



(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) 
1-0022737

(51)⁷ **B29C 61/06, 55/12, C08J 5/18, B29K**
67/00, 105/02, B29L 7/00

(13) **B**

(21) 1-2012-03264

(22) 16.03.2011

(86) PCT/JP2011/056163 16.03.2011

(87) WO2011/125435 13.10.2011

(30) JP2010-089346 08.04.2010 JP

(45) 27.01.2020 382

(43) 25.01.2013 298

(73) TOYO BOSEKI KABUSHIKI KAISHA (JP)

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

(72) HARUTA Masayuki (JP), MUKOYAMA Yukinobu (JP), ITO Katsuya (JP)

(74) Công ty Luật TNHH AMBYS Hà Nội (AMBYS HANOI)

(54) **MÀNG POLYESTE CO NHIỆT, PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT MÀNG NÀY VÀ THÂN ĐÓNG GÓI**

(57) Sáng chế đề cập đến màng polyeste co nhiệt mà không chịu sự co nhiệt (cụ thể là sự co tự nhiên), màng này được ngăn giảm tỷ lệ co theo chiều co chính, và có thể được gắn vào vật chứa hoặc vật tương tự một cách thẩm mỹ và hiệu quả mà không làm thay đổi điều kiện nhiệt độ cho sự co nhiệt khi màng polyeste co nhiệt được gắn làm nhãn vào vật chứa hoặc vật tương tự nhờ sự co nhiệt ngay cả sau khi bảo quản vào mùa hè ở nhiệt độ cao trong kho ngoài trời nơi không có hệ thống kiểm soát nhiệt độ. Cụ thể, sáng chế đề cập đến màng polyeste co nhiệt được tạo thành từ nhựa polyeste mà chủ yếu bao gồm etylen terephtalat và chứa 3 đến 12% mol một hoặc nhiều thành phần monome mà có thể là các thành phần vô định hình, so với tất cả các thành phần nhựa polyeste. Màng polyeste co nhiệt khác biệt ở chỗ tỷ lệ co ở 80°C trong glyxerin, tỷ lệ co ở 130°C trong glyxerin và độ bền kéo đứt theo chiều dài được kiểm soát trong phạm vi cụ thể. Sáng chế cũng đề cập tới phương pháp sản xuất màng polyme co nhiệt và thân đóng gói sử dụng màng polyme co nhiệt này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màng polyeste co nhiệt, phương pháp sản xuất màng polyeste co nhiệt, và thân đóng gói, cụ thể đề cập đến màng polyeste co nhiệt thích hợp làm nhãn, và phương pháp sản xuất màng polyeste co nhiệt, và thân đóng gói sử dụng nhãn này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, trong các ứng dụng như tăng gấp đôi bao bì nhãn để bảo vệ chai thủy tinh và chai PET, v.v., và trưng bày vật dụng, bật kín nắp và bao gói lưu trữ, các màng kéo (còn được gọi là màng co nhiệt) được sử dụng rộng rãi, màng này bao gồm nhựa polyvinyl clorua, nhựa polystyren, nhựa polyetylen hoặc nhựa tương tự. Trong số các màng co nhiệt này, màng polyvinyl clorua có nhược điểm là độ bền nhiệt thấp, và tạo ra khí hydro clorua trong quá trình đốt, từ đó tạo ra dioxin. Nhược điểm của màng polystyren là tính chịu hóa chất kém, cần sử dụng mực có thành phần đặc biệt trong in ấn, đòi hỏi sự đốt ở nhiệt độ cao và tạo ra nhiều khói đen kèm theo mùi bất thường. Do đó, nhãn co thường sử dụng màng co nhiệt trên cơ sở polyeste mà có tính chịu nhiệt cao, dễ đốt, tính chịu hóa chất tốt và lượng sử dụng có xu hướng tăng kèm theo tăng thể tích các của vật chứa PET.

Hơn nữa, màng co nhiệt thường được sử dụng co nhiều theo chiều rộng nên dễ xử lý trong sản xuất nhãn dán. Vì vậy, màng polyeste co nhiệt truyền thống được sản xuất bằng cách kéo dài theo chiều rộng ở tỷ lệ kéo cao để lực co đủ theo chiều rộng khi gia nhiệt.

Tuy nhiên, vào mùa hè, khi nhiệt độ cao, nếu màng polyeste co nhiệt được bảo quản trong nhà kho ngoài trời nơi nhiệt độ không được kiểm soát sẽ dễ xảy ra hiện tượng co màng (còn được gọi là co tự nhiên), làm giảm chiều rộng của sản phẩm. Ngoài ra,

tương tự như vậy, trong trường hợp bảo quản trong nhà kho có nhiệt độ cao, xảy ra vấn đề là độ co theo chiều co chính giảm, và khi màng được cắt thành nhãn và gắn vào vật chứa hoặc tương tự bằng cách co nhiệt, thì việc gắn vào thùng sẽ bị mất đi tính thẩm mỹ và hiệu quả cũng giảm đi trừ khi điều kiện nhiệt độ đối với sự co nhiệt được thay đổi. Do đó, màng polyeste co nhiệt thường được bảo quản dưới điều kiện nhiệt độ thấp ở nhiệt độ nhỏ hơn hoặc bằng 25°C. Tuy nhiên, về mặt phân phối, chi phí và môi trường gần đây, việc bảo quản ở nhiệt độ thấp trong mùa hè hoặc tương tự là không thích hợp.

Tài liệu đối chứng

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản chưa thẩm định số SHO 62-32028.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề được giải quyết bởi sáng chế

Mục đích của sáng chế là giải quyết các vấn đề của màng polyeste co nhiệt truyền thống nêu trên, và đề xuất màng polyeste co nhiệt mà ngay cả khi được bảo quản trong nhà kho ngoài trời nơi có nhiệt độ cao không được kiểm soát trong mùa hè cũng không xảy ra hiện tượng co màng (còn được gọi là co tự nhiên) và cũng ít xảy ra sự giảm co theo chiều co chính, vì vậy có thể thực hiện việc gắn một cách thẩm mỹ và hiệu quả mà không cần thay đổi điều kiện nhiệt độ co nhiệt khi màng được gắn lên vật chứa hoặc tương tự để làm nhãn bằng sự co nhiệt.

Các tác giả sáng chế đã nghiên cứu một cách kỹ lưỡng để giải quyết các vấn đề nêu trên và kết quả cuối cùng là đã hoàn thành sáng chế. Tức là sáng chế được mô tả như sau đây.

Phương pháp giải quyết vấn đề

1. Màng polyeste co nhiệt làm từ nhựa polyeste chứa etylen terephthalat làm thành phần cấu thành chính và chứa ít nhất 3% mol hoặc nhiều hơn và 12% mol hoặc ít hơn ít nhất

một monome có khả năng tạo thành thành phần vô định hình trong toàn bộ các thành phần của nhựa polyeste,

màng polyeste có nhiệt này thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (4) sau đây:

(1) tỷ lệ co trong glycerin theo chiều dài và chiều rộng là nhỏ hơn hoặc bằng 2% khi được xử lý trong glycerin ở nhiệt độ 80°C trong khoảng thời gian 10 giây;

(2) tỷ lệ co trong glycerin theo chiều dài là lớn hơn hoặc bằng 0% và nhỏ hơn hoặc bằng 10% khi được xử lý trong glycerin ở nhiệt độ 130°C trong khoảng thời gian 10 giây;

(3) tỷ lệ co trong glycerin theo chiều rộng là lớn hơn hoặc bằng 25% và nhỏ hơn hoặc bằng 60% khi được xử lý trong glycerin ở nhiệt độ 130°C trong khoảng thời gian 10 giây; và

(4) độ bền kéo đứt theo chiều dài là lớn hơn hoặc bằng 50 MPa và nhỏ hơn hoặc bằng 130MPa.

2. Màng polyeste có nhiệt theo mục 1, trong đó màng này có tỷ lệ co theo chiều rộng là nhỏ hơn hoặc bằng 1% sau khi lão hóa trong khoảng thời gian 672 giờ trong không khí có nhiệt độ 60°C và độ ẩm tương đối là 40% (còn được gọi là co tự nhiên).

3. Màng polyeste có nhiệt theo mục 1 hoặc 2, trong đó khi màng sau lão hóa trong khoảng thời gian 672 giờ trong không khí có nhiệt độ 60°C và độ ẩm tương đối 40% được xử lý trong glycerin ở nhiệt độ 90°C, 100°C, 110°C, 120°C, và 130°C trong khoảng thời gian 10 giây, thì độ co theo chiều rộng của nó khác với độ co của màng trước khi lão hóa ở cùng nhiệt độ và trong cùng điều kiện, độ chênh lệch là nhỏ hơn hoặc bằng 5%.

4. Màng polyeste có nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 3, trong đó số vết nứt ban đầu là nhỏ hơn hoặc bằng 7,

số vết nứt ban đầu là số vết nứt xuất hiện cho đến khi kéo căng 5%, sau khi lão hóa 672 giờ trong không khí có nhiệt độ 60°C và độ ẩm tương đối 40%, phép thử kéo được thực hiện 10 lần theo chiều dài của màng ở khoảng cách mâm kẹp là 20 mm

bằng cách sử dụng máy kiểm tra độ bền kéo.

5. Thân đóng gói, trong đó màng polyeste co nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 4 được sử dụng làm vật liệu nền và nhãn có các lỗ hoặc hai rãnh cắt được bao trên ít nhất một phần của chu vi ngoài và bị co nhiệt.

6. Phương pháp sản xuất liên tục màng polyeste co nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 4, phương pháp này bao gồm các bước từ (a) đến (e) sau đây:

(a) bước kéo theo chiều dọc để kéo màng chưa kéo tới lớn hơn hoặc bằng 1,2 lần và nhỏ hơn hoặc bằng 1,8 lần theo chiều dài ở nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng 75°C và nhỏ hơn hoặc 100°C;

(b) bước xử lý nhiệt trung gian để xử lý màng bằng nhiệt sau khi kéo theo chiều dọc ở nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng 130°C và nhỏ hơn hoặc bằng 150°C trong khoảng thời gian lớn hơn hoặc bằng 10 giây và nhỏ hơn hoặc bằng 40 giây trong trạng thái cả hai mép theo chiều rộng được giữ bởi các kẹp của khung căng;

(c) bước làm mát cưỡng bức để làm mát tích cực sau khi xử lý nhiệt trung gian tới nhiệt độ bề mặt lớn hơn hoặc bằng 100°C và nhỏ hơn hoặc bằng 120°C;

(d) bước kéo theo chiều ngang để kéo màng sau khi làm mát cưỡng bức tới lớn hơn hoặc bằng 3,5 lần và nhỏ hơn hoặc bằng 5,0 lần theo chiều rộng ở nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng 90°C và nhỏ hơn hoặc bằng 110°C; và

(e) bước xử lý nhiệt cuối để xử lý màng bằng nhiệt sau khi kéo theo chiều ngang ở nhiệt độ cao hơn so với nhiệt độ kéo theo chiều rộng ít nhất là 5°C và nhiều nhất là 20°C trong khoảng thời gian lớn hơn hoặc bằng 5,0 giây và nhỏ hơn hoặc bằng 15,0 giây trong trạng thái cả hai mép theo chiều rộng được giữ bởi các kẹp của khung căng.

Hiệu quả của sáng chế

Màng polyeste co nhiệt theo sáng chế ít thay đổi về đặc tính vật lý của màng sau khi lão hóa trong khoảng thời gian dài trong môi trường như mùa hè, và không cần bảo quản dưới điều kiện nhiệt độ thấp. Ngoài ra, khả năng co theo chiều rộng là chiều

co chính cao; độ bền cơ học theo chiều dài vuông góc với chiều rộng cũng cao. Do đó, độ cứng (còn được gọi là độ bền "uốn") cao, và do đó khả năng gắn làm nhãn rất tuyệt vời. Ngoài ra, tính dễ xử lý trong quá trình in ấn và đặt ống cũng tuyệt vời. Do đó, màng polyeste co nhiệt theo sáng chế thích hợp để sử dụng làm nhãn dán vật chứa như chai. Khi được sử dụng làm nhãn, nó có thể được gắn lên vật chứa như chai một cách rất hiệu quả và thẩm mỹ chỉ trong khoảng thời gian ngắn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Polyeste được sử dụng trong sáng chế là polyeste có thành phần cấu thành chính là etylen terephtalat. Cụ thể, nó chứa etylen terephtalat với lượng lớn hơn hoặc bằng 50% mol, ưu tiên là lớn hơn hoặc bằng 60% mol. Các thành phần axit dicarboxylic cấu thành nên polyeste theo sáng chế có thể bao gồm axit dicarboxylic thơm như axit isophtalic, axit naphtalendicarboxylic và axit ortho-phtalic; các axit dicarboxylic béo như axit adipic, axit azelaic, axit sebacic và axit decandicarboxylic; và axit dicarboxylic vòng béo.

Trong trường hợp chứa axit dicarboxylic béo (ví dụ, axit adipic, axit sebacic và axit decandicarboxylic, v.v.), hàm lượng tốt hơn là nhỏ hơn 3% mol. Màng polyeste co nhiệt thu được bằng cách sử dụng polyeste có chứa các axit dicarboxylic béo này với lượng lớn hơn hoặc bằng 3% mol có thể không đủ độ cứng màng khi gắn tốc độ cao vậy nên màng này không được ưu tiên.

Hơn nữa, tốt hơn là không chứa axit cacboxylic đa bazơ gồm ba bazơ hoặc nhiều hơn (ví dụ axit trimellitic, axit pyromellitic và anhydrit của nó, v.v.). Màng polyeste co nhiệt thu được bằng cách sử dụng polyeste chứa các axit cacboxylic đa bazơ này khó đạt được tỷ lệ co cao như mong muốn.

Thành phần diol cấu tạo nên polyeste được sử dụng trong sáng chế bao gồm các diol béo như etylen glycol, 1,3-propandiol, 1,4-butandiol, neopentyl glycol và hexandiol; các diol vòng béo như 1,4-xyclohexandimetanol; và các diol thơm như bisphenol A.

Polyeste sử dụng trong màng co nhiệt theo sáng chế được ưu tiên hơn là polyeste chứa một loại hoặc nhiều loại của các diol dạng vòng như 1,4-xyclohexandimetanol và các diol có 3 đến 6 nguyên tử cacbon (ví dụ, 1,3-propandiol, 1,4-butandiol, neopentyl glycol và hexandiol, v.v.) và điều chỉnh điểm chuyển hóa thủy tinh (T_g) nằm trong khoảng từ 60 đến 80°C. Polyeste được ưu tiên hơn là polyeste chứa 1,3-propandiol hoặc 1,4-butandiol và điều chỉnh T_g trong khoảng nêu trên. Polyeste đặc biệt được ưu tiên là polyeste được phối trộn ở dạng polyme polytetrametyl terephtalat hoặc polyme polybutylen terephtalat, và điều chỉnh T_g trong khoảng nêu trên.

Hơn nữa, polyeste được sử dụng cho màng polyeste co nhiệt của sáng chế tốt hơn là có tổng lượng ít nhất một monome có khả năng tạo thành phần vô định hình trong 100% mol thành phần rượu polyhydric hoặc 100% mol thành phần axit carboxylic đa bazơ trong toàn bộ nhựa polyester là lớn hơn hoặc bằng 3% mol và nhỏ hơn hoặc bằng 12% mol, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 5% và nhỏ hơn hoặc bằng 10%. Ở đây, ví dụ về monome có khả năng tạo thành phần vô định hình bao gồm neopentyl glycol, 1,4-xyclohexandimetanol, axit isophtalic, axit 1,4-xyclohexandiacboxylic, axit 2,6-naphtalendiacboxylic, 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 và hexandiol, và trong số chúng, neopentyl glycol, 1,4-xyclohexandimetanol hoặc axit isophtalic được ưu tiên sử dụng.

Trong polyeste được sử dụng trong màng polyeste co nhiệt của sáng chế, tốt hơn là không chứa các diol có số nguyên tử cacbon là 8 hoặc nhiều hơn (ví dụ như octandiol, v.v.) hoặc rượu polyhydric, ví dụ trihydric hoặc rượu bậc cao hơn (ví dụ, trimetylolpropan, trimetyloetan, glyxerin, diglyxerin, v.v.). Màng polyeste co nhiệt thu được bằng cách sử dụng polyeste chứa các diol này hoặc các rượu polyhydric khó đạt được tỷ lệ co cao như mong muốn.

Hơn nữa, trong polyeste được sử dụng trong màng polyeste co nhiệt của sáng

ché, tốt hơn là không chứa dietylen glycol, trietylen glycol và polyetylen glycol. Cụ thể, dietylen glycol là thành phần sản phẩm phụ trong quá trình polyme hóa polyeste và do đó dễ tồn tại, nhưng trong polyeste để sử dụng trong sáng chế, hàm lượng của dietylen glycol tốt hơn là nhỏ hơn 4% mol.

Tùy theo yêu cầu, nhựa để tạo thành màng polyeste co nhiệt theo sáng chế có thể được bổ sung các chất phụ gia khác nhau như sáp, chất chống oxy hóa, chất khử tĩnh điện, chất tạo nhân tinh thể, chất khử độ nhớt, chất ổn định nhiệt, chất tạo màu, chất bảo vệ màu, và chất hấp thụ tia cực tím. Tốt hơn là làm tăng tính dễ gia công (tính trơn) của màng nhựa trên cơ sở polyetylen terephthalat bằng cách bổ sung các hạt mịn làm chất bôi trơn vào nhựa tạo màng polyeste co nhiệt theo sáng chế. Hạt mịn có thể được lựa chọn tùy ý, ví dụ như hạt mịn vô cơ, silic dioxit, nhôm oxit, titan dioxit, canxi cacbonat, cao lanh, bari sulfat và các chất tương tự. Các hạt mịn hữu cơ, ví dụ như hạt nhựa acrylic, hạt nhựa melamin, hạt nhựa silicon, hạt polystyren liên kết ngang và các chất tương tự. Đường kính hạt trung bình của hạt mịn nằm trong khoảng từ 0,05 đến 3,0 μm (khi được đo bằng bộ đo Coulter), và có thể được chọn tùy theo nhu cầu.

Đối với phương pháp pha trộn các hạt nêu trên trong nhựa để tạo thành màng polyeste co nhiệt, ví dụ, chúng có thể được bổ sung ở bước bất kỳ trong sản xuất nhựa polyeste, nhưng tốt hơn là chúng được bổ sung ở bước este hóa, hoặc ở bước trước khi bắt đầu phản ứng đa trùng ngưng sau khi hoàn thành phản ứng trao đổi este khi huyền phù đặc phân tán trong etylen glycol, v.v. Ngoài ra, tốt hơn là tiến hành bằng phương pháp trong đó huyền phù đặc chứa các hạt đã phân tán trong etylen glycol, nước hoặc tương tự và nguyên liệu thô của nhựa polyeste được trộn bằng cách sử dụng máy đùn nhào bột có lỗ thông, hoặc phương pháp mà trong đó hạt khô và nguyên liệu thô chứa nhựa polyeste được trộn bằng cách sử dụng máy đùn nhào bột.

Như vậy, có thể nói rằng polyeste được đặc biệt ưu tiên trong sáng chế là polyeste hỗn hợp thu được bằng cách trộn (A) polyetylen terephthalat, (B) polyme

polyetylen terephthalat chứa chất bôi trơn như silic dioxit, (C) copolyme polyeste thu được bằng cách đồng trùng hợp polyetylen terephthalat là bazơ với neopentyl glycol, 1,4-xyclohexandimetanol, hoặc axit isophthalic, và tùy ý (D) polyme polyeste được tạo thành bởi polyme polytrimetylen terephthalat hoặc polyme polybutylen terephthalat để điều chỉnh Tg của toàn bộ. Do (A) và (B) được trộn, polyeste hỗn hợp chứa chất bôi trơn như silic dioxit với lượng từ 100 đến 2000 ppm. Do (C) được trộn, polyeste chứa đơn vị cấu thành làm từ neopentyl glycol, 1,4-xyclohexandimetanol, hoặc axit isophthalic và etylen glycol với lượng lớn hơn hoặc bằng 3% mol và nhỏ hơn hoặc bằng 12% mol, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 5% mol và nhỏ hơn hoặc bằng 10% mol, dựa trên toàn bộ polyeste được trộn. Do (D) tùy ý được trộn vào, polyeste hỗn hợp có Tg được điều chỉnh tới 60 đến 80°C.

Hơn nữa, cũng có thể tiến hành xử lý bằng vàng quang, xử lý lớp phủ, xử lý bằng ngọn lửa, v.v., trên màng polyeste co nhiệt của sáng chế để tăng cường độ dính của bề mặt màng.

Trong màng polyme co nhiệt theo sáng chế, khi màng này được xử lý trong khoảng thời gian 10 giây dưới điều kiện không tải trong glyxerin đã đun nóng tới nhiệt độ 80°C, tỷ lệ co nhiệt (cụ thể, tỷ lệ co nhiệt trong glyxerin ở nhiệt độ 80°C) theo chiều rộng và chiều dài của màng được tính từ phương trình 1 dưới đây, tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 2% từ chiều dài trước và sau khi co.

$$\text{Tỷ lệ co nhiệt} = \{(\text{chiều dài trước co} - \text{chiều dài sau co}) / \text{chiều dài trước co}\} \times 100 (\%)$$

Phương trình 1

Mức giảm nhiều ở tỷ lệ co nhiệt khi đo trước và sau lão hóa thể hiện tác động mạnh của sự lão hóa, điều này không được ưu tiên. Tức là, với điều kiện nhiệt độ lão hóa là 60°C, nếu sự co nhiệt trong glyxerin ở nhiệt độ 80°C, tức là nhiệt độ lão hóa là + 20°C, lớn hơn 2%, sự co nhiệt trong glyxerin ở nhiệt độ 80°C sau khi lão hóa giảm, và độ chênh lệch ở tỷ lệ co trước và sau lão hóa tăng, điều đó không được ưu tiên. Vì vậy, giới hạn trên của tỷ lệ co nhiệt trong glyxerin ở nhiệt độ 80°C theo chiều dài và

chiều rộng tốt hơn là không lớn hơn 2%, tốt hơn nữa là không lớn hơn 1%. Khi sự co nhiệt trong glycerin ở nhiệt độ 80°C theo chiều dài và chiều rộng không nhỏ hơn 2%, màng được kéo dài ngay lập tức trong suốt quá trình co, và do đó đặc tính co hoàn thiện bị kém đi, điều này không được ưu tiên. Do đó, giới hạn dưới của tỷ lệ co nhiệt trong glycerin ở nhiệt độ 80°C theo chiều rộng của màng tốt hơn là không nhỏ hơn – 2%, tốt hơn là không nhỏ hơn – 1%, tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 0%.

Hơn nữa, tỷ lệ co nhiệt của màng theo chiều dài được tính bởi Phương trình 1 trên đây từ chiều dài trước và sau co khi màng polyeste co nhiệt của sáng chế được xử lý trong khoảng thời gian 10 giây dưới điều kiện không tải trong glycerin được đun nóng tới nhiệt độ 130°C (cụ thể là tỷ lệ co nhiệt trong glycerin ở nhiệt độ 130°C) tốt hơn là không nhỏ hơn 0% và không lớn hơn 10%.

Khi tỷ lệ co nhiệt trong glycerin ở nhiệt độ 130°C theo chiều dài nhỏ hơn 0% (cụ thể tỷ lệ co là giá trị âm) sẽ khó đạt được hình dạng co thỏa mãn khi màng được sử dụng làm nhãn dán chai, do đó không được ưu tiên. Ngược lại, nếu tỷ lệ co nhiệt ở nhiệt độ 130°C theo chiều dài lớn hơn 10%, dễ xảy ra biến dạng lúc co nhiệt khi màng được sử dụng làm nhãn, do đó cũng không được ưu tiên. Giới hạn dưới của tỷ lệ co nhiệt ở nhiệt độ 130°C theo chiều dài tốt hơn là không nhỏ hơn 1%, tốt hơn là không nhỏ hơn 2%, và tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 3%. Giới hạn dưới của tỷ lệ co nhiệt ở nhiệt độ 130°C theo chiều dài tốt hơn là không nhỏ hơn 9%, tốt hơn là không nhỏ hơn 8%, và tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 7%.

Hơn nữa, tỷ lệ co nhiệt của màng theo chiều rộng được tính bởi Phương trình 1 trên đây từ chiều dài trước và sau co khi màng polyeste co nhiệt của sáng chế được xử lý trong khoảng thời gian 10 giây dưới điều kiện không tải trong glycerin được đun nóng tới nhiệt độ 130°C (cụ thể là tỷ lệ co nhiệt trong glycerin ở nhiệt độ 130°C) tốt hơn là không nhỏ hơn 25% và không lớn hơn 60%.

Nếu tỷ lệ co nhiệt trong glycerin ở nhiệt độ 130°C theo chiều rộng nhỏ hơn 25% thì không được ưu tiên sử dụng do tạo ra nếp nhăn và độ võng trên nhãn sau khi

co nhiệt. Ngược lại, nếu tỷ lệ co nhiệt ở nhiệt độ 130°C theo chiều rộng lớn hơn 60%, dễ xảy ra biến dạng lúc co nhiệt khi màng, hoặc "sự đập bẹp" có thể được tạo ra, và do đó không ưu tiên trường hợp này. Giới hạn dưới của tỷ lệ co nhiệt trong glyxerin ở nhiệt độ 130°C theo chiều rộng tốt hơn là không nhỏ hơn 28%, tốt hơn là không nhỏ hơn 31%, và tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 34%. Giới hạn trên của tỷ lệ co nhiệt trong glyxerin ở nhiệt độ 130°C theo chiều rộng tốt hơn là không nhỏ hơn 57%, tốt hơn là không nhỏ hơn 54%, và tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 51%.

Trong màng polyeste co nhiệt theo sáng chế, để đạt được độ bền kéo đứt theo chiều dài bằng phương pháp dưới đây, độ bền kéo đứt phải lớn hơn hoặc bằng 50 MPa và nhỏ hơn hoặc bằng 130 MPa.

Phương pháp đo độ bền kéo đứt

Mẫu hình chữ nhật có kích thước được xác định trước được sản xuất theo JIS-K-7113, hai mép của mẫu được giữ bởi kiểm tra độ bền kéo phổ biến và phép thử kéo được thực hiện trong điều kiện 200 mm/phút ở tốc độ kéo, cường độ (ứng suất) lúc kéo đứt theo chiều dài được tính là độ bền kéo đứt.

Khi độ bền kéo đứt theo chiều dài nhỏ hơn 50 Mpa sẽ không được ưu tiên do độ cứng bị giảm khi được gắn vào chai, ví dụ làm nhãn, v.v.. Giới hạn dưới của độ bền kéo đứt tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 60 MPa, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 70 MPa và đặc biệt tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 80 MPa. Giới hạn trên của độ bền kéo đứt càng cao thì càng được ưu tiên do độ chịu uốn tăng, nhưng từ góc độ nguyên liệu thô và quy trình sản xuất, giới hạn trên của độ bền kéo đứt không lớn hơn 130 MPa.

Hơn nữa, trong màng polyeste co nhiệt của sáng chế, tỷ lệ co theo chiều rộng của màng sau lão hóa trong khoảng thời gian 672 giờ tại nhiệt độ 60°C và độ ẩm tương đối là 40% (được gọi là tỷ lệ co tự nhiên) tốt hơn là không lớn hơn 1% khi được xác định bằng phương pháp sau đây.

Phương pháp đo tỷ lệ co tự nhiên

Màng được lấy một đoạn mẫu dài 20 mm theo chiều dài của màng và 240 mm

theo chiều rộng của màng, và được đánh dấu bằng các đường thẳng sao cho độ dài theo chiều rộng của màng là 200 mm. Độ dài giữa các đường thẳng được gọi là chiều dài (mm) trước lão hóa. Màng được lão hóa trong khoảng thời gian 672 giờ trong lò bánh răng ở nhiệt độ 60°C và độ ẩm tương đối là 40%, tiếp đến bằng cách xác định tỷ lệ co tự nhiên từ Phương trình 2 dưới đây với chiều dài giữa các đường thẳng được coi là chiều dài (mm) sau lão hóa.

$$\text{Tỷ lệ co tự nhiên} = \{(\text{chiều dài trước lão hóa} - \text{chiều dài sau lão hóa}) / \text{chiều dài trước lão hóa}\} \times 100\%$$

Phương trình 2

Khi tỷ lệ co tự nhiên theo chiều rộng lớn hơn 1%, chiều rộng của sản phẩm màng sau khi bảo quản khác với chiều rộng của sản phẩm màng ngay sau khi sản xuất, và kích thước thay đổi ở bước xử lý như in, do đó không được ưu tiên. Giới hạn trên của tỷ lệ tự nhiên tốt hơn là không lớn hơn 0,9%, tốt hơn là không lớn hơn 0,8%, và tốt hơn nữa là không lớn hơn 0,7%. Giới hạn dưới của tỷ lệ co tự nhiên tốt hơn là 0%, nhưng không nhỏ hơn 0,2% so với nguyên liệu thô và quy trình sản xuất.

Ngoài ra, còn ưu tiên trường hợp trong đó màng polyeste co nhiệt của sáng chế được xử lý trong các điều kiện không tải trong khoảng thời gian 10 giây trong glyxerin được đun nóng ở nhiệt độ 90°C, 100°C, 110°C, 120°C, và 130°C, tỷ lệ co theo chiều rộng của màng được tính bằng phương trình 1 trên đây là sao cho khi độ chênh lệch trước và sau lão hóa trong khoảng thời gian 672 giờ ở nhiệt độ 60°C và độ ẩm tương đối 40% được xác định như sau, thì độ chênh lệch ở các nhiệt độ xử lý tương ứng đều nhỏ hơn hoặc bằng 5%.

Phương pháp đo độ chênh lệch tỷ lệ co nhiệt trước và sau khi lão hóa

Bằng cách sử dụng phương trình 1, tỷ lệ co nhiệt của màng theo chiều rộng của màng trước và sau lão hóa trong glyxerin tại mỗi nhiệt độ xác định trước được đo. Tỷ lệ này được tính bằng cách sử dụng phương trình 3 dưới đây.

Độ chênh lệch tỷ lệ co nhiệt trước và sau lão hóa (%) = tỷ lệ co nhiệt trước lão hóa (%)
– tỷ lệ co nhiệt sau lão hóa (%)

Phương trình 3

Khi độ chênh lệch tỷ lệ co nhiệt theo chiều rộng trước và sau lão hóa lớn hơn 5%, độ chênh lệch tỷ lệ co nhiệt giữa màng ngay sau khi sản xuất và màng sau bảo quản là lớn. Theo đó, điều kiện nhiệt độ cho sự co nhiệt sau khi gắn nhãn trên vật chứa là khác nhau giữa màng ngay sau khi sản xuất và màng sau bảo quản, và đặc tính co hoàn thiện thiếu sự đồng nhất và bị kém đi; do đó, điều này không được ưu tiên. Giới hạn trên của độ chênh tỷ lệ co nhiệt theo chiều rộng trước và sau lão hóa tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 4,5%, tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 4%, và tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 3,5%. Ngoài ra, mặc dù giới hạn dưới của độ chênh lệch tỷ lệ co nhiệt theo chiều rộng trước và sau lão hóa tốt hơn là 0%, từ góc độ nguyên liệu thô và quy trình sản xuất, giới hạn được cho là 2%.

Ngoài ra, trong màng polyeste co nhiệt theo sáng chế, tốt hơn là số vết nứt ban đầu theo chiều dài của màng sau lão hóa trong khoảng thời gian 672 giờ ở nhiệt độ 60°C và độ ẩm tương đối là 40% là nhỏ hơn hoặc bằng 7 trong số 10.

Phương pháp đo số vết nứt ban đầu

Từ màng sau lão hóa, lấy một mẫu hình chữ nhật dài 60 mm và rộng 20 mm. Màng này được đặt trong máy kiểm tra độ bền kéo thông thường, sau đó cả hai đầu theo chiều dài của mẫu được giữ (vị trí giữ mâm kẹp trên trên một bên: 20 mm, khoảng cách giữa các mâm kẹp: 20 mm), và phép thử kéo được thực hiện dưới các điều kiện dưới đây: nhiệt độ: 23°C, tốc độ kéo: 200 mm/phút. Phép thử kéo được lặp lại bằng cách sử dụng 10 mẫu. Số vết nứt xuất hiện khi kéo theo chiều dài của màng là nhỏ hơn hoặc bằng 5% đã được xác định, và được định là số vết nứt ban đầu.

Trong trường hợp trong đó số vết nứt ban đầu theo chiều dài sau khi lão hóa là lớn hơn hoặc bằng 7, khi ống cuộn màng sau khi lão hóa được tháo ra để in hoặc tương tự và có sự kéo căng, có khả năng lớn là màng bị đứt, dẫn đến những bất thường khi xử lý; do đó, điều này không được ưa thích. Giới hạn trên của số vết nứt ban đầu theo

chiều dài sau khi lão hóa tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 6, tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 5, và tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 4. Ngoài ra, mặc dù giới hạn dưới của số đoạn đứt ban đầu tốt hơn 0%, theo nguyên liệu thô và quy trình sản xuất, nhưng 2% được cho là giới hạn.

Độ dày của màng polyeste co nhiệt theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể, nhưng tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 5 μm và nhỏ hơn hoặc bằng 200 μm để làm màng co nhiệt cho nhãn, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 10 μm và nhỏ hơn hoặc bằng 70 μm .

Phương pháp sản xuất màng polyeste co nhiệt theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể, và được mô tả bằng ví dụ. Có thể thu được màng polyeste co nhiệt theo sáng chế từ nguyên liệu thô polyeste trong đó etylen terephthalat làm thành phần cấu tạo chính và có lớn hơn hoặc bằng 3% mol và nhỏ hơn hoặc bằng 12% mol tổng của ít nhất một monome có khả năng tạo thành thành phần vô định hình trong toàn bộ nhựa polyeste, và nguyên liệu thô polyeste được ép đùn nóng chảy bằng máy ép đùn để tạo thành màng chưa kéo, và màng chưa kéo này được kéo hai trục bằng phương pháp xác định trước dưới đây và được xử lý nhiệt.

Khi nguyên liệu thô được ép đùn nóng chảy, tốt hơn là làm khô nguyên liệu thô polyeste bằng cách sử dụng máy sấy như máy sấy phễu và máy sấy dạng cánh, hoặc máy sấy chân không. Sau khi nguyên liệu thô polyeste được làm khô theo cách này, sử dụng máy ép đùn để làm nóng chảy ở nhiệt độ từ 200 đến 300°C, và được ép đùn thành dạng màng. Có thể sử dụng phương pháp ép đùn truyền thống tùy ý như phương pháp khuôn T và phương pháp ống.

Tiếp theo, nhựa đã nóng chảy dạng tấm sau khi ép đùn được làm nguội để có thể thu được màng chưa kéo. Có thể sử dụng phương pháp làm nguội nhựa nóng chảy bằng phương pháp mà trong đó nhựa nóng chảy được đúc trên trống quay từ khuôn và được hóa cứng bằng cách làm nguội để thu được tấm nhựa về cơ bản không định hướng.

Màng chưa kéo thu được được kéo theo chiều dài trong điều kiện đã xác định

trước như mô tả dưới đây, và màng sau khi được kéo theo chiều dài được làm nguội nhanh, và sau đó được xử lý nhiệt một lần, màng sau khi xử lý nhiệt được làm mát trong điều kiện đã xác định trước, và sau đó được kéo theo chiều rộng dưới điều kiện xác định trước, và được xử lý nhiệt lại một lần nữa, từ đó thu được màng polyeste co nhiệt như theo sáng chế. Dưới đây, phương pháp định hình màng ưu tiên để thu được màng polyeste co nhiệt theo sáng chế được mô tả chi tiết trên cơ sở xem xét sự khác biệt với phương pháp tạo màng của màng polyeste co nhiệt truyền thống.

Phương pháp sản xuất màng polyeste co nhiệt theo sáng chế

Như đã mô tả trên đây, màng polyeste co nhiệt truyền thống có thể được sản xuất bằng cách chỉ kéo màng chưa kéo theo chiều co (cụ thể, chiều co chính thường là chiều rộng). Tác giả của sáng chế đã nghiên cứu phương pháp sản xuất truyền thống và kết quả đã phát hiện ra rằng quy trình sản xuất màng polyeste co nhiệt truyền thống có những nhược điểm như đề cập dưới đây.

Trong trường hợp chỉ kéo theo chiều rộng, như mô tả trên đây, độ bền cơ học theo chiều dài nhỏ, độ cứng làm nhăn thấp. Hơn nữa, khó tăng tốc độ dòng của thiết bị tạo màng.

Trong trường hợp chọn phương pháp kéo theo chiều dài sau khi kéo theo chiều rộng, sử dụng điều kiện kéo bất kỳ không thể thể hiện đủ lực co theo chiều rộng. Hơn nữa, quy trình này thể hiện lực co theo chiều dọc cùng một lúc, khiến bề mặt sau khi co lại bị dính lại thành vết nhăn trở nên xấu.

Trong trường hợp chọn phương pháp kéo theo chiều rộng sau khi kéo theo chiều dài, cho dù phương pháp này có thể thể hiện lực co theo chiều rộng, nhưng phương pháp này thể hiện đồng thời lực co theo chiều dài, khiến bề mặt sau khi co lại bị dính lại thành vết nhăn trở nên xấu.

Hơn nữa, trên cơ sở các nhược điểm trong sản xuất màng co nhiệt truyền thống nêu trên, các tác giả của sáng chế đã tiến hành nghiên cứu thêm về màng polyeste co nhiệt có khả năng duy trì đặc tính vật lý tuyệt vời sau khi lão hóa ở nhiệt

độ 60°C và độ ẩm tương đối là 40% và ngoài ra còn có năng suất cao. Kết quả các tác giả đã phát hiện như sau.

Đã cho rằng để làm giảm sự giảm co nhiệt của màng sau khi lão hóa, cần phải sử dụng nguyên liệu thô và điều kiện tạo màng để tỷ lệ co nhiệt ban đầu ở nhiệt độ cao hơn so không quá 20°C với nhiệt độ lão hóa là gần bằng 0 và tỷ lệ co nhiệt bắt đầu ở nhiệt độ cao hơn 20°C so với nhiệt độ lão hóa.

Đã cho rằng để đạt được vết nứt ban đầu tuyệt vời sau khi lão hóa, các phân tử phải được định hướng theo chiều dài và được duy trì ở mức độ nào đó.

Để độ hoàn thiện sau khi gấn nhãn co được tốt, tốt hơn là không thể hiện lực co theo chiều dài, do đó sức ép của các phân tử định hướng theo chiều dài cần phải được hủy bỏ.

Sau đó, các tác giả của sáng chế đã đi đến kết luận rằng để thỏa mãn đồng thời đặc tính màng tốt sau khi lão hóa và đặc tính hoàn thiện sau co từ kiến thức nêu trên, "các phân tử không tham gia vào lực co trong khi được định hướng theo chiều dài" cần có mặt trong màng. Sau đó, họ chú ý đến cách thực hiện kéo để "các phân tử không tham gia vào lực co trong khi được định hướng theo chiều dài" có thể hiện diện trong màng và đã tiến hành thử nghiệm và sai số. Do đó, họ đã thu được sáng chế trên cơ sở sau đây: tiến hành kéo theo chiều rộng sau khi kéo theo chiều dài, được gọi là trong sản xuất màng bằng phương pháp kéo theo chiều dọc - chiều ngang bằng cách thực hiện các cách dưới đây, "các phân tử không tham gia vào lực co trong khi được định hướng theo chiều dài" phải có mặt trong màng có thể được thực hiện, từ đó đạt được màng polyeste co nhiệt thỏa mãn đặc tính đục lỗ-xé tốt và đặc tính hoàn thiện sau co cùng lúc.

- (1) Kiểm soát điều kiện kéo theo chiều dọc
- (2) Xử lý nhiệt trung gian sau khi kéo theo chiều dọc
- (3) Làm mát cưỡng bức sau khi xử lý nhiệt trung gian
- (4) Kiểm soát điều kiện kéo ngang

Sau đây, mỗi phương pháp nêu trên lần lượt được mô tả.

(1) Kiểm soát điều kiện kéo theo chiều dọc

Trong sản xuất màng bằng phương pháp kéo theo chiều dọc - chiều ngang theo sáng chế, để có được cuộn màng theo sáng chế, tốt hơn là thực hiện kéo theo chiều dọc ở tỷ lệ tương đối thấp không nhỏ hơn 1,2 lần và không lớn hơn 1,8 lần ở bước kéo theo chiều dọc duy nhất ở nhiệt độ không nhỏ hơn 75°C và không lớn hơn 100°C.

Khi nhiệt độ kéo nhỏ hơn 75°C, sự định hướng theo chiều dọc trở nên quá cao, hiện tượng nứt có xu hướng xảy ra khi kéo ngang ở bước tiếp theo, và điều này không được ưu tiên. Mặt khác, khi nhiệt độ kéo lớn hơn 100°C, màng nóng chảy và dính vào tang kéo làm việc kéo trở nên khó khăn, điều này cũng không được ưu tiên. Bằng cách kéo theo chiều dọc ở tỷ lệ thấp như nêu trên, có thể kiểm soát mức định hướng và sức căng của các phân tử theo chiều dài và chiều rộng của màng trong thiết lập nhiệt trung gian, sự kéo ngang và xử lý nhiệt cuối cùng sẽ được mô tả sau, và do đó làm đặc tính cơ học theo chiều dài của màng thành phẩm tốt hơn. Khi tỷ lệ kéo theo chiều dọc nhỏ hơn 1,1 lần, về cơ bản không thu được chất lượng tiến hành kéo theo chiều dọc và đặc tính cơ học theo chiều dài cũng không đủ, điều này không được ưu tiên. Khi tỷ lệ kéo theo chiều dọc nhỏ hơn 1,2 lần, còn xảy ra xu hướng trong đó số vết nứt ban đầu tăng và hơn nữa, khó làm tăng tốc độ dòng của thiết bị sản xuất màng. Khi tỷ lệ kéo theo chiều dọc vượt quá 1,8 lần, mặc dù thu được số liệu tốt về đặc tính cơ học theo chiều dài và số vết nứt ban đầu nhưng sự co theo chiều dài có xu hướng trở nên lớn, điều này không được ưu tiên.

Tính không đều về độ dày theo chiều dọc tăng khi tỷ lệ kéo theo chiều dọc tăng. Theo các nghiên cứu của các tác giả, tính không đều về độ dày đạt đến tối đa ở khoảng 2,5 lần và sau đó có xu hướng giảm. Tức là, bằng cách thiết lập tỷ lệ kéo theo chiều dọc ở tỷ lệ tương đối thấp là 1,2 đến 1,8 lần, có thể thu được tác dụng giảm tính không đều về độ dày theo chiều dọc.

(2) Xử lý nhiệt trung gian sau khi kéo theo chiều dọc

Như đã mô tả trên đây, để "các phân tử không tham gia vào lực co trong khi được định hướng theo chiều dài" tồn tại trong màng, tốt hơn là làm giãn bằng nhiệt các phân tử đã định hướng theo chiều dài, nhưng thông thường, trong khi kéo màng theo hai trục, giữa bước kéo trục thứ nhất và bước kéo trục thứ hai, khi màng được xử lý nhiệt ở nhiệt độ cao, sau đó màng được kết tinh sau khi xử lý nhiệt, vì vậy màng không thể được kéo thêm, thực tế này là kiến thức kỹ thuật chung trong lĩnh vực kỹ thuật này. Tuy nhiên, các tác giả của sáng chế đã có thử nghiệm và sai số, và kết quả là phát hiện ra thực tế đáng ngạc nhiên như sau; trong phương pháp kéo theo chiều dọc-chiều ngang, bước kéo theo chiều dọc được thực hiện trong điều kiện cố định nhất định, việc xử lý nhiệt trung gian được thực hiện trong điều kiện xác định trước bằng cách điều chỉnh trạng thái của màng sau khi kéo theo chiều dọc, và hơn nữa, bằng cách điều chỉnh trạng thái của màng sau khi thiết lập nhiệt trung gian, bước kéo theo chiều ngang được thực hiện trong điều kiện xác định, từ đó không gây ra sự nứt khi kéo theo chiều ngang, để có thể khiến "các phân tử không tham gia vào lực co trong khi được định hướng theo chiều dài" tồn tại trong màng.

Tức là, trong sản xuất màng của sáng chế bằng phương pháp kéo theo chiều dọc-ngang, sau khi màng chưa kéo được kéo theo chiều dọc, ở trạng thái cả hai mép theo chiều rộng được giữ bằng kẹp trong khung căng, tốt hơn là tiến hành xử lý nhiệt (sau đây được gọi là xử lý nhiệt trung gian) ở nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng 130°C và nhỏ hơn hoặc bằng 150 °C trong khoảng thời gian lớn hơn hoặc bằng 10 giây và nhỏ hơn hoặc bằng 40 giây. Bằng cách tiến hành xử lý nhiệt trung gian, "các phân tử không tham gia vào lực co trong khi được định hướng theo chiều dài" có thể tồn tại trong màng. Ngay cả trong trường hợp tiến hành kéo theo chiều dọc, "các phân tử không tham gia vào lực co trong khi được định hướng theo chiều dài" không nhất thiết phải tồn tại trong màng, nhưng bằng cách thực hiện kéo theo chiều dọc xác định trên đây, "các phân tử không tham gia vào lực co trong khi được định hướng theo chiều dài" có

thể tồn tại trong màng lần đầu tiên sau khi xử lý nhiệt trung gian. Sau đó, bằng cách tiến hành làm mát cưỡng bức và kéo ngang dưới đây, có thể định hướng các phân tử theo chiều rộng và thể hiện lực co theo chiều rộng trong khi vẫn duy trì "phân tử không tham gia vào lực co trong khi được định hướng theo chiều dài."

Nhiệt độ xử lý nhiệt trung gian tốt hơn là không nhỏ hơn 130°C và không lớn hơn 150°C . Không ưu tiên khi giới hạn dưới của nhiệt độ xử lý nhiệt trung gian nhỏ hơn 130°C vì còn lại lực co theo chiều dài, và độ co theo chiều dài của màng sau khi được kéo theo chiều ngang tăng cao. Không ưu tiên giới hạn trên của nhiệt độ xử lý nhiệt trung bình lớn hơn 150°C do lớp bề mặt của màng sẽ bị nhám và tính trong suốt bị kém đi.

Thời gian xử lý nhiệt trung gian tốt hơn là không nhỏ hơn 10 giây và không lớn hơn 40 giây. Mặc dù bước xử lý nhiệt trung gian có thể được thực hiện ở nhiệt độ thấp hơn trong trường hợp xử lý trong khoảng thời gian lâu hơn 40 giây, năng suất sẽ bị giảm. Không ưu tiên thời gian xử lý nhỏ hơn 10 giây do còn lại lực co theo chiều dài của màng, và độ co theo chiều dài của màng sau khi được kéo theo chiều ngang tăng cao.

Hơn nữa, khi thực hiện xử lý nhiệt trung gian như mô tả trên đây, tốt hơn là điều chỉnh điều kiện của bước xử lý nhiệt trung gian để ứng suất co nhiệt theo chiều dài của màng sau xử lý nhiệt trung gian là nhỏ hơn hoặc bằng $0,05\text{ MPa}$. Bằng cách tiến hành xử lý nhiệt trung gian trong điều kiện xác định trước, có thể kiểm soát mức độ định hướng theo chiều dài và chiều rộng của màng và mức căng của phân tử khi kéo ngang và xử lý nhiệt cuối cùng.

(3) Làm mát cưỡng bức màng sau khi xử lý nhiệt trung gian

Trong sản xuất màng bằng phương pháp kéo theo chiều dọc-chiều ngang theo sáng chế, như mô tả trên đây, màng sau khi xử lý nhiệt trung gian không được kéo ngang, nhưng tốt hơn là nhiệt độ của màng được đưa làm nguội nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng 100°C và nhỏ hơn hoặc bằng 120°C . Khi làm nguội màng, nếu nhiệt độ của

màng sau khi làm nguội vượt quá 120°C , sự co theo chiều rộng của màng bị giảm thấp và sự co trở nên không đủ để làm nhẵn. Ngoài ra, khi làm nguội màng, nếu nhiệt độ của màng sau khi việc làm nguội vẫn tiếp tục ở mức nhỏ hơn 100°C , ứng suất kéo tăng lên cao, sự nứt của màng có nguy cơ xảy ra.

(4) Kiểm soát điều kiện kéo ngang

Trong sản xuất màng bằng phương pháp kéo theo chiều dọc-ngang của sáng chế, tốt hơn là tiến hành kéo màng theo chiều ngang trong điều kiện xác định trước sau khi kéo theo chiều dọc, xử lý nhiệt trung gian và làm nguội. Cụ thể, tốt hơn là thực hiện kéo ngang sao cho tỷ lệ đạt lớn hơn hoặc bằng 3,5 lần và nhỏ hơn hoặc bằng 5 lần ở nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng 90°C và nhỏ hơn hoặc bằng 110°C trong trạng thái cả hai mép theo chiều rộng được giữ bởi các kẹp của khung căng. Bằng cách thực hiện kéo ngang trong điều kiện xác định trước, có thể định hướng các phân tử theo chiều rộng và thể hiện lực co theo chiều rộng trong khi duy trì "phân tử không tham gia vào lực co trong khi được định hướng theo chiều dài" được tạo thành bằng cách kéo theo chiều dọc và xử lý nhiệt trung gian, từ đó có thể thu được màng trong đó đặc tính cơ học theo chiều dài tốt hơn để làm nhẵn.

Khi nhiệt độ kéo lớn hơn 110°C , sự co theo chiều rộng có xu hướng giảm, và đồng thời tính không đều về độ dày có xu hướng tăng; do đó, điều này là không mong muốn. Trong khi đó, khi nhiệt độ kéo nhỏ hơn 90°C , sự định hướng theo chiều rộng quá lớn, từ đó màng có khả năng nứt trong khi kéo ngang, hoặc sự co nhiệt ở nhiệt độ 80°C theo chiều rộng của màng tăng; do đó, điều này không được mong đợi. Khi tỷ lệ kéo nhỏ hơn 3,5, màng không được kéo đều theo chiều rộng dẫn đến độ dày của màng không đều, điều này không được mong đợi. Trong khi đó, khi tỷ lệ kéo lớn hơn 5,0, sự định hướng theo chiều rộng quá lớn và màng có khả năng nứt trong quá trình kéo; do đó, điều này cũng không được mong đợi.

Tốt hơn là sau khi màng được kéo theo chiều ngang, màng được xử lý nhiệt ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ kéo theo chiều ngang ít nhất 5°C và không quá 20°C trong

khoảng thời gian lớn hơn hoặc bằng 5 giây và nhỏ hơn hoặc bằng 15 giây trong trạng thái cả hai mép theo chiều rộng được giữ bởi các kẹp của khung căng. Khi xử lý nhiệt được thực hiện ở nhiệt độ cao hơn nhiệt kéo theo chiều ngang hơn 20°C, sự co nhiệt theo chiều rộng giảm; do đó, điều này không thích hợp. Ngoài ra, mặc dù bước xử lý nhiệt thường được thực hiện dưới sự kéo trong trạng thái cố định, nhưng cũng có thể thực hiện nới lỏng nhỏ hơn hoặc bằng 20% hoặc tăng chiều rộng cùng lúc.

Trong quá trình kéo nêu trên, cũng có thể áp dụng bước xử lý bằng vàng quang cho một hoặc cả hai bên của màng trước hoặc sau khi kéo để cải thiện độ bám dính của màng vào lớp in và/hoặc lớp dính, v.v..

Ngoài ra, trong quá trình kéo nêu trên, cũng có thể phủ lên một hoặc cả hai bên của màng trước hoặc sau khi kéo để cải thiện độ bám dính, đặc tính tháo khuôn, đặc tính khử tĩnh điện, độ nhót, đặc tính chặn ánh sáng và các đặc tính tương tự của màng.

Thân đóng gói theo sáng chế sử dụng màng polyeste co nhiệt trên đây làm nguyên liệu nền, và đối tượng của thân đóng gói, có thể kể đến bắt đầu với các chai PET đựng đồ uống, là các loại chai hoặc hộp khác nhau, đồ chứa bằng chất dẻo đựng bánh kẹo hoặc túi giữ nhiệt, v.v., hộp giấy và những đồ vật tương tự (sau đây, chúng được gọi chung là vật thể đóng gói). Nhìn chung, trong trường hợp trong đó nhãn sử dụng màng polyeste co nhiệt làm nguyên liệu nền được phủ lên vật thể đóng gói và bị co nhiệt, nhãn này bị co nhiệt khoảng từ 2 đến 15% và được gắn chặt vào thân đóng gói. Thêm nữa, nhãn được phủ lên vật thể đóng gói có thể được in hoặc có thể không được in.

Ngoài ra, do phản ứng gần đây với môi trường, các vật thể đóng gói thường được bỏ đi sau khi bóc nhãn. Do đó, để nhãn được bóc ra một cách dễ dàng, có thể đục lỗ hoặc khía rãnh cho nhãn, và sau đó nhãn ở dạng ống dưới đây, ví dụ, được co nhiệt khoảng từ 2 đến 15% và sau đó dính sát vào thân đóng gói.

Phương pháp sản xuất nhãn như sau: dung môi hữu cơ được phết vào bên

trong hơi cách phần đầu của một mặt của màng hình chữ nhật, màng ngay lập tức được cuộn tròn để xếp chồng các phần đầu và được liên kết thành dạng nhẵn, hoặc dung môi hữu cơ được phết vào bên trong hơi cách phần đầu của một mặt của màng mà được cuộn thành cuộn, màng này ngay lập tức được cuộn tròn để xếp chồng các phần đầu và được liên kết thành dạng ống; ống này được cắt thành nhẵn. Đối với dung môi hữu cơ dễ liên kết, ete mạch vòng như 1,3-dioxolan và tetrahydrofuran được ưu tiên sử dụng. Ngoài ra, có thể sử dụng các hydrocacbon thơm như benzen, toluen, xylen và trimetylbenzen; các hydrocacbon được halogen hóa như metylen clorua và chloroform; các phenol như phenol, hoặc hỗn hợp của chúng.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn qua các ví dụ. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này trong phạm vi của sáng chế.

Phương pháp đánh giá sử dụng trong sáng chế như sau.

Tỷ lệ co nhiệt (Tỷ lệ co nhiệt trong glyxerin)

Màng được cắt thành hình vuông có kích thước 10 cm × 10 cm, được xử lý và co nhiệt trong trạng thái không tải trong khoảng thời gian 10 giây trong glyxerin đã đun nóng tới nhiệt độ xác định trước $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, và sau đó kích thước của màng theo chiều dọc và chiều ngang được xác định, và mỗi tỷ lệ co nhiệt được thu theo lại theo Công thức 1 dưới đây. Chiều co nhiệt lớn hơn được xác định là chiều co chính.

Tỷ lệ co nhiệt = $\{(\text{chiều dài trước co} - \text{chiều dài sau co}) / \text{chiều dài trước co}\} \times 100 (\%)$

Phương trình 1

Tỷ lệ co nhiệt sau lão hóa (Tỷ lệ co nhiệt trong glyxerin)

Mẫu màng có chiều dài 20 cm và chiều rộng 30 cm được lão hóa trong khoảng thời gian 672 giờ trong lò lão hóa bánh răng được đặt nhiệt độ 60°C và độ ẩm tương đối 40%. Tiếp theo, hai màng hình chữ nhật kích thước 10 cm × 10 cm được cắt từ màng đã lão hóa. Sau đó, các màng được xử lý trong glyxerin đã đun nóng tới nhiệt độ xác định trước $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ dưới điều kiện không tải trong khoảng thời gian 10 giây và như

vậy được co nhiệt. Sau đó đo kích thước của mỗi màng theo chiều dọc và chiều ngang, và tỷ lệ co nhiệt được xác định bằng cách sử dụng Phương trình 1 như trên đây.

Phương pháp đo độ bền kéo đứt

Mẫu hình chữ nhật có kích thước xác định trước được sản xuất theo JIS-K-7113, hai mép của mẫu được giữ bởi máy kiểm tra độ bền kéo phổ biến và phép thử kéo được thực hiện trong điều kiện tốc độ kéo là 200 mm/phút, cường độ (ứng suất) lúc kéo đứt theo chiều dài được tính là độ bền kéo đứt.

Phương pháp đo tỷ lệ co tự nhiên

Màng được lấy mẫu một đoạn có kích thước 20 mm theo chiều dài của màng và 240 mm theo chiều rộng của màng, và được đánh dấu bằng các đường thẳng để độ dài theo chiều rộng của màng là 200 mm. Độ dài giữa các đường thẳng được gọi là chiều dài (mm) trước lão hóa. Màng được lão hóa trong khoảng thời gian 672 giờ trong lò bánh răng ở nhiệt độ 60°C và độ ẩm tương đối là 40%, tiếp đến bằng cách xác định tỷ lệ co tự nhiên từ Phương trình 2 dưới đây với chiều dài giữa các đường thẳng được coi là chiều dài (mm) sau lão hóa.

Tỷ lệ co tự nhiên = $\{(\text{chiều dài trước lão hóa} - \text{chiều dài sau lão hóa}) / \text{chiều dài trước lão hóa}\} \times 100\%$ Phương trình 2

Phương pháp đo chênh lệch tỷ lệ co nhiệt trước và sau khi lão hóa

Bằng cách sử dụng Phương trình 1, tỷ lệ co nhiệt của màng theo chiều rộng của màng trước và sau lão hóa trong glyxerin tại mỗi nhiệt độ xác định trước được đo. Tỷ lệ này được tính bằng cách sử dụng Phương trình 3 dưới đây.

Độ chênh tỷ lệ co nhiệt trước và sau lão hóa (%) = tỷ lệ co nhiệt trước lão hóa (%) – tỷ lệ co nhiệt sau lão hóa (%) Phương trình 3

Số vết nứt ban đầu

Mẫu màng đã cắt có chiều dài 20 cm và chiều rộng 30 cm được lão hóa trong khoảng thời gian 672 giờ trong lò kiểu bánh răng (gear oven) ở nhiệt độ 60°C và độ

âm tương đối 40%. Sau đó, 10 mẫu được cắt thành đoạn dài 60 mm theo chiều dài ban đầu và 20 mm theo chiều rộng từ một mẫu đã lão hóa có kích thước 20 cm × 30 cm. Màng này được đặt trong máy kiểm tra độ bền kéo thông thường, sau đó cả hai đầu theo chiều dài của mẫu được giữ (mỗi mâm kẹp giữ vị trí trên một bên: 20 mm, khoảng cách giữa các mâm kẹp: 20 mm), và phép thử kéo được thực hiện dưới các điều kiện dưới đây: nhiệt độ: 23°C, tốc độ kéo: 200 mm/phút. Phép thử kéo được lặp lại bằng cách sử dụng 10 mẫu. Số vết nứt mà xảy ra khi kéo theo chiều dài của màng là nhỏ hơn hoặc bằng 5% được xác định, và được xác định là số vết nứt ban đầu.

T_g (điểm chuyển hóa thủy tinh)

Bằng cách sử dụng máy quét nhiệt vi sai được sản xuất bởi Seiko Instruments Inc (mẫu: DSC220), 5mg màng chưa kéo được đun nóng ở tốc độ đun nóng 10 °C/phút từ -40°C đến 120°C, T_g (điểm chuyển hóa thủy tinh) thu được từ đồ thị thu nhiệt. Đường tiếp tuyến được vẽ phía trước và phía sau điểm uốn của đồ thị thu nhiệt, và giao điểm được xác định là T_g.

Đặc tính và thành phần của nhựa polyeste được sử dụng trong Ví dụ và Ví dụ so sánh, và điều kiện sản xuất màng trong Ví dụ và Ví dụ so sánh tương ứng được thể hiện trong Bảng 1 và 2.

Điều chế nguyên liệu thô polyeste

100% mol dimetyl terephthalat (DMT) làm thành phần axit hai bazơ và 100% mol etylen glycol (EG) làm thành phần glycol được đặt trong nồi hấp bằng thép không gỉ có dụng cụ khuấy, nhiệt kế và thiết bị làm mát tuần hoàn bộ phận để lượng glycol gấp 2,2 lần lượng methyl este về tỷ lệ mol, và phản ứng trao đổi este được thực hiện bằng cách sử dụng 0,05% mol kẽm axetat (trên cơ sở thành phần axit) làm chất xúc tác trao đổi este trong khi chưng cất để loại bỏ metanol được tạo ra bên ngoài hệ thống. Sau đó, 0,025% mol (trên cơ sở thành phần axit) của antimony trioxit được bổ sung làm chất xúc tác đa trùng ngưng, và phản ứng đa trùng ngưng được tiến hành ở nhiệt độ 280°C dưới áp suất giảm là 26,6 (0,2 torr) để thu được polyeste (A) có độ

nhớt thực là 0,70 dl/g. Polyeste này là polyetylen terephthalat. Trong sản xuất polyeste (A), SiO₂ (Silysia 266 được sản xuất bởi FUJI SILYSIA CHEMICAL LTD.) được bổ sung làm chất bôi trơn với tỷ lệ 8000 ppm trên cơ sở polyeste. Các polyeste (B và C) được thể hiện trong Bảng 1 được tổng hợp bằng quy trình giống quy trình được mô tả trên đây. Trong bảng này, NPG là neopentyl glycol. Độ nhớt thực của polyeste B và C tương ứng là 0,72 dl/g và 0,72 dl/g. Mỗi polyeste được định hình một cách phù hợp thành một mảnh.

Bảng 1

	Thành phần nguyên liệu thô của polyeste (% mol)				Lượng chất bôi trơn được bổ sung (ppm)
	Thành phần axit dicarboxylic	Thành phần rượu polyhydric			
	DMT	EG	NPG	CHDM	
Polyeste A	100	100	—	—	8000
Polyeste B	100	100	—	—	0
Polyeste C	100	70	30	—	0
Polyeste D	100	70	—	30	0

Bảng 2

	Chế phẩm nhựa	Hàm lượng monome của thành phần vô định hình (% mol)	Điều kiện kéo							
			Bước kéo dọc		Xử lý nhiệt trung gian		Nhiệt độ bề mặt màng sau bước làm mát (°C)	Bước kéo ngang		Nhiệt độ của bước xử lý nhiệt cuối cùng (°C)
			Nhiệt độ làm nóng sơ bộ (°C)	Tỷ lệ kéo	Nhiệt độ (°C)	Thời gian (giây)		Nhiệt độ kéo (°C)	Tỷ lệ kéo	
Ví dụ 1	A/B/C=5/75/2	6	85	1,5	140	10	100	95	4	100
Ví dụ 2	A/B/C=5/75/2	6	85	1,8	140	10	100	95	4	100
Ví dụ 3	A/B/C=5/75/2	6	85	1,2	140	10	100	95	4	100
Ví dụ 4	A/B/C=5/75/2	6	85	1,5	150	10	100	95	4	100
Ví dụ 5	A/B/C=5/60/3	10,5	85	1,5	140	10	100	95	4	100
Ví dụ 6	A/B/D=5/75/2	6	85	1,5	140	10	100	95	4	100
Ví dụ 7	A/B/C=5/80/1	4,5	85	1,5	140	10	100	95	4	100
Ví dụ 8	A/B/C=5/75/2	6	85	1,5	140	10	120	95	4	100
Ví dụ 9	A/B/C=5/75/2	6	85	1,5	140	10	100	95	4	110
Ví dụ so sánh 1	A/B/C=5/40/5	16,5	85	1,5	140	10	100	95	4	100
Ví dụ so sánh 2	A/B=5/95	0	85	1,5	140	10	100	95	4	100
Ví dụ so sánh 3	A/B/C=5/75/2	6	Không có		110	10	100	95	4	100
Ví dụ so sánh 4	A/B/C=5/75/2	6	85	1,5	120	10	100	95	4	100
Ví dụ so sánh 5	A/B/C=5/75/2	6	85	1,5	140	10	100	95	4	90
Ví dụ so sánh 6	A/B/C=5/75/2	6	85	1,5	140	10	90	95	4	100

Ví dụ 1

Polyeste A , polyeste B và Polyeste C trên đây được trộn theo tỷ lệ 5 : 75 : 20 và nhựa đã trộn được đưa vào máy ép đùn. Sau đó, nhựa đã trộn được làm nóng chảy ở nhiệt độ 280°C và được ép đùn từ khuôn T và sau đó được làm nguội nhanh bằng cách quấn nó quanh tang kim loại quay được đặt ở nhiệt độ bề mặt là 30°C. Thu được màng

chưa kéo có độ dày 180 μm . Tốc độ loại bỏ (tốc độ quay của tang kim loại) của màng chưa kéo tại thời điểm này là khoảng 20 m/phút. Tg của màng chưa kéo là 75°C.

Do đó, màng chưa kéo thu được được đưa vào máy kéo dọc trong đó nhiều tang được đặt liên tiếp nhau, và được kéo theo chiều dọc bằng cách sử dụng sự chênh lệch tốc độ quay giữa các tang. Tức là, màng chưa kéo được đun nóng sơ bộ trên tang đun nóng sơ bộ cho đến khi nhiệt độ màng đạt tới 85°C, và sau đó được kéo theo chiều dọc ở tỷ lệ kéo là 1,5 lần bằng cách sử dụng chênh lệch tốc độ quay giữa tang quay tốc độ thấp có nhiệt độ bề mặt được đặt ở nhiệt độ 85°C và tang quay tốc độ cao có nhiệt độ bề mặt được đặt ở nhiệt độ 30°C.

Sau đó, màng đã kéo theo chiều dọc được xử lý nhiệt trung gian ở nhiệt độ 140°C và tốc độ gió 18 m/giây trong khoảng thời gian 10 giây trong trạng thái mà cả hai đầu theo chiều rộng được giữ bởi các kẹp, được đưa vào trong vùng làm mát, và được làm mát tích cực bằng cách thổi gió ở nhiệt độ thấp cho đến khi nhiệt độ bề mặt của màng đạt 100°C. Màng sau khi làm mát được đưa vào trong vùng kéo ngang, và được kéo ở nhiệt độ 95°C gấp 4,0 lần theo chiều rộng (kéo ngang).

Sau đó, màng đã kéo theo chiều ngang được đưa vào vùng xử lý nhiệt trung gian trong khung căng ở trạng thái trong đó cả hai đầu được giữ bởi các kẹp, và được xử lý nhiệt ở nhiệt độ 100°C trong khoảng thời gian 5 giây trong vùng xử lý nhiệt cuối cùng. Sau đó màng được làm mát, cả hai đầu được loại bỏ bằng cách cắt, và màng có chiều rộng 500 mm và độ dày khoảng 30 μm được quấn thành cuộn, từ đó tiếp tục sản xuất màng kéo hai trục kích thước khoảng 30 μm . Đặc tính của màng thu được được đánh giá bằng phương pháp trên đây. Kết quả đánh giá được thể hiện trong bảng 3 và 4. Đạt được các đặc tính mong muốn, và kết quả là tuyệt vời, cho thấy ít thay đổi về tính chất vật lý sau khi lão hóa.

Ví dụ 2

Màng kéo hai trục có chiều rộng là 500 mm và chiều dày khoảng 30 μm tiếp

tục được sản xuất theo cách tương tự như Ví dụ 1 ngoại trừ độ dày của màng chưa kéo được thay đổi thành 216 μm và tỷ lệ kéo theo bước kéo ở chiều dọc được thay đổi thành 1,8 lần. Đặc điểm của màng thu được được đánh giá bằng phương pháp trên đây. Kết quả đánh giá được thể hiện trong bảng 3 và 4. Màng thu được có số vết nứt ban đầu ít hơn so với ở Ví dụ 1, và thể hiện kết quả thỏa mãn.

Ví dụ 3

Màng kéo hai trục có chiều rộng là 500 mm và chiều dày khoảng 30 μm tiếp tục được sản xuất theo cách tương tự như Ví dụ 1 ngoại trừ độ dày của màng chưa kéo được thay đổi thành 144 μm và tỷ lệ kéo ở bước kéo theo chiều dọc được thay đổi thành 1,2 lần. Đặc điểm của màng thu được được đánh giá bằng phương pháp trên đây. Kết quả đánh giá được thể hiện trong bảng 3 và 4. Mặc dù số vết nứt ban đầu của màng tạo thành lớn hơn so với ở Ví dụ 1, nhưng con số này không phải là vấn đề và kết quả vẫn thỏa mãn.

Ví dụ 4

Màng kéo hai trục có chiều rộng 500 mm và độ dày khoảng 30 μm tiếp tục được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 1 ngoại trừ nhiệt độ xử lý nhiệt trung gian được thay đổi thành 150°C. Đặc điểm của màng thu được được đánh giá bằng phương pháp trên đây. Kết quả đánh giá được thể hiện trong bảng 3 và 4. Màng thu được có tỷ lệ co nhiệt theo chiều dài thấp hơn so với ở Ví dụ 1, và độ chênh tỷ lệ co trước và sau lão hóa nhỏ hơn so với ở Ví dụ 1, và kết quả thỏa mãn.

Ví dụ 5

Màng kéo hai trục có chiều rộng 500 mm và độ dày khoảng 30 μm tiếp tục được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 1 ngoại trừ Polyeste A, polyeste B và polyeste C như mô tả trên đây được trộn theo tỷ lệ trọng lượng 5: 60 : 35 và nhựa đã trộn được đưa vào máy ép đùn. Tg của màng chưa kéo là 73°C. Đặc tính của màng thu được được đánh giá bằng phương pháp trên đây. Kết quả đánh giá được thể hiện

trong bảng 3 và 4. Màng thu được có tỷ lệ co nhiệt theo chiều rộng cao hơn so với ở Ví dụ 1, và độ chênh tỷ lệ co nhiệt trước và sau lão hóa lớn hơn so với ở Ví dụ 1, nhưng các kết quả toàn diện, thỏa mãn.

Ví dụ 6

Màng kéo hai trục có chiều rộng 500 mm và độ dày khoảng 30 μm tiếp tục được sản xuất theo cách tương tự như Ví dụ 1 ngoại trừ Polyeste C trong Ví dụ 1 được đổi là Polyeste D. Tg của màng chưa kéo là 74°C. Đặc tính của màng thu được được đánh giá bằng phương pháp nêu trên. Kết quả đánh giá được thể hiện trong bảng 3 và 4. Màng thu được tương đương với màng ở Ví dụ 1, và thể hiện kết quả thỏa mãn.

Ví dụ 7

Màng kéo hai trục có chiều rộng 500 mm và độ dày khoảng 30 μm tiếp tục được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 1 ngoại trừ Polyeste A, polyeste B và polyeste C như mô tả trên đây được trộn theo tỷ lệ trọng lượng 5 : 80 : 15 và nhựa đã trộn được đưa vào máy ép đùn. Tg của màng chưa kéo là 76°C. Đặc tính của màng thu được được đánh giá bằng phương pháp nêu trên. Kết quả đánh giá được thể hiện trong bảng 3 và 4. Màng thu được có tỷ lệ co nhiệt theo chiều rộng thấp hơn so với ở Ví dụ 1, và độ chênh tỷ lệ co nhiệt trước và sau lão hóa tương đương với Ví dụ 1, và kết quả thỏa mãn.

Ví dụ 8

Trong Ví dụ 1, thử nghiệm được thực hiện theo cách tương tự như trong Ví dụ 1 ngoại trừ nhiệt độ bề mặt màng sau khi xử lý nhiệt trung gian được đổi thành 120°C. Màng thu được có tỷ lệ co theo chiều dài và chiều rộng thấp hơn so với ở Ví dụ 1, và số vết nứt ban đầu lớn hơn so với ở Ví dụ 1, nhưng kết quả thỏa mãn tương tự như ở Ví dụ 1.

Ví dụ 9

Trong Ví dụ 1, thử nghiệm được tiến hành theo cùng cách như ở Ví dụ 1,

ngoại trừ việc nhiệt độ của bước xử lý nhiệt cuối cùng được đổi thành 110°C (nhiệt độ kéo + 15°C). Màng thu được có tỷ lệ co theo chiều rộng thấp hơn so với ở Ví dụ 1, và tỷ lệ co tự nhiên theo chiều rộng sau lão hóa, nhưng kết quả thỏa mãn tương tự như ở Ví dụ 1.

Ví dụ so sánh 1

Màng kéo hai trục có chiều rộng 500 mm và độ dày khoảng 30 μm tiếp tục được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 1 ngoại trừ Polyeste A, polyeste B và polyeste C như mô tả trên đây được trộn theo tỷ lệ trọng lượng 5: 40 : 55 và nhựa đã trộn được đưa vào máy ép đùn. Đặc điểm của màng thu được được đánh giá bằng phương pháp trên đây. Kết quả đánh giá được thể hiện trong bảng 3 và 4. Màng thu được có tỷ lệ co nhiệt theo chiều rộng cao hơn Ví dụ 1. Cụ thể, tỷ lệ co nhiệt ở nhiệt độ 80°C và 90°C cao, sự giảm tỷ lệ co nhiệt sau lão hóa ở nhiệt độ 80°C, 90°C và 100°C trở nên lớn. Tỷ lệ co tự nhiên cao, và kết quả không như mong muốn.

Ví dụ so sánh 2

Màng kéo hai trục có chiều rộng 500 mm và độ dày khoảng 30 μm tiếp tục được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 1 ngoại trừ Polyeste A và polyeste B như mô tả trên đây được trộn theo tỷ lệ trọng lượng 5 : 95 và nhựa đã trộn được đưa vào máy ép đùn. Đặc điểm của màng thu được được đánh giá bằng phương pháp trên đây. Kết quả đánh giá được thể hiện trong bảng 3 và 4. Màng thu được có tỷ lệ co nhiệt theo chiều dài thấp hơn so với ở Ví dụ 1.

Ví dụ so sánh 3

Màng kéo hai trục có chiều rộng 500 mm và độ dày khoảng 30 μm tiếp tục được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 1 ngoại trừ độ dày của màng chưa kéo được đổi thành 120 μm , không kéo theo chiều dọc và nhiệt độ của bước xử lý nhiệt trung gian được đổi thành 110°C. Đặc điểm của màng thu được được đánh giá bằng phương pháp trên đây. Kết quả đánh giá được thể hiện trong bảng 3 và 4. Màng

thu được có sức bền kéo đứt theo chiều dài thấp hơn so với ở Ví dụ 1, số vết nứt ban đầu lớn hơn so với ở Ví dụ 1, và kết quả không như mong muốn.

Ví dụ so sánh 4

Trong Ví dụ 1, thử nghiệm được thực hiện theo cách tương tự như trong Ví dụ 1 ngoại trừ nhiệt độ của bước xử lý nhiệt trung gian được đổi thành 120°C. Màng thu được có tỷ lệ co theo chiều dài cao hơn tỷ lệ co theo Ví dụ 1, và kết quả không như mong muốn.

Ví dụ so sánh 5

Trong Ví dụ 1, thử nghiệm được thực hiện theo cách tương tự như trong Ví dụ 1 ngoại trừ nhiệt độ của bước xử lý nhiệt trung gian được đổi thành 90°C. Màng thu được có tỷ lệ co nhiệt theo chiều rộng cao hơn tỷ lệ co của Ví dụ 1, độ chênh tỷ lệ co nhiệt trước và sau lão hóa, và kết quả không như mong muốn.

Ví dụ so sánh 6

Trong Ví dụ 1, thử nghiệm được thực hiện theo cách tương tự như trong Ví dụ 1 ngoại trừ nhiệt độ bề mặt của màng sau bước xử lý nhiệt trung gian được đổi thành 90°C. Màng thu được có tỷ lệ co theo chiều dài và chiều rộng cao hơn tỷ lệ co của Ví dụ 1. Độ chênh ở tỷ lệ co sau lão hóa là lớn hơn hoặc bằng 5%, tỷ lệ co tự nhiên cao, và kết quả không như mong muốn.

Bảng 3

	Đặc tính của màng co nhiệt																			
	Tỷ lệ co nhiệt trước lão hóa										Tỷ lệ co nhiệt sau lão hóa									
	Chiều dài		Chiều rộng								Chiều dài		Chiều rộng							
	80°C	130°C	80°C	90°C	100°C	110°C	120°C	130°C	80°C	90°C	100°C	110°C	120°C	130°C	80°C	90°C	100°C	110°C	120°C	130°C
Ví dụ 1	0	5	0	3	9	15	24	34	0	4	0	7	14	23	33					
Ví dụ 2	1	9	0	4	11	17	26	36	0	7	0	9	16	25	35					
Ví dụ 3	0	4	0	2	7	13	23	32	0	3	0	4	10	21	30					
Ví dụ 4	0	3	0	1	6	12	21	32	0	2	0	4	11	20	32					
Ví dụ 5	1	7	1	8	15	25	33	42	0	5	0	11	22	31	41					
Ví dụ 6	0	4	0	5	10	15	25	35	0	4	0	8	15	24	34					
Ví dụ 7	0	6	0	1	6	11	20	28	0	6	0	4	10	19	27					
Ví dụ 8	0	3	0	0	6	11	20	29	0	3	0	4	9	18	27					
Ví dụ 9	0	4	0	0	4	13	22	33	0	4	0	3	12	22	33					
Ví dụ so sánh 1	1	10	32	39	48	54	61	66	0	12	21	25	42	50	56	63				
Ví dụ so sánh 2	0	2	0	2	4	7	12	16	0	2	0	2	6	11	15					
Ví dụ so sánh 3	0	3	0	2	7	12	21	31	0	2	0	1	2	9	19	29				
Ví dụ so sánh 4	4	17	1	2	8	15	24	34	3	14	0	0	6	13	22	33				
Ví dụ so sánh 5	1	7	6	11	15	24	33	42	1	6	0	1	10	20	29	38				
Ví dụ so sánh 6	2	8	4	8	15	22	29	40	2	7	0	3	8	17	25	35				

Bảng 4

	Độ chênh tỷ lệ co nhiệt trước và sau lão hóa											Độ bền kéo đứt theo chiều dài trước lão hóa (MPa)	Tỷ lệ co tự nhiên theo chiều rộng sau lão hóa (%)	Số vết nứt ban đầu theo chiều dài sau lão hóa
	Chiều rộng													
	Độ chênh tỷ lệ co nhiệt trước và sau lão hóa													
	80°C	90°C	100°C	110°C	120°C	130°C								
Ví dụ 1	0	2	2	1	1	1						70	0,80	3/10
Ví dụ 2	0	2	2	1	1	1						100	0,60	1/10
Ví dụ 3	0	1	3	3	2	2						55	1,00	4/10
Ví dụ 4	0	1	2	1	1	0						65	0,75	3/10
Ví dụ 5	1	4	4	3	2	1						55	1,00	5/10
Ví dụ 6	0	4	2	0	1	1						67	0,90	4/10
Ví dụ 7	0	1	2	1	1	1						70	0,70	3/10
Ví dụ 8	0	0	2	2	2	2						63	0,80	5/10
Ví dụ 9	0	0	1	1	0	0						65	0,60	4/10
Ví dụ so sánh 1	11	14	6	4	5	3						55	1,50	3/10
Ví dụ so sánh 2	0	0	0	1	1	1						80	0,10	1/10
Ví dụ so sánh 3	0	1	5	3	2	2						40	1,00	10/10
Ví dụ so sánh 4	1	2	2	2	2	1						68	0,88	3/10
Ví dụ so sánh 5	6	10	5	4	4	4						71	1,00	3/10
Ví dụ so sánh 6	4	5	7	7	4	5						75	1,10	2/10

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Màng polyeste co nhiệt theo sáng chế có đặc tính tuyệt vời sau lão hóa như được mô tả trên đây, do đó màng này có thể được sử dụng một cách thích hợp làm nhãn dán chai.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màng polyeste co nhiệt làm từ nhựa polyeste chứa etylen terephthalat với lượng lớn hơn hoặc bằng 50% mol và chứa ít nhất một monome có khả năng tạo thành thành phần vô định hình với lượng từ 3% đến 12% mol trong toàn bộ các thành phần của nhựa polyeste,

trong đó màng polyeste co nhiệt này có chiều co chính là chiều rộng, và

trong đó màng polyeste co nhiệt này thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (4) sau đây:

(1) tỷ lệ co trong glycerin theo chiều dài và chiều rộng nhỏ hơn hoặc bằng 2% khi được xử lý trong glycerin ở nhiệt độ 80°C trong khoảng thời gian 10 giây;

(2) tỷ lệ co trong glycerin theo chiều dài là lớn hơn hoặc bằng 0% và nhỏ hơn hoặc bằng 10% khi được xử lý trong glycerin ở nhiệt độ 130°C trong khoảng thời gian 10 giây;

(3) tỷ lệ co trong glycerin theo chiều rộng là lớn hơn hoặc bằng 25% và nhỏ hơn hoặc bằng 60% khi được xử lý trong glycerin ở nhiệt độ 130°C trong khoảng thời gian 10 giây; và

(4) độ bền kéo đứt theo chiều dài là lớn hơn hoặc bằng 50 MPa và nhỏ hơn hoặc bằng 130 MPa.

2. Màng polyeste co nhiệt theo điểm 1, trong đó màng này có tỷ lệ co theo chiều rộng nhỏ hơn hoặc bằng 1% sau khi lão hóa trong khoảng thời gian 672 giờ trong không khí có nhiệt độ 60°C và độ ẩm tương đối 40% (còn gọi là tỷ lệ co tự nhiên).

3. Màng polyeste co nhiệt theo điểm 1, trong đó khi màng sau lão hóa trong khoảng thời gian 672 giờ trong không khí có nhiệt độ 60°C và độ ẩm tương đối 40% được xử lý trong glycerin ở từng nhiệt độ trong số các nhiệt độ sau 90°C, 100°C, 110°C, 120°C, và 130°C trong khoảng thời gian 10 giây, tỷ lệ co theo chiều rộng của màng khác với tỷ lệ co của màng trước khi lão hóa ở cùng nhiệt độ và trong cùng điều kiện, độ chênh lệch là nhỏ hơn hoặc bằng 5%.

4. Màng polyeste co nhiệt theo điểm 1, trong đó số vết nứt ban đầu là nhỏ hơn hoặc

bảng 7,

số vết nứt ban đầu là số vết nứt xuất hiện cho đến khi kéo căng 5%, khi phép thử kéo căng được thực hiện 10 lần theo chiều dài của màng với khoảng cách mâm kẹp là 20 mm bằng cách sử dụng máy kiểm tra độ bền kéo, sau khi lão hóa 672 giờ trong không khí có nhiệt độ 60°C và độ ẩm tương đối 40%.

5. Thân đóng gói bao gồm thân và nhãn, trong đó màng polyeste co nhiệt theo điểm 1 được sử dụng làm vật liệu nền của nhãn và trong đó nhãn (i) có lỗ đục hoặc cặp rãnh khóa để bóc và (ii) được co bằng nhiệt lên ít nhất một phần chu vi ngoài của thân.

6. Phương pháp sản xuất liên tục màng polyeste co nhiệt theo điểm 1, phương pháp này bao gồm các bước từ (a) đến (e) sau đây:

(a) bước kéo theo chiều dọc để kéo màng chưa kéo đến lớn hơn hoặc bằng 1,2 lần và nhỏ hơn hoặc bằng 1,8 lần theo chiều dài ở nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng 75°C và nhỏ hơn hoặc bằng 100°C;

(b) bước xử lý nhiệt trung gian để xử lý màng bằng nhiệt sau khi kéo theo chiều dọc ở nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng 130°C và nhỏ hơn hoặc bằng 150°C trong khoảng thời gian lớn hơn hoặc bằng 10 giây và nhỏ hơn hoặc bằng 40 trong trạng thái cả hai mép theo chiều rộng được giữ bởi các kẹp của khung căng;

(c) bước làm mát cưỡng bức để làm mát tích cực màng sau khi xử lý nhiệt trung gian tới nhiệt độ bề mặt lớn hơn hoặc bằng 100°C và nhỏ hơn hoặc bằng 120°C;

(d) bước kéo theo chiều ngang để kéo màng sau khi làm mát cưỡng bức đến lớn hơn hoặc bằng 3,5 lần và nhỏ hơn hoặc bằng 5,0 lần theo chiều rộng ở nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng 90°C và nhỏ hơn hoặc bằng 110°C; và

(e) bước xử lý nhiệt cuối để xử lý màng bằng nhiệt sau khi kéo theo chiều ngang ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ kéo theo chiều rộng ít nhất là 5°C và không quá 20°C trong khoảng thời gian lớn hơn hoặc bằng 5,0 giây và nhỏ hơn hoặc bằng 15,0 giây trong trạng thái cả hai mép theo chiều rộng được giữ bởi các kẹp của khung căng.