùng ngưng. Ngoài ra, cũng tốt hơn là việc này được thực hiện bởi phương pháp trong đó huyền phù đặc của các hạt được phân tán trong etylen glycol, nước hoặc các chất tương tự và các nguyên liệu ban đầu của nhựa polyeste được trộn sử dụng máy đùn nhào trộn có lỗ thông, hoặc phương pháp trong đó các hạt và các nguyên liệu ban đầu đã được làm khô của nhựa polyeste được trộn bằng cách sử dụng máy đùn nhào trộn.

Cũng có thể tiến hành xử lý điện hoa, xử lý phủ, xử lý khung v.v. trên màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế để làm tăng cường độ dính của bề mặt màng.

Màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế cũng có thể gồm màng polyeste nhiều lớp có ít nhất một lớp nhựa polyeste. Nếu hai hoặc nhiều lớp nhựa polyeste được dát mỏng thì các lớp nhựa polyeste tương ứng có thể là các polyeste có thành phần giống hoặc khác nhau. Lớp khác mà có thể được dát mỏng là không bị giới hạn cụ thể miễn là nó là lớp nhựa nhiệt dẻo, nhưng tốt hơn là lớp nhựa polystyren xét về giá cả và các đặc tính co do nhiệt.

Tốt hơn là bổ sung nhựa nhiệt dẻo và/hoặc thành phần cao su vào nhựa polystyren. Ví dụ về nhựa nhiệt dẻo, các nhựa styren như polystyren có cấu trúc

atactic, nhựa AS, và nhựa ABS; các nhựa polyeste như polyetylen terephthalat, polyetylen naphtalat, và polybutylen terephthalat; các nhựa polyamit như nylon 6, nylon 66, nylon 12, nylon 4, và polyhexametylen adipamit; các nhựa polyolefin như polyetylen, polypropylen và polybuten, và các nhựa tương tự có thể được nêu ra.

Về thành phần cao su, copolyme dạng cao su chứa hợp chất styren làm thành phần cấu thành là được ưu tiên, và copolyme ngẫu nhiên, khối hoặc ghép được tạo thành bằng cách đồng trùng hợp một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ các styren và một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ các thành phần cao su có thể được nêu ra. Ví dụ về copolyme dạng cao su như vậy gồm cao su copolyme styren-butadien, copolyme khối styren-isopren, cao su thu được bằng cách hydro hóa một phần hoặc toàn bộ tất cả các phần butadien của chúng, cao su copolyme metyl acrylat-butadien-styren, cao su copolyme acrylonitril-butadien-styren, cao su copolyme acrylonitril-alkyl acrylat-butadien-styren, cao su copolyme metyl metacrylat-alkyl acrylat-butadien-styren, và các loại tương tự. Vì các copolyme dạng cao su nêu trên chứa hợp chất styren làm thành phần cấu thành có các đơn vị styren nên chúng có khả năng phân tán tốt trong nhựa polystyren có cấu trúc syndiotactic, và có tác dụng cao trong việc cải thiện tính dẻo của nhựa polystyren. Đối với chất điều chỉnh tính tương thích, các copolyme dạng cao su nêu trên chứa hợp chất styren làm thành phần cấu thành có thể được sử dụng một cách thích hợp.

Để làm thành phần cao su, ngoài ra, có thể sử dụng cao su tự nhiên, polybutadien, polyisopren, polyisobutylen, neopren, cao su copolyme etylen-propylen, cao su uretan, cao su silicon, cao su acrylic, cao su polyete-este, cao su polyeste-este, và các loại tương tự.

Trọng lượng phân tử trung bình của nhựa polystyren tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 10000, và tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 50000. Nếu trọng lượng phân tử trung bình là nhỏ hơn 10000 thì độ bền và các đặc tính giãn dài và chịu nhiệt của màng là có khả năng bị hư hại. Giới hạn trên của trọng lượng phân tử trung bình không bị giới hạn cụ thể, nhưng nếu trọng lượng phân tử trung bình vượt quá 1500000, thì sự đứt gãy hoặc vấn đề tương tự kết hợp với sự gia tăng sức căng kéo có thể diễn ra một cách không mong muốn.

Các nhựa polystyren thuộc các loại khác nhau có bán trên thị trường từ các nhà sản xuất khác nhau, và nhựa polystyren có trên thị trường có thể được sử dụng.

Tiếp theo, các đặc tính của màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế sẽ được mô tả. Màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế có độ dày bằng hoặc lớn hơn 6 μm và bằng hoặc nhỏ hơn 27 μm . Độ dày của màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế cần phải nằm trong khoảng này vì mục đích của sáng chế là làm giảm độ dày của màng polyeste có khả năng co do nhiệt. Độ dày của màng polyeste có khả năng co do nhiệt tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 6 μm và bằng hoặc nhỏ hơn 25 μm , tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 6 μm và bằng hoặc nhỏ hơn 20 μm .

Hơn nữa, trong màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế, mức không đều về độ dày theo chiều rộng tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 13%. Đối với mức không đều về độ dày, màng có độ rộng 800 mm được lấy mẫu từ màng có độ rộng bằng hoặc lớn hơn 800 mm sao cho lề trái và phải được để ngang bằng được sử dụng (sau đây, áp dụng như vậy trong bản mô tả này). Các mẫu có độ rộng 800 mm và độ dài 40 mm được cắt ra khỏi màng, và độ dày của mỗi mẫu được đo ở tốc độ 5 m/phút dưới tải lượng áp lực đo là 0,15 gf sử dụng thiết bị, "FILM SYNEX", do Anritsu Corporation sản xuất. Nếu trị số trung bình của độ dày được tính là Tave, trị số tối đa của độ dày được tính là Tmax, và trị số tối thiểu của độ dày được tính là Tmin, thì mức không đều về độ dày được biểu hiện bằng phương trình sau.

$$\text{Mức không đều về độ dày (\%)} = \{(T_{\text{max}} - T_{\text{min}}) / T_{\text{ave}}\} \times 100$$

Nếu mức không đều về độ dày vượt quá 13%, thì tính chất co do nhiệt theo chiều rộng cũng thay đổi một cách bất lợi. Mặc dù mức không đều về độ dày nhỏ hơn là được ưu tiên nhưng giới hạn dưới của nó là 1% vì xét trên quá trình sản xuất thì khó khiến nó nhỏ hơn 1%.

Liên quan đến màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế, nếu độ rộng 800 mm trong màng có độ rộng bằng hoặc lớn hơn 800 mm được chia thành tám theo chiều rộng để đạt được các mẫu, và góc định hướng phân tử của màng được xác định đối với mỗi mẫu này, thì trị số tối đa của góc định hướng phân tử là bằng hoặc nhỏ hơn 5 độ. Mỗi mẫu có kích thước chiều dài $\times$ chiều rộng = 100 mm $\times$ 100 mm. Góc định hướng phân tử sẽ được giải thích dưới đây. Đầu tiên, trong sáng chế, thuật

ngữ "trục định hướng phân tử" chỉ hướng trong đó mức độ định hướng phân tử là lớn nhất khi được quan sát trên mặt phẳng X-Y trong đó trục X là hướng theo chiều dài của màng, trục Y là hướng theo chiều rộng của màng, và trục Z là hướng theo độ dày của màng. Góc định hướng phân tử được định nghĩa là góc giữa trục theo hướng chiều dài của màng hoặc trục theo hướng chiều rộng của màng và trục định hướng phân tử quan sát được. Phương pháp đo góc định hướng phân tử là như sau. Màng có độ rộng 800 mm được lấy mẫu từ màng có độ rộng bằng hoặc lớn hơn 800 mm sao cho lề trái và phải được để ngang bằng được chia thành tám theo chiều rộng để tạo ra các mẫu hình chữ nhật có kích thước chiều dài $\times$ chiều rộng = 100 mm $\times$ 100 mm. Góc định hướng phân tử (góc của hướng trục định hướng phân tử) của mỗi mẫu màng được cắt ra được đo bằng thiết bị đo góc định hướng phân tử (MOA-6004) được sản xuất bởi Oji Scientific Instruments. Đối với góc định hướng phân tử, góc của chiều dọc của màng được đặt là 0 độ, và nếu góc của hướng trục định hướng phân tử đối với hướng theo chiều dọc là nhỏ hơn 45 độ, thì chênh lệch so với 0 độ được đo, và nếu góc của hướng trục định hướng phân tử đối với hướng theo chiều dọc là lớn hơn 45 độ thì chênh lệch so với 90 độ được đo.

Đối với màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế, khi độ rộng 800 mm trong màng có độ rộng bằng hoặc lớn hơn 800 mm được chia thành tám theo chiều rộng, các mẫu vuông mà một phía dọc theo chiều rộng của nó có độ dài 10 cm và một phía dọc theo hướng vuông góc với hướng theo chiều rộng của nó có độ dài 10 cm được cắt ra khỏi màng, các mẫu cắt ra này được nhúng trong trạng thái không tải vào nước nóng ở $90^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ trong 10 giây và sau đó ngay lập tức được nhúng vào nước ở $25^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ trong 10 giây, và sau đó, các mức co do nhiệt (tức là, mức co do nước nóng ở 90°C) theo hướng chiều rộng của màng (hướng co chính) được tính từ các độ dài trước và sau co theo phương trình 1 dưới đây, các mức co do nhiệt của tất cả các mẫu là bằng hoặc lớn hơn 40% và bằng hoặc nhỏ hơn 85%.

Phương trình 1: Mức co do nước nóng = $\{(\text{độ dài trước khi co} - \text{độ dài sau khi co}) / \text{độ dài trước khi co}\} \times 100 (\%)$

Nếu mức co theo chiều rộng do nước nóng ở 90°C là nhỏ hơn 40% thì yêu cầu đối với màng có khả năng co cao mà phủ lên toàn bộ đồ chứa (cái gọi là nhãn toàn bộ) không thể được thỏa mãn, và ngoài ra, vì mức co là nhỏ nên trong trường

hộp được sử dụng làm nhãn, các biến dạng, mức co không đủ, các nếp nhăn, sự chùng và các yếu tố tương tự được tạo ra trên nhãn sau khi co do nhiệt. Mức co do nước nóng ở 90°C tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 45%, và tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 50%. Vì mức độ yêu cầu đối với màng có mức co do nước nóng theo hướng chiều rộng ở 90°C lớn hơn 85% là thấp, nên giới hạn trên của mức co do nước nóng được đặt là 85%.

Ngoài ra, liên quan đến màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế, mức co do nước nóng ở 90°C theo chiều dọc (chiều trục giao với chiều co chính) của màng khi được đo theo cách tương tự như nêu trên tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn -5% và bằng hoặc nhỏ hơn 12%. Không ưu tiên nếu mức co theo chiều dọc do nước nóng ở 90°C là nhỏ hơn -5% vì màng bị kéo dài quá mức bởi sự gia nhiệt, do đó không thể đạt được hình thức sau co thỏa đáng khi được sử dụng làm nhãn cho chai. Ngược lại, nếu mức co theo chiều dọc do nước nóng ở 90°C là lớn hơn 12% thì nhãn sau khi co do nhiệt bị ngắn lại (chiều cao của nhãn bị giảm đi), và do đó nhãn này không còn được ưu tiên làm nhãn bao toàn bộ bởi vì diện tích của nhãn trở nên nhỏ hơn, và nó không còn được ưu tiên bởi vì biến dạng được tạo ra một cách dễ dàng trên nhãn sau khi co do nhiệt. Giới hạn trên của mức co theo chiều dọc do nhiệt từ nước nóng ở 90°C tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 10%, tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 8%, tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 6%.

Liên quan đến màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế, cũng quan trọng là chênh lệch giữa trị số tối đa và trị số tối thiểu giữa các mức co theo chiều rộng do nước nóng ở 90°C của tám mẫu thu được bằng cách chia độ rộng 800 mm của màng thành tám theo chiều rộng là bằng hoặc nhỏ hơn 2%. Nếu chênh lệch này vượt quá 2% thì mức co do nước nóng theo chiều rộng thay đổi một cách bất lợi.

Liên quan đến màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế, đối với các mẫu thu được bằng cách chia độ rộng 800 mm của màng thành bốn theo chiều rộng, nếu ứng suất co tối đa theo chiều rộng của màng được đo trong không khí nóng ở 90°C, thì cũng quan trọng là chênh lệch giữa trị số tối đa và trị số tối thiểu của ứng suất co tối đa là nhỏ hơn 0,3 MPa. Nếu chênh lệch này là bằng hoặc lớn hơn 0,3 MPa, thì tính chất co do nhiệt theo chiều rộng sẽ thay đổi một cách bất lợi. Ứng suất co tối đa trong không khí nóng ở 90°C theo chiều rộng của màng tốt hơn là bằng hoặc lớn

hơn 2 MPa và bằng hoặc nhỏ hơn 14 MPa. Không ưu tiên nếu ứng suất co tối đa ở 90°C theo hướng chiều rộng của màng là nhỏ hơn 2 MPa vì khi được sử dụng làm nhãn cho chai, nhãn có thể bị chùng và có thể không tiếp xúc chặt được với chai. Ứng suất co tối đa ở 90°C tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 4 MPa, và tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 5 MPa. Ngược lại, không ưu tiên nếu ứng suất co tối đa ở 90°C vượt quá 14 MPa vì các biến dạng dễ dàng được tạo ra trên nhãn sau khi co do nhiệt. Ứng suất co tối đa ở 90°C tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 13,5 MPa, và tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 13 MPa. Các mẫu để đo ứng suất co tối đa có độ dài 100 nm.

Liên quan đến màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế, nếu tỷ lệ hấp thụ được đo với bước 50 mm theo chiều rộng của màng 800 mm (đo ở 17 điểm), thì tốt hơn là chênh lệch giữa trị số tối đa và trị số tối thiểu của tỷ lệ hấp thụ giữa mức hấp thụ ở 1340 cm^{-1} và mức hấp thụ ở 1410 cm^{-1} ($1340 \text{ cm}^{-1}/1410 \text{ cm}^{-1}$) trong phép đo ở mỗi điểm trong số 17 điểm bằng phương pháp ATR phân cực là bằng hoặc nhỏ hơn 0,05.

Tỷ lệ hấp thụ thể hiện tỷ lệ cấu dạng trans của sự định hướng phân tử. Cấu dạng trans được xem như là thể hiện trạng thái rối rắm của chuỗi phân tử, và nếu tỷ lệ cấu dạng trans là cao thì mức độ rối rắm của các chuỗi phân tử cũng cao. Mức độ dễ co được xem như là thay đổi theo sự biến đổi về cấu trúc của chuỗi phân tử (độ dài của chất đồng phân quay) trong trường hợp mà polyeste được điều chế bằng các monome vô định hình được sử dụng làm nguyên liệu. Tuy nhiên, nếu mức độ rối rắm của các chuỗi phân tử dễ co là cao, bằng cách áp dụng nhiệt đủ để nói lỏng sự rối rắm này, sự rối rắm của các chuỗi phân tử được hồi phục và được giảm (sự thay đổi ở các chuỗi phân tử trở nên lớn), và mức co được xem là cũng được gia tăng. Nếu chênh lệch giữa trị số tối đa và trị số tối thiểu của tỷ lệ hấp thụ trên đây vượt quá 0,05, thì tính chất co do nhiệt theo chiều rộng sẽ thay đổi một cách bất lợi.

Bản thân tỷ lệ hấp thụ theo chiều rộng trong phép đo ở mỗi điểm trong số 17 điểm tốt hơn là từ 0,65 đến 1,0. Nếu tỷ lệ hấp thụ theo chiều rộng của màng là nhỏ hơn 0,65 thì sự định hướng phân tử là cao, do đó mức co ở 90°C giảm đi một cách bất lợi. Tỷ lệ hấp thụ tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 0,67, và tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn 0,69. Mặt khác, nếu tỷ lệ hấp thụ theo chiều rộng của màng vượt quá 1,0 thì sự định hướng phân tử trở nên quá cao, tốc độ co gia tăng (nhãn không co nhẹ), và

các nếp nhăn và sự bóp méo có xu hướng diễn ra trên nhãn sau co. Tỷ lệ hấp thụ theo chiều rộng tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 0,98, và tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 0,96.

Ở đây, vì phương pháp ATR phân cực là phương pháp phân tích sự định hướng phân tử của bề mặt mẫu (có độ sâu khoảng vài μm), tốt hơn là trong trường hợp màng polyeste nhiều lớp, tỷ lệ hấp thụ ở lớp polyeste ngoài cùng là nằm trong khoảng số liệu nêu trên. Phương pháp đo tỷ lệ hấp thụ sẽ được mô tả sau.

Trong phương pháp sản xuất màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế, nguyên liệu polyeste nêu trên được đun nóng chảy bằng máy đun để tạo ra màng chưa được kéo, và màng chưa được kéo này được kéo đơn trục theo chiều ngang bằng phương pháp xác định trước được thể hiện dưới đây và được xử lý nhiệt. Trong trường hợp các lớp đất mỏng, nhiều máy đun, khối nguyên liệu, và nhiều ống góp có thể được sử dụng. Về việc này, polyeste có thể thu được bằng cách cho thành phần axit dicarboxylic và thành phần rượu hai chức thích hợp nêu trên trải qua phản ứng trùng ngưng bằng phương pháp đã biết. Ngoài ra, thông thường, hai hoặc nhiều loại polyeste giống như phoi được trộn để được sử dụng làm các nguyên liệu. Trong trường hợp các lớp đất mỏng, nhiều máy đun có thể được sử dụng.

Khi nguyên liệu được đun nóng chảy, tốt hơn là làm khô nguyên liệu polyeste bằng cách sử dụng thiết bị sấy như thiết bị sấy kiểu phễu và thiết bị sấy kiểu mái chèo, hoặc thiết bị sấy chân không. Sau khi nguyên liệu ban đầu polyeste được làm khô theo cách đó, sử dụng máy đun, nguyên liệu ban đầu được làm nóng chảy ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200 đến 300°C, và được đun thành dạng màng. Trong quá trình đun này, phương pháp thông thường bất kỳ như phương pháp khuôn T và phương pháp ống có thể được áp dụng.

Sau đó, nhựa nóng chảy dạng giống như tấm sau khi đun được tôi để có thể thu được màng chưa được kéo. Về phương pháp tôi nhựa nóng chảy, có thể thực hiện một cách thích hợp phương pháp trong đó nhựa nóng chảy được đúc trên một trống quay từ khuôn và được hóa rắn bằng cách tôi để thu được tấm nhựa về cơ bản không được định hướng.

Màng chưa được kéo thu được từ đó được gia nhiệt trước ở 80 đến 120°C, tốt hơn là ở 90 đến 110°C nếu cần, và sau đó được kéo theo chiều ngang (chiều trục giao

với chiều dài) bằng máy làm căng hoặc thiết bị tương tự khoảng bằng hoặc lớn hơn 3,0 lần, tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 3,5 lần và bằng hoặc nhỏ hơn 7 lần. Nhiệt độ kéo là bằng hoặc cao hơn 65°C và bằng hoặc thấp hơn 100°C, tốt hơn là bằng hoặc cao hơn 70°C và bằng hoặc thấp hơn 95°C. Việc kéo theo chiều dọc không nhất thiết phải được thực hiện trước và sau khi kéo theo chiều ngang, nhưng có thể được thực hiện nếu cần.

Tại thời điểm kéo theo chiều ngang, tốt hơn là gia nhiệt cả hai phần đầu (mỗi phần chiếm 5% đến 20% toàn bộ độ rộng của màng) của màng bằng thiết bị gia nhiệt hồng ngoại bằng gốm sao cho nhiệt độ của các phần đầu trở nên bằng hoặc cao hơn nhiệt độ tại phần giữa của màng, và tốt hơn là cao hơn 1 đến 4°C so với nhiệt độ tại phần giữa của màng. Khi thực hiện kéo theo chiều ngang sử dụng máy làm căng, cả hai đầu của màng được kẹp chặt bằng các cái kẹp, và do đó độ dày của các phần đầu này trở nên dày hơn phần giữa. Kết quả là, nhiệt độ tại các phần đầu của màng trở nên thấp hơn so với nhiệt độ ở phần giữa tại thời điểm kéo, và ứng suất kéo gia tăng, nhờ đó cái gọi là hiện tượng uốn cong trở nên lớn, và khác biệt về các tính chất vật lý theo chiều rộng của màng trở nên lớn. Để ngăn chặn điều này, tốt hơn là điều chỉnh công suất của các thiết bị gia nhiệt hồng ngoại bằng gốm ở thời điểm kéo theo chiều ngang sao cho nhiệt độ màng tại các phần đầu sau khi kéo trở nên bằng hoặc cao hơn nhiệt độ ở phần giữa. Ngoài ra, khi độ dày của toàn bộ màng trở nên mỏng hơn, cần thiết phải gia tăng tốc độ sản xuất để duy trì khối lượng sản xuất. Khi tốc độ sản xuất gia tăng, thời gian lưu trong máy làm căng giảm và chênh lệch nhiệt độ theo chiều rộng thường gia tăng. Nếu tốc độ sản xuất gia tăng thì tốc độ biến dạng tại thời điểm kéo theo chiều ngang cũng gia tăng, ứng suất kéo gia tăng, dẫn đến hiện tượng uốn cong lớn hơn, và khác biệt về các tính chất vật lý theo chiều rộng của màng trở nên lớn hơn. Do đó, tốt hơn là giảm ứng suất kéo của các phần đầu.

Sau khi kéo theo chiều ngang, việc xử lý nhiệt tốt hơn là được thực hiện ở nhiệt độ cao hơn 1°C đến 30°C so với nhiệt độ kéo. Việc xử lý nhiệt được thực hiện để nới lỏng sức căng của màng sau khi kéo, và mức co do nhiệt được điều chỉnh bằng nhiệt độ tại thời điểm xử lý nhiệt, và việc giảm mức co tự nhiên cũng có hiệu quả. Tuy nhiên, nhược điểm của việc xử lý nhiệt là có vấn đề ở chỗ nếu màng sau khi kéo được gia nhiệt trong vùng xử lý nhiệt thì hiện tượng uốn cong diễn ra và các tính chất

vật lý theo chiều rộng bị hư hại (tài liệu tham khảo: Seikei-kakou, 4(5), 312(1992), công bố bởi The Japan Society of Polymer Processing).

Do đó, các tác giả sáng chế đã thực hiện các nghiên cứu về việc ngăn chặn hiện tượng uốn cong này. Kết quả là, các tác giả sáng chế đã đạt được hai phát hiện là (1) hiện tượng uốn cong trong vùng xử lý nhiệt có thể được ngăn chặn bằng cách gia nhiệt các phần đầu của màng trong quy trình kéo theo chiều ngang, và các khác biệt về các tính chất vật lý theo chiều rộng được giảm đi, và (2) trong hiện tượng uốn cong xảy ra dưới hình dạng uốn cong, màng co một cách đồng đều theo chiều dọc trên suốt toàn bộ chiều rộng bằng cách gia nhiệt các phần đầu của màng trong quy trình xử lý nhiệt, nhờ đó góc của hình dạng uốn cong trở nên thoải, hiện tượng uốn cong có thể được ngăn chặn, và các khác biệt về các tính chất vật lý theo chiều rộng được giảm đi.

Do đó, tốt hơn là các thiết bị gia nhiệt hồng ngoại bằng gốm được lắp đặt trong quy trình xử lý nhiệt ngoài quy trình kéo theo chiều ngang nêu trên. Diện tích được gia nhiệt bằng các thiết bị gia nhiệt bằng gốm từ mỗi phần đầu của màng tốt hơn là khoảng từ 5 đến 20% toàn bộ chiều rộng. Ngoài ra, việc gia nhiệt tốt hơn là được thực hiện bằng các thiết bị gia nhiệt hồng ngoại bằng gốm sao cho đối với nhiệt độ theo chiều rộng của màng sau quy trình xử lý nhiệt, nhiệt độ của các phần đầu là cao hơn 1 đến 4°C so với nhiệt độ của phần giữa. Kết quả là, có thể thu được màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế.

Màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế có thể được tạo thành nhân bằng phương pháp đã biết thông thường. Ví dụ về phương pháp này là màng polyeste có khả năng co do nhiệt đã được cắt thành chiều rộng mong muốn được đem đi in một cách thích hợp, và các phần đầu trái và phải của màng được xếp chồng và được liên kết với nhau bằng dung môi liên kết hoặc chất tương tự để tạo ra màng dạng ống. Màng dạng ống này được cắt thành độ dài thích hợp để thu được nhãn giống như ống. Đối với dung môi hữu cơ để liên kết, các ete dạng mạch vòng như 1,3-dioxolan và tetrahydrofuran là được ưu tiên dùng. Ngoài ra, có thể sử dụng các hydrocacbon thơm như benzen, toluen, xylen và trimetylbenzen; các hydrocacbon halogen hóa như metylen clorua và cloroform; các phenol như phenol, hoặc hỗn hợp của chúng.

Sau khi tạo các lỗ trên nhãn bằng phương pháp đã biết, chai PET được phủ bằng nhãn này, và chai PET với nhãn này được đưa vào băng chuyền hoặc thiết bị tương tự và được cho qua hầm làm co (hầm hơi nước) để thổi hơi nước hoặc hầm làm co (hầm không khí nóng) để thổi không khí nóng. Tại thời điểm cho qua hầm, nhãn co lại bằng nhiệt, nhờ đó nhãn được gắn vào đồ chứa dạng chai như chai PET.

Bao gói theo sáng chế là bao gói trong đó nhãn có lỗ hoặc vết khía sử dụng màng polyeste có khả năng co do nhiệt nêu trên theo sáng chế được phủ ít nhất trên một phần của mặt ngoài của vật thể được bao gói và sau đó làm co do nhiệt. Vật thể được bao gói có thể được ví dụ là các chai PET để đựng đồ uống, các loại chai, lon, vật chứa bằng nhựa khác nhau để đựng bánh kẹo, hộp đựng đồ ăn và các vật chứa tương tự, các hộp được làm bằng giấy, và các vật chứa tương tự. Nhìn chung, trong trường hợp mà nhãn sử dụng màng polyeste có khả năng co do nhiệt được phủ trên vật thể bao gói và được co do nhiệt, nhãn này được co do nhiệt khoảng 5 đến 70% và được gắn chặt trên bao gói. Ngoài ra, nhãn được phủ trên vật thể bao gói có thể được in hoặc có thể không được in.

Đơn sáng chế này hưởng quyền ưu tiên từ đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2015-63114 nộp ngày 25 tháng 3 năm 2015. Toàn bộ nội dung bản mô tả của đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2015-63114 nộp ngày 25 tháng 3 năm 2015 được kết hợp vào đây bằng cách viện dẫn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây, sáng chế được mô tả chi tiết hơn thông qua các ví dụ, nhưng sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ này, và có thể biến đổi một cách thích hợp trong một khoảng mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Các phương pháp đánh giá màng là như sau.

[Mức co do nhiệt (mức co do nước nóng)]

Độ rộng 800 mm trong màng có độ rộng bằng hoặc lớn hơn 800 mm được chia thành tám theo chiều rộng, các mẫu vuông mà một phía dọc theo chiều rộng của nó có độ dài 10 cm và một phía dọc theo hướng vuông góc với hướng theo chiều rộng của nó có độ dài 10 cm được cắt ra khỏi màng, các mẫu cắt ra này được nhúng trong trạng thái không tải vào nước nóng ở $90^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ trong 10 giây và sau đó ngay lập

tức được nhúng vào nước ở $25^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ trong 10 giây, và sau đó, các mức co do nhiệt (tức là, mức co do nước nóng ở 90°C) được tính từ các độ dài trước và sau co theo phương trình 1 dưới đây.

Phương trình 1: Mức co do nước nóng = $\{(\text{độ dài trước khi co} - \text{độ dài sau khi co}) / \text{độ dài trước khi co}\} \times 100 (\%)$

[Ứng suất co]

Mẫu thu được bằng cách chia độ rộng 800 mm trong màng có độ rộng bằng hoặc lớn hơn 800 mm thành bốn theo chiều rộng, và được đo ứng suất co sử dụng máy đo độ giãn dài và độ bền với lò gia nhiệt (TENSILON (nhãn hiệu đã được đăng ký của ORIENTEC Co., LTD)) do ORIENTEC Co., LTD sản xuất (trước đây là Toyo Baldwin Corporation). Lò gia nhiệt trước đó đã được gia nhiệt đến 90°C , và khoảng cách giữa các mâm cặp được thiết đặt là 100 mm. Luồng không khí được thổi vào lò gia nhiệt này được dừng lại một lần, cửa của lò gia nhiệt được mở ra, mẫu này được khớp vào các mâm cặp, sau đó cửa của lò gia nhiệt được đóng lại nhanh chóng và luồng không khí được khởi động lại. Ứng suất co được đo trong một khoảng thời gian không ngắn hơn 30 giây, và giá trị tối đa thu được khi đo được xác định là ứng suất co tối đa (MPa).

[Tỷ lệ hấp thụ]

Trong màng có độ rộng bằng hoặc lớn hơn 800 mm, tỷ lệ hấp thụ được đo với bước đo 50 mm theo chiều rộng 800 mm (đo ở 17 điểm), và đối với mỗi mẫu (trong quá trình đo ở 17 điểm), tỷ lệ hấp thụ giữa mức hấp thụ ở 1340 cm^{-1} và mức hấp thụ ở 1410 cm^{-1} ($1340\text{ cm}^{-1}/1410\text{ cm}^{-1}$) được đo bằng phương pháp ATR phân cực. Cụ thể là, sử dụng phổ kế FT-IR ("FTS 60A/896" được sản xuất bởi Varian Inc.), việc đo được thực hiện sử dụng dải hấp thụ của phổ hấp thụ hồng ngoại với ánh sáng phân cực trong các điều kiện vùng số sóng đo từ 650 đến 4000 cm^{-1} và số lượng lũy tích 128 lần bằng phương pháp ATR.

[Góc định hướng phân tử]

Trong màng có độ rộng bằng hoặc lớn hơn 800 mm, độ rộng 800 mm được chia thành tám theo chiều rộng, và các mẫu có kích thước chiều dài $\times$ chiều rộng = $100\text{ mm} \times 100\text{ mm}$ được cắt ra. Đối với mỗi mẫu màng được cắt ra, góc định hướng

phân tử (góc của hướng trục định hướng phân tử) được đo bằng thiết bị đo góc định hướng phân tử (MOA-6004) được sản xuất bởi Oji Scientific Instruments. Đối với góc định hướng phân tử, góc của chiều dọc của màng được đặt là 0 độ, và nếu góc của hướng trục định hướng phân tử đối với hướng theo chiều dọc là nhỏ hơn 45 độ, thì chênh lệch so với 0 độ được đo, và nếu góc của hướng trục định hướng phân tử đối với hướng theo chiều dọc là lớn hơn 45 độ thì chênh lệch so với 90 độ được đo.

[Độ dày của màng và mức không đều về độ dày]

Các mẫu có độ rộng 800 mm và độ dài 40 mm được cắt ra khỏi màng có độ rộng bằng hoặc lớn hơn 800 mm, và độ dày của mỗi mẫu được đo ở tốc độ 5 m/phút dưới tải lượng áp lực đo là 0,15 gf sử dụng thiết bị, "FILM SYNEX", do Anritsu Corporation sản xuất. Trị số trung bình của độ dày được tính là Tave, trị số tối đa của độ dày được tính là Tmax, và trị số tối thiểu của độ dày được tính là Tmin, và mức không đều về độ dày được tính bằng phương trình sau.

Mức không đều về độ dày (%) = $\{(T_{\max} - T_{\min}) / T_{\text{ave}}\} \times 100$

<Điều chế nguyên liệu polyeste>

100% mol dimethyl terephthalat (DMT) làm thành phần axit hai chức, và 70% mol etylen glycol (EG) và 30% mol rượu neopentyl làm các thành phần glycol được cho vào nồi hấp bằng thép không gỉ được lắp cánh khuấy, nhiệt kế và bộ làm mát tuần hoàn một phần, sao cho lượng các thành phần glycol gấp 2,2 lần lượng dimethyl terephthalat về tỷ lệ mol, và phản ứng trao đổi este được tiến hành sử dụng 0,05% mol (tính trên thành phần axit) kẽm axetat làm chất xúc tác trao đổi este trong khi cất loại methanol được sinh ra ra khỏi hệ thống. Sau đó, bổ sung 0,025% mol (tính trên thành phần axit) antimon trioxit làm chất xúc tác cho phản ứng trùng ngưng, và phản ứng trùng ngưng được tiến hành ở 280°C trong điều kiện áp suất giảm 26,6 Pa (0,2 torr) để thu được polyeste (A) có độ nhớt thực 0,70 dl/g. Bằng phương pháp thông thường, polyeste được tạo thành phoi để thu được phoi A. Phoi B (polyetylen terephthalat) và phoi C (polybutylen terephthalat) được thể hiện trên bảng 1 được tổng hợp bằng quy trình tương tự như nêu trên. Trong bảng này, NPG là neopentyl glycol. Độ nhớt thực của các phoi A, B và C lần lượt là 0,72 dl/g, 0,70 dl/g và 1,15 dl/g.

Chi tiết về các phoi nguyên liệu được sử dụng trong các ví dụ và các ví dụ so sánh, và thành phần nhựa và điều kiện sản xuất các màng trong các ví dụ và các ví dụ so sánh được thể hiện lần lượt trên các bảng 1 và 2. Lưu ý rằng các màng ngoại trừ màng theo ví dụ 6 là màng loại đơn lớp chứa polyme hỗn hợp, và màng theo ví dụ 6 là màng loại năm lớp ba chủng loại X/Y/Z/Y/X.

Bảng 1

	Hàm lượng các phoi nguyên liệu		
	Đặc tính	Nhà sản xuất	Tên sản phẩm
Phoi A	NPG 30% mol đồng trùng hợp polyetylen terephtalat	—	
Phoi B	polyetylen terephtalat	—	
Phoi C	polybutylen terephtalat	—	
Phoi D	copolyme styren-butyl acrylat	Sản xuất bởi PS Japan Corporation	SC004
Phoi E	polystyren	Sản xuất bởi PS Japan Corporation	HH203
Phoi F	Polyme khối styren-butadien	Sản xuất bởi Denka Company Limited.	Clearen 530L
Phoi G	Polyme khối styren-butadien	Sản xuất bởi Asahi Kasei Chemicals Corporation	Tufprene 126

"Clearen" là nhãn hiệu đã đăng ký của Denka Company Limited.

"Tufprene" là nhãn hiệu đã đăng ký của Asahi Kasei Chemicals Corporation.

Bảng 2

Các điều kiện kéo theo chiều ngang (chiều rộng)															
	Cấu trúc lớp	Độ dày của mỗi lớp trước khi kéo (lớp thứ nhất/lớp thứ hai /lớp thứ ba /lớp thứ tư /lớp thứ năm) (μm)	Thành phần nhựa của mỗi lớp (lớp thứ nhất/lớp thứ hai /lớp thứ ba /lớp thứ tư /lớp thứ năm)	Quy trình kéo							Quy trình xử lý nhiệt				
				Quy trình gia nhiệt trước	Nhiệt độ được đặt trước (°C)	Tỷ lệ kéo	Công suất của thiết bị gia nhiệt hồng ngoại	Nhiệt độ màng (°C)			Nhiệt độ được đặt trước (°C)	Công suất của thiết bị gia nhiệt hồng ngoại	Nhiệt độ màng (°C)		
								Phần tâm	Phần đầu	Chênh lệch nhiệt độ (phần đầu-phần tâm)			Phần tâm	Phần đầu	Chênh lệch nhiệt độ (phần đầu-phần tâm)
Ví dụ 1	Một lớp một chủng loại	72	A : B : C = 70 : 20 : 10	95	75	4	60%	77	78	1	85	0%	85	84	-1
Ví dụ 2	Một lớp một chủng loại	72	A : B : C = 70 : 20 : 10	95	75	5	60%	78	78	0	80	0%	78	77	-1
Ví dụ 3	Một lớp một chủng loại	72	A : B = 60 : 40	100	80	4	90%	82	84	2	85	0%	85	84	0
Ví dụ 4	Một lớp một chủng loại	32	A : B : C = 70 : 20 : 10	90	72	4	60%	76	78	2	85	0%	83	82	-1

Ví dụ 5	Một lớp một chủng loại	32	A:B:C=70:20 :10	95	75	4	60%	76	78	2	95	0%	92	90	-2
Ví dụ 6	Năm lớp ba chủng loại	20/3/26/3/20 (Tổng cộng 72)	A:B/D/E:F: G/D/A:B=95: 5/100/43:43: 14/100/95:5	100	80	4	60%	81	81	0	85	0%	85	84	-1
Ví dụ 7	Một lớp một chủng loại	72	A:B:C=70:20 :10	95	75	4	0%	77	75	-2	84	60%	84	85	1
Ví dụ 8	Một lớp một chủng loại	72	A:B:C=70:20 :10	95	75	4	0%	77	75	-2	84	90%	84	86	2
Ví dụ 9	Một lớp một chủng loại	72	A:B:C=70:20 :10	95	75	4	60%	77	78	1	84	50%	84	86	2
Ví dụ so sánh 1	Một lớp một chủng loại	160	A:B:C=70:20 :10	100	78	4	0%	80	79	-1	85	0%	85	84	-1
Ví dụ so sánh 2	Một lớp một chủng loại	32	A:B:C=70:20 :10	90	75	4	0%	78	76	-2	85	0%	83	80	-3
Ví dụ so sánh 3	Một lớp một chủng loại	72	A:B=60:40	100	70	4	0%	73	71	-2	85	0%	85	83	-2
Ví dụ so sánh 4	Một lớp một chủng loại	32	A:B:C=70:20 :10	90	75	4	30%	76	76	0	95	0%	91	88	-3

Ví dụ 1

Polyeste A, polyeste B và polyeste C như nêu trên được trộn với tỷ lệ trọng lượng 70:20:10 và nhựa đã được trộn được đưa vào máy đùn. Nhựa đã được trộn được làm nóng chảy ở 280°C và được đùn từ khuôn T và sau đó được tôi bằng cách cuốn nó xung quanh một trục kim loại quay được làm nguội đến nhiệt độ bề mặt là 30°C. Thu được màng chưa được kéo có độ dày 72 μm . Tốc độ ban đầu (tốc độ quay của trục kim loại) của màng chưa được kéo ở thời điểm này là khoảng 20 m/phút. Tg của màng chưa được kéo là 67°C.

Màng chưa được kéo thu được được đưa vào máy làm căng (máy kéo theo chiều ngang). Hình vẽ minh họa máy kéo theo chiều ngang nêu trên được thể hiện trên Fig.1. Các hình vuông màu đen thể hiện các thiết bị gia nhiệt hồng ngoại bằng gốm. Trong quy trình gia nhiệt trước, nhiệt độ được đặt trước là 95°C. Các thiết bị gia nhiệt hồng ngoại bằng gốm được bố trí như được thể hiện trên Fig.1 (lưu ý rằng sự bố trí này chỉ là một ví dụ), và nhiệt độ được đặt trước của nhiệt độ kéo theo chiều ngang được đặt là 75°C trong khi gia nhiệt cả hai phần đầu của màng bằng cách điều chỉnh công suất của các thiết bị gia nhiệt hồng ngoại bằng gốm đến 60%, và màng được kéo ở tỷ lệ kéo là 4 lần. Sau đó, quy trình xử lý nhiệt được tiến hành ở 85°C trong 8 giây trong trạng thái căng. Tại thời điểm này, các thiết bị gia nhiệt hồng ngoại trong vùng xử lý nhiệt không được sử dụng. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3.

Sau đó, màng được làm nguội, cả hai phần mép của màng được cắt ra và màng có chiều rộng 1600 mm được cuốn thành cuộn để sản xuất liên tục màng được kéo đơn trục theo chiều ngang có độ dày 18 μm có độ dài xác định trước. Sau đó, màng thu được được rạch ở tâm của nó sao cho có thể thu được hai màng có độ rộng 800 mm. Màng có độ rộng 800 mm thu được sau khi rạch được đánh giá về các tính chất khác nhau theo cách thức nêu trên. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3.

Ví dụ 2

Màng có độ dày 14,4 μm được sản xuất theo cách giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc tỷ lệ kéo theo chiều ngang được thay đổi thành 5 lần, và nhiệt độ được

đặt trước của quy trình xử lý nhiệt được thay đổi thành 80°C. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3.

Ví dụ 3

Màng có độ dày 18 μm được tạo ra theo cách giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc polyeste A và polyeste B được trộn theo tỷ lệ khối lượng là 60:40, nhiệt độ được đặt trước của quy trình gia nhiệt trước được thay đổi thành 100°C, nhiệt độ được đặt trước của nhiệt độ kéo theo chiều ngang được thay đổi thành 80°C, và công suất của các thiết bị gia nhiệt hồng ngoại bằng gốm được nâng lên đến 90%. Tg của màng chưa được kéo là 75°C. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3.

Ví dụ 4

Màng có độ dày 8 μm được tạo ra theo cách giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc tốc độ của trục làm nguội sau khi đùn nóng chảy được tăng đến 45 m/phút, độ dày của màng chưa được kéo được thay đổi thành 32 μm , nhiệt độ được đặt trước của quy trình gia nhiệt trước được thay đổi thành 90°C, và nhiệt độ được đặt trước của bước kéo theo chiều ngang được thay đổi thành 72°C. Thời gian đi qua quy trình xử lý nhiệt trở nên ngắn hơn từ 8 giây thành 3,6 giây. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3.

Ví dụ 5

Màng có độ dày 8 μm được sản xuất theo cách giống như trong ví dụ 4 ngoại trừ việc nhiệt độ được đặt trước của quy trình gia nhiệt trước được thay đổi thành 95°C, nhiệt độ được đặt trước của bước kéo theo chiều ngang được thay đổi thành 75°C, và nhiệt độ được đặt trước của quy trình xử lý nhiệt được thay đổi thành 95°C. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3.

Ví dụ 6

Sử dụng phương pháp đùn đồng thời, nhựa để tạo ra lớp lõi, nhựa để tạo ra lớp bì, và nhựa để tạo ra lớp dính được đùn nóng chảy từ các máy đùn riêng rẽ (các máy đùn từ thứ nhất đến thứ ba), được xếp chồng trong khuôn (khuôn T), và được tôi bằng cách cuộn các nhựa được xếp chồng này xung quanh trục kim loại quay được làm nguội đến 30°C bằng phương pháp dao không khí để thu được màng chưa được kéo (tấm dát mỏng nhựa polystyren) với độ dày 72 μm và có cấu trúc năm lớp ba chủng

loại, tức là, cấu trúc trong đó lớp trung gian (lớp dính) được dát mỏng trên mỗi bề mặt trước và sau của lớp nhân, và lớp bì được dát mỏng trên phía ngoài của các lớp trung gian này. Phương pháp để tạo thành các lớp của màng chưa kéo (gồm các quy trình đến khi đun nóng chảy) là như sau. Trong phần mô tả dưới đây, các lớp này được gọi là lớp thứ nhất, lớp thứ hai, lớp thứ ba, lớp thứ tư, và lớp thứ năm theo thứ tự lần lượt từ phía trước của tấm dát mỏng nhựa hỗn hợp trên cơ sở polystyren (tức là, bề mặt của lớp thứ năm là bề mặt tiếp xúc với trục kim loại). Tốc độ ban đầu (tốc độ quay của trục kim loại) của màng chưa được kéo ở thời điểm này là khoảng 20 m/phút.

- Tạo thành các lớp thứ nhất và thứ năm (các lớp bì)

Sau khi làm khô trước phoi A và phoi B nêu trên một cách riêng rẽ sử dụng thiết bị trộn, 95 phần khối lượng của phoi A đã được làm khô trước và 5 phần khối lượng của phoi B đã được làm khô trước được trộn trong máy trộn, và sau đó hỗn hợp được cấp liên tục vào phễu ngay trên máy đun thứ nhất bằng vít cấp liệu định lượng. Sau đó, hỗn hợp được cấp chứa các phoi A và B được đun nóng chảy từ khuôn T của máy đun thứ nhất loại vít đơn ở 280°C (để cho được dát mỏng ở phía ngoài của các lớp trung gian được dát mỏng ở phía ngoài của các bề mặt trước và sau của lớp lõi). Để ổn định hóa sự đun từ khuôn T, bơm bánh răng kiểu xoắn và song song được đặt xen giữa máy đun và khuôn T.

- Tạo thành các lớp thứ hai và thứ tư (các lớp dính)

Sau khi làm khô trước phoi D nêu trên sử dụng thiết bị trộn, phoi D đã được làm khô trước được cấp liên tục vào phễu ngay trên máy đun thứ hai bằng vít cấp liệu định lượng. Sau đó, phoi D được cấp này được đun nóng chảy từ khuôn T của máy đun thứ hai loại vít đơn (để cho được dát mỏng ở phía ngoài của các bề mặt trước và sau của lớp lõi). Lưu ý rằng, nhiệt độ của máy đun thứ hai được điều chỉnh đến 200°C. Như trong trường hợp đun bằng cách dùng máy đun thứ nhất, để ổn định hóa sự đun từ khuôn T, bơm bánh răng kiểu xoắn và song song được đặt xen giữa máy đun và khuôn T.

- Tạo thành lớp thứ ba (lớp lõi)

Sau khi làm khô trước các phoi E, F và G nêu trên một cách riêng rẽ sử dụng thiết bị trộn, các phoi E, F và G được cấp riêng rẽ và liên tục vào máy trộn bằng vít cấp liệu định lượng. Mức cấp phoi E được điều chỉnh đến 43 phần khối lượng, mức cấp phoi F được điều chỉnh đến 43 phần khối lượng, và mức cấp phoi G được điều chỉnh đến 14 phần khối lượng. Sau đó, hỗn hợp nguyên liệu gồm các phoi E, F và G đã được trộn trong máy trộn được cấp riêng rẽ và liên tục vào phễu ngay trên máy đùn thứ ba bằng vít cấp liệu định lượng. Sau đó, các phoi E, F và G đã được cấp (mà đã được trộn) được đùn nóng chảy từ khuôn T của máy đùn thứ ba loại vít đơn. Lưu ý rằng, nhiệt độ của máy đùn thứ ba cũng được điều chỉnh đến 200°C. Như trong trường hợp đùn bằng cách dùng máy đùn thứ nhất và đùn bằng cách dùng máy đùn thứ hai, để ổn định hóa sự đùn từ khuôn T, bơm bánh răng kiểu xoắn và song song được đặt xen giữa máy đùn và khuôn T.

Trong các quá trình đùn các nhựa bằng các máy đùn nêu trên, lượng các nhựa được tháo từ máy đùn thứ nhất đến máy đùn thứ ba trong quá trình tạo màng chưa được kéo được điều chỉnh sao cho tỷ lệ độ dày giữa lớp thứ nhất/lớp thứ hai/lớp thứ ba/lớp thứ tư/lớp thứ năm là 20/3/26/3/20.

Sử dụng màng chưa được kéo thu được từ đó, màng có độ dày 18 μm được sản xuất theo cách giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc nhiệt độ được đặt trước của quy trình gia nhiệt trước được thay đổi thành 100°C, và nhiệt độ được đặt trước của quy trình kéo được thay đổi thành 80°C. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3.

Ví dụ 7

Màng có độ dày 18 μm được sản xuất theo cách giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc công suất của các thiết bị gia nhiệt hồng ngoại trong quy trình kéo theo chiều ngang được thay đổi thành 0%, nhiệt độ được đặt trong quy trình xử lý nhiệt được thay đổi thành 84°C, và công suất của các thiết bị gia nhiệt hồng ngoại trong quy trình xử lý nhiệt được thay đổi thành 60%. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3.

Ví dụ 8

Màng có độ dày 18 μm được sản xuất theo cách giống như trong ví dụ 7 ngoại trừ việc công suất của các thiết bị gia nhiệt hồng ngoại trong quy trình xử lý nhiệt được thay đổi thành 90%. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3.

Ví dụ 9

Màng có độ dày 18 μm được sản xuất theo cách giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc nhiệt độ được đặt trong quy trình xử lý nhiệt được thay đổi thành 84°C, và công suất của các thiết bị gia nhiệt hồng ngoại trong quy trình xử lý nhiệt được thay đổi thành 50%. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3.

Ví dụ so sánh 1

Màng có độ dày 40 μm được sản xuất theo cách giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc tốc độ của trục làm nguội sau khi đun nóng chảy được giảm xuống 9 m/phút, độ dày của màng chưa được kéo được thay đổi thành 160 μm , việc gia nhiệt trước được thực hiện ở 100°C, việc kéo theo chiều ngang được thực hiện ở 78°C, và công suất của các thiết bị gia nhiệt hồng ngoại bằng gốm được thay đổi thành 0%. Thời gian đi qua quy trình xử lý nhiệt được tăng từ 8 giây lên thành 17,8 giây. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3.

Ví dụ so sánh 2

Màng có độ dày 8 μm được sản xuất theo cách giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc tốc độ của trục làm nguội sau khi đun nóng chảy được tăng lên 45 m/phút, độ dày của màng chưa được kéo được thay đổi thành 32 μm , việc gia nhiệt trước được thực hiện ở 90°C, và công suất của các thiết bị gia nhiệt hồng ngoại bằng gốm được thay đổi thành 0%. Thời gian đi qua quy trình xử lý nhiệt được giảm từ 8 giây xuống còn 3,6 giây. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3.

Ví dụ so sánh 3

Màng có độ dày 18 μm được sản xuất theo cách giống như trong ví dụ 3 ngoại trừ việc bước kéo theo chiều ngang được thực hiện ở 70°C, và công suất của các thiết bị gia nhiệt hồng ngoại bằng gốm được thay đổi thành 0%. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3.

Ví dụ so sánh 4

Màng có độ dày 8 μm được sản xuất theo cách giống như trong ví dụ so sánh 2 ngoại trừ việc công suất của các thiết bị gia nhiệt hồng ngoại bằng gốm trong quy trình kéo theo chiều ngang được thay đổi thành 30%, và nhiệt độ được đặt trong quy trình xử lý nhiệt được thay đổi thành 95°C. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3.

Bảng 3

Kết quả đánh giá đặc tính màng															
Độ dày (µm)	Mức co do nước nóng ở 90°C (%)						Trị số tối đa của góc định hướng phân tử theo hướng chiều rộng (độ)	Ứng suất co tối đa theo hướng chiều rộng (MPa)			Tỷ lệ hấp thụ theo hướng chiều rộng			Mức không đều về độ dày theo hướng chiều rộng (%)	
	Theo chiều rộng			Theo chiều dài				Trị số tối đa	Trị số tối thiểu	Chênh lệch	Trị số tối đa	Trị số tối thiểu	Chênh lệch		
	Trị số tối đa	Trị số tối thiểu	Chênh lệch	Trị số tối đa	Trị số tối thiểu	Chênh lệch									
Ví dụ 1	18	67	66	1	1	0	3	6,5	6,4	0,1	0,78	0,76	0,02	3	
Ví dụ 2	14,4	77	76	1	4	0	4	9,5	9,4	0,1	0,89	0,87	0,02	2	
Ví dụ 3	18	59	59	0	4	0	2	9,8	9,8	0,0	0,91	0,90	0,01	3	
Ví dụ 4	8	71	69	2	2	0	5	7,0	6,8	0,2	0,82	0,78	0,04	2	
Ví dụ 5	8	52	50	2	0	0	5	5,0	4,9	0,1	0,85	0,81	0,04	4	
Ví dụ 6	18	65	65	0	0	0	3	4,5	4,4	0,1	0,70	0,69	0,01	4	
Ví dụ 7	18	68	67	1	1	0	3	6,8	6,7	0,1	0,79	0,77	0,02	3	
Ví dụ 8	18	67	67	0	1	0	2	6,7	6,6	0,1	0,78	0,77	0,01	3	
Ví dụ 9	18	66	66	0	1	0	1	6,4	6,4	0,0	0,75	0,75	0,00	4	
Ví dụ so sánh 1	40	67	65	2	2	0	5	6,7	6,5	0,2	0,79	0,75	0,04	3	
Ví dụ so sánh 2	8	72	68	4	2	0	8	7,2	6,9	0,3	0,83	0,77	0,06	3	
Ví dụ so sánh 3	18	63	60	3	5	0	8	10,0	9,8	0,2	0,93	0,87	0,06	3	
Ví dụ so sánh 4	8	52	48	4	0	0	9	5,1	4,8	0,3	0,86	0,80	0,06	4	

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế có sự biến đổi về đặc tính co do nhiệt theo chiều rộng là nhỏ trong khi vẫn là màng mỏng. Do đó, khi màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế được sử dụng trong các ứng dụng như làm nhãn cho chai và các vật thể tương tự mà được xử lý liên tục trong công nghiệp, hầu hết các nhãn đều có thể có hình thức tốt bất kể vị trí của màng được sử dụng ở đâu.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màng polyeste có khả năng co do nhiệt mà có chiều co chính theo chiều rộng của màng và thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (5) dưới đây:

(1) màng có độ dày bằng hoặc lớn hơn 6 μm và bằng hoặc nhỏ hơn 27 μm ;

(2) nếu độ rộng là 800 mm trong màng có độ rộng là bằng hoặc lớn hơn 800 mm được chia thành tám để thu được các mẫu, và góc định hướng phân tử của màng được xác định đối với mỗi mẫu, thì trị số tối đa của góc định hướng phân tử là bằng hoặc nhỏ hơn 5 độ;

(3) nếu độ rộng 800 mm trong màng có độ rộng bằng hoặc lớn hơn 800 mm được chia thành tám để thu được các mẫu, thì mức co bằng nước nóng ở 90°C theo chiều rộng của màng được xác định đối với mỗi mẫu là bằng hoặc lớn hơn 40% và bằng hoặc nhỏ hơn 85%;

(4) nếu độ rộng 800 mm trong màng có độ rộng bằng hoặc lớn hơn 800 mm được chia thành tám để thu được các mẫu, mức co bằng nước nóng ở 90°C theo chiều rộng của màng được xác định đối với mỗi mẫu, thì chênh lệch giữa trị số tối đa và trị số tối thiểu của mức co bằng nước nóng ở 90°C theo chiều rộng của màng là bằng hoặc nhỏ hơn 2%; và

(5) nếu độ rộng 800 mm trong màng có độ rộng bằng hoặc lớn hơn 800 mm được chia thành bốn để thu được các mẫu, và ứng suất co tối đa ở 90°C theo chiều rộng của màng được xác định đối với mỗi mẫu, thì chênh lệch giữa trị số tối đa và trị số tối thiểu của ứng suất co tối đa ở 90°C theo chiều rộng của màng là nhỏ hơn 0,3 MPa.

2. Bao gói được tạo ra bằng cách phủ ít nhất một phần của mặt ngoài của vật thể được bao gói bằng nhãn thu được từ màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo điểm 1 và sau đó làm co nhãn trên vật thể được phủ này bằng nhiệt.

3. Màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo điểm 1, trong đó nếu tỷ lệ hấp thụ được đo ở 17 điểm với bước 50 mm theo chiều rộng 800 mm của màng có độ rộng bằng hoặc lớn hơn 800 mm, thì chênh lệch giữa trị số tối đa và trị số tối thiểu của tỷ lệ hấp thụ giữa mức hấp thụ ở 1340 cm^{-1} và mức hấp thụ ở 1410 cm^{-1} (1340 cm^{-1} /1410

cm⁻¹) được xác định cho 17 điểm này bằng phương pháp phản xạ toàn phần suy giảm (ATR - Attenuated Total Reflection) phân cực là bằng hoặc nhỏ hơn 0,05.

4. Màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo điểm 3, trong đó nếu độ dày được đo dọc theo độ rộng 800 mm của màng có độ rộng bằng hoặc lớn hơn 800 mm, và trị số trung bình của độ dày này được tính là Tave, trị số tối đa của độ dày được tính là Tmax, và trị số tối thiểu của độ dày được tính là Tmin, thì mức không đều về độ dày theo chiều rộng được biểu hiện bằng phương trình dưới đây là bằng hoặc lớn hơn 1% và bằng hoặc nhỏ hơn 13%:

$$\text{Mức không đều của độ dày (\%)} = \{(T_{\max} - T_{\min}) / T_{\text{ave}}\} \times 100.$$

5. Bao gói được tạo ra bằng cách phủ ít nhất một phần của mặt ngoài của vật thể được bao gói bằng nhãn thu được từ màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo điểm 4 và sau đó làm co nhãn trên vật thể được phủ này bằng nhiệt.

6. Bao gói được tạo ra bằng cách phủ ít nhất một phần của mặt ngoài của vật thể được bao gói bằng nhãn thu được từ màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo điểm 3 và sau đó làm co nhãn trên vật thể được phủ này bằng nhiệt.

7. Màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo điểm 1, trong đó nếu độ dày được đo dọc theo độ rộng 800 mm của màng có độ rộng bằng hoặc lớn hơn 800 mm, và trị số trung bình của độ dày này được tính là Tave, trị số tối đa của độ dày được tính là Tmax, và trị số tối thiểu của độ dày được tính là Tmin, thì mức không đều về độ dày theo chiều rộng được biểu hiện bằng phương trình dưới đây là bằng hoặc lớn hơn 1% và bằng hoặc nhỏ hơn 13%:

$$\text{Mức không đều của độ dày (\%)} = \{(T_{\max} - T_{\min}) / T_{\text{ave}}\} \times 100.$$

8. Bao gói được tạo ra bằng cách phủ ít nhất một phần của mặt ngoài của vật thể được bao gói bằng nhãn thu được từ màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo điểm 7 và sau đó làm co nhãn trên vật thể được phủ này bằng nhiệt.

[Fig.1]

Máy kéo theo chiều ngang

