



(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)



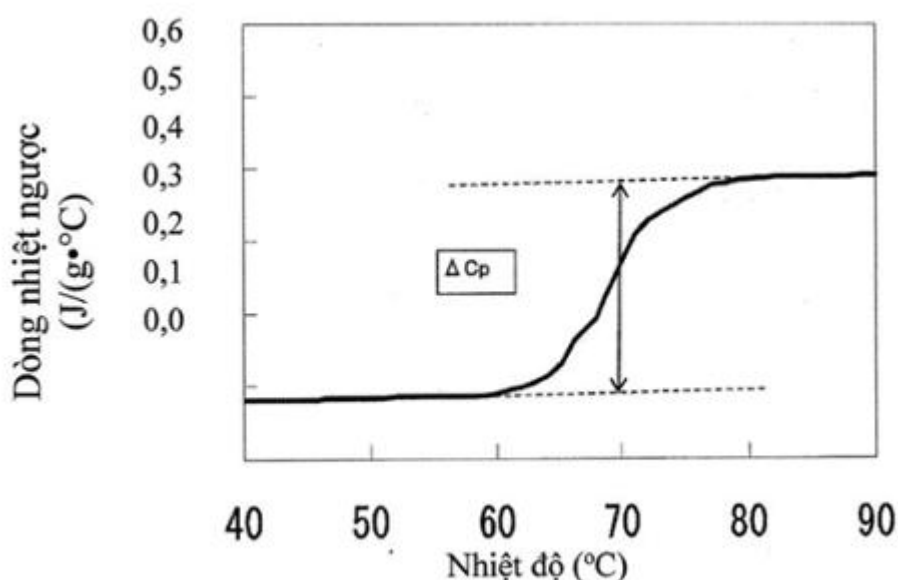
1-0026549

(51)⁷ B29C 61/06; B29K 105/02; G09F 3/04; (13) B
B29L 7/00; B65D 23/08; C08J 5/08;
B29C 55/12; B29K 67/00

(21) 1-2016-04081 (22) 03/03/2015
(86) PCT/JP2015/056204 03/03/2015 (87) WO2015/151695 08/10/2015
(30) 2014-075842 01/04/2014 JP; 2015-005593 15/01/2015 JP
(45) 25/12/2020 393 (43) 25/01/2017 346A
(73) TOYOBO CO., LTD. (JP)
2-8, Dojima Hama 2-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 5308230 Japan
(72) HARUTA, Masayuki (JP); ISHIMARU, Shintaro (JP).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) MÀNG POLYESTE CÓ KHẢ NĂNG CO DO NHIỆT VÀ BAO GÓI SỬ DỤNG
NHÃN THU ĐƯỢC TỪ MÀNG NÀY

(57) Sáng chế đề xuất màng polyeste có khả năng co do nhiệt mà có độ co do nhiệt theo chiều ngang cao, có độ co do nhiệt theo chiều dọc nhỏ và có độ bền cơ học cao theo chiều dọc, tính chất mở lỗ thuận lợi và các tính chất hoàn thiện cơ tốt. Màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế có các tính chất đặc biệt về độ co do nhiệt do nước nóng theo chiều co chính của màng và theo chiều trục giao với chiều co chính của màng khi được ngâm trong nước nóng ở 98°C, về độ chênh lệch về nhiệt dung riêng ΔC_p giữa giá trị ở nhiệt độ thấp hơn và nhiệt độ cao hơn T_g khi dòng nhiệt ngược được đo bằng phương pháp nhiệt lượng quét vi sai (Differential Scanning Calorimetry-DSC) được điều chỉnh nhiệt và về độ bền kéo đứt. Sáng chế cũng đề cập đến bao gói sử dụng nhãn thu được từ màng này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

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

Cho đến nay, màng polyeste có khả năng co do nhiệt mà co mạnh theo chiều ngang đã được sử dụng rộng rãi. Cũng đã biết rằng độ co theo chiều dọc, mà là chiều không co, được thực hiện dưới 0 (được gọi là giãn do nhiệt) để đạt được các tính chất hoàn thiện co đạt yêu cầu (tài liệu sáng chế 1). Mặc dù màng polyeste có khả năng co do nhiệt, trong đó chiều ngang là chiều co chính, được kéo ở tỷ lệ cao theo chiều ngang để thể hiện các tính chất co theo chiều ngang, đối với chiều dọc trực giao với chiều co chính, cũng có nhiều trường hợp trong đó màng này chỉ được kéo ở tỷ lệ thấp và cũng có trường hợp trong đó màng này không được kéo. Màng được kéo ở tỷ lệ thấp theo chiều dọc và màng được kéo chỉ theo chiều ngang có nhược điểm là độ bền cơ học theo chiều dọc kém. Ngoài ra, khi màng được kéo theo chiều dọc để cải thiện độ bền cơ học theo chiều dọc, độ bền cơ học theo chiều dọc tăng lên, nhưng độ co theo chiều dọc cũng tăng lên, điều này lần lượt làm giảm các tính chất hoàn thiện co.

Các màng có khả năng co do nhiệt thông dụng được sản xuất bằng cách điều chỉnh thành phần của polyeste và các điều kiện kéo sao cho độ co do nhiệt do nước nóng ở 90°C nằm trong khoảng từ 40 đến 60% (tài liệu sáng chế 2). Với các màng có khả năng co do nhiệt có độ co thậm chí cao hơn, độ co do nhiệt do nước nóng ở 90°C nằm

trong khoảng từ 40 đến 80% (tài liệu sáng chế 3) và màng có khả năng co do nhiệt có độ co do nhiệt do nước nóng ở 90°C lớn hơn 80% thì vẫn chưa sản xuất được.

Trong các năm gần đây, với mục đích bảo vệ phần bên trong hoặc cải thiện về kiểu dáng, có nhu cầu về việc phủ phần chính của vật chứa bằng nhãn. Do đó, có nhu cầu về các màng có khả năng co nhiều có độ co theo chiều ngang lớn hơn 80%. Mặt khác, khi độ co theo chiều dọc cao, chiều dài của nhãn theo chiều dọc trở nên ngắn, điều này trái ngược với nhu cầu phủ phần chính của vật chứa bằng nhãn. Do đó, nhu cầu làm cho độ co theo chiều dọc bằng 0 hoặc dưới 0 (giãn) tăng lên. Tuy nhiên, liên quan đến các màng có độ bền cơ học cao theo chiều dọc như trong các tài liệu sáng chế 2 và 3, độ co theo chiều dọc là không dưới 0.

Có điểm mâu thuẫn là khi độ bền cơ học theo chiều dọc duy trì ở mức cao, độ co theo chiều dọc được giảm dưới 0 và điều này là khó xảy ra. Ngoài ra, khi độ co theo chiều ngang cao, độ co theo chiều dọc cũng trở nên cao, do đó màng có các tính chất hoàn thiện cơ kém.

Các tài liệu đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật

Các tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Đơn sáng chế Nhật Bản đã được thẩm định có số công bố Hei05-33895

Tài liệu sáng chế 2: Patent Nhật Bản số 5420387

Tài liệu sáng chế 3: Patent Nhật Bản số 5339061

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất màng polyeste có khả năng co do nhiệt mà có độ co do nhiệt theo chiều ngang cao, có độ co do nhiệt theo chiều dọc nhỏ và có độ bền cơ học cao theo chiều dọc, tính chất mở lỗ thuận lợi và các tính chất hoàn thiện cơ tốt.

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, sáng chế đề xuất màng polyeste có khả năng co do nhiệt mà thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (4) dưới đây.

(1) màng có độ co do nhiệt do nước nóng không nhỏ hơn 55% và không lớn hơn 90% theo chiều co chính của màng khi được ngâm trong nước nóng ở 98°C trong 10 giây;

(2) màng có độ co do nhiệt do nước nóng không nhỏ hơn -5% và không lớn hơn 12% theo chiều trục giao với chiều co chính của màng khi được ngâm trong nước nóng ở 98°C trong 10 giây;

(3) màng có độ chênh lệch về nhiệt dung riêng ΔC_p giữa giá trị ở nhiệt độ thấp hơn và nhiệt độ cao hơn T_g không nhỏ hơn 0,1 J/(g•°C) và không lớn hơn 0,7 J/(g•°C) khi dòng nhiệt ngược được đo bằng phương pháp nhiệt lượng quét vi sai (Differential Scanning Calorimetry-DSC) được điều chỉnh nhiệt; và

(4) màng có độ bền kéo đứt không nhỏ hơn 70 MPa và không lớn hơn 150 MPa theo chiều trục giao với chiều co chính của màng.

Sự chênh lệch nhiệt dung riêng giữa giá trị ở nhiệt độ thấp hơn và nhiệt độ cao hơn T_g trong yêu cầu (3) nêu trên tương ứng với lượng của dạng vô định hình thông thường (vô định hình dễ biến đổi; vô định hình hoàn toàn thông dụng) trong đó các mạch phân tử bắt đầu chuyển động quanh T_g , mà được mô tả chi tiết dưới đây. Dạng vô định hình dễ biến đổi có thể phân biệt được với dạng vô định hình không linh động trong đó các mạch phân tử không chuyển động cho đến khi nhiệt độ trở nên cao hơn T_g . Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng lượng của dạng vô định hình dễ biến đổi có ảnh hưởng đến độ co do nhiệt và quan trọng là dạng vô định hình dễ biến đổi không bị biến đổi thành dạng vô định hình không linh động càng nhiều càng tốt hoặc đa số dạng vô định hình không linh động được biến đổi thành vô định hình dễ biến đổi để thu được màng có độ co do nhiệt cao và khó co theo chiều dọc. Sáng chế đã được hoàn thành dựa trên phát hiện này.

Ưu tiên là màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế có ứng suất co tối đa không nhỏ hơn 2 MPa và không lớn hơn 14 MPa theo chiều co chính của màng khi được đo bằng không khí nóng ở 90°C và ứng suất co không nhỏ hơn 60% và không lớn hơn 100% của ứng suất co tối đa 30 giây sau khi bắt đầu đo. Ưu tiên là màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế có độ bền xé rách góc vuông trên mỗi

đơn vị độ dày không nhỏ hơn 180 N/mm và không lớn hơn 350 N/mm theo chiều trục giao với chiều co chính của màng sau khi được co 10% theo chiều co chính trong nước nóng ở 80°C. Màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế được kéo hai trục theo chiều co chính và theo chiều trục giao với chiều co chính.

Sáng chế cũng bao gồm bao gói được tạo ra bằng cách phủ ít nhất một phần của mặt ngoài của vật thể được bao gói bằng nhãn thu được từ màng polyeste có khả năng co do nhiệt trên đây và sau đó co nhãn này trên vật thể được phủ bằng nhiệt.

Hiệu quả đạt được bởi sáng chế

Do màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế được sản xuất dưới các điều kiện sao cho lượng của dạng vô định hình dễ biến đổi mà góp phần tạo ra sự co là lớn và dạng vô định hình dễ biến đổi không bị biến đổi thành dạng vô định hình không linh động trong quá trình xử lý nhiệt, có thể tạo ra màng có khả năng co do nhiệt có độ co do nhiệt cao hơn các màng thông dụng.

Ngoài ra, vì màng có khả năng co do nhiệt được kéo hai trục theo chiều dọc-chiều ngang, độ bền cơ học theo chiều dọc trục giao với chiều ngang là cao. Do đó, màng có thể treo được một cách hiệu quả vật chứa như lọ trong một khoảng thời gian ngắn khi được sử dụng làm nhãn cho lọ PET hoặc các lọ tương tự và tính chất hoàn thiện đạt yêu cầu với việc giảm nhiều các nếp nhăn và có thể thể hiện độ co không đủ khi màng này co do nhiệt. Ngoài ra, do độ bền của màng là cao, các tính chất gia công ở thời điểm in và tạo hình ống tốt.

Hơn nữa, do ứng suất co của màng không bị suy giảm nhiều và được giữ ở giá trị cao sau 30 giây từ khi bắt đầu co, màng thể hiện tính thích ứng tốt ngay cả khi vật chứa bị giãn nở nhiệt ở thời điểm gia nhiệt trong quá trình nâng nhãn và nhãn này khó bị chùng nhờ đó thu được hình dạng bên ngoài đẹp mắt. Hơn nữa, tính chất mở lỗ khi làm nhãn đạt yêu cầu, nhãn này có thể được cắt gọn gọn, dọc theo các lỗ đục từ khi bắt đầu xé đến khi kết thúc xé, khi được mở.

Ngoài ra, do màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế là màng được sản xuất bằng cách kéo hai trục theo chiều dọc và chiều ngang, có thể sản xuất màng này

một cách hiệu quả. Thêm vào đó, với màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế, lực dính ở thời điểm liên kết các bề mặt trước và sau (hoặc hai bề mặt trước hoặc sau) với nhau bằng dung môi là rất cao và màng có thể được sử dụng thích hợp làm các nhãn phủ khác nhau và các nhãn tương tự bao gồm cả nhãn cho lọ PET và các lọ tương tự.

Bao gói được bao gói bằng nhãn thu được từ màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế có hình dạng bên ngoài đẹp mắt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 thể hiện đồ thị dòng nhiệt ngược của màng trong ví dụ 1 được đo bằng phương pháp nhiệt lượng quét vi sai (DSC) được điều chỉnh nhiệt.

Fig. 2 là hình minh họa giải thích thể hiện hình dạng của mẫu thử nghiệm trong phép đo độ bền xé rách góc vuông.

Fig. 3 thể hiện các đường cong ứng suất co của các màng trong ví dụ 1 và ví dụ so sánh 1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như được mô tả trong các tài liệu sáng chế 2 và 3, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, để thu được màng polyeste có khả năng co do nhiệt có độ bền cơ học cao theo chiều dọc và tính chất mở lỗ thuận lợi, cần thiết là "các phân tử không góp phần tạo ra lực co trong khi đang được định hướng theo chiều dọc" có mặt trong màng. Vì vậy, thực hiện được phương pháp kéo theo chiều ngang sau khi kéo màng theo hướng chiều dài (chiều dọc), được gọi là phương pháp kéo theo chiều dọc-chiều ngang. Trong phương pháp kéo theo chiều dọc-chiều ngang, bước xử lý nhiệt trung gian được thực hiện trước khi kéo theo chiều ngang để làm giảm nhẹ lực co theo chiều dọc sau khi kéo theo chiều dọc.

Một trong số các kỹ thuật để thu được các màng có khả năng co nhiều hơn là làm tăng lượng của thành phần monome (dưới đây được đề cập đơn giản là thành phần vô định hình) mà tạo ra đơn vị có thể tạo thành dạng vô định hình trong màng. Với màng

thu được bằng phương pháp kéo một trục theo chiều ngang thông thường, đã phát hiện ra rằng khi lượng của thành phần vô định hình tăng lên thì độ co tăng lên tương ứng với lượng tăng này. Tuy nhiên, đã phát hiện ra rằng, với màng thu được bằng phương pháp kéo theo chiều dọc-chiều ngang được các tác giả sáng chế tìm ra, ngay cả khi lượng của thành phần vô định hình tăng lên thì độ co không tăng tương ứng với lượng tăng này. Ngoài ra, lượng tăng lên của thành phần vô định hình gây ra sự không đồng đều lớn về độ dày, dẫn đến giảm năng suất.

Ngoài ra, các tác giả sáng chế đã nghiên cứu và phát hiện ra rằng có sự tương quan nhỏ giữa mức độ kết tinh và độ co do nhiệt hoặc giữa nhiệt nóng chảy và độ co do nhiệt. Từ các phát hiện này, các tác giả sáng chế đã cho rằng polyeste không được tách thành hai pha gồm pha tinh thể và pha vô định hình, mà được tách thành ba pha gồm pha tinh thể, pha vô định hình dễ biến đổi và pha vô định hình không linh động.

Trạng thái vô định hình không linh động là một trạng thái trung gian giữa trạng thái tinh thể và vô định hình dễ biến đổi (vô định hình hoàn toàn thông dụng), trong đó phân tử đứng yên ngay cả ở nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) hoặc cao hơn và ở trạng thái lỏng ở nhiệt độ cao hơn T_g (ví dụ, Minoru Todoki, "DSC (3)-Glass Transition of Polymers-", The Society of Fiber Science and Technology Japan (Sen'i To Kogyo), Vol. 65, No.10 (2009)). Lượng (tỷ lệ) của dạng vô định hình không linh động được biểu diễn bằng biểu thức sau:

$$100\% - (\text{mức độ kết tinh}) - (\text{lượng của dạng vô định hình dễ biến đổi}).$$

Khi nghiên cứu mối quan hệ giữa lượng của dạng vô định hình dễ biến đổi và độ co do nhiệt, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng hai yếu tố này có mối tương quan với nhau. Ngoài ra, khi các lượng của dạng vô định hình dễ biến đổi trong tám chưa được kéo, màng sau khi kéo theo chiều dọc, màng sau khi xử lý nhiệt cuối cùng và các màng tương tự được đo, các tác giả sáng chế đã cho rằng, trong số các màng sau khi kéo theo chiều dọc và xử lý nhiệt trung gian, màng trong đó lượng của dạng vô định hình dễ biến đổi giảm mạnh so với màng chưa được kéo không thể hiện độ co do nhiệt cao và dạng vô định hình dễ biến đổi được biến đổi thành dạng vô định hình không linh động.

Do đó, trong khi xem xét các điều kiện kéo theo chiều dọc hoặc xử lý nhiệt trung gian, và các điều kiện làm chùng theo chiều dọc, các tác giả sáng chế đã tiếp tục nghiên cứu để tìm ra thành phần vô định hình trong đó tỷ lệ biến đổi từ dạng vô định hình dễ biến đổi thành dạng vô định hình không linh động dưới quy trình kéo hoặc xử lý nhiệt là nhỏ và lượng biến đổi từ dạng vô định hình không linh động thành dạng vô định hình dễ biến đổi dưới việc xử lý làm chùng trong quá trình kéo hoặc các xử lý tương tự là lớn. Sáng chế đã được hoàn thành dựa trên phát hiện này. Lượng của dạng vô định hình dễ biến đổi có thể thu được từ sự chênh lệch nhiệt dung riêng ΔC_p giữa giá trị ở nhiệt độ thấp hơn và nhiệt độ cao hơn T_g khi dòng nhiệt ngược được đo bằng phương pháp nhiệt lượng quét vi sai (DSC) được điều chỉnh nhiệt. Phương pháp đo chi tiết sẽ được mô tả dưới đây.

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

Các thành phần axit dicarboxylic khác cấu thành polyeste theo sáng chế có thể bao gồm các axit dicarboxylic thơm như axit isophtalic, axit ortho-phtalic và axit 2,6-naphtalendicarboxylic; các axit dicarboxylic béo như axit adipic, axit azelaic, axit sebaxic và axit decandicarboxylic; và axit dicarboxylic vòng no như axit 1,4-xyclohexandicarboxylic. Trong số các axit này, các ví dụ về monome vô định hình mà có thể là thành phần vô định hình có tỷ lệ nhỏ về mức biến đổi từ dạng vô định hình dễ biến đổi thành dạng vô định hình không linh động hoặc thành phần vô định hình có tỷ lệ lớn về mức biến đổi từ dạng vô định hình không linh động thành dạng vô định hình dễ biến đổi bao gồm axit isophtalic, axit ortho-phtalic và các axit tương tự.

Ngoài ra, tốt hơn là không bao gồm các axit carboxylic đa chức gồm ba chức hoặc nhiều hơn (ví dụ, axit trimelitic, axit pyromelitic, và anhydrit của chúng, v.v.). Màng polyeste có khả năng co do nhiệt thu được bằng cách sử dụng polyeste chứa các axit carboxylic đa chức này khó thu được độ co cao cần thiết.

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

Trong số các rượu này, tốt hơn là sử dụng các rượu hai chức dạng mạch vòng như 1,4-xyclohexandimetanol và các rượu hai chức có từ 3 đến 6 nguyên tử cacbon (ví dụ, 1,3-propandiol, 1,4-butanediol, neopentyl glycol, hexandiol, v.v.) làm thành phần vô định hình có tỷ lệ nhỏ về mức biến đổi từ dạng vô định hình dễ biến đổi thành dạng vô định hình không linh động hoặc thành phần vô định hình có tỷ lệ lớn về mức biến đổi từ dạng vô định hình không linh động thành dạng vô định hình dễ biến đổi. Cụ thể là, khi 1,4-butanediol hoặc neopentyl glycol được sử dụng, polyeste mà thỏa mãn các yêu cầu đối với sáng chế có thể thu được một cách dễ dàng.

Ngoài ra, polyeste được sử dụng cho màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế tốt hơn là có 17% theo số mol hoặc nhiều hơn của tổng số của thành phần vô định hình trong 100% theo số mol của thành phần rượu polyhydric và trong 100% theo số mol của thành phần axit carboxylic đa chức (có nghĩa là, trong tổng cộng 200% theo số mol) trong nhựa polyeste tổng cộng, tốt hơn nữa là 18% theo số mol hoặc nhiều hơn, còn tốt hơn nữa là 19% theo số mol hoặc nhiều hơn và đặc biệt tốt hơn là 20% theo số mol hoặc nhiều hơn. Giới hạn trên của tổng cộng các thành phần vô định hình là không bị giới hạn cụ thể, nhưng tốt hơn là 30% theo số mol hoặc nhiều hơn. Khi lượng của các thành phần vô định hình được giữ ở trong khoảng nêu trên, thu được polyeste có điểm chuyển hóa thủy tinh (Tg) được điều chỉnh đến nằm trong khoảng từ 60 đến 80°C.

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

dietylen glycol, trietylen glycol, hoặc polyetylen glycol.

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

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

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

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

Dưới đây, các tính chất của màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế sẽ được mô tả. Liên quan đến màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế,

độ co do nhiệt theo chiều ngang (chiều co chính) của màng mà được tính từ các chiều dài trước và sau khi co thu được bằng cách ngâm màng ở trạng thái không tải trong nước nóng ở 98°C trong 10 giây và ngay lập tức ngâm màng trong nước ở 25°C ± 0,5°C trong 10 giây theo phương trình 1 là không nhỏ hơn 55% và không lớn hơn 90%.

Độ co do nhiệt = $\{(\text{chiều dài trước khi co} - \text{chiều dài sau khi co}) / \text{chiều dài trước khi co}\} \times 100 (\%)$ (phương trình 1)

Khi độ co do nhiệt do nước nóng theo chiều ngang ở 98°C nhỏ hơn 55%, yêu cầu về màng có khả năng co nhiều mà phủ toàn bộ vật chứa (gọi là nhãn bao toàn bộ) không thể đáp ứng được cũng như lượng co là nhỏ. Do đó, biến dạng, độ co không đủ, nếp nhăn, chùng và các khuyết điểm tương tự xuất hiện trên nhãn sau khi co do nhiệt trong trường hợp được sử dụng làm nhãn. Độ co do nhiệt do nước nóng ở 98°C tốt hơn là 65% hoặc lớn hơn và tốt hơn nữa là 75% hoặc lớn hơn. Vì mức độ yêu cầu đối với màng có độ co do nhiệt do nước nóng theo chiều ngang ở 98°C lớn hơn 90% là thấp, giới hạn trên của độ co do nhiệt do nước nóng được thiết đặt ở 90%.

Ngoài ra, đối với màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế, độ co do nhiệt do nước nóng ở 98°C theo chiều dọc (chiều trục giao với chiều co chính) của màng khi được đo theo cách tương tự như nêu trên tốt hơn là không nhỏ hơn -5% và không lớn hơn 12%. Nếu độ co do nhiệt do nước nóng theo chiều dọc ở 98°C nhỏ hơn -5%, màng bị giãn quá mức do gia nhiệt, đến mức mà màng không còn được ưa chuộng bởi vì ở thời điểm đang được sử dụng làm nhãn cho lọ, không thể đạt được hình dạng bên ngoài khi co theo yêu cầu. Ngược lại, nếu độ co do nhiệt do nước nóng theo chiều dọc ở 98°C lớn hơn 12%, nhãn sau khi co do nhiệt bị ngắn lại (chiều cao của nhãn bị giảm đi), đến mức mà màng không còn được ưa chuộng làm nhãn bao toàn bộ bởi vì diện tích của nhãn trở nên nhỏ hơn và màng không còn được ưa chuộng bởi vì biến dạng bị sinh ra một cách dễ dàng trên nhãn sau khi co do nhiệt. Giới hạn trên của độ co do nhiệt do nước nóng theo chiều dọc ở 98°C tốt hơn là 10% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 7% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 3% hoặc nhỏ hơn, đặc biệt tốt hơn là 0% hoặc nhỏ hơn và tốt nhất là nhỏ hơn 0%.

Trong các tài liệu sáng chế 2 và 3, độ co theo chiều dọc đã được điều chỉnh về

0% hoặc lớn hơn (trong ví dụ, 4% là nhỏ nhất), 12% hoặc nhỏ hơn, hoặc 15% hoặc nhỏ hơn bằng cách kiểm soát nhiệt độ của bước xử lý nhiệt trung gian và các điều kiện làm chùng theo chiều dọc. Có nghĩa là, vì màng được kéo theo chiều dọc theo các phương pháp được bộc lộ trong các tài liệu này, rất khó để làm cho lực co do nhiệt do nước nóng theo chiều dọc xuống dưới 0. Điều này là bởi vì khi màng sau khi kéo theo chiều dọc được kéo theo chiều ngang, lực thắt cũng bị tác động theo chiều dọc dưới ứng suất kéo theo chiều ngang, đến mức mà màng cũng bị co một chút theo chiều dọc. Do đó, các tác giả sáng chế đã làm tăng thành công lượng của dạng vô định hình để biến đổi bằng cách điều chỉnh một cách thích hợp hơn nhiệt độ của bước xử lý nhiệt trung gian và tỷ lệ làm chùng theo chiều dọc. Do dạng vô định hình dễ biến đổi là dạng vô định hình hoàn toàn, càng có mặt nhiều dạng vô định hình dễ biến đổi hơn thì ứng suất thắt ở thời điểm kéo theo chiều ngang trở nên nhỏ hơn, điều này cho phép độ co theo chiều dọc nhỏ hơn. Theo sáng chế, các tác giả sáng chế cho rằng có thể tạo ra màng có độ co theo chiều dọc là dưới 0 bằng cách làm tăng lượng của dạng vô định hình dễ biến đổi, ngay cả khi màng được kéo theo chiều dọc.

Với màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế, sự chênh lệch nhiệt dung riêng ΔC_p (tương đương với lượng của dạng vô định hình dễ biến đổi) giữa giá trị ở nhiệt độ thấp hơn và nhiệt độ cao hơn T_g khi dòng nhiệt ngược được đo bằng phương pháp nhiệt lượng quét vi sai (DSC) được điều chỉnh nhiệt cần thiết là không nhỏ hơn 0,1 J/(g•°C) và không lớn hơn 0,7 J/(g•°C). Như được thể hiện trên Fig. 1, với mẫu màng, khi dòng nhiệt ngược được đo bằng phương pháp nhiệt lượng quét vi sai (DSC) điều chỉnh nhiệt, đường chuẩn được thay đổi ở nhiệt độ tương đương với T_g . Sự chênh lệch về các giá trị giữa giá trị trước và sau khi thay đổi được gọi là sự chênh lệch nhiệt dung riêng ΔC_p và tương ứng với lượng của dạng vô định hình dễ biến đổi. Nếu ΔC_p nhỏ hơn 0,1 J/(g•°C), lượng của dạng vô định hình dễ biến đổi là nhỏ, mà sẽ không thu được độ co do nhiệt cao. Do đó, ΔC_p tốt hơn là 0,15 J/(g•°C) hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là 0,2 J/(g•°C) hoặc lớn hơn. Mặc dù ΔC_p có thể vượt quá 0,7 J/(g•°C), khoảng 0,7 J/(g•°C) là giới hạn trên trong phương pháp tạo màng gồm bước kéo màng hai trục theo chiều dọc và theo chiều ngang theo sáng chế.

Trong màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế, độ bền kéo đứt theo chiều dọc tốt hơn là 70 MPa hoặc lớn hơn và 150 MPa hoặc nhỏ hơn. Phép đo độ

bền kéo đứt được thực hiện bằng phương pháp được mô tả trong phần ví dụ thực hiện sáng chế. Khi độ bền kéo đứt theo chiều dọc nhỏ hơn 70 MPa, màng không được ưa chuộng bởi vì “độ cứng” trở nên yếu khi được gắn vào lọ, v.v., khi làm nhãn. Ngoài ra, theo phương pháp kéo theo sáng chế, rất khó để độ bền kéo đứt vượt quá 150 MPa. Tốt hơn nữa là, độ bền kéo đứt là 90 MPa hoặc lớn hơn và tốt hơn nữa là 110 MPa hoặc lớn hơn. Độ bền kéo đứt theo chiều dọc không thể nằm trong khoảng trên trừ khi tiến hành quá trình kéo theo chiều dọc.

Với màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế, ứng suất co theo chiều dọc được đo trong không khí nóng ở 90°C tốt hơn là không nhỏ hơn 2MPa và không lớn hơn 14MPa và ứng suất co sau 30 giây từ lúc bắt đầu phép đo tốt hơn là không nhỏ hơn 60% và không lớn hơn 100% so với ứng suất co tối đa. Về việc này, phép đo ứng suất co được thực hiện bằng phương pháp được mô tả trong phần ví dụ thực hiện sáng chế.

Nếu ứng suất co tối đa ở 90°C theo chiều ngang của màng nhỏ hơn 2 MPa, màng không còn được ưa chuộng bởi vì ở thời điểm đang được sử dụng làm nhãn cho lọ, nhãn bị chùng và có thể không tiếp xúc chặt được với lọ. Tốt hơn nữa là, ứng suất co tối đa ở 90°C là không nhỏ hơn 4 MPa và tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 5 MPa. Ngược lại, khi ứng suất co tối đa ở 90°C là không nhỏ hơn 14 MPa, màng không còn được ưa chuộng bởi vì biến dạng bị sinh ra một cách dễ dàng trên nhãn sau khi co do nhiệt. Tốt hơn nữa là, ứng suất co tối đa ở 90°C là không lớn hơn 13,5 MPa và tốt hơn nữa là không lớn hơn 13 MPa.

Ứng suất co ở 90°C theo chiều dọc của màng sau 30 giây từ lúc bắt đầu phép đo tốt hơn là không nhỏ hơn 60% và không lớn hơn 100% so với ứng suất co tối đa trên đây. Có nghĩa là, màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế có các tính chất co do nhiệt cụ thể sao cho ứng suất co gần như so sánh được với ứng suất co do nhiệt tối đa được phát triển thậm chí sau 30 giây từ khi bắt đầu co do nhiệt. Để ngăn chặn tình trạng ở thời điểm phủ lọ bằng nhãn và co nhãn bằng cách gia nhiệt, tính thích ứng của nhãn kém đi trong trường hợp lọ được để giãn bằng cách gia nhiệt và nhãn bị chùng khi nhiệt độ của lọ bị giảm sau khi co và do đó sự giãn nở nhiệt được loại bỏ, ứng suất co sau 30 giây/ứng suất co tối đa (dưới đây, gọi là tỷ lệ ứng suất) của màng polyeste có khả

năng co do nhiệt tốt hơn là nhỏ hơn 60%. Tốt hơn nữa là tỷ lệ ứng suất là không nhỏ hơn 75%, tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 80% và đặc biệt tốt hơn là không nhỏ hơn 90%. Mặc dù tỷ lệ ứng suất cao hơn là được ưu tiên bởi vì tính thích ứng được cải thiện hơn, quan trọng là ứng suất co sau 30 giây từ lúc bắt đầu phép đo vượt quá ứng suất co tối đa và do đó giới hạn trên của nó là 100%.

Trong màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế, khi độ bền xé rách góc vuông trên mỗi đơn vị độ dày theo chiều dọc sau khi được co 10% theo chiều ngang trong nước nóng ở 80°C, độ bền xé rách góc vuông trên mỗi đơn vị độ dày theo chiều dọc tốt hơn là 180 N/mm hoặc lớn hơn và 350 N/mm hoặc nhỏ hơn. Phép đo độ bền xé rách góc vuông được thực hiện bằng phương pháp được mô tả trong phần ví dụ thực hiện sáng chế.

Khi độ bền xé rách góc vuông nhỏ hơn 180 N/mm, tình trạng ở đó màng dễ dàng bị xé rách bởi một va đập như rơi trong khi vận chuyển có khả năng xảy ra khi màng này được sử dụng khi làm nhãn, do đó trường hợp này không được ưu tiên. Để tránh tính chất cắt kém (dễ bị rách) ở giai đoạn đầu của thời điểm xé nhãn, độ bền xé rách góc vuông tốt hơn là 350 N/mm hoặc nhỏ hơn. Tốt hơn nữa là, độ bền xé rách góc vuông là 250 N/mm hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 280 N/mm hoặc lớn hơn. Tốt hơn nữa là, độ bền xé rách góc vuông là 330 N/mm hoặc nhỏ hơn.

Độ dày của màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế là không bị giới hạn cụ thể, nhưng ưu tiên là 10 μ m hoặc lớn hơn và 70 μ m hoặc nhỏ hơn. Tốt hơn là, màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế có trị số mờ là 2% hoặc lớn hơn và 13% hoặc nhỏ hơn. Khi trị số mờ vượt quá 13%, màng không được ưa chuộng bởi vì tính trong suốt kém đi, do đó có khả năng là hình dạng bề ngoài kém đi trong quá trình sản xuất nhãn. Ngoài ra, tốt hơn nữa là trị số mờ là 11% hoặc nhỏ hơn và đặc biệt tốt hơn là 9% hoặc nhỏ hơn. Ngoài ra, trị số mờ càng nhỏ thì càng tốt nhưng giới hạn dưới là khoảng 2% khi xem xét đến lượng xác định trước của chất bôi trơn có thể được bổ sung vào màng để tạo ra độ trơn cần thiết cho việc sử dụng thực tế hoặc các điều kiện khác.

Trong phương pháp sản xuất màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế, nguyên liệu ban đầu polyeste nêu trên được đun nóng chảy bằng máy đun để tạo ra

màng chưa được kéo và màng chưa được kéo này được kéo hai trục bằng phương pháp xác định trước được thể hiện dưới đây và được xử lý nhiệt. Về việc này, polyeste có thể thu được bằng cách cho thành phần axit dicarboxylic và thành phần rượu hai chức thích hợp nêu trên trải qua phản ứng đa ngưng tụ bằng phương pháp đã biết. Ngoài ra, thông thường, hai hoặc nhiều loại polyeste dạng vụn được trộn để được sử dụng làm các nguyên liệu ban đầu.

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

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

Màng chưa được kéo thu được được kéo theo chiều dọc dưới điều kiện xác định trước như được mô tả dưới đây và màng sau khi kéo theo chiều dọc được ram và sau đó được tôi và tiếp đến được xử lý nhiệt một lần, màng sau khi xử lý nhiệt được làm nguội trong điều kiện xác định trước và sau đó được kéo theo chiều ngang dưới điều kiện xác định trước và được xử lý nhiệt lại một lần, nhờ đó thu được màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế. Dưới đây, quá trình tạo màng được ưu tiên để thu được màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế được mô tả chi tiết bằng cách xem xét sự đến điểm khác nhau so với quá trình tạo màng polyeste có khả năng co do nhiệt thông thường.

Phương pháp sản xuất màng polyeste có khả năng co do nhiệt

Màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế được tạo ra bằng các bước

sau đây:

- (1) kiểm soát điều kiện kéo theo chiều dọc,
- (2) xử lý nhiệt trung gian sau khi kéo theo chiều dọc,
- (3) làm nguội tự nhiên giữa bước xử lý nhiệt trung gian và kéo theo chiều ngang (ngừng gia nhiệt),
- (4) làm nguội cưỡng bức màng sau khi làm nguội tự nhiên,
- (5) kiểm soát điều kiện kéo theo chiều ngang,
- (6) xử lý nhiệt sau khi kéo theo chiều ngang, và
- (7) trong tiến trình của quy trình sản xuất nêu trên, ít nhất hai quy trình trong đó màng được làm chùng theo chiều dọc được thực hiện.

Dưới đây, mỗi bước trong số các bước nêu trên sẽ được mô tả lần lượt.

(1) Kiểm soát điều kiện kéo theo chiều dọc

Trong sản xuất màng theo sáng chế bằng phương pháp kéo theo chiều dọc-chiều ngang, cần thiết thiết đặt nhiệt độ kéo đến nhiệt độ không thấp hơn T_g và không cao hơn $T_g + 30^\circ\text{C}$ và kéo màng theo chiều dọc sao cho tỷ lệ kéo không nhỏ hơn 3,3 lần và không lớn hơn 4,6 lần. Đối với việc kéo theo chiều dọc, có thể sử dụng phương pháp kéo một giai đoạn hoặc kéo nhiều giai đoạn gồm kéo hai hoặc nhiều giai đoạn.

Khi nhiệt độ kéo cao quá mức hoặc tổng tỷ lệ kéo theo chiều dọc trở nên lớn ở thời điểm kéo màng theo chiều dọc, phân tử vô định hình được kéo ra, sao cho độ co do nhiệt theo chiều dọc có xu hướng lớn. Ngoài ra, khi tỷ lệ kéo theo chiều dọc quá lớn, màng không còn được ưa chuộng do với sự tạo tinh thể định hướng của màng sau tiến trình kéo theo chiều dọc, dạng vô định hình dễ biến đổi được biến đổi thành dạng vô định hình không linh động, dạng vô định hình không linh động còn được tạo tinh thể, dễ dàng sinh ra chỗ nứt trong quy trình kéo theo chiều ngang và độ co theo chiều ngang sau khi kéo theo chiều ngang cũng giảm. Do đó, giới hạn trên của tỷ lệ kéo theo chiều dọc là

không lớn hơn 4,6 lần. Giới hạn trên của tỷ lệ kéo theo chiều dọc tốt hơn nữa là không lớn hơn 4,5 lần và tốt hơn nữa là không lớn hơn 4,4 lần. Ngược lại, khi tỷ lệ kéo theo chiều dọc quá nhỏ, mặc dù độ co theo chiều dọc bị giảm, màng không còn được ưa chuộng bởi vì mức độ định hướng phân tử theo chiều dọc bị giảm, độ bền xé rách góc vuông theo chiều dọc tăng lên và độ bền kéo đứt bị giảm. Giới hạn dưới của tỷ lệ kéo theo chiều dọc tốt hơn là 3,3 lần, tốt hơn nữa là 3,4 lần, tốt hơn nữa là 3,5 lần.

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

Để được làm chùng do nhiệt các phân tử được định hướng theo chiều dọc, thực hiện xử lý nhiệt sau khi kéo theo chiều dọc. Sau khi màng chưa được kéo được kéo theo chiều dọc, ở trạng thái mà cả hai mép theo chiều ngang được giữ bởi các kẹp trong khung căng, cần thiết tiến hành xử lý nhiệt (dưới đây được gọi là xử lý nhiệt trung gian) trong một khoảng thời gian không ngắn hơn 6,0 giây và không dài hơn 12,0 giây ở nhiệt độ $T_g + 40^\circ\text{C}$ hoặc cao hơn và $T_g + 60^\circ\text{C}$ hoặc thấp hơn.

Nhiệt độ của bước xử lý nhiệt trung gian tốt hơn nữa là không thấp hơn $T_g + 41^\circ\text{C}$, tốt hơn nữa là không thấp hơn $T_g + 42^\circ\text{C}$, tốt hơn nữa là không cao hơn $T_g + 58^\circ\text{C}$ và tốt hơn nữa là không cao hơn $T_g + 56^\circ\text{C}$. Khi nhiệt độ của bước xử lý nhiệt trung gian cao quá mức, các mạch phân tử được định hướng bằng việc kéo theo chiều dọc được biến đổi thành tinh thể, sao cho màng không có độ co do nhiệt độ cao sau khi kéo theo chiều ngang. Mặt khác, cần thiết là thời gian cho bước xử lý nhiệt trung gian được điều chỉnh thích hợp trong khoảng thời gian không ngắn hơn 6,0 giây và không dài hơn 12,0 giây tùy thuộc vào thành phần của các nguyên liệu ban đầu.

Trong bước xử lý nhiệt trung gian, lượng nhiệt cấp cho màng là quan trọng và khi nhiệt độ của bước xử lý nhiệt trung gian thấp, cần phải thực hiện bước xử lý nhiệt trung gian trong khoảng thời gian kéo dài. Tuy nhiên, do phương tiện hạ tầng sẽ công kênh hơn khi thời gian xử lý của bước xử lý nhiệt trung gian quá dài, ưu tiên là điều chỉnh một cách hợp lý quy trình này bằng cách thay đổi nhiệt độ và thời gian xử lý.

Bằng cách thiết đặt nhiệt độ của bước xử lý nhiệt trung gian không thấp hơn $T_g + 40^\circ\text{C}$, có thể duy trì sự tăng lên ở mức độ nhất định của mức độ định hướng phân tử theo chiều dọc và do đó, có thể duy trì độ bền kéo đứt theo chiều dọc cao trong khi duy

trì độ bền xé rách góc vuông thấp. Ngược lại, bằng cách kiểm soát nhiệt độ của bước xử lý nhiệt trung gian trong khoảng không cao hơn $T_g + 60^\circ\text{C}$, có thể ngăn chặn sự tạo tinh thể của màng và làm giảm độ co theo chiều dọc không phải do sự tạo tinh thể mà do sự biến đổi từ dạng vô định hình dễ biến đổi thành dạng vô định hình không linh động. Tinh thể là trạng thái định hướng theo trật tự rất cao trong đó các mạch phân tử được gấp nếp, sao cho khi màng được tinh thể hóa, lượng của tinh thể không giảm đi ngay cả khi phương pháp kéo được thay đổi sau đó. Tuy nhiên, dạng vô định hình không linh động là trạng thái định hướng theo trật tự lỏng lẻo so với tinh thể, sao cho trạng thái này có thể biến đổi từ dạng vô định hình không linh động thành dạng vô định hình dễ biến đổi bằng cách làm chùng trong quy trình kéo sau đó và các quy trình tương tự. Vì lý do này, bằng cách thiết đặt nhiệt độ của bước xử lý nhiệt trung gian trong khoảng không cao hơn $T_g + 60^\circ\text{C}$, có thể ngăn chặn sự tạo tinh thể của màng để làm tăng độ co theo chiều ngang. Ngoài ra, bằng cách kiểm soát nhiệt độ của bước xử lý nhiệt trung gian trong khoảng không cao hơn $T_g + 60^\circ\text{C}$, có thể ngăn chặn sự tạo tinh thể của lớp bề mặt của màng để duy trì độ bền bám dính với dung môi cao và hơn nữa, có thể làm giảm sự không đồng đều về độ dày theo chiều dọc.

(3) Làm nguội tự nhiên (ngừng gia nhiệt) giữa bước xử lý nhiệt trung gian và kéo theo chiều ngang

Trong quá trình sản xuất màng bằng phương pháp kéo theo chiều dọc-chiều ngang theo sáng chế, cần thiết tiến hành xử lý nhiệt trung gian sau khi kéo theo chiều dọc, tuy nhiên, sau khi kéo theo chiều dọc và xử lý nhiệt trung gian, màng cần được chuyển qua vùng trung gian ở đó không tiến hành gia nhiệt chủ động trong 0,5 giây hoặc lâu hơn và 3,0 giây hoặc ít hơn. Cụ thể là, ưu tiên là vùng trung gian được tạo ra phía trước vùng kéo theo chiều ngang của khung căng để kéo theo chiều ngang, màng sau khi kéo theo chiều dọc và xử lý nhiệt trung gian được đưa vào khung căng và được chuyển qua vùng trung gian trong khoảng thời gian xác định trước và sau đó thực hiện kéo theo chiều ngang. Hơn nữa, trong vùng trung gian, khi băng giấy được treo mà không đi qua màng, một dòng liên quan kèm theo chuyển động của màng và không khí nóng từ vùng làm nguội tốt hơn là được ngắt sao cho băng giấy treo gần như hoàn toàn theo phương thẳng đứng. Khi thời gian chuyển qua vùng trung gian nhỏ hơn 0,5 giây, màng không

được ưa chuộng bởi vì việc kéo theo chiều ngang sẽ là kéo ở nhiệt độ cao và độ co theo chiều ngang không thể được tăng lên đủ. Ngược lại, 3,0 giây là thời gian đủ để chuyển qua vùng trung gian và ngay cả khi thiết đặt thời gian lâu hơn như vậy thì sẽ dẫn đến lãng phí về trang thiết bị, mà việc này không được ưu tiên. Giới hạn dưới của thời gian chuyển qua vùng trung gian tốt hơn là 0,7 giây hoặc lâu hơn và tốt hơn nữa là 0,9 giây hoặc lâu hơn. Ngoài ra, giới hạn trên của thời gian chuyển qua vùng trung gian tốt hơn là 2,8 giây hoặc ít hơn và tốt hơn nữa là 2,6 giây hoặc ít hơn.

(4) Làm nguội cưỡng bức màng sau khi làm nguội tự nhiên

Trong quá trình sản xuất màng bằng phương pháp kéo theo chiều dọc-chiều ngang theo sáng chế, màng được làm nguội tự nhiên không được kéo theo chiều ngang như vốn có mà cần thiết là nhiệt độ của màng được làm nguội cưỡng bức tích cực đến T_g hoặc cao hơn và $T_g + 40^\circ\text{C}$ hoặc thấp hơn. Bằng cách thực hiện xử lý làm nguội cưỡng bức như vậy, có thể thu được màng có tính chất mở lỗ thuận lợi khi làm nhăn. Ngoài ra, nhiệt độ của màng sau khi làm nguội cưỡng bức tốt hơn nữa là không nhỏ hơn $T_g + 2^\circ\text{C}$, tốt hơn nữa là không thấp hơn $T_g + 4^\circ\text{C}$, tốt hơn nữa là không cao hơn $T_g + 35^\circ\text{C}$ và tốt hơn nữa là không cao hơn $T_g + 30^\circ\text{C}$.

Trong khi làm nguội cưỡng bức màng, khi nhiệt độ của màng sau khi làm nguội cưỡng bức giữ ở mức cao hơn $T_g + 40^\circ\text{C}$, độ co theo chiều ngang của màng trở nên thấp và tính chất co sẽ không đạt khi dùng làm nhăn, nhưng bằng cách kiểm soát nhiệt độ của màng sau khi làm nguội cưỡng bức ở $T_g + 40^\circ\text{C}$ hoặc thấp hơn, có thể duy trì độ co theo chiều ngang của màng cao. Ngoài ra, nếu nhiệt độ của màng sau khi làm nguội cưỡng bức giữ ở mức cao hơn $T_g + 40^\circ\text{C}$, ứng suất kéo theo chiều ngang xuất hiện sau khi làm nguội trở nên nhỏ, ứng suất co theo chiều ngang trở nên nhỏ và tính thích ứng của màng với lọ sẽ kém. Bằng cách làm nguội cưỡng bức nhiệt độ của màng sau khi làm nguội là $T_g + 40^\circ\text{C}$ hoặc thấp hơn, có thể duy trì ứng suất co theo chiều ngang lớn.

Ngoài ra, trong quá trình làm nguội cưỡng bức màng, nếu nhiệt độ của màng sau khi làm nguội cưỡng bức giữ ở mức cao hơn $T_g + 40^\circ\text{C}$, ứng suất kéo theo chiều ngang xuất hiện sau khi làm nguội trở nên nhỏ và sự không đồng đều về độ dày theo chiều ngang có xu hướng lớn, nhưng bằng cách làm nguội cưỡng bức nhiệt độ của màng

sau khi làm nguội là $T_g + 40^\circ\text{C}$ hoặc thấp hơn, có thể thực hiện việc tăng ứng suất kéo theo chiều ngang sau khi làm nguội và làm giảm sự không đồng đều về độ dày theo chiều ngang.

(5) Kiểm soát điều kiện kéo theo chiều ngang

Việc kéo theo chiều ngang được tiến hành sao cho tỷ lệ sẽ là 3 lần hoặc cao hơn và 7 lần hoặc thấp hơn ở $T_g + 10^\circ\text{C}$ hoặc cao hơn và $T_g + 40^\circ\text{C}$ hoặc thấp hơn, ở trạng thái mà cả hai mép theo chiều ngang được giữ bởi các kẹp trong khung căng. Bằng cách tiến hành việc kéo theo chiều ngang ở điều kiện xác định trước như vậy, có thể định hướng các phân tử theo chiều ngang để có lực co theo chiều ngang cao và có thể thu được màng có tính chất mở lỗ tốt khi dùng làm nhãn. Nhiệt độ của bước kéo theo chiều ngang tốt hơn nữa là $T_g + 13^\circ\text{C}$ hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là $T_g + 16^\circ\text{C}$ hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là $T_g + 37^\circ\text{C}$ hoặc thấp hơn và tốt hơn nữa là $T_g + 34^\circ\text{C}$ hoặc thấp hơn. Mặt khác, tỷ lệ kéo theo chiều ngang tốt hơn là 3,5 lần hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 4 lần hoặc cao hơn, tốt hơn là 6,5 lần hoặc thấp hơn và tốt hơn nữa là 6 lần hoặc thấp hơn.

Độ co theo chiều dọc được tăng lên và độ co theo chiều ngang được giảm đi một cách dễ dàng khi nhiệt độ kéo cao hơn $T_g + 40^\circ\text{C}$ ở thời điểm kéo màng theo chiều ngang. Tuy nhiên, ưu tiên là nhiệt độ kéo được kiểm soát trong khoảng không cao hơn $T_g + 40^\circ\text{C}$ bởi vì sẽ dễ dàng tránh được độ co theo chiều dọc thấp và để duy trì độ co theo chiều ngang cao. Ngoài ra, ứng suất kéo theo chiều ngang được tiến hành sau khi làm nguội trở nên nhỏ và sự không đồng đều về độ dày theo chiều ngang có xu hướng lớn khi nhiệt độ kéo cao hơn $T_g + 40^\circ\text{C}$. Tuy nhiên, bằng cách kiểm soát nhiệt độ kéo trong khoảng không cao hơn $T_g + 40^\circ\text{C}$, có thể thực hiện việc làm tăng ứng suất kéo theo chiều ngang sau khi làm nguội và làm giảm sự không đồng đều về độ dày theo chiều ngang.

Mặt khác, nếu nhiệt độ kéo thấp hơn $T_g + 10^\circ\text{C}$, màng không còn được ưa chuộng bởi vì sự định hướng phân tử theo chiều ngang trở nên cao quá mức, cho nên có xu hướng xuất hiện chỗ nứt trong khi kéo theo chiều ngang và hơn nữa bởi vì chỗ khuyết trong màng tăng lên, cho nên độ mờ của màng sẽ lớn.

(6) Xử lý nhiệt sau khi kéo theo chiều ngang (xử lý nhiệt cuối cùng)

Cần thiết là màng sau khi kéo theo chiều ngang phải được trải qua xử lý nhiệt cuối cùng trong một khoảng thời gian không ngắn hơn 1 giây và không dài hơn 9 giây ở nhiệt độ không thấp hơn T_g và không cao hơn $T_g + 50^\circ\text{C}$ ở trạng thái mà cả hai mép theo chiều ngang được giữ bởi các kẹp trong khung căng. Nếu nhiệt độ của bước xử lý nhiệt cao hơn $T_g + 50^\circ\text{C}$, màng không còn được ưa chuộng bởi vì dạng vô định hình dễ biến đổi bị giảm, độ co theo chiều ngang bị giảm và độ co do nhiệt ở 98°C nhỏ hơn 55%. Ngoài ra, khi nhiệt độ của bước xử lý nhiệt thấp hơn T_g , màng không còn được ưa chuộng bởi vì màng không thể được làm chùng đủ theo chiều ngang và mức độ co theo chiều ngang (được gọi là độ co tự nhiên) tăng lên với khoảng thời gian quy định ở thời điểm cho phép sản phẩm cuối được lưu kho ở điều kiện nhiệt độ bình thường. Ngoài ra, mặc dù ưu tiên là thời gian xử lý nhiệt được thiết đặt càng lâu càng tốt, nhưng phương tiện hạ tầng công kênh hơn khi thời gian xử lý quá dài và do đó ưu tiên là thời gian xử lý được thiết đặt không dài hơn 9 giây.

(7) Quá trình làm chùng theo chiều dọc

Để làm tăng dạng vô định hình dễ biến đổi và làm giảm độ co theo chiều dọc, tốt hơn là làm chùng do nhiệt các phân tử được định hướng theo chiều dọc bằng cách kéo theo chiều dọc. Có một nhược điểm là khi ứng suất co dư theo chiều dọc của màng sau khi kéo theo chiều dọc lớn, độ co do nhiệt do nước nóng theo chiều dọc của màng sau khi kéo theo chiều ngang tăng lên để do đó làm giảm các tính chất hoàn thiện co. Mặc dù việc xử lý nhiệt trong quy trình kéo theo chiều ngang là hiệu quả để làm giảm độ co do nhiệt do nước nóng theo chiều dọc của màng, việc chỉ làm trùng do nhiệt sẽ làm tăng tính thể trong màng, do đó không thích hợp để tạo ra độ co theo chiều ngang cao hơn.

Theo các kết quả của các nghiên cứu, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng dạng vô định hình khối mà được biến đổi từ dạng vô định hình dễ biến đổi thành dạng vô định hình không linh động bằng cách kéo hoặc xử lý nhiệt có thể được biến đổi từ dạng vô định hình không linh động thành dạng vô định hình dễ biến đổi bằng cách làm chùng. Do đó, việc kéo theo chiều dọc và sau đó làm chùng theo chiều dọc là một trong các cách hiệu quả để tạo ra độ co theo chiều ngang cao hơn và làm giảm độ co theo chiều dọc. Ngoài ra, các tác giả sáng chế đã nghiên cứu các phương pháp kiểm soát độ

bền xé rách góc vuông và độ bền kéo đứt cả theo chiều dọc bằng cách đưa một số dạng vô định hình không linh động hoặc tinh thể vào các mạch phân tử theo chiều dọc, thậm chí làm chùng theo chiều dọc. Sau đó, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng màng có thể được kiểm soát bằng cách làm chùng màng theo chiều dọc theo phương pháp được thể hiện dưới đây. Mong muốn là tiến hành hai quy trình bất kỳ trong số các quy trình (i) đến (iii) sau đây, hoặc tất cả ba quy trình.

(i) Quy trình gia nhiệt màng sau khi kéo theo chiều dọc ở nhiệt độ không thấp hơn T_g và không cao hơn $T_g + 60^\circ\text{C}$ và cho màng làm chùng không nhỏ hơn 10% và không lớn hơn 50% theo chiều dọc trong một khoảng thời gian không ngắn hơn 0,05 giây và không dài hơn 5 giây bằng cách sử dụng các trục có tốc độ khác nhau. Về phương tiện gia nhiệt, có thể sử dụng phương tiện bất kỳ trong số các phương tiện trực điều khiển nhiệt độ, tia hồng ngoại gần, tia hồng ngoại xa, bộ phận gia nhiệt bằng không khí nóng và các phương tiện tương tự.

(ii) Quy trình làm chùng màng không nhỏ hơn 21% và không lớn hơn 40% theo chiều dọc trong một khoảng thời gian không ngắn hơn 0,1 giây và không dài hơn 12 giây bằng cách làm giảm khoảng cách giữa các kẹp để giữ chặt các mặt đối diện với nhau trong khung căng trong quá trình xử lý nhiệt trung gian.

(iii) Quy trình làm chùng màng không nhỏ hơn 21% và không lớn hơn 40% theo chiều dọc trong một khoảng thời gian không ngắn hơn 0,1 giây và không dài hơn 9 giây bằng cách làm giảm khoảng cách giữa các kẹp để giữ chặt các mặt đối diện với nhau trong khung căng trong quá trình xử lý nhiệt cuối cùng.

Dưới đây, mỗi quy trình trong số các quy trình này sẽ được mô tả.

(i) Làm chùng sau khi kéo theo chiều dọc

Mong muốn là gia nhiệt màng sau khi kéo theo chiều dọc ở nhiệt độ không thấp hơn T_g và không cao hơn $T_g + 60^\circ\text{C}$ và làm chùng màng không nhỏ hơn 10% và không lớn hơn 50% theo chiều dọc trong một khoảng thời gian không ngắn hơn 0,05 giây và không dài hơn 5,0 giây sử dụng các trục có tốc độ khác nhau. Khi nhiệt độ thấp hơn T_g , màng không còn được ưa chuộng bởi vì màng sau khi kéo theo chiều dọc không co được

và không thể tiến hành làm chùng. Ngược lại, khi nhiệt độ cao hơn $T_g + 60^\circ\text{C}$, màng không còn được ưa chuộng bởi vì màng bị tinh thể hóa và tính trong suốt và các tính chất tương tự kém đi. Nhiệt độ màng ở thời điểm làm chùng sau khi kéo theo chiều dọc tốt hơn nữa là không thấp hơn $T_g + 10^\circ\text{C}$ và không cao hơn $T_g + 55^\circ\text{C}$ và tốt hơn nữa là không thấp hơn $T_g + 20^\circ\text{C}$ và không cao hơn $T_g + 50^\circ\text{C}$.

Ngoài ra, thời gian tiến hành làm chùng theo chiều dọc của màng sau khi kéo theo chiều dọc tốt hơn là không ngắn hơn 0,05 giây và không dài hơn 5 giây. Khi thời gian ngắn hơn 0,05 giây, màng không còn được ưa chuộng bởi vì xuất hiện sự không đồng đều trong quá trình làm chùng trừ khi nhiệt độ được để cao hơn T_g thì thời gian làm chùng sẽ ngắn. Ngoài ra, mặc dù màng sẽ không có vấn đề khi thời gian làm chùng dài hơn 5 giây vì việc làm chùng có thể được tiến hành ở các nhiệt độ thấp, ưu tiên là điều chỉnh một cách hợp lý quy trình này bằng cách thay đổi nhiệt độ và thời gian vì phương tiện hạ tầng sẽ công kênh hơn. Thời gian làm chùng tốt hơn nữa là không ngắn hơn 0,1 giây và không dài hơn 4,5 giây và tốt hơn nữa là không ngắn hơn 0,5 giây và không dài hơn 4 giây.

Nếu tỷ lệ làm chùng theo chiều dọc của màng sau khi kéo theo chiều dọc nhỏ hơn 10%, màng không còn được ưa chuộng bởi vì định hướng phân tử theo chiều dọc không đủ để làm chùng và lượng biến đổi từ dạng vô định hình không linh động thành dạng vô định hình dễ biến đổi bị giảm. Khi tỷ lệ làm chùng theo chiều dọc của màng sau khi kéo theo chiều dọc vượt quá 50%, màng không còn được ưa chuộng bởi vì độ bền xé rách góc vuông theo chiều dọc tăng lên và độ bền kéo đứt theo chiều dọc giảm đi. Tỷ lệ làm chùng của màng sau khi kéo theo chiều dọc tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 15% và không lớn hơn 45% và tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 20% và không lớn hơn 40%.

Các ví dụ về phương pháp làm chùng màng sau khi kéo theo chiều dọc bao gồm phương pháp gia nhiệt màng sau khi kéo theo chiều dọc bằng thiết bị gia nhiệt (lò gia nhiệt) được sắp xếp giữa các trục và tiến hành làm chùng bằng cách lợi dụng sự khác nhau về tốc độ giữa các trục; phương pháp gia nhiệt màng sau khi kéo theo chiều dọc bằng thiết bị gia nhiệt (lò gia nhiệt) được sắp xếp giữa trục và máy kéo theo chiều ngang và điều chỉnh tốc độ của máy kéo theo chiều ngang thấp hơn tốc độ của trục này và các phương pháp tương tự. Đối với thiết bị gia nhiệt (lò gia nhiệt), có thể sử dụng loại bất kỳ

trong số trục điều khiển nhiệt độ, thiết bị gia nhiệt tia hồng ngoại gần, thiết bị gia nhiệt tia hồng ngoại xa, bộ phận gia nhiệt bằng không khí nóng và các thiết bị tương tự.

(ii) Làm chùng trong quá trình xử lý nhiệt trung gian

Trong quá trình xử lý nhiệt trung gian, mong muốn là làm chùng màng không nhỏ hơn 21% và không lớn hơn 40% theo chiều dọc trong một khoảng thời gian không ngắn hơn 0,1 giây và không dài hơn 12 giây bằng cách làm giảm khoảng cách giữa các kẹp để giữ chặt các mặt đối diện với nhau trong khung căng. Khi tỷ lệ làm chùng nhỏ hơn 21%, màng không còn được ưa chuộng bởi vì sự định hướng phân tử theo chiều dọc không đủ để làm chùng và lượng biến đổi từ dạng vô định hình không linh động thành dạng vô định hình dễ biến đổi bị giảm. Khi tỷ lệ làm chùng theo chiều dọc của màng sau khi kéo theo chiều dọc vượt quá 40%, màng không còn được ưa chuộng bởi vì độ bền xé rách góc vuông theo chiều dọc tăng lên và độ bền kéo đứt theo chiều dọc giảm đi. Tỷ lệ làm chùng tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 22%, tốt hơn nữa là không lớn hơn 38% và tốt hơn nữa là không lớn hơn 36%.

Ngoài ra, thời gian tiến hành làm chùng theo chiều dọc trong quá trình xử lý nhiệt trung gian tốt hơn là không ngắn hơn 0,1 giây và không dài hơn 12 giây. Khi thời gian ngắn hơn 0,1 giây, màng không còn được ưa chuộng bởi vì xuất hiện sự không đồng đều trong quá trình làm chùng trừ khi nhiệt độ được để cao hơn $T_g + 40^\circ\text{C}$ thì thời gian làm chùng sẽ ngắn. Ngoài ra, mặc dù màng sẽ không có vấn đề khi thời gian làm chùng dài hơn 12 giây, ưu tiên là điều chỉnh một cách hợp lý quy trình này bằng cách thay đổi nhiệt độ và thời gian vì phương tiện hạ tầng sẽ cồng kềnh hơn. Thời gian làm chùng tốt hơn nữa là không ngắn hơn 0,3 giây và không dài hơn 11 giây và tốt hơn nữa là không ngắn hơn 0,5 giây và không dài hơn 10 giây.

(iii) Làm chùng trong quá trình xử lý nhiệt cuối cùng

Trong quá trình xử lý nhiệt cuối cùng, mong muốn là làm chùng màng không nhỏ hơn 21% và không lớn hơn 40% theo chiều dọc trong một khoảng thời gian không ngắn hơn 0,1 giây và không dài hơn 9 giây bằng cách làm giảm khoảng cách giữa các kẹp để giữ chặt các mặt đối diện với nhau trong khung căng. Khi tỷ lệ làm chùng nhỏ hơn 21%, màng không còn được ưa chuộng bởi vì sự định hướng phân tử theo chiều dọc

không đủ để làm chùng và lượng biến đổi từ dạng vô định hình không linh động thành dạng vô định hình dễ biến đổi bị giảm. Khi tỷ lệ làm chùng theo chiều dọc của màng sau khi kéo theo chiều dọc vượt quá 40%, màng không còn được ưa chuộng bởi vì độ bền xé rách góc vuông theo chiều dọc tăng lên và độ bền kéo đứt theo chiều dọc giảm đi. Tỷ lệ làm chùng tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 22%, tốt hơn nữa là không lớn hơn 38% và tốt hơn nữa là không lớn hơn 36%.

Ngoài ra, thời gian tiến hành làm chùng theo chiều dọc trong quá trình xử lý nhiệt cuối cùng tốt hơn là không ngắn hơn 0,1 giây và không dài hơn 9 giây. Khi thời gian ngắn hơn 0,1 giây, màng không còn được ưa chuộng bởi vì xuất hiện sự không đồng đều trong quá trình làm chùng trừ khi nhiệt độ được để cao hơn T_g thì thời gian làm chùng sẽ ngắn. Ngoài ra, mặc dù màng sẽ không có vấn đề khi thời gian làm chùng dài hơn 9 giây, ưu tiên là điều chỉnh một cách hợp lý quy trình này bằng cách thay đổi nhiệt độ và thời gian vì phương tiện hạ tầng sẽ công kênh hơn. Thời gian làm chùng tốt hơn nữa là không ngắn hơn 0,3 giây và không dài hơn 8 giây và tốt hơn nữa là không ngắn hơn 0,5 giây và không dài hơn 7 giây.

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

Phương pháp sản xuất nhãn như sau: dung môi hữu cơ được dùng ở mức độ ít ở mặt phía trong từ phần cuối của một bề mặt của màng hình chữ nhật, màng được cuộn tròn ngay lập tức để xếp chồng các phần cuối và được liên kết thành dạng nhãn, hoặc dung môi hữu cơ được dùng ở mức độ ít ở mặt phía trong từ phần cuối của một bề mặt

của màng được quấn thành trục, màng được cuộn tròn ngay lập tức để xếp chồng các phần cuối và được liên kết thành dạng ống, dạng ống này được cắt thành nhãn. Đối với dung môi hữu cơ để liên kết, các ete dạng mạch vòng như 1,3-dioxolan và tetrahydrofuran là được ưu tiên dùng. Ngoài ra, có thể sử dụng các hydrocacbon thơm như benzen, toluen, xylen và trimetylbenzen; các hydrocacbon halogen hóa như metylen clorua và cloroform; các phenol như phenol, hoặc hỗn hợp của chúng.

Đơn sáng chế này yêu cầu hưởng quyền ưu tiên từ đơn sáng chế Nhật Bản số 2014-75842 nộp ngày 01/04/2014 và đơn sáng chế Nhật Bản số 2015-005593 nộp ngày 15/01/2015. Toàn bộ nội dung của các bản mô tả của đơn sáng chế Nhật Bản số 2014-75842 nộp ngày 01/04/2014 và đơn sáng chế Nhật Bản số 2015-005593 nộp ngày 15/01/2015 được bộc lộ ở đây bằng cách viện dẫn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

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

Độ co do nhiệt (độ co do nhiệt do nước nóng)

Màng được cắt thành hình vuông có kích thước 10 cm × 10 cm, được xử lý và được làm co do nhiệt ở trạng thái không tải trong 10 giây trong nước nóng ở $98^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ và sau đó màng này được ngâm trong nước ở $25^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ trong 10 giây và được lấy ra khỏi nước. Các kích thước của màng theo chiều dọc và chiều ngang được đo và độ co do nhiệt theo mỗi chiều thu được theo phương trình 1 sau đây. Chiều mà có độ co do nhiệt lớn hơn được xác định là chiều co chính.

Độ co do nhiệt = $\{(\text{chiều dài trước khi co} - \text{chiều dài sau khi co}) / \text{chiều dài trước khi co}\} \times 100 (\%)$ phương trình 1

Sự chênh lệch nhiệt dung riêng ΔC_p giữa giá trị ở nhiệt độ thấp hơn và nhiệt độ cao hơn T_g

Màng được định lượng 10 mg trong thùng nhôm kín bằng cách sử dụng dụng cụ đo nhiệt lượng quét vi sai được điều chỉnh nhiệt độ (TM DSC) "Q100" (do TA Instruments sản xuất) và màng đã được định lượng được cho gia nhiệt chỉ ở chế độ ở gia nhiệt trung bình đến tốc độ $1^{\circ}\text{C}/\text{phút}$ theo chu trình điều chỉnh 40 giây để thu được dòng nhiệt ngược. Do đó, sự chênh lệch nhiệt dung riêng giữa giá trị ở nhiệt độ thấp hơn và nhiệt độ cao hơn T_g của dòng nhiệt ngược thu được được xác định là sự chênh lệch nhiệt dung riêng ΔC_p .

Ứng suất co

Mẫu có chiều dài 200 mm theo chiều co chính và chiều rộng 20 mm được cắt ra khỏi màng có khả năng co do nhiệt và được đo ứng suất co sử dụng máy đo độ giãn dài và độ bền với lò gia nhiệt (TENSILON (nhãn hiệu đã được đăng ký của ORIENTEC Co., LTD)) do ORIENTEC Co., LTD sản xuất (trước đây là Toyo Baldwin Corporation). Lò gia nhiệt trước đó đã được gia nhiệt đến 90°C và khoảng cách giữa mâm cặp được thiết đặt ở 100 mm. Luồng không khí được thổi vào lò gia nhiệt này được dừng lại một lần, cửa của lò gia nhiệt được mở ra, mẫu này được giữ khớp trong mâm cặp, sau đó cửa của lò gia nhiệt được đóng lại nhanh chóng và luồng không khí được khởi động lại. Ứng suất co được đo trong một khoảng thời gian không ngắn hơn 30 giây, ứng suất co (MPa) sau 30 giây từ lúc bắt đầu phép đo được xác định và giá trị tối đa thu được khi đo được xác định là ứng suất co tối đa (MPa). Ngoài ra, tỷ lệ (tỷ lệ phần trăm) của ứng suất co sau 30 giây từ lúc bắt đầu phép đo so với ứng suất co tối đa được xác định là tỷ lệ ứng suất (%).

Độ bền kéo đứt

Chuẩn bị mẫu thử nghiệm có hình dạng giống như dải có kích thước 140 mm theo chiều đo (chiều ngang của màng) và 20 mm theo chiều trục giao với chiều đo (chiều dọc của màng). Sử dụng máy thử nghiệm kéo phổ thông "DSS-100" (do SHIMADZU CORPORATION sản xuất), mỗi mép trong số các mép giữ chặt 20 mm được đặt ở cả hai đầu của mẫu thử nghiệm được cố định vào mâm cặp (khoảng cách giữa các mâm cặp là 100 mm), thử nghiệm kéo được tiến hành dưới các điều kiện nhiệt độ không khí 23°C và tốc độ kéo là 200 mm/phút và độ bền (ứng suất) ở thời điểm bị xé

rách và đứt được xác định là độ bền kéo đứt.

Độ bền xé rách góc vuông

Màng ở trạng thái đã được làm chùng trước đó được gắn vào khung hình chữ nhật có chiều dài xác định trước (có nghĩa là, cả hai đầu của màng được giữ chặt bởi khung). Sau đó, bằng cách nhúng màng trong nước nóng ở 80°C trong khoảng 5 giây cho đến khi màng chùng trở thành trạng thái kéo căng bên trong khung (cho đến khi loại bỏ được trạng thái chùng), màng được để co đến 10% theo chiều ngang. Theo JIS K7128-3, mẫu thử nghiệm có hình dạng được thể hiện trên Fig. 2 được cắt ra khỏi màng này mà màng đã được để co 10%. Trên Fig.2, đơn vị chiều dài là “mm” và R biểu thị bán kính. Với thử nghiệm này, ở thời điểm cắt mẫu thử nghiệm ra, chiều dọc của màng được định hướng về phía hướng xé. Tiếp đó, cả hai đầu (theo chiều ngang) của mẫu thử nghiệm được giữ chặt bằng máy thử nghiệm kéo phổ thông ("Autograph" do SHIMADZU CORPORATION sản xuất), thử nghiệm kéo được tiến hành trong điều kiện tốc độ kéo là 200 mm/phút và tải trọng tối đa ở thời điểm bị xé hoàn toàn thành từng mảnh theo chiều dọc của màng được đo. Độ bền xé rách góc vuông trên mỗi đơn vị độ dày (N/mm) được tính toán bằng cách chia tải trọng tối đa cho độ dày của màng.

Sự biến dạng do co của nhãn

Chuẩn bị nhãn hình trụ (nhãn trong đó chiều co chính của màng có khả năng co do nhiệt được thiết đặt theo hướng chu vi) bằng cách liên kết cả hai phần cuối của màng có khả năng co do nhiệt bằng dioxolan. Lọ PET được tạo hình dạng hình hộp chữ nhật có dung tích 500 ml (chu vi của thân 215 mm, chiều dài tối thiểu của phần cổ 87 mm) được phủ bằng nhãn này và để cho nhãn co do nhiệt ở nhiệt độ vùng 90°C với thời gian chuyển qua 5 giây sử dụng đường cấp hơi nước (loại mẫu; SH-1500-L) sẵn có từ Fuji Astec Inc., nhãn được gắn vào lọ. Trong quá trình này, ở thời điểm phủ, phần cổ, cách chu vi một đoạn 103 mm được điều chỉnh sao cho được định vị tại một đầu của nhãn. Để đánh giá các tính chất hoàn thiện sau khi co, biến dạng theo góc 360 độ ở phần trên của nhãn được gắn được đo bằng cách sử dụng dụng cụ đo và giá trị tối đa của biến dạng được xác định. Các kết quả được đánh giá theo các tiêu chuẩn sau. Khi phần trên của nhãn co không đủ, biến dạng ở phần dưới của nhãn được xác định.

Rất tốt: biến dạng tối đa nhỏ hơn 2,0 mm

Tốt: biến dạng tối đa không nhỏ hơn 2,0 mm và nhỏ hơn 3,0 mm

Kém: biến dạng tối đa không nhỏ hơn 3,0 mm

Chiều cao của nhãn

Ở cùng các điều kiện giống như biến dạng do co của nhãn nêu trên, nhãn được gắn vào lọ PET (có chiều cao 170 mm). Chiều cao của nhãn được đo và các kết quả được đánh giá theo các tiêu chuẩn sau.

Rất tốt: Chiều cao của nhãn là không nhỏ hơn 169 mm.

Tốt: Chiều cao của nhãn là không nhỏ hơn 167 mm và nhỏ hơn 169 mm.

Kém: Chiều cao của nhãn nhỏ hơn 167 mm.

Nhãn co không đủ

Ở cùng các điều kiện như các điều kiện với biến dạng do co của nhãn nêu trên, nhãn được gắn vào lọ PET. Trạng thái co của nhãn được đánh giá theo các tiêu chuẩn sau.

Rất tốt: Không có hiện tượng chùng giữa nhãn được gắn và lọ PET và nhãn bị co so với phần trên của lọ.

Tốt: Có hiện tượng chùng (nhỏ hơn 1 mm theo chiều cùng chiều cao của nhãn) giữa nhãn và phần cổ của lọ PET do co không đủ.

Kém: Có hiện tượng chùng (không nhỏ hơn 1 mm theo chiều cùng chiều cao của nhãn) giữa nhãn và phần cổ của lọ PET do co không đủ.

Các nếp nhăn của nhãn

Ở cùng các điều kiện như các điều kiện đối với biến dạng do co của nhãn nêu trên, nhãn được gắn vào lọ PET và trạng thái xuất hiện của các nếp nhăn được đánh giá theo các tiêu chuẩn sau.

Rất tốt: Số lượng các nếp nhăn có kích thước không nhỏ hơn 2 mm bằng 0.

Tốt: Số lượng các nếp nhăn có kích thước không nhỏ hơn 2 mm là không nhỏ hơn 1 và không lớn hơn 2.

Kém: Số lượng các nếp nhăn có kích thước không nhỏ hơn 2 mm là không nhỏ hơn 3.

Tính chất mở lỗ

Ở cùng các điều kiện với các điều kiện của biến dạng do co của nhãn nêu trên, nhãn mà đã được đục lỗ trước đó theo chiều trục giao với chiều co chính được gắn vào lọ PET. Việc đục lỗ được tạo ra bằng cách tạo ra các lỗ có kích thước 1mm cách nhau một khoảng 1 mm và hai hàng lỗ được tạo ra với chiều rộng 22 mm và chiều dài 185 mm theo chiều dọc của nhãn (hướng chiều cao). Sau đó, lọ này được nạp 500 ml nước, được làm nguội ở 5°C và các lỗ đục của nhãn của lọ ngay sau khi lấy lọ ra khỏi tủ lạnh được xé bằng ngón tay và số lượng lọ không xé được một cách dễ dàng dọc theo các lỗ đục theo chiều dọc hoặc do đó là không thể lấy nhãn ra khỏi lọ được đếm và tỷ lệ (%) so với tổng số mẫu là 50 được tính là tỷ lệ khuyết tật mở lỗ. Nếu tỷ lệ khuyết tật mở lỗ là 20% hoặc nhỏ hơn, thì kết quả này có thể được chấp nhận trong sử dụng thực tế.

Điều chế nguyên liệu ban đầu polyeste

100% theo số mol dimetyl terephthalat (DMT) là thành phần axit hai chức và 100% theo số mol etylen glycol (EG) là thành phần glycol được đặt vào trong nồi hấp bằng thép không gỉ được trang bị cánh khuấy, nhiệt kế và thiết bị làm mát tuần hoàn cục bộ sao cho lượng của glycol gấp 2,2 lần lượng của metyl este về tỷ lệ mol và phản ứng trao đổi este được tiến hành sử dụng 0,05% theo số mol (so với thành phần axit) kẽm axetat làm chất xúc tác trao đổi este trong khi chưng cất metanol sinh ra ra khỏi phía ngoài hệ thống này. Sau đó, bổ sung 0,025% theo số mol (so với thành phần axit) antimon trioxit đóng vai trò làm chất xúc tác cho phản ứng đa ngưng tụ và phản ứng đa ngưng tụ được tiến hành ở 280°C trong điều kiện áp suất giảm 26,6 Pa (0,2 torr) để thu được polyeste (A) có độ nhớt thực 0,70 dl/g. Polyeste này là polyetylen terephthalat. Trong quá trình sản xuất polyeste (A), bổ sung SiO₂ (Silysia 266 do FUJI SILYSIA CHEMICAL LTD. sản xuất) làm chất bôi trơn với tỷ lệ 8000 ppm so với polyeste. Các

polyeste (A, B, C, D, E và F) được thể hiện trên bảng 1 được tổng hợp bằng quy trình tương tự như được mô tả trên đây. Trong bảng này, IPA là axit isophthalic, NPG là neopentyl glycol, CHDM là 1,4-xyclohexandimetanol và BD là 1,4-butandiol. Các độ nhớt thực của các polyeste A, B, C, D, E và F lần lượt là 0,70 dl/g, 0,70 dl/g, 0,73 dl/g, 0,73 dl/g, 0,70 dl/g và 0,80 dl/g. Mỗi polyeste được tạo ra một cách thích hợp thành dạng hạt.

Các thành phần nguyên liệu ban đầu polyeste được sử dụng trong các ví dụ và các ví dụ so sánh và các thành phần nhựa và các điều kiện sản xuất các màng trong các ví dụ và các ví dụ so sánh được thể hiện lần lượt trên các Bảng 1 và 2.

Bảng 1

Polyeste	Thành phần của nguyên liệu ban đầu polyeste (mol%)						Lượng của chất bôi trơn được bổ sung (ppm)
	Thành phần axit dicarboxylic		Thành phần rượu đa hóa trị				
	DMT	IPA	EG	NPG	CHDM	BD	
A	100	0	100	—	—	—	8000
B	100	0	100	—	—	—	0
C	100	0	70	30	—	—	0
D	100	0	70	—	30	—	0
E	80	20	100	—	—	—	0
F	100	0	—	—	—	100	0

Bảng 2

	Thành phần nhựa	Lượng của thành phần vô định hình (mol%)	Tg của nguyên liệu ban đầu (°C)	Kéo theo chiều dọc		Quá trình làm chùng theo chiều dọc				Quy trình xử lý nhiệt trung gian		Sự có mặt của vùng trung gian	Nhiệt độ của quá trình làm nguội (°C)	Kéo theo chiều ngang		
				Điều kiện kéo	Tỷ lệ	Sau khi kéo theo chiều dọc	Tỷ lệ làm chùng trong quá trình xử lý nhiệt trung gian (%)	Tỷ lệ làm chùng trong quá trình xử lý nhiệt cuối cùng (%)	Quy trình xử lý nhiệt trung gian		Thời gian (giây)	Có mặt	Nhiệt độ của quá trình làm nguội (°C)	Nhiệt độ kéo (°C)	Tỷ lệ	Nhiệt độ của bước xử lý nhiệt cuối cùng (°C)
Ví dụ 1	A/B/C/F=5:5:80:10	24	67	78	4	95	30	28,6	0	123	8	Có mặt	100	95	5	98
Ví dụ 2	A/B/D/F=5:5:80:10	24	67	78	4	95	30	28,6	0	123	8	Có mặt	100	95	5	98
Ví dụ 3	A/B/C/E/F=5:5:60:20:10	22	67	78	4	105	30	28,6	0	123	8	Có mặt	100	95	5	98
Ví dụ 4	A/B/C/F=5:5:80:10	24	67	78	4	105	30	0	28,6	123	8	Có mặt	100	95	5	98
Ví dụ 5	B/C/F=5:90:5	27	71	78	4	105	40	0	33,3	118	8	Có mặt	100	95	5	98
Ví dụ 6	B/C/F=5:90:5	27	71	78	4	105	40	0	33,3	118	8	Có mặt	100	95	6	98
Ví dụ 7	A/B/C/F=5:25:60:10	18	67	78	4	105	30	28,6	0	123	8	Có mặt	100	95	5	98

Ví dụ 8	A/B/C/E=5:5:60:30	24	75	80	4,5	100	15	24,7	21,9	120	10	Có mặt	100	95	7	98	
Ví dụ 9	A/B/C/F=5:5:80:10	24	67	78	4	50	0	30	28,6	123	8	Có mặt	100	95	5	98	
Ví dụ so sánh 1	A/B/C/F=5:5:80:10	24	67	Không kéo theo chiều ngang							100	8	Có mặt	100	70	5	80
Ví dụ so sánh 2	A/B/C/F=5:5:80:10	24	67	78	4	95	20	0	12,5	140	8	Có mặt	100	95	4	98	
Ví dụ so sánh 3	A/B/C=5:25:70	21	75	78	4	105	30	0	7,1	145	8	Có mặt	100	100	5	101	
Ví dụ so sánh 4	A/B/C/F=5:25:60:10	18	67	78	4	105	0	0	0	123	8	Có mặt	100	95	5	98	

Ví dụ 1

Polyeste A, polyeste B, polyeste C và polyeste F như được mô tả trên đây được trộn theo tỷ lệ khối lượng 5 : 5 : 80 : 10 và nhựa đã được trộn được đưa vào máy đùn. Nhựa đã được trộn được làm nóng chảy ở 280 °C và được ép đùn từ khuôn T và sau đó được tôi bằng cách quấn nó xung quanh một trục kim loại quay được thiết đặt nhiệt độ bề mặt 30 °C. Thu được màng chưa được kéo có độ dày 200 μm . Tốc độ ban đầu (tốc độ quay của trục kim loại) của màng chưa được kéo ở thời điểm này là khoảng 20 m/phút. Tg của màng chưa được kéo là 67°C.

Màng chưa được kéo thu được được đưa vào máy kéo theo chiều dọc trong đó nhiều trục được bố trí liên tiếp bằng cách lợi dụng sự khác nhau về tốc độ quay giữa các trục, màng được kéo 4 lần theo chiều dọc ở 78°C.

Sau khi kéo theo chiều dọc màng được chuyển ngay qua lò gia nhiệt. Bên trong của lò gia nhiệt được gia nhiệt nhờ thiết bị gia nhiệt không khí nóng và nhiệt độ được thiết đặt trước ở 95°C. Lợi dụng sự khác nhau về tốc độ giữa trục ở phía nạp vào và trục ở phía thoát ra của lò gia nhiệt, màng được làm chùng 30% theo chiều dọc. Thời gian làm chùng được thiết đặt ở 0,6 giây.

Màng sau khi xử lý làm chùng được đưa vào máy kéo theo chiều ngang (khung căng) và tiếp đó được chuyển qua vùng xử lý nhiệt trung gian, vùng trung gian (vùng làm nguội tự nhiên), vùng làm nguội (vùng làm nguội cưỡng bức), vùng kéo theo chiều ngang và vùng xử lý nhiệt cuối cùng. Trong vùng trung gian trong khung căng, gió nóng từ vùng xử lý nhiệt trung gian và gió mát từ vùng làm nguội được ngắt sao cho khi băng giấy có dạng hình chữ nhật được treo theo phương thẳng đứng ở trạng thái mà màng không được chuyển qua, băng giấy này được treo gần như hoàn toàn theo phương thẳng đứng. Khi màng đi qua, khoảng cách của màng và tấm chắn được điều chỉnh sao cho phần lớn không khí liên quan kèm theo chuyển động của màng được ngắt bởi tấm chắn được tạo ra giữa vùng xử lý nhiệt trung gian và vùng trung gian. Hơn nữa, khi màng đi qua, khoảng cách của màng và tấm chắn được điều chỉnh sao cho phần lớn không khí liên quan kèm theo chuyển động của màng được ngắt bởi tấm chắn được tạo ra giữa vùng trung gian và vùng làm nguội.

Màng đã được làm chùng sau khi kéo theo chiều dọc được đưa vào khung căng và sau đó được xử lý nhiệt ở 123°C trong 8 giây trong vùng xử lý nhiệt trung gian. Ở thời điểm này, tỷ lệ làm chùng theo chiều dọc là 28,6%. Tiếp đó, màng sau khi xử lý nhiệt trung gian được đưa vào vùng trung gian và được làm nguội tự nhiên bằng cách chuyển qua vùng trung gian (thời gian chuyển qua = khoảng 1 giây). Sau đó, sau khi làm nguội tự nhiên màng được đưa vào vùng làm nguội và được làm nguội tích cực bằng cách thổi gió có nhiệt độ thấp cho đến khi nhiệt độ bề mặt của màng đạt 100°C . Sau đó, màng được kéo 5 lần theo hướng chiều rộng (chiều ngang) ở 95°C .

Sau khi kéo theo chiều ngang, màng được đưa vào vùng xử lý nhiệt cuối cùng và được xử lý nhiệt ở 98°C trong 5 giây trong vùng xử lý nhiệt cuối cùng. Tiếp đó, màng được làm nguội, cả hai phần mép của màng được cắt ra và màng có chiều rộng 500 mm được quấn quanh một trục để sản xuất liên tục màng được kéo hai trục có độ dày $20\text{ }\mu\text{m}$ có chiều dài xác định trước. Màng thu được được đánh giá các tính chất khác nhau theo cách được nêu trên. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3. Ngoài ra, đồ thị dòng nhiệt ngược thu được từ phép đo nhiệt lượng quét vi sai (DSC) được điều chỉnh nhiệt được thể hiện trên Fig. 1 và đường cong ứng suất co được thể hiện trên Fig. 3.

Ví dụ 2

Màng có độ dày $20\text{ }\mu\text{m}$ được sản xuất theo cách giống với cách được nêu trong ví dụ 1, điểm khác là polyeste C được thay đổi thành polyeste D. Tg của màng chưa được kéo là 67°C . Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3.

Ví dụ 3

Màng có độ dày $20\text{ }\mu\text{m}$ được sản xuất theo cách giống với cách được nêu trong ví dụ 1, điểm khác là polyeste A, polyeste B, polyeste C, polyeste E và polyeste F được trộn theo tỷ lệ khối lượng 5:5:60:20:10 và nhiệt độ của lò gia nhiệt sau khi kéo theo chiều dọc được thiết đặt ở 105°C . Tg của màng chưa được kéo là 67°C . Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3.

Ví dụ 4

Màng có độ dày 20 μm được sản xuất theo cách giống với cách được nêu trong ví dụ 3, điểm khác là polyeste A, polyeste B, polyeste C và polyeste F được trộn theo tỷ lệ khối lượng 5:5:80:10 và điểm khác nữa là việc làm chùng không được tiến hành trong quá trình xử lý nhiệt trung gian mà làm chùng 28,6% được tiến hành trong vùng xử lý nhiệt cuối cùng. Tg của màng chưa được kéo là 67°C. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3.

Ví dụ 5

Màng có độ dày 20 μm được sản xuất theo cách giống với cách được nêu trong ví dụ 4, điểm khác là polyeste B, polyeste C và polyeste F được trộn theo tỷ lệ khối lượng 5:90:5, độ dày của màng chưa được kéo được thiết đặt ở 160 μm , tỷ lệ làm chùng sau khi kéo theo chiều dọc được thiết đặt ở 40%, nhiệt độ của bước xử lý nhiệt trung gian được thiết đặt ở 118°C và làm chùng 33,3% được tiến hành trong vùng xử lý nhiệt cuối cùng. Tg của màng chưa được kéo là 71°C. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3.

Ví dụ 6

Màng có độ dày 20 μm được sản xuất theo quy trình giống với quy trình được nêu trong ví dụ 5, điểm khác là độ dày của màng chưa được kéo được thiết đặt ở 192 μm và tỷ lệ kéo theo chiều ngang được thiết đặt ở 6 lần. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3.

Ví dụ 7

Màng có độ dày 20 μm được sản xuất theo cách giống với cách được nêu trong ví dụ 3, điểm khác là polyeste A, polyeste B, polyeste C và polyeste F được trộn theo tỷ lệ khối lượng 5:25:60:10. Tg của màng chưa được kéo là 67°C. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3.

Ví dụ 8

Màng có độ dày 20 μm được sản xuất theo cách giống với cách được nêu trong ví dụ 1, điểm khác là polyeste A, polyeste B, polyeste C và polyeste E được trộn

theo tỷ lệ khối lượng 5:5:60:30, độ dày của màng chưa được kéo được thiết đặt ở 315 μm , nhiệt độ được thiết đặt ở 80°C và tỷ lệ được thiết đặt ở 4,5 lần ở thời điểm kéo theo chiều dọc, nhiệt độ của lò gia nhiệt sau khi kéo theo chiều dọc được thiết đặt ở 100°C, tỷ lệ làm chùng được thiết đặt ở 15%, các điều kiện của quá trình xử lý nhiệt trung gian được thiết đặt ở nhiệt độ 120°C, làm chùng 24,7% và thời gian 10 giây, tỷ lệ kéo theo chiều ngang được thiết đặt là 7 lần và tỷ lệ làm chùng trong quá trình xử lý nhiệt cuối cùng được thiết đặt ở 21,9%. Tg của màng chưa được kéo là 75°C. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3.

Ví dụ 9

Màng có độ dày 20 μm được sản xuất theo quy trình giống với quy trình được nêu trong ví dụ 1, điểm khác là nhiệt độ của lò gia nhiệt sau khi kéo theo chiều dọc được thay đổi từ 95°C thành 50°C, tỷ lệ làm chùng theo chiều dọc trong lò gia nhiệt được thay đổi từ 30% thành 0% (có nghĩa là, không tiến hành làm chùng), tỷ lệ làm chùng trong quá trình xử lý nhiệt trung gian được thay đổi từ 28,6% thành 30% và tỷ lệ làm chùng trong quá trình xử lý nhiệt cuối cùng được thay đổi từ 0% thành 28,6%. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3.

Ví dụ so sánh 1

Màng có độ dày 20 μm được sản xuất theo cách giống với cách được nêu trong ví dụ 1, điểm khác là độ dày của màng chưa được kéo được thiết đặt ở 100 μm , không tiến hành kéo theo chiều dọc và làm chùng theo chiều dọc, nhiệt độ của vùng xử lý nhiệt trung gian được thiết đặt ở 100°C, nhiệt độ ở thời điểm kéo theo chiều ngang được thiết đặt ở 70°C và nhiệt độ của bước xử lý nhiệt cuối cùng được thiết đặt ở 80°C. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3. Màng có tỷ lệ ứng suất nhỏ và sự chênh lệch lớn giữa ứng suất co tối đa và ứng suất co sau 30 giây (xem Fig. 3).

Ví dụ so sánh 2

Màng có độ dày 20 μm được sản xuất theo quy trình giống với quy trình được nêu trong ví dụ 1, điểm khác là độ dày của màng chưa được kéo được thiết đặt ở 224 μm , tỷ lệ làm chùng theo chiều dọc trong lò gia nhiệt sau khi kéo theo chiều dọc được

thiết đặt ở 20%, không tiến hành làm chùng trong quá trình xử lý nhiệt trung gian, nhiệt độ của vùng xử lý nhiệt trung gian được thiết đặt ở 140°C, tỷ lệ kéo theo chiều ngang được thiết đặt ở 4 lần và tỷ lệ làm chùng trong vùng xử lý nhiệt cuối cùng được thiết đặt ở 12,5%. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3.

Ví dụ so sánh 3

Màng có độ dày 20 μm được sản xuất theo cách giống với cách được nêu trong ví dụ 3, điểm khác là polyeste A, polyeste B và polyeste C được trộn theo tỷ lệ khối lượng 5:25:70, độ dày của màng chưa được kéo được thiết đặt ở 260 μm , nhiệt độ của vùng xử lý nhiệt trung gian được thiết đặt ở 145°C và không tiến hành làm chùng trong quá trình xử lý nhiệt trung gian, nhiệt độ khi kéo theo chiều ngang được thiết đặt ở 100°C, nhiệt độ của bước xử lý nhiệt cuối cùng được thiết đặt ở 101°C và tỷ lệ làm chùng trong quá trình xử lý nhiệt cuối cùng được thiết đặt ở 7,1%. Tg của màng chưa được kéo là 75°C. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3.

Ví dụ so sánh 4

Màng có độ dày 20 μm được sản xuất theo quy trình giống với quy trình được nêu trong ví dụ 7, điểm khác là độ dày của màng chưa được kéo được thiết đặt ở 100 μm , tỷ lệ làm chùng trong lò gia nhiệt sau khi kéo theo chiều dọc được thay đổi từ 30% thành 0%, tỷ lệ làm chùng trong quá trình xử lý nhiệt trung gian được thay đổi từ 28,6% thành 0%. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 3.

Bảng 3

Các kết quả đánh giá các đặc tính của các màng và nhãn														
Độ dày (μm)	Độ co do nước nóng (%) 98°C		Sự chênh lệch về nhiệt đung riêng gần Tg (J/(g· °C))	Ứng suất co theo chiều ngang (MPa)		Tỷ lệ ứng suất (%)	Độ bền xé rách góc vuông (N/mm)	Độ bền kéo đứt (MPa) chiều đọc	Biến dạng do co của nhãn	Nhãn co không đủ	Các nếp nhăn của nhãn	Chiều cao của nhãn	Tỷ lệ khuyết tật mờ lỗ (%)	
	Chiều đọc	Chiều ngang		Ứng suất tối đa	Ứng suất sau 30 giây									
Ví dụ 1	20	3	70	0,31	7,3	7	96	290	145	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	14	
Ví dụ 2	20	0	72	0,36	4,3	4	93	290	140	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	14	
Ví dụ 3	20	0	75	0,41	5,5	5,3	96	290	140	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	14	
Ví dụ 4	20	4	69	0,25	7,7	7,4	96	280	145	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	14	
Ví dụ 5	20	-4	77	0,46	5,8	5,4	93	330	110	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	18	
Ví dụ 6	20	-1	81	0,50	10,2	10	98	350	110	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	20	
Ví dụ 7	20	8	65	0,11	13,5	13	97	280	130	Tốt	Tốt	Rất tốt	18	

Ví dụ 8	20	0	83	0,53	9,9	9,7	98	340	115	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	18
Ví dụ 9	20	4	66	0,26	7,5	7,2	96	280	148	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	14
Ví dụ so sánh 1	20	1	72	0,48	7,7	4	52	430	60	Kém	Rất tốt	Kém	Rất tốt	Rất tốt	44
Ví dụ so sánh 2	20	8	54	0,09	10	9,8	98	250	170	Rất tốt	Kém	Rất tốt	Tốt	Tốt	10
Ví dụ so sánh 3	20	13	61	0,06	18,2	18	99	260	150	Kém	Kém	Rất tốt	Kém	Kém	12
Ví dụ so sánh 4	20	25	54	0,09	17,5	17	97	205	197	Kém	Kém	Kém	Kém	Kém	6

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế có độ co do nhiệt cao và các tính chất rất tốt như được mô tả trên đây, do đó màng này có thể được sử dụng một cách thích hợp trong ứng dụng làm nhãn cho các lọ. Bao gói như lọ thu được bằng việc sử dụng màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo sáng chế khi làm nhãn có hình dạng bên ngoài tốt.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màng polyeste có khả năng co do nhiệt thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (4) dưới đây:

(1) màng có độ co do nhiệt do nước nóng không nhỏ hơn 55% và không lớn hơn 90% theo chiều co chính của màng khi được ngâm trong nước nóng ở 98°C trong 10 giây;

(2) màng có độ co do nhiệt do nước nóng không nhỏ hơn -5% và không lớn hơn 12% theo chiều trục giao với chiều co chính của màng khi được ngâm trong nước nóng ở 98°C trong 10 giây;

(3) màng có độ chênh lệch về nhiệt dung riêng ΔC_p giữa giá trị ở nhiệt độ thấp hơn và nhiệt độ cao hơn T_g không nhỏ hơn 0,1 J/(g•°C) và không lớn hơn 0,7 J/(g•°C) khi dòng nhiệt ngược được đo bằng phương pháp nhiệt lượng quét vi sai (DSC) được điều chỉnh nhiệt; và

(4) màng có độ bền kéo đứt không nhỏ hơn 70 MPa và không lớn hơn 150 MPa theo chiều trục giao với chiều co chính của màng.

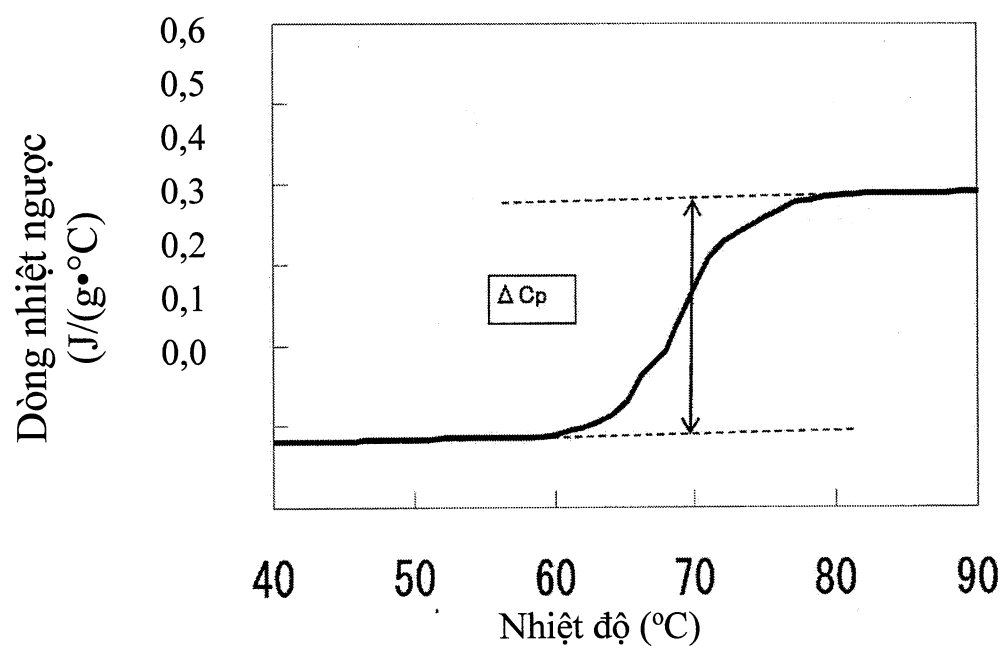
2. Màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo điểm 1, trong đó màng có ứng suất co tối đa không nhỏ hơn 2 MPa và không lớn hơn 14 MPa theo chiều co chính của màng khi được đo bằng không khí nóng ở 90°C và ứng suất co không nhỏ hơn 60% và không lớn hơn 100% của ứng suất co tối đa sau 30 giây từ khi bắt đầu đo.

3. Màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo điểm 1 hoặc 2, trong đó màng có độ bền xé rách góc vuông trên mỗi đơn vị độ dày không nhỏ hơn 180 N/mm và không lớn hơn 350 N/mm theo chiều trục giao với chiều co chính của màng sau khi được co 10% theo chiều co chính trong nước nóng ở 80°C.

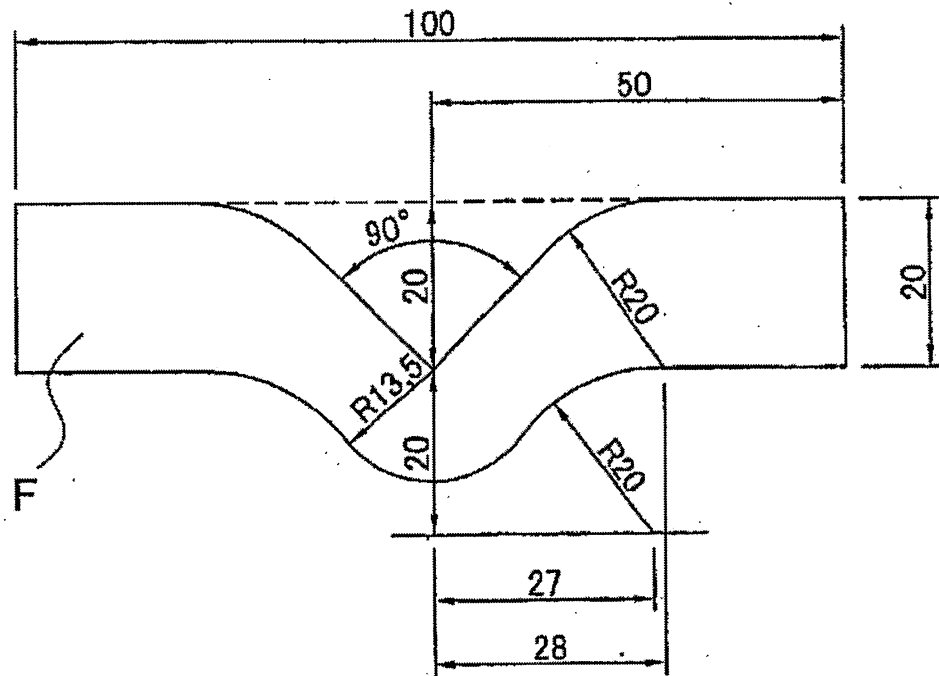
4. Màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó màng này được kéo hai trục theo chiều co chính và theo chiều trục giao với chiều co chính.

5. Bao gói được tạo ra bằng cách phủ ít nhất một phần của mặt ngoài của vật thể được bao gói bằng nhãn thu được từ màng polyeste có khả năng co do nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4 và sau đó làm co nhãn trên vật thể được phủ bằng nhiệt.

[Fig.1]



[Fig.2]



[Fig.3]

