



(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)



1-0050581

(51)^{2022.01} C08J 5/18; B65D 23/00; G09F 3/04;
B29C 61/06; B65D 25/36

(13) B

(21) 1-2023-00914

(22) 21/07/2021

(86) PCT/JP2021/027385 21/07/2021

(87) WO 2022/024936 03/02/2022

(30) 2020-128547 29/07/2020 JP

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/05/2023 422A

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

13-1, Umeda 1-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 5300001, Japan

(72) HARUTA, Masayuki (JP).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) MÀNG GÓC POLYESTE CÓ THỂ CO DO NHIỆT, NHÃN CÓ THỂ CO DO NHIỆT, VÀ THỂ BAO GÓI

(21) 1-2023-00914

(57) Mục đích của sáng chế là đề xuất màng gốc polyeste có thể co do nhiệt mà có tỉ lệ co do nhiệt cao theo hướng co chính, và hơn thế nữa có độ bền chống xuyên thủng màng cao, thể hiện khả năng chống đứt gãy túi sau khi rơi chai, và độ cứng vượt trội vì tỉ trọng của màng cao. Màng gốc polyeste có thể co do nhiệt chứa 60% mol hoặc cao hơn và 95% mol hoặc thấp hơn là các đơn vị etylen terephthalat trong 100% mol của tất cả các đơn vị este, 5% mol hoặc cao hơn và 40% mol hoặc thấp hơn là dietylen glycol trong 100% mol của thành phần rượu polyhydric, và 0% mol hoặc cao hơn và 5% mol hoặc thấp hơn là các đơn vị cấu thành từ thành phần monome mà có thể là thành phần vô định hình trong tất cả các chế phẩm nhựa polyeste, trong đó tỉ lệ co do nhiệt của nước nóng, độ bền chống xuyên thủng của màng, tỉ trọng của màng, và chỉ số khúc xạ theo hướng chiều dọc của màng là nằm trong các khoảng đã định trước khi màng được nhúng trong nước nóng ở 90°C trong 10 giây. Sáng chế cũng đề cập đến nhãn có thể co do nhiệt và thể bao gói.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màng gốc polyeste có thể co do nhiệt, và cụ thể hơn là đề cập đến màng gốc polyeste có thể co do nhiệt mà có độ bền chống xuyên thủng màng cao và từ đó, trong trường hợp tạo ra nhãn cho đồ uống đóng chai PET, nhãn này có độ bền chống xuyên thủng cao và có khả năng chống rơi túi vượt trội; nhãn có thể co do nhiệt; và thể bao gói.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, màng kéo (còn được gọi là màng có thể co do nhiệt) được làm bằng nhựa gốc polyvinyl clorua, nhựa gốc polystyren, nhựa gốc polyeste, hoặc loại tương tự đã được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng như nhãn bao gói để bảo vệ chai thủy tinh, chai PET, và loại tương tự và còn để hiển thị các sản phẩm, bịt kín nắp, và bao gói đa mục. Trong số các màng có thể co do nhiệt như vậy, màng gốc polyvinyl clorua có khả năng chịu nhiệt thấp, và cũng có các vấn đề là khí hydro clorua được sinh ra trong quá trình thiêu đốt, mà gây ra dioxin. Ngoài ra, màng gốc polystyren có các nhược điểm là màng này kháng dung môi kém, cần sử dụng mực có thành phần chuyên dụng tại thời điểm in, và cần được thiêu đốt ở nhiệt độ cao, do vậy sinh ra lượng lớn khói đen có mùi tại thời điểm thiêu đốt. Do đó, màng có thể co do nhiệt gốc polyeste mà có khả năng chịu nhiệt cao, được thiêu đốt dễ dàng, và ưu việt trong việc kháng dung môi đã được sử dụng rộng rãi làm nhãn có thể co được, và lượng màng được sử dụng có xu hướng tăng với sự tăng lượng vật chứa đựng bằng PET được phân bố.

Màng gốc polyeste có thể co do nhiệt thông thường mà co lớn theo hướng chiều ngang được sử dụng rộng rãi. Màng này bị kéo bằng phương pháp kéo căng hoặc phương pháp tương tự để tạo ra cuộn chủ rộng, và sau đó cuộn chủ này được cuộn thành cuộn

có chiều dài cuộn đã định trước trong khi được cắt ở chiều ngang đã định trước để tạo thành sản phẩm cuộn màng. Màng này được trải qua bước in ở dạng cuộn cho mục đích truyền thiết kế cho màng và hiển thị sản phẩm. Sau khi in, màng này được cắt lại đến chiều ngang cần thiết và được cuộn thành dạng hình cuộn, và sau đó được cho qua bước hàn kín trung tâm bằng việc liên kết dung môi để được tạo thành túi có dạng hình ống và được cuộn thành dạng hình cuộn (thành cuộn của nhãn).

Nhãn mà được tạo thành túi có dạng hình ống và được cuộn được cắt thành chiều dài cần thiết trong khi được tháo cuộn từ cuộn, và trở thành nhãn có hình khuyên. Nhãn có hình khuyên này được gắn vào vật phẩm để được bao gói sử dụng phương pháp như bao phủ bằng tay, và bị co lại bởi việc đi qua ống cấp hơi, ống cấp không khí nóng, hoặc loại tương tự để tạo thành nhãn.

Trong những năm gần đây, nhằm mục đích làm giảm lượng chất thải, khối lượng các vật chứa là chai PET đã được giảm, và độ dày của vật chứa là chai PET cũng đã được giảm. Trong trường hợp trong đó độ dày của vật chứa là chai PET trở nên mỏng, có vấn đề ở chỗ vật chứa là chai PET này bị biến dạng khi bị rơi và nhãn rách. Ngoài ra, nhãn sử dụng màng có thể co do nhiệt cũng được yêu cầu có độ dày nhỏ để giảm thể tích. Trong những năm gần đây, màng có độ dày từ 20 đến 40 μm tăng so với màng có độ dày từ 45 đến 60 μm . Tuy nhiên, bằng cách giảm độ dày màng, khả năng chống rơi túi của nhãn bị hỏng. Do đó, quan trọng là cải thiện khả năng chống rơi túi của màng.

Ngoài ra, khi độ dày trở nên mỏng, độ cứng bị hạ thấp, và có mối quan ngại rằng, sau khi in màng thành nhãn, nhãn này bị uốn cong ở bước gắn nó vào chai PET, dẫn đến lỗi gắn.

Tài liệu sáng chế 1 mô tả phương pháp để cải thiện khả năng chống đứt gãy túi do rơi màng. Theo tài liệu này, độ bền chống xuyên thủng là yếu tố quan trọng đối với khả năng chống đứt gãy túi là các đặc tính của màng. Tuy nhiên, Tài liệu sáng chế 1 mô tả sự đánh giá khả năng chống đứt gãy túi của túi mà được tạo thành từ màng không thể

co do nhiệt sử dụng chế phẩm thu được bằng cách trộn polyeste và polybutylen terephthalat, và không có sự mô tả nào về màng có thể co do nhiệt hoặc nhãn sử dụng màng có thể co do nhiệt.

Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ phương pháp để cải thiện lỗi gấn gây ra bởi việc uốn cong nhãn ở bước gấn nhãn vào chai PET. Tài liệu này mô tả việc làm tăng độ bền của màng theo hướng chiều cao (hướng không co) trong quá trình gấn nhãn bằng cách kéo màng theo hai trục theo hướng không co và hướng co. Tuy nhiên, trong phương pháp này, vì có bước kéo hai trục trong đó màng được kéo không chỉ ở hướng chiều ngang của màng mà còn theo hướng chiều dọc, dây truyền chắc chắn sẽ dài, mà điều này là không mong muốn.

Tài liệu trong tình trạng kỹ thuật

Các tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-A-2020-12086

Tài liệu sáng chế 2: JP-A-2014-24253

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất màng gốc polyeste có thể co do nhiệt mà có tỉ lệ co do nhiệt cao theo hướng co chính, và hơn thế nữa có độ bền chống xuyên thủng màng cao, thể hiện khả năng chống đứt gãy túi do làm rơi chai, và có độ cứng ưu việt vì tỉ trọng của màng cao.

Giải pháp cho vấn đề

Sáng chế mà có thể giải quyết các vấn đề nêu trên có các dấu hiệu sau đây:

1. Màng gốc polyeste có thể co do nhiệt bao gồm:

màng gốc polyeste có thể co do nhiệt chứa

60% mol hoặc cao hơn và 95% mol hoặc thấp hơn là các đơn vị etylen terephtalat trong 100% mol của tất cả các đơn vị este,

5% mol hoặc cao hơn và 40% mol hoặc thấp hơn là dietylen glycol trong 100% mol của thành phần rượu polyhydric, và

0% mol hoặc cao hơn và 5% mol hoặc thấp hơn là các đơn vị cấu thành thu được từ thành phần monome mà có thể là thành phần vô định hình trong tất cả các thành phần nhựa polyeste,

và màng gốc polyeste có thể co do nhiệt thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (5) sau đây:

(1) tỉ lệ co do nhiệt nước nóng theo chiều ngang của màng là 40% hoặc cao hơn và 80% hoặc thấp hơn khi màng này được nhúng trong nước nóng ở 90°C trong 10 giây;

(2) tỉ lệ co do nhiệt nước nóng theo chiều dọc của màng là -5% hoặc cao hơn và 15% hoặc thấp hơn khi màng được nhúng trong nước nóng ở 90°C trong 10 giây;

(3) độ bền chống xuyên thủng của màng là 0,2 N/ μ m hoặc cao hơn và 0,6 N/ μ m hoặc thấp hơn;

(4) tỉ trọng của màng là 1,330 g/cm³ hoặc cao hơn và 1,385 g/cm³ hoặc thấp hơn; và

(5) chỉ số khúc xạ theo chiều dọc màng là 1,575 hoặc thấp hơn.

2. Màng gốc polyeste có thể co do nhiệt theo mục 1 ở trên, trong đó độ dày của màng là 15 μ m hoặc cao hơn.

3. Màng gốc polyeste có thể co do nhiệt theo mục 1 hoặc 2 ở trên, trong đó giá trị độ mờ

tại độ dày 20 μm của màng là 2% hoặc cao hơn và 10% hoặc thấp hơn.

4. Màng gốc polyeste có thể co do nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 3 ở trên, trong đó độ bền chống xuyên thủng của màng là 0,1 N/ μm hoặc cao hơn và 0,5 N/ μm hoặc thấp hơn.

5. Nhãn có thể co do nhiệt bao gồm màng gốc polyeste có thể co do nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 4 ở trên.

6. Thẻ bao gói bao gồm

đối tượng cần được bao gói; và

nhãn có thể co do nhiệt theo mục 5 ở trên;

trong đó ít nhất một phần của ngoại vi của đối tượng được bao gói bằng nhãn này.

Hiệu quả đạt được bởi sáng chế

Màng gốc polyeste có thể co do nhiệt theo sáng chế không chỉ có tỉ lệ co cao, mà còn có độ bền chống xuyên thủng cao sau khi co 10%, sao cho sự đứt gãy túi của nhãn ít có khả năng xảy ra thậm chí nếu nhãn này được gắn vào chai PET bị làm rơi với chai này. Ngoài ra, vì tỉ trọng cao, các lỗi trong quá trình gắn nó vào chai PET có thể được giảm.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, màng gốc polyeste có thể co do nhiệt theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết. Phương pháp để sản xuất màng gốc polyeste có thể co do nhiệt sẽ được mô tả chi tiết sau đây. Màng có thể co do nhiệt này thường thu được bằng cách chuyên chở và kéo màng sử dụng cuộn hoặc loại tương tự. Tại thời điểm này, hướng vận chuyển của màng (hướng tạo hình màng) được đề cập đến là hướng theo chiều dọc, và hướng vuông góc với hướng theo chiều dọc được gọi là hướng theo chiều ngang của màng. Do đó, hướng

theo chiều ngang của màng gốc polyeste có thể co do nhiệt được mô tả dưới đây là hướng vuông góc với hướng tháo cuộn, và hướng theo chiều dọc của màng là hướng song song với hướng tháo cuộn.

Màng gốc polyeste có thể co do nhiệt theo sáng chế là màng gốc polyeste có thể co do nhiệt chứa 60% mol hoặc cao hơn và 95% mol hoặc thấp hơn là các đơn vị etylen terephthalat trong 100% mol của tất cả các đơn vị este, 5% mol hoặc cao hơn và 40% mol hoặc thấp hơn là dietylen glycol trong 100% mol của thành phần rượu polyhydric, và 0% mol hoặc cao hơn và 5% mol hoặc thấp hơn là các đơn vị cấu thành thu được từ thành phần monome mà có thể là thành phần vô định hình trong tất cả các thành phần nhựa polyeste, và màng gốc polyeste có thể co do nhiệt thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (5) sau đây:

(1) tỉ lệ co do nhiệt nước nóng theo hướng chiều ngang của màng là 40% hoặc cao hơn và 80% hoặc thấp hơn khi màng được nhúng trong nước nóng ở 90°C trong 10 giây;

(2) tỉ lệ co do nhiệt nước nóng theo hướng chiều dọc của màng là -5% hoặc cao hơn và 15% hoặc thấp hơn khi màng này được nhúng trong nước nóng tại 90°C trong 10 giây;

(3) độ bền chống xuyên thủng của màng là 0,2 N/ μ m hoặc cao hơn và 0,6 N/ μ m hoặc thấp hơn;

(4) tỉ trọng của màng là 1,33 g/cm³ hoặc cao hơn và 1,385 g/cm³ hoặc thấp hơn;
và

(5) chỉ số khúc xạ theo chiều dọc màng là 1,575 hoặc thấp hơn.

Ở màng gốc polyeste có thể co do nhiệt, khả năng co cao, người ta thu được bằng quá trình copolyme hóa của, ví dụ, homopolyme gồm có etylen terephthalat (PET)

với thành phần axit polycarboxylic khác hoặc thành phần rượu polyhydric khác được sử dụng rộng rãi. Vì thành phần rượu polyhydric dễ được sử dụng làm thành phần cho quá trình copolyme hóa, ví dụ, neopentyl glycol và 1,4-xyclohexandimetanol được xem xét và được sử dụng rộng rãi. Trong trường hợp của màng thu được bằng cách copolyme hóa với thành phần như vậy, chi phí hóa học là cao khi so sánh với màng dietylen glycol. Ngoài ra, trong trường hợp thu được nhựa nguyên liệu thô bằng cách copolyme hóa với dietylen glycol, vì dietylen glycol là chất lỏng ở nhiệt độ bình thường, bước làm nóng chảy được yêu cầu cho nguyên liệu thô dạng bột như neopentyl glycol là không cần thiết. Hơn thế nữa, khi so sánh với neopentyl glycol, hoạt tính polyme hóa là cao và cũng có ưu điểm là tạo bột trong quá trình polyme hóa, mà dẫn đến làm giảm năng suất ít hơn.

Khi so sánh với dietylen glycol, nguyên liệu thô polyeste thu được bằng việc copolyme hóa với neopentyl glycol hoặc 1,4-xyclohexandimetanol có tỉ trọng thấp, nhờ đó màng được tạo thành từ nguyên liệu thô polyeste có tỉ trọng thấp và độ cứng kém.

Màng theo sáng chế chứa etylen terephtalat dưới dạng thành phần cấu tạo chính. Ở đây, thành phần cấu tạo chính có nghĩa là 60% mol hoặc cao hơn trong tất cả các thành phần cấu tạo polyme cấu thành màng đều là etylen terephtalat. Tốt hơn nữa là, etylen terephtalat này được chứa với lượng là 65% mol hoặc cao hơn. Bằng cách sử dụng etylen terephtalat là thành phần cấu tạo chính, tỉ trọng cao, độ bền cơ học vượt trội, và độ trong suốt có thể đạt được.

Là phương pháp polyme hóa của polyetylen terephtalat (sau đây, đôi khi được gọi đơn giản là PET), phương pháp sản xuất bất kỳ có thể được sử dụng, như phương pháp polyme hóa trực tiếp trong đó axit terephtalic và etylen glycol, và nếu cần thiết, thành phần axit dicarboxylic khác, và thành phần diol khác được phản ứng trực tiếp, và phương pháp trao đổi este hóa trong đó dimetyl este của axit terephtalic (bao gồm methyl este của axit dicarboxylic khác nếu cần thiết) và etylen glycol (bao gồm thành phần diol khác nếu cần thiết) được cho trải qua phản ứng trao đổi este hóa.

Các ví dụ về thành phần axit dicarboxylic khác với axit terephthalic cấu thành nên polyeste được sử dụng trong màng theo sáng chế bao gồm các axit dicarboxylic thơm như axit isophthalic, axit naphthalendicarboxylic, và axit o-phthalic; các axit dicarboxylic béo như axit adipic, axit azelaic, axit sebacic, và axit decanedicarboxylic; và axit dicarboxylic vòng béo như axit 1,4-cyclohexandicarboxylic.

Khi axit dicarboxylic béo (ví dụ, axit adipic, axit sebacic, axit decanedicarboxylic, hoặc loại tương tự) được chứa, hàm lượng tốt hơn là nhỏ hơn 3% mol. Ở màng gốc polyeste có thể co do nhiệt thu được sử dụng polyeste chứa 3% mol hoặc cao hơn là axit dicarboxylic béo, độ cứng màng trong quá trình gắn tốc độ cao là không đủ.

Ngoài ra, tốt hơn là không chứa axit polycarboxylic hóa trị ba hoặc cao hơn (ví dụ, axit trimellitic, axit pyromellitic, hoặc anhydrit của chúng). Ở màng gốc polyeste có thể co do nhiệt thu được bằng cách sử dụng polyeste chứa axit polycarboxylic như vậy, khó có thể đạt được sự co cần thiết.

Cần thiết là dietylen glycol chiếm 5% mol hoặc cao hơn và 40 % mol hoặc thấp hơn trong 100% mol của thành phần rượu polyhydric cấu thành nên polyeste được sử dụng trong màng theo sáng chế. Khi dietylen glycol được chứa với lượng nằm trong khoảng nêu trên, khả năng co do nhiệt cao có thể đạt được. Trong trường hợp trong đó hàm lượng của dietylen glycol thấp hơn 5% mol, khó có thể thu được màng có tỉ lệ co cao như tỉ lệ co do nước nóng ở 90°C là 70% hoặc cao hơn, mà điều này là không mong muốn. Dietylen glycol tốt hơn là 6% mol hoặc cao hơn, và đặc biệt tốt hơn là 8% mol hoặc cao hơn. Không có vấn đề gì thậm chí nếu giới hạn trên của dietylen glycol cao. Tuy nhiên, nếu nó quá cao, có mối quan ngại về việc giảm sự hoạt hóa và tạo thành bọt trong quá trình polyme hóa, và các chất lạ ở bước ép đùn nóng chảy để tạo thành màng, và do đó giới hạn trên được đặt ở 40% mol trong sáng chế.

Các ví dụ về thành phần rượu polyhydric khác với etylen glycol và dietylen

glycol cấu thành nên polyeste được sử dụng trong sáng chế bao gồm các diol béo như 1-3 -propanediol, 2,2-diethyl-1,3-propanediol, 2-n-butyl-2-etyl-1,3-propanediol, 2,2-isopropyl-1,3-propanediol, 2,2-di-n-butyl-1,3-propanediol, 1-4-butanediol, neopentyl glycol, và hexandiol, các diol vòng béo như 1,4-xyclohexandimetanol, và các diol thơm như bisphenol A.

Tốt hơn là nó không chứa diol có 8 nguyên tử cacbon hoặc cao hơn (ví dụ, octanediol) hoặc rượu polyhydric trihydro hoặc cao hơn (ví dụ, trimetylolpropan, trimetyloetan, glyxerin, hoặc diglyxerin). Ở màng gốc polyeste có thể co do nhiệt thu được bằng cách sử dụng polyeste chứa diol hoặc rượu polyhydric như vậy, khó để đạt được sự co cao cần thiết.

Nhiều chất phụ gia khác như sáp, chất chống oxy hóa, chất chống tĩnh điện, chất tạo mầm tinh thể, chất làm giảm độ nhớt, chất ổn định hóa nhiệt, chất tạo màu, chất chống tạo màu, và chất hấp thụ tia cực tím có thể được bổ sung vào nhựa để tạo thành màng gốc polyeste có thể co do nhiệt theo sáng chế nếu cần thiết.

Nhựa để tạo thành màng gốc polyeste có thể co do nhiệt theo sáng chế, tốt hơn là được bổ sung hạt mịn ở dạng chất làm trơn để cải thiện khả năng dễ gia công (tính chất trơn) của màng. Là các hạt mịn, hạt bất kỳ có thể được chọn, và ví dụ về các hạt mịn vô cơ bao gồm silic dioxit, nhôm oxit, titan dioxit, canxi cacbonat, cao lanh, và bari sulfat, và các ví dụ về các hạt mịn hữu cơ bao gồm hạt nhựa acrylic, hạt nhựa melamin, hạt nhựa silicon, và các hạt polystyren được liên kết ngang. Đường kính hạt trung bình của các hạt mịn có thể được chọn một cách thích hợp khi cần thiết nằm trong khoảng từ 0,05 đến 3,0 μm (khi được đo bằng máy đếm hạt Coulter).

Đối với phương pháp hỗn trộn các hạt trong nhựa để tạo thành, ví dụ màng gốc polyeste có thể co do nhiệt, các hạt có thể được bổ sung ở giai đoạn bất kỳ của quá trình sản xuất nhựa gốc polyeste, nhưng tốt hơn là các hạt được bổ sung ở dạng huyền phù đặc được tạo thành bởi sự phân tán trong etylen glycol hoặc loại tương tự ở giai đoạn

este hóa hoặc ở giai đoạn trước khi bắt đầu quá trình phản ứng đa trùng ngưng sau khi hoàn thành phản ứng trao đổi este hóa, cho phép phản ứng đa trùng ngưng được tiến hành. Ngoài ra, cũng được ưu tiên để sử dụng phương pháp hỗn trộn huyền phù đặc của các hạt được phân tán trong etylen glycol, nước, hoặc loại tương tự với nguyên liệu thô gốc polyeste sử dụng máy ép đùn nhào trộn có lỗ thông hơi, phương pháp nhào trộn các hạt khô với nguyên liệu thô nhựa gốc polyeste sử dụng máy ép đùn nhào trộn, hoặc loại tương tự.

Các ví dụ về monome mà có thể là thành phần vô định hình trong số các thành phần monome được mô tả ở trên bao gồm neopentyl glycol, 1,4-xyclohexandimetanol, axit isophtalic, axit 1,4-ayclohexandicarboxylic, axit 2,6-naphtalendicarboxylic, 2,2-diethyl-1,3-propanediol, 2-n-butyl-2-etyl-1,3-propanediol, 2,2-isopropyl-1,3-propanediol, 2,2-di-n-butyl-1,3-propanediol, và hexandiol. Hàm lượng của monome mà có thể là thành phần vô định hình trong copolyeste tốt hơn là 0% mol hoặc cao hơn và 5% mol hoặc thấp hơn, và tốt hơn nữa là 0% mol (tức là không chứa monome như vậy).

Ở màng gốc polyeste có thể co do nhiệt theo sáng chế được xử lý trong nước nóng ở 90°C dưới các điều kiện không tải trong 10 giây, tỉ lệ co do nhiệt của màng theo hướng co chính được tính toán từ các độ dày trước và sau khi co theo công thức 1 sau đây (tức là, tỉ lệ co do nước nóng ở 90°C) tốt hơn là 40% hoặc cao hơn và 80% hoặc thấp hơn.

Tỉ lệ co do nhiệt = $\{(\text{độ dài trước khi co} - \text{độ dài sau khi co}) / \text{độ dài trước khi co}\} \times 100 (\%)$.. Công thức 1

Trong trường hợp trong đó tỉ lệ co do nhiệt nước nóng ở 90°C theo hướng co chính là thấp hơn 40%, vết nhăn và chùng của nhăn được sinh ra sau khi co do nhiệt do lượng có thể co do nhiệt nhỏ khi màng được sử dụng cho các ứng dụng nhăn đồ uống hoặc ở dạng màng cho việc bao gói bữa ăn nhẹ, mà điều này là không mong muốn. Tỉ lệ co do nước nóng ở 90°C tốt hơn là 43% hoặc cao hơn, đặc biệt tốt hơn là 46% hoặc

cao hơn, và tốt nhất là 50% hoặc cao hơn.

Không có vấn đề nào thậm chí nếu tỉ lệ co do nhiệt ở 90°C theo hướng co chính là cao hơn 80%. Tuy nhiên, vì màng có tỉ lệ co do nhiệt nước nóng tại 90°C là cao hơn 80% không thể thu được theo sáng chế, giới hạn trên được đặt là 80%.

Màng gốc polyeste có thể co do nhiệt theo sáng chế tốt hơn là có tỉ lệ co do nhiệt nước nóng tại 90°C là -5% hoặc cao hơn và 15% hoặc thấp hơn theo hướng chiều dọc vuông góc với hướng co chính. Trong trường hợp trong đó tỉ lệ co do nước nóng ở 90°C theo hướng chiều dọc là thấp hơn -5%, khi màng được sử dụng cho các ứng dụng nhãn đồ uống, nhãn này được kéo dài và chiều cao của nhãn trên chai PET trở nên dài, mà điều này là không mong muốn. Tỉ lệ co do nước nóng tại 90°C theo hướng chiều dọc tốt hơn là -4% hoặc cao hơn, và đặc biệt tốt hơn là -3% hoặc cao hơn.

Trong trường hợp trong đó tỉ lệ co do nước nóng ở 90°C theo hướng chiều dọc là lớn hơn 15%, khi màng này được sử dụng cho các ứng dụng nhãn đồ uống, nhãn này co và chiều cao của nhãn trên chai PET trở nên ngắn, mà điều này là không mong muốn. Điều này cũng gây biến dạng nhãn sau khi co. Tỉ lệ co do nước nóng ở 90°C theo hướng chiều dọc tốt hơn là 13% hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 11% hoặc thấp hơn, đặc biệt tốt hơn là 8% hoặc thấp hơn, và tốt nhất là 5% hoặc thấp hơn.

Màng gốc polyeste có thể co do nhiệt theo sáng chế tốt hơn là có độ bền chống xuyên thủng là 0,2 N/ μ m hoặc cao hơn và 0,6 N/ μ m hoặc thấp hơn. Lưu ý độ bền chống xuyên thủng được đo bằng phương pháp được mô tả trong các Ví dụ. Trong trường hợp trong đó độ bền kéo là 0,2 N/ μ m hoặc thấp hơn, ở nhãn chai PET cho đồ uống sử dụng màng có thể co do nhiệt mỏng, việc đứt gãy túi của nhãn xảy ra khi chai PET rơi tại thời điểm mua từ máy bán hàng, mà điều này là không mong muốn. Độ bền chống xuyên thủng tốt hơn là 0,25 N/ μ m hoặc cao hơn, và đặc biệt tốt hơn là 0,3 N/ μ m hoặc cao hơn. Không có vấn đề gì thậm chí nếu độ bền chống xuyên thủng cao hơn 0,6 N/ μ m. Tuy nhiên, vì màng có độ bền chống xuyên thủng cao hơn 0,6 N/ μ m không thể thu được theo

sáng chế, giới hạn trên được đặt là $0,6 \text{ N}/\mu\text{m}$.

Màng gốc polyeste có thể co do nhiệt theo sáng chế tốt hơn là có độ bền chống xuyên thủng là $0,1 \text{ N}/\mu\text{m}$ hoặc cao hơn và $0,5 \text{ N}/\mu\text{m}$ hoặc thấp hơn sau khi màng bị co 10% theo hướng chiều ngang. Vì màng gốc polyeste có thể co do nhiệt thông thường bị co do nhiệt và được sử dụng, màng này sau sự co 10% là màng mà được giả sử là nhăn sau khi co. Trong trường hợp trong đó độ bền chống xuyên thủng là $0,1 \text{ N}/\mu\text{m}$ hoặc thấp hơn, trong nhãn chai PET cho đồ uống sử dụng màng có thể co do nhiệt mỏng, sự đứt gãy túi của nhãn xảy ra khi chai PET rơi tại thời điểm mua từ máy bán hàng, mà điều này là không mong muốn. Độ bền chống xuyên thủng của màng sau khi co 10% tốt hơn là $0,15 \text{ N}/\mu\text{m}$ hoặc cao hơn, và đặc biệt tốt hơn là $0,2 \text{ N}/\mu\text{m}$ hoặc cao hơn. Không có vấn đề nào thậm chí nếu độ bền chống xuyên thủng của màng sau khi co 10% là cao hơn $0,5 \text{ N}/\mu\text{m}$. Tuy nhiên, vì màng có độ bền chống xuyên thủng màng sau khi co 10% cao hơn $0,5 \text{ N}/\mu\text{m}$ không thể thu được theo sáng chế, giới hạn trên được đặt là $0,5 \text{ N}/\mu\text{m}$.

Màng gốc polyeste có thể co do nhiệt theo sáng chế tốt hơn là có chỉ số khúc xạ là 1,575 hoặc thấp hơn theo hướng chiều dọc của màng. Lưu ý rằng phép đo chỉ số khúc xạ được đo bằng phương pháp được mô tả trong các Ví dụ.

Nhìn chung, khi màng có chỉ số khúc xạ cao, độ bền kéo tại điểm đứt của màng tăng, nhưng độ giãn dài kéo căng tại điểm đứt giảm. Trong trường hợp trong đó độ giãn dài kéo căng màng tại điểm đứt giảm, tức là, màng khó để căng ra (trở nên dễ đứt gãy), ở nhãn chai PET đối với đồ uống sử dụng màng có thể co do nhiệt mỏng, sự đứt gãy túi của nhãn xảy ra khi chai PET rơi tại thời điểm mua từ máy bán hàng, mà điều này là không mong muốn. Cụ thể là, vì hướng chiều dọc của màng là hướng không co, sự xuyên thủng hoặc vết khía hình chữ V thường được tạo thành khiến cho nhãn có thể dễ bị tách ra, và do đó chỉ số khúc xạ theo hướng chiều dọc của màng là quan trọng. Chỉ số khúc xạ theo hướng chiều dọc của màng tốt hơn là bằng 1,572 hoặc thấp hơn, và đặc biệt tốt hơn là bằng 1,569 hoặc thấp hơn. Giới hạn dưới của chỉ số khúc xạ theo hướng

chiều dọc của màng không được xác định, nhưng chỉ số khúc xạ theo hướng chiều dọc này là khoảng 1,55 đến khoảng 1,56 thậm chí đối với màng không được kéo, và do đó không dưới 1,55.

Màng gốc polyeste có thể co do nhiệt theo sáng chế tốt hơn là có mật độ là 1,33 g/cm³ hoặc cao hơn. Trong trường hợp trong đó mật độ của màng thấp hơn 1,330 g/cm³, nhãn sử dụng màng có thể co do nhiệt mỏng có độ cứng không đủ cho bước gắn nhãn vào chai PET cho đồ uống, và nhãn uốn cong và nhãn không được cố định tại chỗ, mà điều này là không mong muốn. Tỷ trọng của màng tốt hơn là bằng 1,340 g/cm³ hoặc cao hơn, và đặc biệt tốt hơn là bằng 1,350 g/cm³ hoặc cao hơn. Tỷ trọng của màng tốt hơn là cao hơn đối với độ cứng, nhưng tốt hơn là bằng 1,385 g/cm³ hoặc thấp hơn. Nếu cao hơn 1,385 g/cm³, màng này bị kết tinh lại và tỷ lệ co theo hướng chiều ngang ở 90°C như được mô tả ở trên không thể thu được. Tỷ trọng của màng gốc polyeste có thể co do nhiệt tốt hơn là bằng 1,384 g/cm³ hoặc thấp hơn, và đặc biệt tốt hơn là bằng 1,383 g/cm³ hoặc thấp hơn.

Độ dày của màng gốc polyeste có thể co do nhiệt theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể, nhưng tốt hơn là bằng từ 15 đến 50 μm ở dạng màng có thể co do nhiệt cho các ứng dụng nhãn và ứng dụng bao gói bữa ăn nhẹ. Trong trường hợp trong đó độ dày màng thấp hơn 15 μm , độ cứng của màng bị giảm đáng kể do đó cuộn dễ dàng bị nhăn, mà điều này là không mong muốn. Nói cách khác, mặc dù không có vấn đề gì ở dạng cuộn màng thậm chí nếu độ dày màng lớn, tốt hơn là làm giảm độ dày từ quan điểm về chi phí. Độ dày của màng tốt hơn là từ 17 đến 45 μm , và đặc biệt tốt hơn là từ 20 μm đến 40 μm .

Màng gốc polyeste có thể co do nhiệt theo sáng chế tốt hơn là có giá trị độ mờ ở độ dày 20 μm là 2% hoặc cao hơn và 10% hoặc thấp hơn. Màng có thể co do nhiệt là màng mà đóng vai trò để làm tăng khả năng thiết kế. Trong trường hợp trong đó giá trị độ mờ cao hơn 10%, khi màng này trở thành nhãn của chai PET, nội dung có thể không

nhìn thấy rõ và khả năng thiết kế bị hỏng, mà điều này là không mong muốn. Độ mờ ở độ dày màng 20 μm tốt hơn là bằng 8% hoặc thấp hơn, và đặc biệt tốt hơn là bằng 6% hoặc thấp hơn.

Không có vấn đề nào thậm chí nếu độ mờ ở độ dày màng 20 μm là thấp hơn 2%. Tuy nhiên, trong sáng chế, khi giá trị độ mờ thấp hơn 2%, tính trơn trượt của màng bị hỏng, và do đó giới hạn dưới được đặt là 2%.

Màng gốc polyeste có thể co do nhiệt theo sáng chế có thể thu được bằng cách ép đùn nóng chảy, nguyên liệu thô polyeste được mô tả ở trên với máy ép đùn để tạo thành màng không kéo, và kéo màng được kéo này theo hướng chiều ngang. Polyeste có thể thu được bằng cách đa trùng ngưng thành phần axit dicarboxylic và thành phần diol thích hợp được mô tả ở trên bằng phương pháp đã biết. Ngoài ra, luôn là, polyeste ở dạng các phoi được sử dụng làm nguyên liệu thô của màng.

Khi nhựa nguyên liệu thô được ép đùn nóng chảy, nguyên liệu thô polyeste tốt hơn là được làm khô sử dụng thiết bị sấy như thiết bị sấy kiểu phễu hoặc thiết bị sấy kiểu mái chèo, hoặc thiết bị sấy chân không. Sau khi nguyên liệu khô polyeste được làm khô như được mô tả ở trên, nguyên liệu thô polyeste được nóng chảy ở nhiệt độ từ 230 đến 270°C và được ép đùn thành hình dạng màng sử dụng máy ép đùn. Trong quá trình ép đùn, phương pháp hiện có bất kỳ như phương pháp khuôn kéo sợi chữ T hoặc phương pháp ống có thể được áp dụng.

Sau đó, màng không được kéo có thể thu được bằng cách làm nguội nhanh chóng nhựa được đúc có dạng hình tấm được ép đùn. Là phương pháp làm nguội nhanh nhựa nóng chảy, phương pháp trong đó nhựa nóng chảy được đúc từ khuôn kéo sợi bên trên trống quay, được làm lạnh và hóa cứng nhanh để thu được tấm nhựa về cơ bản không được định hướng có thể được sử dụng một cách phù hợp.

Màng không được kéo thu được có thể được kéo theo hướng chiều ngang dưới

các điều kiện đã định trước để thu được màng gốc polyeste có thể co do nhiệt theo sáng chế, như được mô tả dưới đây. Sau đây, việc kéo được ưu tiên để thu được màng gốc polyeste có thể co do nhiệt theo sáng chế sẽ được mô tả.

Màng gốc polyeste có thể co do nhiệt thông thường được sản xuất bằng cách kéo màng không được kéo theo một hướng để bị co. Theo cách khác, phương pháp sản xuất là, có sự kéo theo hai trục trong đó việc kéo theo chiều dọc được tiếp sau bằng việc kéo theo hướng bên. Tuy nhiên, trong trường hợp kéo theo hai trục, yêu cầu thiết bị quy mô lớn. Trong sáng chế, màng được kéo không theo trục theo hướng chiều ngang mà là hướng co chính. Phương pháp sản xuất bằng cách kéo không theo trục theo hướng chiều ngang (hướng bên) có ưu điểm là nó không sử dụng thiết bị kéo theo hướng chiều dọc, và do đó quá trình sản xuất có thể được thực hiện với thiết bị đơn giản.

Việc kéo theo hướng chiều ngang được thực hiện bằng cách dẫn hướng màng không được kéo đến thiết bị kéo căng có khả năng làm nóng màng trong khi giữ cả hai đầu của màng bằng các kẹp, làm nóng màng đến nhiệt độ đã định trước bằng nước nóng, và sau đó làm rộng khoảng cách giữa các kẹp trong khi vận chuyển màng theo hướng chiều dọc.

Màng không được kéo này tốt hơn là được gia nhiệt sơ bộ tại nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ T_g của màng là $+ 30^{\circ}\text{C}$ hoặc cao hơn và $T_g + 80^{\circ}\text{C}$ hoặc thấp hơn. Nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ này tốt hơn là bằng $T_g + 20^{\circ}\text{C}$ hoặc cao hơn và $T_g + 60^{\circ}\text{C}$ hoặc thấp hơn. Trong trường hợp trong đó nhiệt độ thấp hơn $T_g + 30^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ không đủ do đó lực kéo tăng và việc đứt gãy dễ dàng xảy ra, mà điều này là không mong muốn. Ngoài ra, trong trường hợp gia nhiệt tại nhiệt độ cao hơn $T_g + 80^{\circ}\text{C}$, lực kéo của tấm không được kéo theo hướng chiều ngang giảm, dẫn đến hỏng độ chính xác của độ dày theo hướng chiều ngang (độ dày không đều), mà điều này là không mong muốn. Nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ tốt hơn là bằng $T_g + 40$ hoặc cao hơn và $T_g + 70^{\circ}\text{C}$ hoặc thấp hơn.

Nhiệt độ màng trong quá trình kéo theo hướng chiều ngang này tốt hơn là bằng

T_g °C hoặc cao hơn và $T_g + 30^\circ\text{C}$ hoặc thấp hơn. Trong trường hợp trong đó nhiệt độ màng thấp hơn T_g , lực kéo trở nên quá cao do đó sự đứt gãy màng dễ dàng xảy ra, mà không được ưa chuộng. Trong trường hợp trong đó nhiệt độ màng vượt quá $T_g + 30^\circ\text{C}$, lực kéo quá thấp do đó tỉ lệ co do nhiệt theo hướng chiều rộng được đo tại 90°C như được mô tả ở trên bị hạ thấp, mà điều này là không mong muốn. Nhiệt độ này tốt hơn là bằng $T_g + 3^\circ\text{C}$ hoặc cao hơn và $T_g + 25^\circ\text{C}$ hoặc thấp hơn, và còn tốt hơn nữa là bằng $T_g + 5^\circ\text{C}$ hoặc cao hơn và $T_g + 25^\circ\text{C}$ hoặc thấp hơn.

Tỉ lệ kéo theo chiều ngang tốt hơn là bằng 3,5 lần hoặc cao hơn và 6 lần hoặc thấp hơn. Khi tỉ lệ kéo này thấp hơn 3,5 lần, lực kéo là không đủ, dẫn đến hỏng độ chính xác của độ dày theo hướng chiều ngang của màng (còn được gọi là độ dày không đều). Trong trường hợp trong đó tỉ lệ kéo vượt quá 6 lần, nguy cơ đứt gãy trong quá trình tạo thành màng tăng, và dây truyền trở nên dài, mà điều này là không mong muốn. Tỉ lệ kéo tốt hơn là bằng 3,7 lần hoặc cao hơn và 5,5 lần hoặc thấp hơn. Mặc dù không bị giới hạn cụ thể, xử lý nhiệt có thể được thực hiện để điều chỉnh tỉ lệ co sau khi kéo theo hướng chiều ngang. Nhiệt độ màng trong quá trình cố định bằng nhiệt (xử lý nhiệt) tốt hơn là bằng nhiệt độ kéo màng theo hướng chiều ngang hoặc cao hơn và $T_g + 50^\circ\text{C}$ hoặc thấp hơn. Trong trường hợp trong đó nhiệt độ màng thấp hơn so với nhiệt độ kéo màng theo hướng chiều ngang, sự giãn phân tử theo chiều ngang trở nên không đủ và do đó không có tác dụng của sự cố định nhiệt, mà điều này là không mong muốn. Trong trường hợp trong đó nhiệt độ màng vượt quá $T_g + 50^\circ\text{C}$, màng được kết tinh nhờ đó tỉ lệ co được hạ xuống, mà điều này là không mong muốn. Nhiệt độ màng trong quá trình cố định nhiệt tốt hơn là nhiệt độ kéo màng theo hướng chiều ngang $+ 1^\circ\text{C}$ hoặc cao hơn và $T_g + 45^\circ\text{C}$ hoặc thấp hơn, và còn tốt hơn nữa là nhiệt độ kéo màng theo hướng chiều ngang $+ 2^\circ\text{C}$ hoặc cao hơn và $T_g + 40^\circ\text{C}$ hoặc thấp hơn.

Tại thời điểm kéo theo hướng chiều ngang, tốt hơn là để thực hiện sự giãn theo hướng chiều dọc. Tỉ lệ co do nhiệt theo hướng chiều dọc gây ra bởi ứng suất dư của ứng suất theo hướng vuông góc với hướng kéo (còn được gọi là lực thắt) được sinh ra tại

thời điểm kéo theo hướng chiều ngang. Do đó, bằng sự giãn theo hướng chiều dọc tại thời điểm kéo theo hướng chiều ngang, ứng suất dư theo hướng chiều dọc có thể được giãn, và tỉ lệ co do nhiệt theo hướng chiều dọc có thể được giảm. Sự giãn theo hướng chiều dọc được thực hiện trong khi khoảng cách giữa các kẹp được rút ngắn. Tỉ lệ giãn theo hướng chiều dọc tốt hơn là 0% hoặc cao hơn và 4% hoặc thấp hơn. Thậm chí nếu tỉ lệ giãn theo hướng chiều dọc là 0%, không có vấn đề gì miễn là tỉ lệ co do nhiệt theo hướng chiều dọc thỏa mãn mục tiêu này. Trong trường hợp tỉ lệ giãn theo hướng chiều dọc nhiều hơn 4%, lượng giãn màng cao hơn so với lượng co của màng do đó xuất hiện sự giãn không đủ và độ phẳng bị hỏng, mà điều này là không mong muốn. Tỉ lệ giãn tốt hơn là 1% hoặc cao hơn và 3% hoặc thấp hơn. Khi tỉ lệ giãn nằm trong khoảng này, màng có tỉ lệ co do nhiệt cao đặc biệt là theo hướng chiều ngang và tỉ lệ co do nhiệt thấp theo hướng chiều dọc có thể thu được.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn với sự tham chiếu đến các ví dụ, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các phương thức của các ví dụ, và có thể được thay đổi thích hợp mà không tách khỏi ý tưởng của sáng chế.

Phương pháp để đánh giá màng là như sau.

[Độ nhớt giới hạn (IV)]

Trong 50 ml dung môi được trộn của phenol/1,1,2,2-tetracloroetan (60/40 (tỉ lệ khối lượng)), 0,2 g polyeste được hòa tan, và phép đo được thực hiện tại 30°C sử dụng máy đo độ nhớt Ostwald. Đơn vị này là dl/g.

[Tỉ lệ co do nhiệt (tỉ lệ co do nhiệt từ nước nóng)]

Màng được cắt thành hình vuông 10 cm × 10 cm, được nhúng trong nước nóng tại nhiệt độ đã định trước $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ở trạng thái không tải trong 10 giây để được co do

nhật, sau đó được nhúng trong nước tại $25^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ trong 10 giây, và được kéo ra khỏi nước. Các kích thước theo chiều dọc và chiều ngang của màng được đo, và tỉ lệ co do nhiệt của mỗi kích thước được xác định theo công thức sau đây (1). Hướng trong đó tỉ lệ co do nhiệt lớn được xác định là hướng co chính.

Tỉ lệ co do nhiệt = $\{(\text{chiều dài trước khi co} - \text{chiều dài sau khi co})/\text{chiều dài trước khi co}\} \times 100 (\%)$ · Công thức 1

[Độ bền chống xuyên thủng của màng]

Giá trị được đo bằng phương pháp thử nghiệm theo JIS-Z1707 được chuyển đổi theo 1 μm bằng cách tính toán theo công thức sau đây (2).

Độ bền chống xuyên thủng = độ bền chống xuyên thủng được đo/độ dày màng ($\text{N}/\mu\text{m}$) · Công thức 2

[Độ bền chống xuyên thủng của màng sau sự co 10%]

Khung hình chữ nhật có khoảng không là 200 mm (các chiều dài của khoảng không của khung là chiều rộng 200 mm và chiều cao 250 mm) được tạo ra. Màng được gắn vào khung sao cho màng theo hướng co chính (hướng chiều ngang) bị chùng nhão bằng 23 mm (chiều dài màng trong khung là 223 mm). Tại thời điểm này, màng theo hướng chiều dọc không được cố định, và chiều dài là 200 mm. Màng được gắn vào khung được đặt trong nước nóng được gia nhiệt đến $80^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, được lấy ra ngay lập tức sau sự chùng nhão màng biến mất, được nhúng trong nước tại $25^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ trong 10 giây, được kéo ra khỏi nước, và được lau chùi bằng khăn lau để loại bỏ nước. Sau đó, độ bền chống xuyên thủng của màng được đo bằng phương pháp được mô tả ở trên. Độ bền chống xuyên thủng sau sự co 10% được xác định từ công thức ở trên (2).

[Độ dày của màng]

Phép đo được thực hiện sử dụng đồng hồ đo theo phương pháp A của JIS K7130-

1999.

[Tỉ trọng của màng]

Tỉ trọng của mẫu là khoảng 3 mm vuông được đo bằng phương pháp ống gradien tỉ trọng theo JIS-K-7112 sử dụng dung dịch canxi nitrat nước.

[Chỉ số khúc xạ theo hướng chiều dọc]

Theo phương pháp A của JIS K 7142-1996, chỉ số khúc xạ theo hướng chiều dọc của màng được đo bằng máy đo khúc xạ Abbe sử dụng đường natri D làm nguồn sáng và diiodometan làm chất lỏng tiếp xúc.

[Độ mờ của màng]

Theo JIS K7361-1, màng được cắt thành dạng hình vuông có một cạnh là 10 cm, và phép đo độ mờ được thực hiện sử dụng máy đo độ mờ NDH2000 được sản xuất bởi NIPPON DENSHOKU INDUSTRIES Co., Ltd. Phép đo này được thực hiện tại 3 điểm, và giá trị trung bình của chúng được sử dụng làm giá trị độ mờ được đo. Độ mờ tính trên 20 μm được tính theo công thức (3) sau đây.

Độ mờ = giá trị độ mờ được đo $\times$ 20/độ dày của màng (%/20 μm) $\cdot$ Công thức 3

[Tg (điểm chuyển hóa thủy tinh)]

Tg được xác định theo JIS-K7121-1987 sử dụng thiết bị đo nhiệt lượng quét vi sai (mẫu: DSC220) được sản xuất bởi Seiko Instruments & Electronics Ltd. Cụ thể là, 10 mg màng không được kéo được gia nhiệt từ -40°C đến 120°C ở tỉ lệ dốc nhiệt là $10^{\circ}\text{C}/\text{phút}$, và đường cong thu nhiệt được đo. Các đường tiếp tuyến được vẽ trước và sau điểm uốn trên đường cong thu nhiệt thu được, và giao điểm của nó được xác định là điểm chuyển hóa thủy tinh (Tg; $^{\circ}\text{C}$).

[Đặc tính hoàn thiện sự co]

Các đầu của màng có thể co do nhiệt được hàn bằng máy hàn xung lực (được sản xuất bởi FUJIMPULSE Co., Ltd.) để thu được nhãn hình trụ trong đó hướng chiều ngang là hướng vòng tròn. Còn nữa, các lỗ thủng kích thước 0,5 mm được tạo ra tại khoảng cách bước là 3 mm theo hướng chiều dọc của màng. Ngoài ra, các lỗ thủng có kích thước 0,5 mm được tạo ra một cách đơn giản tại khoảng cách bước là 3 mm theo hướng chiều dọc của màng tại các quãng cách là 10 mm theo hướng chiều ngang của màng (còn được gọi là sự xuyên thủng để làm cho nhãn dễ dàng bong ra). Đường kính của nhãn theo hướng co là 68 mm. Nhãn này được đặt trên chai PET 500 ml có bán sẵn (với các dung tích; đường kính thân 62 mm, đường kính tối thiểu của cổ là 25 mm), mà được đi qua dòng hơi sử dụng đường ống cấp hơi được sản xuất bởi Fuji Astec Inc. (mẫu; SH-1500 L) được điều chỉnh đến 90°C (thời gian để đi qua đường ống là 5 giây) để làm co do nhiệt nhãn này. Tính chất hoàn thiện sự co của nhãn được đánh giá cảm quan theo tiêu chí sau đây. Nó được đánh giá cảm quan ở năm cấp theo tiêu chí sau đây. Các khuyết điểm được mô tả dưới đây có nghĩa là việc đập bẹp, bị nhăn, sự co không đủ, bị gấp mép nhãn, làm trắng do co, và các dạng tương tự. Loại được đánh giá điểm 3 hoặc cao hơn được cho là chấp nhận được.

5: tính chất hoàn thiện tốt nhất (không có khuyết điểm)

4: tính chất hoàn thiện tốt (có một khuyết điểm)

3: 2 khuyết điểm

2: 3 đến 5 khuyết điểm

1: nhiều khuyết điểm (6 vị trí hoặc nhiều hơn)

[Đánh giá túi bị rơi sau khi làm rơi túi]

Chai PET 500 ml được mô tả ở trên với nhãn được bố trí theo chiều ngang và sự xuyên thủng hướng mặt xuống dưới được làm rơi từ độ cao là 1,2 m bên trên bê tông.

Nhãn này sau khi rơi được đánh giá cảm quan theo tiêu chí sau đây.

○: một nhãn hoặc ít hơn có sự đứt gãy túi trong sự đánh giá 10 túi bị rơi

×: hai hoặc nhiều nhãn có sự đứt gãy túi trong sự đánh giá 10 túi bị rơi

[Đánh giá lỗ thủng sau khi làm rơi túi]

Như được mô tả ở trên, chai PET 500ml với nhãn được bố trí nằm ngang và sự xuyên thủng hướng mặt xuống được làm rơi từ độ cao là 1,2 m bên trên bê tông. Nhãn này sau khi rơi được đánh giá cảm quan theo tiêu chí sau đây.

○: một nhãn hoặc ít hơn có lỗ thủng trong sự đánh giá 10 túi bị rơi

×: hai hoặc nhiều nhãn có lỗ thủng trong sự đánh giá 10 túi bị rơi

<Điều chế nguyên liệu thô polyeste>

[Ví dụ tổng hợp 1]

Trong tủ hấp bằng thép không gỉ được trang bị cánh khuấy, nhiệt kế, và bình ngưng hồi lưu từng phần, 100% mol của dimethyl terephthalat (DMT) ở dạng thành phần axit dicarboxylic và 100% mol của etylen glycol (EG) ở dạng thành phần rượu polyhydric được nạp sao cho etylen glycol gấp 2,2 lần so với dimethyl terephthalat theo tỉ lệ mol, 0,05% mol (tính trên thành phần axit) của kẽm axetat ở dạng chất xúc tác quá trình trao đổi este và 0,225% mol (tính trên thành phần axit) của antimon trioxit ở dạng chất xúc tác đa trùng ngưng được bổ sung vào đó. Phản ứng trao đổi este được thực hiện trong khi metanol sinh ra được cất khỏi hệ thống. Sau đó, phản ứng đa trùng ngưng được thực hiện tại 280°C dưới điều kiện áp suất giảm là 26,7 Pa để thu được polyeste A có độ nhớt giới hạn là 0,70 dl/g. Thành phần được trình bày trong Bảng 1.

[Các ví dụ tổng hợp từ 2 đến 4]

Các polyeste B đến D được trình bày trong Bảng 1 thu được theo cùng cách như trong Ví dụ tổng hợp 1. Trong quá trình sản xuất polyeste B, SiO₂ (SYLYSIA 266 được sản xuất bởi Fuji Silysia Chemical Ltd.; cỡ hạt trung bình là 1,5 µm) được bổ sung theo tỉ lệ là 20.000 ppm tính theo polyeste. Các độ nhớt giới hạn của các polyeste này tất cả đều là 0,70 dl/g.

Mỗi polyeste được tạo thành một cách thích hợp thành các hình dạng mảnh. Thành phần của mỗi polyeste được trình bày trong Bảng 1.

[Bảng 1]

	Thành phần nguyên liệu thô của polyeste (% mol)			Lượng chất làm trơn được bổ sung (ppm)	Độ nhớt giới hạn (dl/g)
	Thành phần axit dicarboxylic	Thành phần rượu polyhydric			
	DMT	EG	DEG		
Polyeste A	100	100	0	0	0,7
Polyeste B	100	100	0	20000	0,7
Polyeste C	100	60	40	0	0,7
Polyeste D	100	40	60	0	0,7

* DMT: Dimethyl terephthalat

EG: Etylen glycol

DEG: Dietylen glycol

[Ví dụ 1]

Polyeste A, polyeste B, và polyeste C được trộn tại tỉ lệ khối lượng là 17 : 3 : 80 và được nạp vào máy ép đùn. Sau đó, nhựa đã trộn được làm nóng chảy tại 270°C sử dụng vít bốn trục, được ép đùn từ khuôn kéo sợi chữ T trong khi được làm nguội đến 260°C, được quấn xung quanh cuộn kim loại quay được làm mát đến nhiệt độ bề mặt là 20°C, và được làm nguội nhanh để thu được màng không được kéo có độ dày là 99 µm. T_g của màng không được kéo là 50°C. Màng không được kéo này được dẫn đến khung căng, được gia nhiệt sơ bộ đến nhiệt độ màng là 90°C (T_g + 40°C) với cả hai đầu của

màng được giữ bằng kẹp, và sau đó được kéo 5 lần theo hướng bên tại nhiệt độ màng là 55°C ($T_g + 5^{\circ}\text{C}$). Tại thời điểm này, bằng cách làm ngắn khoảng cách giữa các kẹp theo hướng chiều dọc, sự làm giãn 1% được thực hiện theo hướng chiều dọc. Màng được kéo theo hướng nằm ngang được cố định bằng nhiệt tại 57°C ($T_g + 7^{\circ}\text{C}$). Cả hai mép của màng kéo được cắt và được loại bỏ để tạo thành một cách liên tục màng kéo không theo trục là khoảng 20 μm qua chiều dài đã định trước, nhờ đó thu được cuộn màng được làm bằng màng gốc polyeste có thể co do nhiệt. Các đặc tính của màng thu được được đánh giá bằng phương pháp nêu trên. Các điều kiện tạo thành màng được trình bày trong Bảng 2, và các kết quả đánh giá được trình bày trong Bảng 3.

Liên quan đến tính chất hoàn thiện sự co và sự đánh giá túi bị rơi, màng này không có vấn đề gì trong việc sử dụng thực tiễn.

[Ví dụ 2]

Polyeste A, polyeste B, và polyeste C được trộn tại tỉ lệ khối lượng là 7 : 3 : 90 và được nạp vào trong máy ép đùn, và thu được màng không được kéo có độ dày là 99 μm theo cùng cách như Ví dụ 1. T_g của màng không được kéo là 48°C . Màng không được kéo này được dẫn đến khung căng, được gia nhiệt sơ bộ đến nhiệt độ màng là 88°C ($T_g + 40^{\circ}\text{C}$) với cả hai đầu của màng được giữ bằng kẹp, và sau đó được kéo 5 lần theo hướng bên tại nhiệt độ màng là 53°C ($T_g + 5^{\circ}\text{C}$). Tại thời điểm này, bằng cách làm ngắn khoảng cách giữa các kẹp theo hướng chiều dọc, sự làm giãn 1% được thực hiện theo hướng chiều dọc. Màng được kéo theo hướng nằm ngang được cố định bằng nhiệt tại 55°C ($T_g + 7^{\circ}\text{C}$). Cả hai mép của màng kéo được cắt và được loại bỏ để tạo thành một cách liên tục màng kéo không theo trục là khoảng 20 μm qua chiều dài đã định trước, nhờ đó thu được cuộn màng được làm bằng màng gốc polyeste có thể co do nhiệt. Các đặc tính của màng thu được được đánh giá bằng phương pháp nêu trên. Các điều kiện tạo thành màng được trình bày trong Bảng 2, và các kết quả đánh giá được trình bày trong Bảng 3.

Liên quan đến tính chất hoàn thiện sự co và sự đánh giá túi bị rơi, màng này không có vấn đề gì trong việc sử dụng thực tiễn.

[Ví dụ 3]

Polyeste A, polyeste B, và polyeste C được trộn tại tỉ lệ khối lượng là 57 : 3 : 40 và được nạp vào trong máy ép đùn, và thu được màng không được kéo có độ dày là 99 μm theo cùng cách như Ví dụ 1. Tg của màng không được kéo là 63°C. Màng không được kéo này được dẫn đến khung căng, được gia nhiệt sơ bộ đến nhiệt độ màng là 103°C ($T_g + 40^\circ\text{C}$) với cả hai đầu của màng được giữ bằng kẹp, và sau đó được kéo 5 lần theo hướng bên tại nhiệt độ màng là 68°C ($T_g + 5^\circ\text{C}$). Tại thời điểm này, bằng cách làm ngắn khoảng cách giữa các kẹp theo hướng chiều dọc, sự làm giãn 1% được thực hiện theo hướng chiều dọc. Màng được kéo theo hướng nằm ngang được cố định bằng nhiệt tại 70°C ($T_g + 7^\circ\text{C}$). Cả hai mép của màng kéo được cắt và được loại bỏ để tạo thành một cách liên tục màng kéo không theo trục là khoảng 20 μm qua chiều dài đã định trước, nhờ đó thu được cuộn màng được làm bằng màng gốc polyeste có thể co do nhiệt. Các đặc tính của màng thu được được đánh giá bằng phương pháp nêu trên. Các điều kiện tạo thành màng được trình bày trong Bảng 2, và các kết quả đánh giá được trình bày trong Bảng 3.

Liên quan đến tính chất hoàn thiện sự co và sự đánh giá túi bị rơi, màng này không có vấn đề gì trong việc sử dụng thực tiễn.

[Ví dụ 4]

Polyeste A, polyeste B, và polyeste C được trộn tại tỉ lệ khối lượng là 77 : 3 : 20 và được nạp vào trong máy ép đùn, và thu được màng không được kéo có độ dày là 79 μm theo cùng cách như Ví dụ 1. Tg của màng không được kéo là 70°C. Màng không được kéo này được dẫn đến khung căng, được gia nhiệt sơ bộ đến nhiệt độ màng là 115°C ($T_g + 45^\circ\text{C}$) với cả hai đầu của màng được giữ bằng kẹp, và sau đó được kéo 4

lần theo hướng bên tại nhiệt độ màng là 75°C ($T_g + 5^{\circ}\text{C}$). Tại thời điểm này, bằng cách làm ngắn khoảng cách giữa các kẹp theo hướng chiều dọc, sự làm giãn 2% được thực hiện theo hướng chiều dọc. Màng được kéo theo hướng nằm ngang được cố định bằng nhiệt tại 77°C ($T_g + 7^{\circ}\text{C}$). Cả hai mép của màng kéo được cắt và được loại bỏ để tạo thành một cách liên tục màng kéo không theo trục là khoảng 20 μm qua chiều dài đã định trước, nhờ đó thu được cuộn màng được làm bằng màng gốc polyeste có thể co do nhiệt. Các đặc tính của màng thu được được đánh giá bằng phương pháp nêu trên. Các điều kiện tạo thành màng được trình bày trong Bảng 2, và các kết quả đánh giá được trình bày trong Bảng 3.

Liên quan đến tính chất hoàn thiện sự co và sự đánh giá túi bị rơi, màng này không có vấn đề gì trong việc sử dụng thực tiễn.

[Ví dụ 5]

Polyeste A, polyeste B, và polyeste C được trộn tại tỉ lệ khối lượng là 57 : 3 : 40 và được nạp vào trong máy ép đùn, và thu được màng không được kéo có độ dày là 118 μm theo cùng cách như Ví dụ 1. T_g của màng không được kéo là 63°C . Màng không được kéo này được dẫn đến khung căng, được gia nhiệt sơ bộ đến nhiệt độ màng là 103°C ($T_g + 40^{\circ}\text{C}$) với cả hai đầu của màng được giữ bằng kẹp, và sau đó được kéo 6 lần theo hướng bên tại nhiệt độ màng là 68°C ($T_g + 5^{\circ}\text{C}$). Tại thời điểm này, bằng cách làm ngắn khoảng cách giữa các kẹp theo hướng chiều dọc, sự làm giãn 2% được thực hiện theo hướng chiều dọc. Màng được kéo theo hướng nằm ngang được cố định bằng nhiệt tại 70°C ($T_g + 7^{\circ}\text{C}$). Cả hai mép của màng kéo được cắt và được loại bỏ để tạo thành một cách liên tục màng kéo không theo trục là khoảng 20 μm qua chiều dài đã định trước, nhờ đó thu được cuộn màng được làm bằng màng gốc polyeste có thể co do nhiệt. Các đặc tính của màng thu được được đánh giá bằng phương pháp nêu trên. Các điều kiện tạo thành màng được trình bày trong Bảng 2, và các kết quả đánh giá được trình bày trong Bảng 3.

Liên quan đến tính chất hoàn thiện sự co và sự đánh giá túi bị rơi, màng này không có vấn đề gì trong việc sử dụng thực tiễn.

[Ví dụ 6]

Polyeste A, polyeste B, và polyeste C được trộn tại tỉ lệ khối lượng là 57 : 3 : 40 và được nạp vào trong máy ép đùn, và thu được màng không được kéo có độ dày là 79 μm theo cùng cách như Ví dụ 1. Tg của màng không được kéo là 63°C. Màng không được kéo này được dẫn đến khung căng, được gia nhiệt sơ bộ đến nhiệt độ màng là 103°C ($T_g + 40^\circ\text{C}$) với cả hai đầu của màng được giữ bằng kẹp, và sau đó được kéo 4 lần theo hướng bên tại nhiệt độ màng là 68°C ($T_g + 5^\circ\text{C}$). Tại thời điểm này, bằng cách làm ngắn khoảng cách giữa các kẹp theo hướng chiều dọc, sự làm giãn 1% được thực hiện theo hướng chiều dọc. Màng được kéo theo hướng nằm ngang được cố định bằng nhiệt tại 70°C ($T_g + 7^\circ\text{C}$). Cả hai mép của màng kéo được cắt và được loại bỏ để tạo thành một cách liên tục màng kéo không theo trục là khoảng 20 μm qua chiều dài đã định trước, nhờ đó thu được cuộn màng được làm bằng màng gốc polyeste có thể co do nhiệt. Các đặc tính của màng thu được được đánh giá bằng phương pháp nêu trên. Các điều kiện tạo thành màng được trình bày trong Bảng 2, và các kết quả đánh giá được trình bày trong Bảng 3.

Liên quan đến tính chất hoàn thiện sự co và sự đánh giá túi bị rơi, màng này không có vấn đề gì trong việc sử dụng thực tiễn.

[Ví dụ 7]

Cuộn màng có độ dày là 15 μm thu được theo cùng các điều kiện tạo thành màng như Ví dụ 1 ngoại trừ việc nhựa được trộn nóng chảy được quấn xung quanh cuộn kim loại quay bằng cách dỡ nhựa được trộn khỏi máy ép đùn và làm nguội thành để thu được màng không được kéo có độ dày là 74 μm . Các đặc tính của màng thu được được đánh giá bằng phương pháp nêu trên. Các điều kiện tạo thành màng được trình bày trong Bảng

2, và các kết quả đánh giá được trình bày trong Bảng 3.

Liên quan đến tính chất hoàn thiện sự co và sự đánh giá túi bị rơi, màng này không có vấn đề gì trong việc sử dụng thực tiễn.

[Ví dụ 8]

Cuộn màng có độ dày là 40 μm thu được theo cùng các điều kiện tạo thành màng như Ví dụ 1 ngoại trừ việc nhựa được trộn nóng chảy được quấn xung quanh cuộn kim loại quay bằng cách dỡ nhựa được trộn khỏi máy ép đùn và làm nguội thanh để thu được màng không được kéo có độ dày là 198 μm . Các đặc tính của màng thu được được đánh giá bằng phương pháp nêu trên. Các điều kiện tạo thành màng được trình bày trong Bảng 2, và các kết quả đánh giá được trình bày trong Bảng 3.

Liên quan đến tính chất hoàn thiện sự co và sự đánh giá túi bị rơi, màng này không có vấn đề gì trong việc sử dụng thực tiễn.

[Ví dụ so sánh 1]

Polyeste A, polyeste B, và polyeste C được trộn tại tỉ lệ khối lượng là 42 : 3 : 55 và được nạp vào máy ép đùn. Sau đó, nhựa đã trộn được làm nóng chảy tại 270°C sử dụng vít bốn trục, được ép đùn từ khuôn kéo sợi chữ T trong khi được làm nguội đến 260°C, được quấn xung quanh cuộn kim loại quay được làm mát đến nhiệt độ bề mặt là 20°C, và được làm nguội nhanh để thu được màng không được kéo có độ dày là 130 μm . Tg của màng không được kéo là 57°C. Màng không được kéo này được dẫn đến khung căng, được gia nhiệt sơ bộ đến nhiệt độ màng là 97°C ($T_g + 40^\circ\text{C}$) với cả hai đầu của màng được giữ bằng kẹp, và sau đó được kéo 6,5 lần theo hướng bên tại nhiệt độ màng là 62°C ($T_g + 5^\circ\text{C}$). Màng được kéo theo hướng nằm ngang được cố định bằng nhiệt tại 64°C ($T_g + 7^\circ\text{C}$). Cả hai mép của màng kéo được cắt và được loại bỏ để tạo thành một cách liên tục màng kéo không theo trục là khoảng 20 μm qua chiều dài đã định trước, nhờ đó thu được cuộn màng được làm bằng màng gốc polyeste có thể co do nhiệt. Các

đặc tính của màng thu được được đánh giá bằng phương pháp nêu trên. Các điều kiện tạo thành màng được trình bày trong Bảng 2, và các kết quả đánh giá được trình bày trong Bảng 3.

Màng thể hiện chỉ số khúc xạ cao theo hướng chiều dọc của màng và sự đứt gãy trong quá trình đánh giá túi bị rơi, mà được đánh giá là lỗi.

[Ví dụ so sánh 2]

Polyeste A, polyeste B, và polyeste C được trộn tại tỉ lệ khối lượng là 77 : 3 : 20 và được nạp vào trong máy ép đùn, và thu được màng không được kéo có độ dày là 80 μm theo cùng cách như Ví dụ 1. Tg của màng không được kéo là 70°C. Màng không được kéo này được dẫn đến khung căng, được gia nhiệt sơ bộ đến nhiệt độ màng là 75°C ($T_g + 5^\circ\text{C}$) với cả hai đầu của màng được giữ bằng kẹp, và sau đó được kéo 4 lần theo hướng bên tại nhiệt độ màng là 75°C ($T_g + 5^\circ\text{C}$). Màng được kéo theo hướng nằm ngang được cố định bằng nhiệt tại 77°C ($T_g + 7^\circ\text{C}$). Cả hai mép của màng kéo được cắt và được loại bỏ để tạo thành một cách liên tục màng kéo không theo trục là khoảng 20 μm qua chiều dài đã định trước, nhờ đó thu được cuộn màng được làm bằng màng gốc polyeste có thể co do nhiệt. Các đặc tính của màng thu được được đánh giá bằng phương pháp nêu trên. Các điều kiện tạo thành màng được trình bày trong Bảng 2, và các kết quả đánh giá được trình bày trong Bảng 3.

Màng thể hiện độ bền chống xuyên thủng thấp của màng, chỉ số khúc xạ cao theo hướng chiều dọc của màng, và sự đứt gãy và lỗ thủng trong quá trình đánh giá túi bị rơi, mà được đánh giá là lỗi.

[Ví dụ so sánh 3]

Polyeste A, polyeste B, và polyeste C được trộn tại tỉ lệ khối lượng là 17 : 3 : 80 và được nạp vào trong máy ép đùn, và cố để thu được màng không được kéo có độ dày là 80 μm theo cùng cách như Ví dụ 1. Tuy nhiên, màng không được kéo này không

thể thu được một cách liên tục vì nhựa được trộn bị bám dính vào trục làm nguội do T_g của nó bằng 38°C . Do đó, sự tạo thành màng không thể đánh giá được.

[Ví dụ so sánh 4]

Polyeste A, polyeste B, và polyeste C được trộn tại tỉ lệ khối lượng là 92 : 3 : 5 và được nạp vào trong máy ép đùn, và thu được màng không được kéo có độ dày là 99 μm theo cùng cách như Ví dụ 1. T_g của màng không được kéo là 75°C . Màng không được kéo này được dẫn đến khung căng, được gia nhiệt sơ bộ đến nhiệt độ màng là 115°C ($T_g + 40^\circ\text{C}$) với cả hai đầu của màng được giữ bằng kẹp, và sau đó được kéo 5 lần theo hướng bên tại nhiệt độ màng là 80°C ($T_g + 5^\circ\text{C}$). Tại thời điểm này, bằng cách làm ngắn khoảng cách giữa các kẹp theo hướng chiều dọc, sự làm giãn 1% được thực hiện theo hướng chiều dọc. Màng được kéo theo hướng nằm ngang được cố định bằng nhiệt tại 82°C ($T_g + 7^\circ\text{C}$). Cả hai mép của màng kéo được cắt và được loại bỏ để tạo thành một cách liên tục màng kéo không theo trục là khoảng 20 μm qua chiều dài đã định trước, nhờ đó thu được cuộn màng được làm bằng màng gốc polyeste có thể co do nhiệt. Các đặc tính của màng thu được được đánh giá bằng phương pháp nêu trên. Các điều kiện tạo thành màng được trình bày trong Bảng 2, và các kết quả đánh giá được trình bày trong Bảng 3.

Màng thể hiện tỉ lệ co do nhiệt nước nóng thấp theo hướng nằm ngang của màng được nhúng trong nước nóng ở 90°C trong 10 giây, và sự co không đủ của tính chất hoàn thiện sự co, và do đó, không thể đánh giá được tính chất hoàn thiện sự co và túi bị rơi.

[Ví dụ so sánh 5]

Polyeste A, polyeste B, và polyeste C được trộn tại tỉ lệ khối lượng là 17 : 3 : 80 và được nạp vào trong máy ép đùn, và thu được màng không được kéo có độ dày là 101 μm theo cùng cách như Ví dụ 1. T_g của màng không được kéo là 50°C . Màng không được kéo này được dẫn đến khung căng, được gia nhiệt sơ bộ đến nhiệt độ màng là 90°C

($T_g + 40^\circ\text{C}$) với cả hai đầu của màng được giữ bằng kẹp, và sau đó được kéo 4 lần theo hướng bên tại nhiệt độ màng là 55°C ($T_g + 5^\circ\text{C}$). Tại thời điểm này, bằng cách mở rộng khoảng cách giữa các kẹp theo hướng chiều dọc, sự kéo 2% được thực hiện theo hướng chiều dọc. Màng được kéo theo hướng chiều ngang là 4 lần và theo hướng chiều dọc là 1,02 lần được cố định bằng nhiệt tại 57°C ($T_g + 7^\circ\text{C}$). Cả hai mép của màng kéo được cắt và được loại bỏ để tạo thành một cách liên tục màng kéo không theo trục là khoảng 20 μm qua chiều dài đã định trước, nhờ đó thu được cuộn màng được làm bằng màng gốc polyeste có thể co do nhiệt. Các đặc tính của màng thu được được đánh giá bằng phương pháp nêu trên. Các điều kiện tạo thành màng được trình bày trong Bảng 2, và các kết quả đánh giá được trình bày trong Bảng 3.

Màng thể hiện chỉ số khúc xạ cao theo hướng chiều dọc của màng, và sự đứt gãy trong quá trình đánh giá túi bị rơi, mà được đánh giá là lỗi.

[Bảng 2]

	Tỉ lệ nguyên liệu thô	Các điều kiện kéo hướng bên				
		Nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ ($^\circ\text{C}$)	Các điều kiện kéo			Nhiệt độ cố định nhiệt ($^\circ\text{C}$)
			Nhiệt độ ($^\circ\text{C}$)	Tỉ lệ kéo	Tỉ lệ co (%) theo hướng dọc	
Ví dụ 1	A/B/C = 17/3/80	90	55	5	1	57
Ví dụ 2	A/B/C = 7/3/90	88	53	5	1	55
Ví dụ 3	A/B/C = 57/3/40	103	68	5	1	70
Ví dụ 4	A/B/C = 77/3/20	115	75	4	2	77
Ví dụ 5	A/B/C = 57/3/40	103	68	6	2	70
Ví dụ 6	A/B/C = 57/3/40	103	68	4	1	70
Ví dụ 7	A/B/C = 17/3/80	90	55	5	1	57
Ví dụ 8	A/B/C = 17/3/80	90	55	5	1	57
Ví dụ so sánh 1	A/B/C = 42/3/55	97	62	6.5	0	64
Ví dụ so sánh 2	A/B/C = 77/3/20	75	75	4	0	77
Ví dụ so sánh 3	A/B/D = 17/3/80	84	49	4	0	51
Ví dụ so sánh 4	A/B/C = 92/3/5	115	80	5	1	82
Ví dụ so sánh 5	A/B/C = 17/3/80	90	55	5	-2	57

[Bảng 3]

	Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (°C)	Tỉ lệ dietylen glycol (% mol)	Độ nhớt giới hạn (dl/g)	Tỉ lệ co do nước nóng (%) ở 90°C trong 10 giây		Độ bền chống xuyên thủng (N/ μ m)		Sự định hướng theo chiều dọc	Mật độ (g/cm^3)	Độ dày (μm)	Độ mờ (%)	Tính chất hoàn thiện sự co	Đánh giá túi bị rơi	
				Chiều ngang	Chiều dọc	Không xử lý	Sau sự co 10%						Đứt gây túi	Lỗ thủng
Ví dụ 1	50	32	0,64	75	3	0,5	0,4	1,563	1,362	20	3,5	3	○	○
Ví dụ 2	48	36	0,64	75	2	0,5	0,4	1,561	1,360	20	3,5	3	○	○
Ví dụ 3	63	16	0,66	68	3	0,35	0,25	1,568	1,370	20	3,7	4	○	○
Ví dụ 4	70	8	0,67	60	3	0,24	0,14	1,570	1,379	20	3,9	4	○	○
Ví dụ 5	63	16	0,66	65	1	0,44	0,34	1,572	1,381	20	3,9	3	○	○
Ví dụ 6	63	16	0,66	65	2	0,3	0,2	1,560	1,362	20	3,3	4	○	○
Ví dụ 7	50	32	0,64	75	4	0,51	0,4	1,564	1,363	15	2,9	3	○	○
Ví dụ 8	50	32	0,64	74	1	0,49	0,4	1,561	1,361	40	6,5	3	○	○
Ví dụ so sánh 1	57	22	0,65	68	7	0,46	0,36	1,579	1,370	20	3,4	4	×	○
Ví dụ so sánh 2	70	8	0,67	48	12	0,17	0,07	1,581	1,381	20	3,8	3	×	×
Ví dụ so sánh 3	38	48	0,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ví dụ so sánh 4	75	2	0,67	25	5	0,15	0,08	1,570	1,388	20	4,2	-	-	-
Ví dụ so sánh 5	50	32	0,64	75	7	0,52	0,42	1,580	1,362	20	3,5	3	×	○

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Màng gốc polyeste có thể co do nhiệt theo sáng chế có khả năng chống rơi túi vượt trội mặc dù có tỉ lệ co do nhiệt cao, và do đó có thể được sử dụng một cách thích hợp cho các vật chứa và các loại tương tự. Thể bao gói của vật chứa hoặc loại tương tự thu được bằng cách sử dụng màng gốc polyeste có thể co do nhiệt theo sáng chế ở dạng nhãn có vẻ ngoài đẹp, và độ bền vượt trội như khả năng chống rơi túi.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màng gốc polyeste có thể co do nhiệt bao gồm:

màng gốc polyeste có thể co do nhiệt chứa

60% mol hoặc cao hơn và 95% mol hoặc thấp hơn là các đơn vị etylen terephthalat trong 100% mol của tất cả các đơn vị este,

5% mol hoặc cao hơn và 40% mol hoặc thấp hơn là dietylen glycol trong 100% mol của thành phần rượu polyhydric, và

0% mol hoặc cao hơn và 5% mol hoặc thấp hơn là các đơn vị cấu thành thu được từ thành phần monome mà có thể là thành phần vô định hình trong tất cả các thành phần nhựa polyeste,

và màng gốc polyeste có thể co do nhiệt thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (5) sau đây:

(1) tỉ lệ co do nhiệt nước nóng theo chiều ngang của màng là 40% hoặc cao hơn và 80% hoặc thấp hơn khi màng này được nhúng trong nước nóng ở 90°C trong 10 giây;

(2) tỉ lệ co do nhiệt nước nóng theo chiều dọc của màng là -5% hoặc cao hơn và 15% hoặc thấp hơn khi màng được nhúng trong nước nóng ở 90°C trong 10 giây;

(3) độ bền chống xuyên thủng của màng là 0,2 N/ μ m hoặc cao hơn và 0,6 N/ μ m hoặc thấp hơn;

(4) tỉ trọng của màng là 1,330 g/cm³ hoặc cao hơn và 1,385 g/cm³ hoặc thấp hơn; và

(5) chỉ số khúc xạ theo chiều dọc màng là 1,575 hoặc thấp hơn.

2. Màng gốc polyeste có thể co do nhiệt theo điểm 1, trong đó độ dày của màng là 15 μ m hoặc cao hơn.

3. Màng gốc polyeste có thể co do nhiệt theo điểm 1 hoặc 2, trong đó giá trị độ mờ tại độ dày 20 μm của màng này là 2% hoặc cao hơn và 10% hoặc thấp hơn.

4. Màng gốc polyeste có thể co do nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó độ bền chống xuyên thủng của màng là 0,1 N/ μm hoặc cao hơn và 0,5 N/ μm hoặc thấp hơn.

5. Nhãn có thể co do nhiệt bao gồm màng gốc polyeste có thể co do nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4.

6. Thẻ bao gói bao gồm

đối tượng cần được bao gói; và

nhãn có thể co do nhiệt theo điểm 5;

trong đó ít nhất một phần của ngoại vi của đối tượng được bao gói bằng nhãn này.