



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



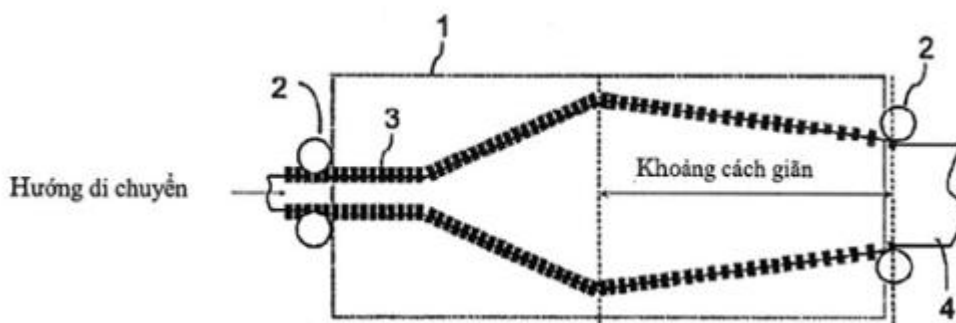
1-0026809

(51)⁷ B29C 61/06; G09F 3/04; B65D 23/08; (13) B
B29C 55/14; B65D 23/00

- (21) 1-2016-03277 (22) 23/01/2015
(86) PCT/JP2015/051870 23/01/2015 (87) WO2015/118968 13/08/2015
(30) 2014-019113 04/02/2014 JP; 2014-183245 09/09/2014 JP
(45) 25/12/2020 393 (43) 25/11/2016 344A
(73) TOYOBO CO., LTD. (JP)
2-8, Dojima Hama 2-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 5308230 Japan
(72) INOUE Masafumi (JP); HARUTA Masayuki (JP).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) MÀNG POLYESTE CÓ KHẢ NĂNG CO VÌ NHIỆT

(57) Sáng chế đề cập đến màng polyeste có khả năng co vì nhiệt chứa etylen terephtalat làm thành phần chính, chứa monome có thể trở thành thành phần vô định hình với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 5 %mol so với tổng lượng thành phần nhựa polyeste và có hướng co chính theo chiều dọc, trong đó màng polyeste có khả năng co vì nhiệt này thỏa mãn các đặc tính co vì nhiệt theo chiều ngang và chiều dọc và mức chênh lệch của góc định hướng phân tử là mức chênh lệch giữa góc định hướng phân tử của một mép của một đầu theo chiều ngang và góc định hướng phân tử của một mép của đầu kia. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến bao gói thu được từ màng nêu trên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màng polyeste có khả năng co vì nhiệt và bao gói, và cụ thể hơn, đến màng polyeste có khả năng co vì nhiệt mà là màng thích hợp cho các ứng dụng làm nhãn và dải băng để cột chắc các hộp cơm, màng này không chứa lượng lớn thành phần vô định hình là một thành phần monome tạo nên polyeste này và màng này có rất ít lỗi trên bề mặt màng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, các màng giãn (cũng được gọi là các màng có khả năng co vì nhiệt) bằng nhựa polyvinyl clorua, nhựa polystyren, nhựa polyeste và các loại nhựa tương tự đã được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng như nhãn bọc để bảo vệ lọ thủy tinh và lọ PET và trong các mục đích chỉ báo, các bộ phận gắn kín nắp đậy, bao gói các cụm sản phẩm/cụm chi tiết và các mục đích tương tự. Trong số các màng có khả năng co vì nhiệt như vậy, màng polyvinyl clorua có các vấn đề về khả năng chịu nhiệt thấp và vấn đề thoát khí hydro clorua hoặc dioxin khi đốt. Ngoài ra, màng polystyren có các vấn đề về khả năng chịu dung môi kém, cần phải sử dụng các chế phẩm mực đặc biệt để in, cần phải đốt ở nhiệt độ cao và thoát một lượng lớn khói màu đen cùng với mùi hôi khi đốt. Các màng polyeste có khả năng co vì nhiệt có khả năng chịu nhiệt cao, dễ đốt và khả năng chịu dung môi tốt do đó, có xu hướng được sử dụng rộng rãi làm các nhãn có khả năng co và vì vậy lượng sử dụng có xu hướng tăng lên cùng với việc tăng lượng phân bố của các vật chứa bằng PET.

Các màng polyeste có khả năng co vì nhiệt mà có thể co mạnh theo chiều ngang đã được sử dụng phổ biến làm các màng polyeste có khả năng co vì nhiệt thông dụng. Các màng polyeste có khả năng co vì nhiệt như vậy có hướng co chính theo chiều ngang

thường được giãn với tỷ lệ cao theo chiều ngang để phát triển các đặc tính co theo chiều ngang nhưng phụ thuộc vào việc giãn chỉ với tỷ lệ thấp theo chiều dọc vuông góc với hướng co chính, hoặc đôi khi không giãn. Như được mô tả trên đây, các màng chỉ phụ thuộc vào việc giãn với tỷ lệ thấp theo chiều dọc và các màng chỉ giãn theo chiều ngang có nhược điểm là các màng này có độ bền cơ học thấp theo chiều dọc.

Trong trường hợp được sử dụng làm màng dạng nhãn cho các lọ hoặc màng dạng dải băng để bọc các hộp cơm, các màng phải co được do nhiệt sau khi bao quanh vừa với lọ hoặc hộp cơm. Do đó, khi màng dạng dải băng đã bao vừa với lọ hoặc hộp cơm, các màng có khả năng co vì nhiệt mà có thể co vì nhiệt theo chiều ngang phải được tạo ra ở dạng thân hình tròn theo cách sao cho chiều ngang là hướng chu vi và tiếp đó thân hình tròn phải được cắt bằng tay ở mọi độ dài quy định và vừa với lọ hoặc hộp cơm. Do đó, rất khó để các màng dạng nhãn hoặc các màng dạng dải băng được làm từ các màng có khả năng co vì nhiệt mà co vì nhiệt theo chiều ngang sẽ vừa với lọ hoặc các hộp cơm ở tốc độ cao. Vì lý do này, gần đây có nhu cầu về các màng mà có thể co vì nhiệt theo chiều dọc và do đó thích hợp để quấn trực tiếp quanh và vừa với chu vi của lọ hoặc hộp cơm từ một cuộn màng và tiếp đó co vì nhiệt theo chiều dọc. Sẽ không cần phải tiến hành bước gắn kín ở trung tâm khi tạo ra thân dạng ống cho màng và gắn kín thân dạng ống này hoặc gia công như cắt và phủ bằng tay và có thể làm vừa khớp ở tốc độ cao.

Ngoài ra, từ góc độ môi trường, có nhu cầu cao về các màng được làm từ nguyên liệu đầu được tái chế của lọ PET. Do các màng polyeste có khả năng co vì nhiệt thông dụng được sản xuất bằng cách sử dụng nguyên liệu đầu chứa một lượng lớn thành phần vô định hình để tạo ra các đặc tính co, nên tỷ lệ của nguyên liệu đầu được tái chế được trộn là hạn chế và không thể tạo ra các màng polyeste có khả năng co vì nhiệt chứa một lượng lớn nguyên liệu đầu được tái chế.

Ví dụ, màng polyeste có khả năng co vì nhiệt lý tưởng mà có hướng co chính

theo chiều dọc và độ bền cơ học cao theo chiều dọc và chiều ngang là đã biết (xem tài liệu sáng chế 1). Tuy nhiên, màng này chứa không nhỏ hơn 10 %mol của một hoặc nhiều loại thành phần monome, mà có khả năng làm các thành phần vô định hình, so với tổng của các thành phần nhựa polyeste này và do đó giới hạn trên của tỷ lệ bổ sung nguyên liệu đầu được tái chế mặc nhiên bị giới hạn.

Ngoài ra, xét về yêu cầu đối với hình dáng bên ngoài của một màng sau khi co, yêu cầu là biến dạng sau khi co phải thấp. Đã biết rằng biến dạng sau khi co là do sự nghiêng của chiều định hướng chính của các phân tử của màng khỏi chiều dọc hoặc chiều ngang của màng này. Xét về biến dạng, sự nghiêng của sự định hướng của các phân tử là thấp lý tưởng từ phần trung tâm đến phần cuối của màng.

Ngoài ra, xét về hình dáng bên ngoài của một màng đã co, mong muốn là số lỗi trên bề mặt màng là nhỏ. Vết rạn trên bề mặt màng gây ra các nhược điểm như bỏ sót in tại thời điểm in trên màng này. Nhìn chung, tại thời điểm giãn màng do nhiệt, màng này cần phải được gia nhiệt đến nhiệt độ không thấp hơn T_g , nhưng màng ở nhiệt độ không thấp hơn T_g sinh ra vết rạn trên bề mặt màng do ma sát bởi các trục của máy tạo màng khi được cho tiếp xúc với các trục hoặc sự dịch chuyển của màng này. Trong trường hợp khi máy kéo giãn theo chiều dọc thông dụng được sử dụng, màng được gia nhiệt trong khi cho tiếp xúc với một trục ở nhiệt độ cao bằng nhiệt độ không thấp hơn T_g , để có xu hướng gây ra vết rạn dễ dàng hơn.

Ví dụ, trong trường hợp Tài liệu sáng chế 1, nhiều lỗi sinh ra khi cho màng tiếp xúc với nhiều trục ở nhiệt độ cao không thấp hơn T_g của màng này trong máy kéo giãn theo chiều dọc được sử dụng để sản xuất màng và do vậy không được ưu tiên khi xem xét đến yếu tố hình dáng bên ngoài. Ngoài ra, do hiện tượng thắt nút xảy ra bất ngờ chỉ trong mặt bao quanh của các phần cuối, sự chênh lệch của góc định hướng phân tử là đáng kể trong mặt bao quanh của các phần cuối và góc định hướng phân tử là rộng. Do

đó, khi các phân màng này gắn với các phần cuối bị co, gây ra các biến dạng và màng này không được ưu tiên xét về hình dáng bên ngoài.

Các tài liệu đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Patent Nhật Bản số 4411556

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục tiêu của sáng chế là giải quyết các vấn đề trong Tài liệu sáng chế 1 và đề xuất màng polyeste có khả năng co vì nhiệt có các đặc tính co vì nhiệt đủ theo hướng co chính, đó là chiều dọc, tỷ lệ co thấp theo chiều ngang vuông góc với hướng co chính, rất ít lỗi trên bề mặt màng, độ bền cơ học cao, sự chênh lệch của góc định hướng phân tử nhỏ và tình trạng không đồng đều về độ dày thấp ngay cả khi không chứa một lượng lớn của thành phần monome có khả năng làm thành phần vô định hình.

Có nghĩa là, sáng chế được cấu thành như sau:

1. Màng polyeste có khả năng co vì nhiệt chứa etylen terephtalat làm thành phần chính, chứa không nhỏ hơn 0 %mol và không lớn hơn 5 %mol thành phần monome có khả năng làm thành phần vô định hình so với tổng lượng thành phần nhựa polyeste và có hướng co chính theo chiều dọc, trong đó màng polyeste có khả năng co vì nhiệt này thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (3) sau đây:

(1) màng polyeste có khả năng co vì nhiệt này có tỷ lệ co vì nhiệt do nước nóng theo chiều dọc không nhỏ hơn 15% và không lớn hơn 60% khi được xử lý trong nước nóng ở 90°C trong 10 giây;

(2) màng polyeste có khả năng co vì nhiệt này có tỷ lệ co vì nhiệt do nước nóng theo

chiều ngang vuông góc với chiều dọc không nhỏ hơn -10% và không lớn hơn 10% khi được xử lý trong nước nóng ở 90°C trong 10 giây; và

(3) màng polyeste có khả năng co vì nhiệt này có chỉ số biến dạng định hướng đó là sự chênh lệch của góc định hướng phân tử, sự chênh lệch này là sự chênh lệch giữa góc định hướng phân tử của một mép của một đầu theo chiều ngang và góc định hướng phân tử của một mép của đầu kia, trên 1 m của màng này là không lớn hơn 15°/m.

2. Màng polyeste có khả năng co vì nhiệt theo mục 1 trên đây, trong đó màng polyeste có khả năng co vì nhiệt này có không nhiều hơn 100 lỗi/m² với độ sâu không nhỏ hơn 1 µm và chiều dài không nhỏ hơn 3 mm trên bề mặt của nó.

3. Màng polyeste có khả năng co vì nhiệt theo mục 1 hoặc 2 trên đây, trong đó tình trạng không đồng đều về độ dày theo chiều dọc của màng polyeste có khả năng co vì nhiệt này là không lớn hơn 10%.

4. Màng polyeste có khả năng co vì nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục 1 đến 3 trên đây, trong đó màng polyeste có khả năng co vì nhiệt này có độ bền kéo khi đứt theo chiều ngang vuông góc với hướng co chính là không nhỏ hơn 80 MPa và không lớn hơn 200 MPa.

5. Màng polyeste có khả năng co vì nhiệt thu được bằng cách làm giãn màng chưa được làm giãn theo chiều ngang và tiếp đó làm giãn màng này theo chiều dọc và đáp ứng mục bất kỳ trong số các mục 1 đến 4 trên đây, trong đó màng polyeste có khả năng co vì nhiệt này được giãn theo chiều dọc mà không cần sử dụng trực tiếp gia nhiệt đến nhiệt độ không thấp hơn T_g của màng này.

6. Bao gói thu được bằng cách sử dụng màng polyeste có khả năng co vì nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục 1 đến 5 trên đây làm vật liệu cơ bản để làm nhãn hoặc màng dạng dải băng, trong đó nhãn hoặc màng dạng dải băng được phủ trên ít nhất một

phần của chu vi bên ngoài và co vì nhiệt.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, có thể giải quyết các vấn đề của Tài liệu sáng chế 1 và tạo ra màng polyeste có khả năng co vì nhiệt mà có các đặc tính co vì nhiệt đủ theo hướng co chính, đó là chiều dọc, tỷ lệ co thấp theo chiều ngang vuông góc với hướng co chính, rất ít lỗi trên bề mặt màng và độ bền cơ học cao cũng như sự chênh lệch của góc định hướng phân tử nhỏ theo chiều ngang và tình trạng không đồng đều về độ dày thấp ngay cả khi không chứa một lượng lớn của thành phần monome có khả năng làm thành phần vô định hình. Ngoài ra, có thể tạo ra màng polyeste có khả năng co vì nhiệt đáp ứng yêu cầu cao về môi trường và chứa một lượng lớn của polyeste thu được bằng cách sử dụng polyeste được tái chế từ lọ PET hoặc nguyên liệu đầu có nguồn gốc sinh học, do đó không cần phải bổ sung một lượng lớn của thành phần monome có khả năng làm thành phần vô định hình vào các nguyên liệu đầu. Màng polyeste có khả năng co vì nhiệt theo sáng chế có thể nhận được hình dáng bên ngoài đẹp do có rất ít lỗi tồn tại trên bề mặt. Màng polyeste có khả năng co vì nhiệt theo sáng chế tốt hơn là có thể được sử dụng làm nhãn màng của lọ, có thể vừa với lọ một cách hiệu quả đáng kể trong một khoảng thời gian ngắn và có thể tạo ra bước hoàn thiện tốt mà không có sự co không đầy đủ và các vết lõm theo chiều dọc và có rất ít vết nhăn khi được làm vừa với lọ và tiếp đó co vì nhiệt. Ngoài ra, màng polyeste có khả năng co vì nhiệt theo sáng chế tốt hơn là có thể được sử dụng làm các màng dạng dải băng để bọc vật chứa như hộp com và có thể làm vừa màng này rất hiệu quả với lọ trong một khoảng thời gian ngắn và tạo ra bước hoàn thiện tốt, có rất ít vết nhăn do co vì nhiệt, biến dạng, hoặc co không đủ khi được làm vừa với vật chứa và tiếp đó co vì nhiệt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là hình chiếu bằng dưới dạng sơ đồ thể hiện hình dáng của kiểu giãn A.

Fig. 2 là hình chiếu bằng dưới dạng sơ đồ thể hiện hình dáng của kiểu giãn B.

Fig. 3 là hình chiếu bằng dưới dạng sơ đồ thể hiện hình dáng của kiểu giãn C.

Fig. 4 thể hiện vật chứa com bằng nhựa với biến dạng của màng được đánh giá sau khi co.

Fig. 5 thể hiện lọ PET với biến dạng của màng được đánh giá sau khi co.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp sản xuất được ưu tiên để sản xuất liên tục màng polyeste có khả năng co vì nhiệt được mô tả trong mục bất kỳ trong số các mục 1 đến 5 nêu trên bao gồm bước làm giãn màng polyeste chưa được làm giãn chứa etylen terephtalat làm thành phần chính và chứa không nhỏ hơn 0 %mol và không lớn hơn 5 %mol thành phần monome có khả năng làm thành phần vô định hình trong tổng lượng của các thành phần nhựa polyeste ở nhiệt độ không thấp hơn T_g của màng này và không cao hơn $T_g + 40^\circ\text{C}$ và ở tỷ lệ giãn (giãn theo chiều ngang) là không nhỏ hơn 3,5 lần và không lớn hơn 6 lần theo chiều ngang bằng cách sử dụng máy giãn hai trục đồng thời trong trạng thái ở đó cả hai đầu theo chiều ngang được giữ bởi các kẹp, tiếp đó làm giãn màng này ở tỷ lệ giãn (giãn theo chiều dọc) là không nhỏ hơn 1,5 lần và không lớn hơn 2,5 lần theo chiều dọc bằng cách làm rộng khoảng không gian giữa các kẹp này ở nhiệt độ không thấp hơn T_g của màng này và không cao hơn $T_g + 40^\circ\text{C}$ và cùng lúc, buông lỏng màng này bằng cách làm hẹp chiều rộng của khung căng không nhỏ hơn 5% và không lớn hơn 30% theo chiều ngang sau khi giãn theo chiều ngang (dưới đây, kiểu giãn này được gọi là kiểu giãn A).

Ngoài ra, một trong số các phương pháp sản xuất mang lại hiệu quả tương tự với hiệu quả của phương pháp sản xuất nêu trên bao gồm bước làm giãn màng polyeste chưa được làm giãn tương tự với bước làm giãn được mô tả trên đây ở nhiệt độ không thấp

hơn T_g của màng này và không cao hơn $T_g + 40^\circ\text{C}$ và ở tỷ lệ giãn (giãn theo chiều ngang) là không nhỏ hơn 3,5 lần và không lớn hơn 6 lần theo chiều ngang ở bên trong của khung căng trong trạng thái ở đó cả hai đầu theo chiều ngang được giữ bởi các kẹp và tiếp đó làm giãn màng này ở bên trong của khung căng ở nhiệt độ không thấp hơn T_g của màng này và không cao hơn $T_g + 40^\circ\text{C}$ và ở tỷ lệ giãn (giãn theo chiều dọc) là không nhỏ hơn 1,5 lần và không lớn hơn 2,5 lần theo chiều dọc bằng cách sử dụng sự chênh lệch tốc độ giữa các kẹp của khung căng và các trục gắn với đầu ra, bằng cách mở các kẹp này mà giữ các phần cuối của màng này trong khung căng và truyền lực kéo của các trục được lắp đặt gắn với đầu ra của khung căng này. Do việc giãn theo chiều dọc được thực hiện trong trạng thái ở đó màng này không được giữ theo chiều ngang, chiều rộng của màng này được làm hẹp không nhỏ hơn 5% và không lớn hơn 30% (dưới đây, kiểu giãn này được gọi là kiểu giãn B).

Ngoài ra, một trong số các phương pháp sản xuất mang lại hiệu quả tương tự với hiệu quả của hai phương pháp sản xuất nêu trên bao gồm bước làm giãn màng polyeste chưa được làm giãn tương tự với bước làm giãn được mô tả trên đây ở nhiệt độ không thấp hơn T_g của màng này và không cao hơn $T_g + 40^\circ\text{C}$ và ở tỷ lệ giãn (giãn theo chiều ngang) là không nhỏ hơn 3,5 lần và không lớn hơn 6 lần theo chiều ngang ở bên trong của khung căng trong trạng thái ở đó cả hai đầu theo chiều ngang được giữ bởi các kẹp và tiếp đó làm giãn màng này ở tỷ lệ giãn (giãn theo chiều dọc) là không nhỏ hơn 1,5 lần và không lớn hơn 2,5 lần theo chiều dọc bằng cách sử dụng sự chênh lệch tốc độ giữa các trục ở đầu vào và đầu ra của khung căng khác trong khi gia nhiệt lại màng này ở nhiệt độ không thấp hơn T_g của màng này và không cao hơn $T_g + 40^\circ\text{C}$ ở bên trong của khung căng. Do việc giãn theo chiều dọc được thực hiện trong trạng thái ở đó màng này không được giữ theo chiều ngang, chiều rộng của màng này được làm hẹp không nhỏ hơn 5% và không lớn hơn 30% (dưới đây, kiểu giãn này được gọi là kiểu giãn C).

Màng theo sáng chế là màng chứa etylen terephthalat làm thành phần chính. Ở đây, thành phần chính có nghĩa là lượng của etylen terephthalat là không nhỏ hơn 95 %mol trong toàn bộ các thành phần cấu thành của polyme tạo nên màng này. Việc sử dụng etylen terephthalat làm thành phần chính làm cho màng này có độ bền cơ học rất tốt và trong suốt.

Tất cả các thành phần cấu thành của polyme tạo nên màng này có thể là etylen terephthalat và phương pháp polyme hóa áp dụng được cho polyetylen terephthalat này (dưới đây, đôi khi được gọi đơn giản là PET) có thể là phương pháp sản xuất bất kỳ như phương pháp polyme hóa trực tiếp xuất phát từ phản ứng trực tiếp của axit terephthalic với etylen glycol cũng như thành phần axit đicarboxylic khác và thành phần diol khác nếu cần và phương pháp chuyển hóa este xuất phát từ phản ứng chuyển hóa este của axit terephthalic với dimetyl este (kể cả metyl este của axit đicarboxylic khác nếu cần) cũng như etylen glycol (kể cả thành phần diol khác nếu cần).

Độ nhớt thực của polyetylen terephthalat tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,45 đến 0,8. Nếu độ nhớt thực nhỏ hơn 0,45, sự kết tinh xuất hiện và các đặc tính cơ bị giảm do việc giãn và do đó màng này không được ưu tiên. Ngược lại, nếu độ nhớt thực lớn hơn 0,8, mức tăng áp suất lọc là đáng kể và việc lọc với độ chính xác cao là khó khăn và do đó màng này không được ưu tiên.

Nguyên liệu đầu được tái chế từ lọ PET có thể được sử dụng làm PET trong sáng chế (dưới đây, đôi khi được gọi đơn giản là nguyên liệu đầu được tái chế). Nguyên liệu đầu được tái chế nhìn chung chứa PET làm thành phần cấu thành và thông thường chứa một lượng nhỏ của axit isophthalic làm thành phần monome để cải thiện khả năng tạo khuôn tại thời điểm tạo hình lọ PET. Trong sáng chế, nguyên liệu đầu polyme chứa một lượng lớn của thành phần monome có khả năng làm thành phần vô định hình không được sử dụng với lượng lớn. Vì nguyên liệu đầu được tái chế có thể chứa axit isophthalic,

monome vô định hình được mô tả là có mặt với hàm lượng nằm trong khoảng từ không nhỏ hơn 0 %mol và không lớn hơn 5 %mol.

Các monome có khả năng làm thành phần vô định hình thông thường có thể là axit isophtalic và ví dụ về các monome này cũng bao gồm neopentyl glycol, 1,4-xyclohexandimetanol, axit isophtalic, axit 1,4-xyclohexandicarboxylic, axit 2,6-naphtalendicarboxylic, 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 và hexandiol. Các chất này có thể có mặt với khoảng hàm lượng nêu trên.

Ngoài ra, trong sáng chế, nguyên liệu đầu polyeste chứa etylen glycol được sản xuất từ nguyên liệu đầu có nguồn gốc thực vật làm thành phần glycol (dưới đây, đôi khi được gọi đơn giản là nguyên liệu đầu polyeste sinh học) có thể được dùng.

Hơn nữa, màng polyeste có khả năng co vì nhiệt theo sáng chế tốt hơn là có tỷ lệ co vì nhiệt (nghĩa là, tỷ lệ co vì nhiệt do nước nóng ở 90°C) không nhỏ hơn 15% và không lớn hơn 60% theo chiều dọc của màng này được tính theo phương trình 1 sau đây từ độ dài trước và sau khi co khi màng này được xử lý trong nước nóng ở 90°C ở trạng thái không tải trong 10 giây.

Tỷ lệ co vì nhiệt = $\{(\text{độ dài trước khi co} - \text{độ dài sau khi co})/\text{độ dài trước khi co}\} \times 100$
(%) (phương trình 1)

Nếu tỷ lệ co vì nhiệt do nước nóng ở 90°C theo chiều dọc nhỏ hơn 15%, do mức độ co thấp, các vết nhăn và các chỗ chùng được tạo ra trên nhãn sau khi co vì nhiệt và màng này không được ưu tiên trong trường hợp khi màng này được sử dụng làm màng dạng dải băng. Ngược lại, không có vấn đề cụ thể khi tỷ lệ co vì nhiệt do nước nóng ở 90°C theo chiều dọc vượt quá 60%, nhưng giới hạn trên của tỷ lệ co vì nhiệt nhìn chung khoảng 60% theo sáng chế. Giới hạn dưới của tỷ lệ co vì nhiệt do nước nóng ở 90°C theo

chiều dọc tốt hơn là 20%, tốt hơn nữa là 25% và đặc biệt tốt hơn là 30%.

Ngoài ra, màng polyeste có khả năng co vì nhiệt theo sáng chế tốt hơn là có tỷ lệ co vì nhiệt do nước nóng không nhỏ hơn -10% và không lớn hơn 10% theo chiều ngang của màng này được tính theo phương trình 1 nêu trên từ độ dài trước và sau khi co khi màng này được xử lý trong nước nóng ở 90°C ở trạng thái không tải trong 10 giây. Nếu tỷ lệ co vì nhiệt do nước nóng ở 90°C theo chiều ngang vượt quá 10%, độ dài của màng này theo hướng vuông góc với hướng co tại thời điểm co vì nhiệt là ngắn và do đó, màng này không được ưu tiên trong trường hợp khi màng này được sử dụng làm nhãn hoặc màng dạng dải băng. Ngược lại, nếu tỷ lệ co vì nhiệt do nước nóng là nhỏ hơn -10%, độ dài của nhãn theo hướng vuông góc với hướng co chính là dài và các chỗ chùng được sinh ra để dễ dàng hình thành các vết nhăn tại thời điểm co vì nhiệt và do đó, màng này không được ưu tiên. Tỷ lệ co vì nhiệt do nước nóng ở 90°C theo chiều ngang tốt hơn là không nhỏ hơn -9% và không lớn hơn 9%, tốt hơn nữa là không nhỏ hơn -8% và không lớn hơn 8% và đặc biệt tốt hơn là không nhỏ hơn -7% và không lớn hơn 7%.

Ngoài ra, trong trường hợp khi chỉ số biến dạng định hướng, mà là sự chênh lệch của góc định hướng phân tử, sự chênh lệch này là sự chênh lệch giữa góc định hướng phân tử của một mép của một đầu theo chiều ngang màng và góc định hướng phân tử của một mép của đầu kia, trên 1 m của chiều rộng của màng, được tính theo phương pháp sau đây, màng polyeste có khả năng co vì nhiệt theo sáng chế tốt hơn là có chỉ số biến dạng định hướng là không lớn hơn 15°/m. Giới hạn trên của chỉ số biến dạng định hướng tốt hơn là không lớn hơn 13°/m và ngoài ra tốt hơn là không lớn hơn 12°/m. Khi chỉ số biến dạng định hướng gần với 0°/m, thì tốt hơn, nhưng nó có thể là 1°/m mà không có vấn đề đặc biệt nào.

Trong trường hợp khi chiều dọc của màng này được coi là trục x, thì chiều ngang của màng này được coi là trục y và chiều dày của màng này được coi là trục z,

trong sáng chế, chiều mà trong đó mức độ định hướng phân tử là cao nhất trong mặt phẳng x-y của màng này được gọi là trục định hướng phân tử. Góc định hướng phân tử có nghĩa là góc của trục định hướng phân tử được dịch chuyển từ chiều dọc của màng này hoặc từ chiều ngang của màng này trong trường hợp khi trục định hướng phân tử được đo. Phương pháp để đo góc định hướng phân tử bao gồm đầu tiên, tạo mẫu là mẫu hình chữ nhật ở các mép bên phải và bên trái của các đầu của màng đối diện nhau theo chiều ngang. Góc định hướng phân tử (góc ở chiều của trục định hướng phân tử) của mẫu màng được cắt được đo bằng thiết bị đo góc định hướng phân tử (MOA-6004) được sản xuất bởi Oji Scientific Instruments Co., Ltd. Góc định hướng phân tử được đo bằng cách thiết lập chiều dọc của màng này về 0 độ và khi sự chênh lệch của góc ở chiều của trục định hướng phân tử từ 0 độ trong trường hợp khi chiều của trục định hướng phân tử là nhỏ hơn 45 độ dựa trên chiều dọc và khi sự chênh lệch từ 90 độ trong trường hợp khi chiều này là lớn hơn 45 độ. Liên quan đến các mẫu hình chữ nhật được tạo mẫu từ các mép bên phải và bên trái của các đầu của màng này đối diện nhau theo chiều ngang, góc định hướng phân tử được đo bằng phương pháp nêu trên và giá trị tuyệt đối của độ chênh lệch được chia cho khoảng không gian giữa các vị trí được cắt (các phần trung tâm) của các mẫu này theo chiều ngang để tính độ chênh lệch này (chỉ số biến dạng định hướng) của góc định hướng phân tử trên mỗi đơn vị chiều rộng của màng (1 m) theo phương trình 2 dưới đây.

Chỉ số biến dạng định hướng = (giá trị tuyệt đối của độ chênh lệch của các góc định hướng phân tử giữa các mẫu được tạo mẫu từ các mép bên phải và bên trái của các đầu) ÷ (khoảng không gian giữa các vị trí được cắt của các mẫu) (phương trình 2)

Trong trường hợp khi việc giãn hai trục thông thường được thực hiện, do sự chênh lệch của các góc định hướng phân tử trong các phần trung tâm của màng này theo chiều ngang vô cùng thấp, chỉ số biến dạng định hướng là không lớn hơn 15°/m. Ngược

lại, sự chênh lệch của sự định hướng phân tử trong mặt bao quanh của các mép màng là đáng kể, chỉ số biến dạng định hướng vượt quá $15^\circ/\text{m}$. Điều này là do xuất hiện khía chỉ trên mặt ngoài của các mép do tiến hành làm giãn mạnh ở khoảng cách giãn ngắn.

Tại thời điểm hình thành màng, màng này được gia nhiệt đến nhiệt độ không thấp hơn T_g sinh ra vết rạn trên bề mặt màng do ma sát với các trục và sự dịch chuyển của màng này khi được cho tiếp xúc với các trục của máy tạo màng. Ưu tiên là số lỗi với độ sâu không lớn hơn $1\ \mu\text{m}$ và chiều dài không lớn hơn $3\ \text{mm}$ và tồn tại trên bề mặt của màng polyeste có khả năng co vì nhiệt theo sáng chế là không nhiều hơn $100\ \text{lỗi}/\text{m}^2$. Nếu số lỗi vượt quá $100\ \text{lỗi}/\text{m}^2$, hình dáng bên ngoài như các kiểu dáng của màng này có thể bị giảm giá trị và do đó, màng này không được ưu tiên. Ở đây, số lỗi tốt hơn nữa là không lớn hơn $90\ \text{lỗi}/\text{m}^2$, tốt hơn nữa là không lớn hơn $80\ \text{lỗi}/\text{m}^2$ và giới hạn dưới là, tất nhiên, $0\ \text{lỗi}/\text{m}^2$.

Ngoài ra, tình trạng không đồng đều về độ dày theo chiều dọc của màng polyeste có khả năng co vì nhiệt theo sáng chế tốt hơn là không lớn hơn 10% . Nếu tình trạng không đồng đều về độ dày theo chiều dọc vượt quá 10% , tình trạng in không đều có xu hướng dễ xảy ra tại thời điểm in trong trường hợp khi nhãn và các màng dạng dải băng được sản xuất và tình trạng co không đều có xu hướng dễ xảy ra sau khi co vì nhiệt và do vậy không được ưu tiên. Tình trạng không đồng đều về độ dày theo chiều dọc tốt hơn nữa là không lớn hơn 9% , tốt hơn nữa là không lớn hơn 8% và đặc biệt tốt hơn là không lớn hơn 7% . Khi tình trạng không đồng đều về độ dày theo chiều dọc gần với 0% thì tốt hơn và thực tế là, giới hạn dưới có thể là 2% .

Độ bền kéo khi đứt theo chiều ngang của màng polyeste có khả năng co vì nhiệt theo sáng chế tốt hơn là không nhỏ hơn $80\ \text{MPa}$ và không lớn hơn $200\ \text{MPa}$. Phương pháp để đo độ bền kéo khi đứt sẽ được giải thích trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế. Khi độ bền kéo khi đứt nhỏ hơn $80\ \text{MPa}$, “độ cứng” (sự cứng) là yếu trong trường hợp

khi màng này được phủ trên vật chứa để ứng dụng làm nhãn hoặc ứng dụng làm các màng dạng dải băng và do vậy không được ưu tiên. Trái lại, khi độ bền kéo khi đứt vượt quá 200 MPa, tính chất cắt (dễ rách) trong giai đoạn đầu là kém trong trường hợp khi nhãn và các màng dạng dải băng bị rách. Ở đây, giới hạn dưới của độ bền kéo khi đứt tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 100 MPa, tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 110 MPa và đặc biệt tốt hơn là không nhỏ hơn 120 MPa và giới hạn trên tốt hơn nữa là không lớn hơn 190 MPa, tốt hơn nữa là không lớn hơn 180 MPa và đặc biệt tốt hơn là không lớn hơn 170 MPa.

Độ dày của màng polyeste có khả năng co vì nhiệt theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể, nhưng tốt hơn là độ dày nằm trong khoảng từ 5 đến 100 μm và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10 đến 95 μm khi làm màng có khả năng co vì nhiệt để ứng dụng làm nhãn và ứng dụng làm dải băng.

Màng polyeste có khả năng co vì nhiệt theo sáng chế không bị giới hạn chút nào về phương pháp sản xuất nó và có thể được sản xuất bằng, ví dụ, tạo ra màng chưa được làm giãn bằng cách ép đùn nóng chảy nguyên liệu đầu polyeste nêu trên bằng máy đùn và làm giãn hai trục màng chưa được làm giãn bằng phương pháp sau đây.

Tại thời điểm ép đùn nóng chảy nhựa nguyên liệu đầu, nguyên liệu đầu polyeste này tốt hơn là được làm khô bằng máy làm khô hoặc máy làm khô chân không như máy làm khô dạng phễu và máy làm khô dạng mái chèo. Sau khi nguyên liệu đầu polyeste này được làm khô theo cách, nguyên liệu đầu được làm nóng chảy và được đùn thành dạng màng ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200 đến 300°C bằng cách sử dụng máy đùn. Tại thời điểm đùn này, có thể sử dụng các phương pháp hiện có bất kỳ như phương pháp khuôn chữ T và phương pháp tạo hình ống.

Màng chưa được làm giãn có thể thu được bằng cách tôi nhựa đã nóng chảy dạng tấm sau khi đùn. Ở đây, khi dùng phương pháp để tôi nhựa đã nóng chảy, tốt hơn là

sử dụng phương pháp đúc nhựa đã nóng chảy trên trống quay ra khỏi nắp kim loại và tôi và hóa rắn nhựa này để thu được tấm nhựa về cơ bản không được định hướng.

Ngoài ra, như được mô tả dưới đây, màng chưa được làm giãn thu được được giãn theo chiều ngang dưới các điều kiện xác định và tiếp đó được giãn theo chiều dọc dưới các điều kiện xác định, nhờ đó thu được màng polyeste có khả năng co vì nhiệt theo sáng chế. Ở đây, tốt hơn là sử dụng phương pháp giãn hai trục để thu được màng polyeste có khả năng co vì nhiệt theo sáng chế, phương pháp này sẽ được mô tả chi tiết khi xem xét đến độ chênh lệch của phương pháp làm giãn hai trục so với phương pháp làm giãn màng polyeste có khả năng co vì nhiệt thông thường.

Phương pháp làm giãn được ưu tiên cho màng polyeste có khả năng co vì nhiệt

Màng polyeste có khả năng co vì nhiệt thông dụng được sản xuất bằng cách làm giãn màng chưa được làm giãn theo hướng co mong muốn đối với màng này. Các màng polyeste có khả năng co vì nhiệt mà có thể co theo chiều dọc thông thường được mong muốn, nhưng chỉ có việc làm giãn màng chưa được làm giãn theo chiều dọc làm giảm đáng kể độ bền kéo khi đứt theo chiều ngang và cũng không thể sản xuất màng có chiều rộng lớn và do đó, màng này không được ưu tiên xét về năng suất. Ngoài ra, màng polyeste có khả năng co vì nhiệt thông dụng thu được bằng cách sử dụng nguyên liệu đầu chứa một lượng lớn của thành phần vô định hình tạo ra các đặc tính co vì nhiệt, để tỷ lệ của nguyên liệu đầu được tái chế được bổ sung là hạn chế.

Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ phương pháp làm giãn màng chưa được làm giãn bằng cách làm giãn theo chiều ngang, xử lý nhiệt và làm giãn theo chiều dọc theo thứ tự này dưới các điều kiện xác định để cải thiện các tính chất cơ học theo chiều dọc và chiều ngang. Tuy nhiên, trong phương pháp này, monome vô định hình như diol hoặc axit dicarboxylic làm các nguyên liệu đầu PET có mặt với lượng không nhỏ hơn 10 %mol và do đó, việc bổ sung nguyên liệu đầu được tái chế là hạn chế. Ngoài ra, trong phương

pháp tạo hình màng được mô tả trong Tài liệu sáng chế 1, chỉ số biến dạng định hướng là lớn và góc định hướng là lớn ở các phần cuối, để biến dạng được sinh ra tại thời điểm cuốn màng này xung quanh vật chứa như hộp cơm và làm co màng này và do đó, màng này không được ưu tiên. Hơn nữa, do màng này được cho tiếp xúc với nhiều trục của máy kéo giãn theo chiều dọc ở nhiệt độ không thấp hơn T_g của màng, sẽ xuất hiện vấn đề là một số lượng lớn lỗi sinh ra trên bề mặt do ma sát giữa màng này và các trục và sự dịch chuyển của màng này.

Phương pháp làm giảm chỉ số biến dạng định hướng và loại bỏ biến dạng do co sẽ được mô tả dưới đây. Theo kết quả của nghiên cứu, sáng chế có thể làm giảm chỉ số biến dạng định hướng bằng cách thiết lập khoảng cách giãn theo chiều dọc dài hơn một cách đáng kể so với khoảng cách thông thường và gây ra hiện tượng thắt nút đồng nhất, mà được sinh ra tại thời điểm giãn theo chiều dọc, theo chiều ngang của màng này. Hiện tượng thắt nút là một hiện tượng co của màng theo chiều ngang do lực được sinh ra theo chiều (chiều ngang) vuông góc với hướng giãn tại thời điểm giãn theo chiều dọc. Trong trường hợp giãn theo chiều dọc trong máy kéo giãn theo chiều dọc thông thường, việc giãn được thực hiện giữa các trục có tốc độ thấp và các trục có tốc độ cao (khoảng vài mm), để ảnh hưởng của hiện tượng thắt nút có thể chỉ gây ra trong mặt bao quanh của các phần cuối của màng này và hiện tượng thắt nút mạnh có thể xuất hiện theo chiều dọc. Do đó, góc định hướng gần các phần cuối được giảm một cách đáng kể và chỉ số biến dạng định hướng tăng lên. Trong sáng chế, khoảng cách giãn khi giãn theo chiều dọc được thiết lập dài đáng kể và hiện tượng thắt nút có thể ảnh hưởng trong toàn bộ chiều rộng và hiện tượng thắt nút được sinh ra ở mức độ vừa phải theo chiều dọc. Điều này rõ ràng là làm giảm chỉ số biến dạng định hướng.

Phương pháp làm giãn màng trong khi gây ra hiện tượng thắt nút đồng nhất bằng cách thiết lập khoảng cách giãn theo chiều dọc là dài đáng kể sẽ được mô tả dưới đây. Ở

kiểu giãn A, có thể gây ra hiện tượng thắt nút đồng nhất bằng cách làm giãn màng này theo chiều dọc với khoảng không gian giữa các kẹp này được nới rộng và từ từ làm hẹp chiều rộng của khung căng. Ngược lại, ở kiểu giãn B, do màng này được giãn giữa các trục được lắp đặt gần đầu ra của khung căng này từ thời điểm khi màng này được giải phóng khỏi các kẹp trong khung căng, khoảng cách giãn có thể dài ra và hiện tượng thắt nút có thể xảy ra đồng nhất. Ngoài ra, ở kiểu giãn C, có thể làm cho khoảng cách giãn dài ra và gây ra hiện tượng thắt nút đồng nhất, do việc giãn được thực hiện bởi các trục gần đầu vào của khung căng này và các trục gần đầu ra của nó. Fig. 1 thể hiện kiểu giãn A; Fig. 2 thể hiện kiểu giãn B; và Fig. 3 thể hiện kiểu giãn C.

Một kiểu giãn làm giảm bớt một cách đáng kể lỗi được tạo ra trên bề mặt sẽ được mô tả dưới đây. Theo kết quả của các nghiên cứu, các tác giả sáng chế đã tìm ra phương pháp tạo ra màng có khả năng co mà có thể giãn được theo chiều dọc mà không bị tiếp xúc với các trục ở nhiệt độ không thấp hơn T_g của màng này và do đó có thể làm giảm bớt một cách đáng kể trên bề mặt màng. Đã phát hiện ra rằng có thể tạo ra màng có các đặc tính co đủ mà không bị tiếp xúc với các trục ở nhiệt độ không thấp hơn T_g bằng cách tiến hành làm giãn theo chiều ngang bằng cách sử dụng máy giãn hai trục đồng thời và tiếp đó tiến hành làm giãn theo chiều dọc bằng cách làm rộng khoảng cách giữa các kẹp, như được mô tả trong kiểu giãn A nêu trên. Ngoài ra, đã phát hiện ra rằng có thể tạo ra màng có khả năng co mà không bị tiếp xúc với các trục ở nhiệt độ không thấp hơn T_g cả trong trường hợp khi việc giãn theo chiều dọc được thực hiện bằng cách mở các kẹp giữ ở bên trong của khung căng sau khi giãn theo chiều ngang và truyền lực kéo của các trục được lắp đặt gần đầu ra của khung căng này, như được mô tả ở kiểu giãn B nêu trên. Hơn nữa, sự hình thành vùng làm mát để chủ động làm mát màng này trước khi màng này ra khỏi đầu ra của khung căng có thể làm giảm nhiệt độ của màng này không cao hơn T_g tại thời điểm màng này được cho tiếp xúc với các trục. Ngoài ra, như được mô tả ở kiểu giãn C nêu trên, việc đưa màng vào khung căng mà không cần giữ màng này bằng

các kẹp và tiến hành làm giãn theo chiều dọc trong khung căng nhờ sự chênh lệch của tốc độ của các trục được lắp đặt gần đầu vào và gần đầu ra của khung căng này đã cho thấy là có thể tạo ra màng có các đặc tính cơ đủ mà không bị tiếp xúc với các trục ở nhiệt độ không thấp hơn Tg. Hơn nữa, tương tự với kiểu giãn B, sự hình thành vùng làm mát để chủ động làm mát màng trước khi màng này ra khỏi đầu ra của khung căng này có thể làm giảm nhiệt độ của màng này đến nhiệt độ không cao hơn Tg tại thời điểm màng này được cho tiếp xúc với các trục.

Tỷ lệ giãn thích hợp theo chiều ngang, tỷ lệ giãn thích hợp theo chiều dọc, khoảng cách giãn thích hợp và tỷ lệ co theo chiều rộng thích hợp tại thời điểm giãn theo chiều dọc của màng có khả năng cơ vì nhiệt theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây.

Theo các kết quả nghiên cứu, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng tỷ lệ co của màng không chứa một cách có chủ đích nguyên liệu đầu PET vô định hình theo hướng giãn là cao (tỷ lệ giãn là khoảng 2 lần) và rằng tỷ lệ co theo hướng giãn giảm đi khi tỷ lệ giãn được kiểm soát để không nhỏ hơn 3 lần do tiến trình kết tinh. Theo các kết quả nghiên cứu này, tốt hơn là tiến hành làm giãn ở tỷ lệ giãn theo chiều ngang thứ nhất là không nhỏ hơn 3,5 lần và không lớn hơn 6 lần đối với sự co theo chiều dọc sau khi giãn hai trục. Nếu tỷ lệ này là nhỏ hơn 3,5 lần, tỷ lệ co theo chiều ngang tăng lên và các khuyết tật như các vết nhăn được sinh ra tại thời điểm co của màng làm nhăn hoặc màng dạng dải băng và do vậy không được ưu tiên. Ngoài ra, trong trường hợp khi màng chưa được làm giãn được làm giãn theo chiều dọc mà không được làm giãn theo chiều ngang, tình trạng không đồng đều về độ dày theo chiều dọc là đáng kể và do vậy không được ưu tiên. Giới hạn trên của tỷ lệ giãn theo chiều ngang không bị giới hạn cụ thể, nhưng nếu nó lớn hơn 6 lần thì việc giãn theo chiều dọc trở nên khó khăn (có nghĩa là màng này dễ bị đứt) và do vậy không được ưu tiên. Giới hạn trên tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 3,7 lần và không lớn hơn 5,8 lần và tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 3,9 lần và không lớn hơn 5,6

lần. Tỷ lệ giãn theo chiều dọc tốt hơn là không nhỏ hơn 1,5 lần và không lớn hơn 2,5 lần. Nếu tỷ lệ giãn này là không lớn hơn 1,5 lần, tỷ lệ co là không đủ và nếu nó không nhỏ hơn 2,5 lần, tỷ lệ co theo chiều rộng là rất cao tại thời điểm giãn theo chiều dọc đến mức mà tỷ lệ co theo chiều ngang bị giảm một cách đáng kể, để cho các khuyết tật như các vết nhăn hoặc các khuyết tật tương tự bị sinh ra tại thời điểm co của màng làm nhăn hoặc màng cuộn và do vậy không được ưu tiên. Giới hạn trên tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 1,6 lần và không lớn hơn 2,4 lần và tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 1,8 lần và không lớn hơn 2,3 lần.

Khoảng cách giãn theo chiều dọc tốt hơn là không nhỏ hơn 1000 mm và không lớn hơn 7000 mm. Nếu khoảng cách giãn theo chiều dọc là không lớn hơn 1000 mm, hiện tượng thắt nút đồng nhất trong toàn bộ chiều rộng không được tạo ra tại thời điểm giãn theo chiều dọc và do vậy không được ưu tiên. Nếu khoảng cách giãn theo chiều dọc vượt quá 7000 mm, khía trở nên đáng kể và tỷ lệ co theo chiều ngang bị giảm đi một cách đáng kể và do vậy không được ưu tiên. Giới hạn trên tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 1500 mm và không lớn hơn 6500 mm và tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 2000 mm và không lớn hơn 6000 mm.

Lượng co theo chiều ngang gây ra bởi hiện tượng thắt nút bằng việc giãn theo chiều dọc được mô tả là “tỷ lệ co theo chiều rộng tại thời điểm giãn theo chiều dọc”. Tỷ lệ co theo chiều rộng tại thời điểm giãn theo chiều dọc được biểu thị ở phương trình 3 sau đây, trong đó chiều rộng của màng này trước khi giãn được định nghĩa là X và chiều rộng của màng này sau khi giãn được định nghĩa là Y.

Tỷ lệ co theo chiều rộng tại thời điểm giãn theo chiều dọc (%) = $100(X - Y)/X$
(phương trình 3)

Tỷ lệ co theo chiều rộng tại thời điểm giãn theo chiều dọc có thể được điều chỉnh trên cơ sở tỷ lệ giãn, khoảng cách giãn theo chiều dọc và sự có mặt hoặc không có

mặt của các trục kẹp và tỷ lệ này tốt hơn là không nhỏ hơn 5% và không lớn hơn 30%. Nếu tỷ lệ co theo chiều rộng là nhỏ hơn 5%, hiện tượng thắt nút đồng nhất theo chiều ngang không được tạo ra và không thể giảm được chỉ số biến dạng định hướng và do vậy không được ưu tiên. Nếu tỷ lệ co theo chiều rộng vượt quá 30%, tỷ lệ co theo chiều ngang bị giảm đi một cách đáng kể và sự co bị giảm một cách đáng kể và sinh ra các khuyết tật như các vết nhăn và do vậy không được ưu tiên. Tỷ lệ co theo chiều rộng tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 7% và không lớn hơn 27% và tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 10% và không lớn hơn 24%.

Các trục kẹp nêu trên là các loại trục mở cặp để kẹp màng này giữa các trục và chuyển màng này đi một cách chính xác. Hai trục mở cặp được bố trí song song đối xứng theo chiều ngang tại các vị trí của các phần cuối của màng này và được để hơi nghiêng theo hình dạng chữ V ngược để kéo cả hai đầu của màng này ra và chuyển màng này ra.

Bao gói theo sáng chế được tạo ra bằng cách phủ ít nhất một phần của chu vi bên ngoài vật thể được bọc bằng màng dạng dải băng (và nhãn) thu được từ màng polyeste có khả năng co vì nhiệt theo sáng chế và làm co màng này nhờ nhiệt. Ví dụ về vật thể được bọc bao gồm các vật chứa bằng nhựa như các hộp cơm (điển hình là lọ PET để đựng đồ uống, cũng như các loại lọ và bình khác nhau để đựng bánh kẹo) và các hộp giấy. Trong trường hợp khi nhãn thu được từ màng polyeste có khả năng co vì nhiệt co vì nhiệt để phủ các vật thể được bọc này, màng dạng dải băng (và nhãn) thông thường co vì nhiệt khoảng 5 đến 70% và được gắn chặt với bao gói. Ngoài ra, màng dạng dải băng (và nhãn) để phủ vật thể được bọc có thể phải in, nhưng cũng có thể không cần phải in.

Phương pháp sản xuất màng dạng dải băng (và nhãn) có thể bao gồm bước cán màng có hình chữ nhật theo chiều dọc và xếp chồng và dính các phần cuối để tạo ra nhãn, hoặc cán màng ở trục theo chiều dọc, xếp chồng và dính các phần cuối để tạo ra thân dạng ống và sau đó cắt thân dạng ống thành nhãn. Phương pháp gắn dính màng này

với nhau có thể được thực hiện bằng các phương pháp thông dụng đã biết đối với việc gắn dính bằng cách sử dụng gắn kín nung chảy, dính bằng dung môi và keo dính nóng chảy và gắn dính bằng chất dính có thể đóng rắn nhờ tia truyền năng lượng.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với sự tham khảo các ví dụ, nhưng sáng chế không bị giới hạn bởi các phương thức của các ví dụ này và phương thức này có thể thay đổi một cách thích hợp mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Các chế phẩm của các nguyên liệu đầu được sử dụng trong các ví dụ và các ví dụ so sánh, và các kiểu gắn và các điều kiện sản xuất các màng trong các ví dụ và các ví dụ so sánh được thể hiện trên Bảng 1.

Bảng 1

Số	Chế phẩm nhựa (tỷ lệ khối lượng)	Tỷ lệ của monome vô định hình (%mol)	Kiểu giãn	Tỷ lệ giãn theo chiều ngang	Tỷ lệ giãn theo chiều đọc	Tỷ lệ co theo chiều rộng tại thời điểm giãn theo chiều đọc (%)	Số lượng các trục ở nhiệt độ không thấp hơn Tg (-)	Sự có mặt hoặc không có mặt của trục kẹp	Nhiệt độ màng của khung căng đầu ra (°C)	Khoảng cách giãn theo chiều đọc (mm)
Ví dụ 1	polyeste1/polyeste2 = 93/7	0	A	4	2	10	0	không có mặt	55	2000
Ví dụ 2	polyeste2/polyeste3 = 7/93	1,9	A	4	2	10	0	không có mặt	55	2000
Ví dụ 3	polyeste2/polyeste4 = 7/93	0	A	4	2	10	0	không có mặt	55	2000
Ví dụ 4	polyeste1/polyeste2 = 93/7	0	B	4	2	15	0	có mặt	55	4000

Ví dụ 5	polyeste1/polyeste2 = 93/7	0	B	4	1,5	8	0	có mặt	55	4000
Ví dụ 6	polyeste1/polyeste2 = 93/7	0	B	4	2,5	25	0	có mặt	55	4000
Ví dụ 7	polyeste1/polyeste2 = 93/7	0	B	4	2	30	0	không có mặt	55	4000
Ví dụ 8	polyeste1/polyeste2 = 93/7	0	B	4	2	18	0	có mặt	55	5000
Ví dụ 9	polyeste1/polyeste2 = 93/7	0	B	4	2	20	0	có mặt	55	6000
Ví dụ 10	polyeste1/polyeste2 = 93/7	0	C	4	2	17	0	có mặt	55	4000
Ví dụ so sánh 1	polyeste1/polyeste2 = 93/7	0	D	không có mặt	2	2	10	không có mặt	-	4
Ví dụ so sánh 2	polyeste1/polyeste2 = 93/7	0	E	4	2	2	10	không có mặt	-	4

Các phương pháp đánh giá màng như sau.

Tg (điểm chuyển hóa thủy tinh)

Tg được đo theo JIS-K7121-1987 bằng cách sử dụng nhiệt lượng kế quét vi sai (kiểu: DSC220) được sản xuất bởi Seiko Instruments Inc. Màng chưa được làm giãn có khối lượng 5 mg được gia nhiệt từ -40°C đến 120°C với tốc độ tăng nhiệt độ là $10^{\circ}\text{C}/\text{phút}$ để thu được biên dạng tăng nhiệt độ. Nhiệt độ tại điểm giao nhau của đường kéo dài của đường cơ sở không cao hơn nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh và đường tiếp tuyến thể hiện độ nghiêng tối đa trong phần chuyển hóa được định nghĩa là nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh.

Độ nhớt thực (IV)

Polyeste với lượng 0,2 g được hòa tan trong 50 ml dung môi hỗn hợp gồm phenol/1,1,2,2-tetraclôetan (60/40 (tỷ lệ khối lượng)) và độ nhớt thực được đo ở 30°C bằng nhớt kế của Ostwald. Đơn vị là dl/g.

Tỷ lệ co vì nhiệt (tỷ lệ co vì nhiệt do nước nóng)

Màng được cắt thành dạng hình vuông $10\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ và được làm co vì nhiệt bằng cách xử lý trong 10 giây trong nước nóng ở nhiệt độ xác định trước $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ở trạng thái không tải và tiếp đó, kích thước theo chiều dọc và chiều ngang của màng này được đo. Mỗi tỷ lệ co vì nhiệt được tính theo phương trình 1 nêu trên. Chiều mà trong đó tỷ lệ co vì nhiệt cao hơn được định nghĩa là hướng co chính.

Chỉ số biến dạng định hướng

Hai mẫu mà mỗi mẫu có kích thước chiều dọc; chiều ngang = 140 mm; 100 mm được tạo mẫu ở các mép bên phải và bên trái của các đầu đối diện nhau theo chiều ngang của mỗi màng. Góc định hướng phân tử được đo bằng thiết bị đo góc định hướng phân

tử (MOA-6004) được sản xuất bởi Oji Scientific Instruments Co., Ltd. đối với hai mẫu này.

Tiếp đó, giá trị tuyệt đối của sự chênh lệch của các góc định hướng phân tử giữa các mẫu được tạo mẫu từ các mép bên phải và bên trái của các đầu được đo và chỉ số biến dạng định hướng được tính theo phương trình 2 dưới đây từ việc tính toán sự chênh lệch của góc định hướng phân tử trên mỗi đơn vị chiều rộng (1 m) bằng cách chia giá trị tuyệt đối của độ chênh lệch cho khoảng không gian giữa các vị trí được cắt (các phần trung tâm) của các mẫu này theo chiều ngang của màng.

Chỉ số biến dạng định hướng = (giá trị tuyệt đối độ chênh lệch của các góc định hướng phân tử giữa các mẫu) ÷ (khoảng không gian giữa các vị trí được cắt của các mẫu) (phương trình 2)

Biến dạng sau khi co (sử dụng đối với các hộp com dạng dải băng)

Màng được quấn xung quanh vật chứa com bằng nhựa (các cạnh 150; 150 mm, chiều cao 100 mm) để gói chặt phần thân chính của vật chứa này và phủ theo hướng chu vi của vật chứa là hướng co của màng này, được gắn kín bằng phương pháp gắn kín nung chảy ở 220°C và được làm co vì nhiệt trong ống co ở nhiệt độ được đặt ở 90°C. Trên Fig. 4, độ dài từ mặt nền mà vật chứa bằng nhựa được đặt trên đó đến đầu của màng này được gọi là độ dài X và độ dài X được đo ở mỗi khoảng (bước) 5 mm theo hướng chu vi (chiều dọc của màng này). Độ chênh lệch giữa giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất của độ dài X được định nghĩa là R. Độ chênh lệch mà có R lớn được xác định là có biến dạng đáng kể sau khi co. Các tiêu chuẩn như sau:

◎: $R \leq 1 \text{ mm}$

○: $1 \text{ mm} < R \leq 2 \text{ mm}$

△: $2 \text{ mm} < R \leq 3 \text{ mm}$

×: $3 \text{ mm} < R$

Việc đánh giá nêu trên được tiến hành trên hai mẫu tại phần trung tâm và phần cuối của mỗi cuộn màng được tạo ra.

Biến dạng sau khi co (sử dụng đối với nhãn cho lọ)

Màng được quấn xung quanh lọ PET 500 ml (đường kính thân 62 mm, đường kính nhỏ nhất của phần cổ 25 mm) theo hướng chu vi của lọ là hướng co chính (chiều dọc) của màng này, được gắn kín bằng phương pháp gắn kín nung chảy ở 220°C và được làm co vì nhiệt trong ống co ở nhiệt độ được đặt ở 90°C . Trên Fig. 5, độ dài từ mặt nền mà lọ được đặt trên đó đến đầu của phần trên của nhãn được gọi là độ dài Y và độ dài Y được đo ở mỗi khoảng (bước) 5 mm theo hướng chu vi (chiều dọc của màng này). Độ chênh lệch này giữa giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất của độ dài Y được định nghĩa là L. Độ chênh lệch mà có L lớn được xác định là có biến dạng đáng kể sau khi co. Các tiêu chuẩn như sau:

⊙: $L \leq 1 \text{ mm}$

○: $1 \text{ mm} < L \leq 2 \text{ mm}$

△: $2 \text{ mm} < L \leq 3 \text{ mm}$

×: $3 \text{ mm} < L$

Vết rạn trên bề mặt

(1) Phát hiện vết rạn

Các khuyết tật quang học được xác nhận là khuyết tật về mặt quang học là có kích thước không nhỏ hơn $50 \mu\text{m}$ được phát hiện với 16 mảnh màng.

Phương pháp phát hiện khuyết tật quang học như sau. Đèn huỳnh quang 20 W; 2 ống 400 mm được đặt dưới bảng XY làm máy chiếu và mẫu, vật thể cần đo được đặt

trên màng chắn có chiều rộng khe là 10 mm được đặt trên bảng XY này. Khi ánh sáng chiếu vào theo cách sao cho góc giữa đường nối máy chiếu và máy thu quang học và chiều dọc của bề mặt của mẫu là 12° , ánh sáng được phát ra ở vị trí tới của ánh sáng của mẫu nếu vết rạn tồn tại ở vị trí đó. Lượng ánh sáng của vị trí đó được biến đổi thành tín hiệu điện với camera cảm biến hình ảnh CCD được lắp đặt 500 mm phía trên bảng XY và tín hiệu điện được khuếch đại, lấy vi phân và so sánh với mức ngưỡng bằng máy so mẫu để đưa ra tín hiệu dò của khuyết tật quang học. Ngoài ra, sử dụng camera cảm biến hình ảnh CCD, hình ảnh của vết rạn được đưa vào và tín hiệu video hình ảnh đưa vào được phân tích bằng quy trình xác định trước để đo kích thước của các khuyết tật quang học và hiển thị vị trí của các khuyết tật ở $50 \mu\text{m}$ hoặc lớn hơn. Việc phát hiện khuyết tật quang học được tiến hành trên cả hai mặt của mỗi mẫu.

(2) Đo kích thước của vết rạn

Các khuyết tật như vết rạn được chọn từ các phần khuyết tật quang học được phát hiện trong mục (1) được mô tả trên đây. Mẫu được cắt thành kích thước thích hợp và bề mặt của mẫu được quan sát từ hướng vuông góc sử dụng thiết bị đo hình dạng kích thước ba chiều TYPE 550 được sản xuất bởi MicroMap để đo kích thước của vết rạn. Khi mẫu, nghĩa là bề mặt của màng, được quan sát từ hướng vuông góc, mức độ không đồng đều của vết rạn trong vùng lân cận trong khoảng $50 \mu\text{m}$ được coi là cùng vết rạn và độ dài và chiều rộng của hình chữ nhật có diện tích bề mặt nhỏ nhất phủ phần ngoài cùng của vết rạn được định nghĩa là độ dài và chiều rộng của vết rạn. Độ chênh lệch giữa điểm cao nhất và điểm thấp nhất của vết rạn được định nghĩa là độ sâu và số lượng của tất cả các lỗi ($\text{lỗi}/\text{m}^2$) với độ sâu không nhỏ hơn $1 \mu\text{m}$ và chiều dài không nhỏ hơn 3 mm được tính.

Độ bền kéo khi đứt

Tạo ra mẫu như dạng dải có độ dài 140 mm theo hướng đo (chiều ngang của

màng) và 20 mm theo hướng vuông góc với hướng đo (chiều dọc của màng này). Trong khi được giữ bằng các bàn cặp ở cả hai đầu với khoảng cách 20 mm ở mỗi cạnh (khoảng cách là 100 mm giữa các bàn cặp), mẫu này được tiến hành thử nghiệm kéo sử dụng máy kéo thông dụng “DSS-100” (được sản xuất bởi Shimadzu Corporation) dưới các điều kiện nhiệt độ xung quanh 23°C và tốc độ kéo 200 mm/phút và độ bền (ứng suất) tại thời điểm đứt do kéo được định nghĩa là độ bền kéo khi đứt.

Tình trạng không đồng đều về độ dày theo chiều dọc

Màng được tạo mẫu ở dạng giống như trục dài có kích thước chiều dài là 30 m theo chiều dọc và chiều rộng là 40 mm và tình trạng không đồng đều về độ dày được đo ở tốc độ 5 (m/phút) bằng cách sử dụng dụng cụ đo độ dày loại tiếp xúc liên tục được sản xuất bởi MIKURON. Trong khi tạo mẫu với mẫu màng giống như trục, chiều dọc của mẫu màng này được xác định là hướng co chính của màng này. Độ dày lớn nhất $T_{max.}$, độ dày nhỏ nhất $T_{min.}$ và độ dày trung bình $T_{ave.}$ tại thời điểm đo được đo và tình trạng không đồng đều về độ dày theo chiều dọc của màng này được tính theo phương trình 4 sau đây.

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

(phương trình 4)

Các polyeste được sử dụng trong các ví dụ và các ví dụ so sánh như sau.

Polyeste 1: Polyetylen terephtalat (IV 0,75 dl/g)

Polyeste 2: Polyetylen terephtalat (IV 0,75 dl/g) thu được bằng cách bổ sung SiO₂ (Sylsilia 266, được sản xuất bởi Fuji Silysia Chemical Ltd.) làm chất bôi trơn với tỷ lệ 8000 ppm vào polyeste này tại thời điểm sản xuất polyeste 1 nêu trên.

Polyeste 3: nguyên liệu đầu được tái chế, “Clear Pellet”, được sản xuất bởi

Yono PET Bottle Recycling Co., Ltd. (IV 0,63 dl/g) và polyeste 3 này chứa 2 %mol axit isophthalic trong tất cả các thành phần axit đicarboxylic tạo nên polyeste này.

Polyeste 4: Nguyên liệu đầu polyeste sinh học (IV 0,62 dl/g) chứa etylen glycol có nguồn gốc sinh học.

Về polyeste 4, nhựa được điều chế bằng phương pháp sản xuất sau đây. Bổ sung magie axetat tetrahydrat với lượng thích hợp để điều chỉnh hàm lượng nguyên tử Mg đến 70 ppm trong polyeste này vào hỗn hợp của axit terephthalic thu được bằng cách tinh chế nguyên liệu đầu có nguồn gốc dầu mỏ và etylen glycol thu được bằng cách tinh chế nguyên liệu đầu có nguồn gốc thực vật và phản ứng este hóa được tiến hành ở nhiệt độ 255°C dưới áp suất bình thường. Tiếp đó, bổ sung antimon trioxit với lượng thích hợp để điều chỉnh hàm lượng nguyên tử Sb đến 280 ppm trong polyeste này và trimetyl phosphat với lượng thích hợp để điều chỉnh hàm lượng nguyên tử P đến 40 ppm trong polyeste này và phản ứng được thực hiện tiếp ở nhiệt độ 260°C. Tiếp đó, sản phẩm phản ứng được chuyển đến lớp phản ứng đa ngưng tụ và hệ phản ứng được nối lỏng dần dần trong khi được gia nhiệt và sự đa ngưng tụ được tiến hành ở 280°C dưới áp suất giảm 133 Pa (1 mmHg) để thu được các hạt polyeste có IV = 0,62 dl/g. Mức sinh khối được đo và đã đo được mức sinh khối là 17%.

Ví dụ 1

Polyeste 1 và polyeste 2 nêu trên được trộn với tỷ lệ khối lượng là 93 : 7 và được nạp vào máy đùn. Tiếp đó, hỗn hợp nhựa này được làm nóng chảy ở 280°C và được đùn ra khỏi khuôn có dạng chữ T và được tô bằng cách được quấn xung quanh trục kim loại đang quay, được làm mát để có nhiệt độ bề mặt 30°C để thu được màng chưa được làm giãn có độ dày 144 μm . Tg của màng chưa được làm giãn là 75°C. Tiếp đó, màng chưa được làm giãn này được đưa vào máy giãn hai trục đồng thời. Sau khi màng chưa được làm giãn được đưa vào khung căng sau đó được gia nhiệt sơ bộ cho đến khi nhiệt độ

màng đạt 100°C, màng này được giãn 4,0 lần ở 90°C theo chiều ngang và tiếp đó được giãn 2,0 lần ở 90°C theo chiều dọc bằng cách làm rộng khoảng không gian giữa các kẹp này. Ở thời điểm đó, khoảng cách giãn theo chiều dọc là 2000 mm. Ngoài ra, tại thời điểm giãn theo chiều dọc, chiều rộng của khung căng được làm hẹp 10% sau khi giãn theo chiều ngang để bù lòng màng này theo chiều ngang. Có nghĩa là, tỷ lệ co theo chiều rộng tại thời điểm giãn theo chiều dọc là 10%. Sau khi căng màng lên khung, cả hai mép được cắt và lấy ra và màng được giãn hai trục khoảng 20 µm được sản xuất liên tục với độ dài quy định để thu được cuộn màng của màng polyeste có khả năng co vì nhiệt. Trong chuỗi các bước làm giãn màng và các bước sản xuất màng này, số lượng các trục ở nhiệt độ không thấp hơn T_g là 0. Trong các bước này, không dùng trục kẹp nào. Sau đó, các đặc tính của màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp nêu trên. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên Bảng 2. Theo kết quả của các đánh giá này, màng này đã cho thấy là có các đặc tính cơ đủ, tính chất hoàn thiện cơ tốt và ít lỗi.

Bảng 2

Số	Độ dày (μm)	Tỷ lệ co vì nhiệt ở 90°C (%) (chiều dọc)	Tỷ lệ co vì nhiệt ở 90°C (%) (chiều ngang)	Tình trạng không đồng đều về độ dày theo chiều dọc (%)	Độ bền kéo khi đứt (MPa) (chiều ngang)	Chỉ số biến dạng định hướng ($^{\circ}/\text{m}$)	Biến dạng do co (hộp com)		Biến dạng do co (lo PET)		Vết rạn (vết rạn/ m^2)
							Biến dạng sau khi co (phần trung tâm)	Biến dạng sau khi co (phần cuối)	Biến dạng sau khi co (phần trung tâm)	Biến dạng sau khi co (phần cuối)	
Ví dụ 1	20	45	5	6	200	11	⊙	○	⊙	○	10
Ví dụ 2	20	45	5	6	200	11	⊙	○	⊙	○	10
Ví dụ 3	20	45	5	6	200	11	⊙	○	⊙	○	10
Ví dụ 4	20	45	0	6	180	4	⊙	⊙	⊙	⊙	10
Ví dụ 5	20	32	7	7	220	5	⊙	⊙	⊙	⊙	7
Ví dụ 6	20	52	-8	4	120	10	⊙	○	⊙	○	12
Ví dụ 7	20	48	-9	6	110	5	⊙	⊙	⊙	⊙	11
Ví dụ 8	20	47	-3	6	160	6	⊙	⊙	⊙	⊙	9

Ví dụ 9	20	48	-5	6	140	4	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	10
Ví dụ 10	20	44	-1	7	180	6	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	30
Ví dụ So sánh 1	20	44	-2	25	40	19	⊙	⊙	Δ	⊙	Δ	⊙	Δ	440
Ví dụ So sánh 2	20	45	5	8	180	20	⊙	⊙	×	⊙	×	⊙	×	400

Ví dụ 2

Màng có khả năng co vì nhiệt được sản xuất liên tục bằng phương pháp tương tự với phương pháp trong ví dụ 1, điểm khác là polyeste 3 và polyeste 2 được trộn với tỷ lệ khối lượng là 93 : 7 và được nạp vào máy đùn. Tg của màng chưa được làm giãn là 75°C. Ngoài ra, tỷ lệ co theo chiều rộng tại thời điểm giãn theo chiều dọc là 10%. Hơn nữa, các đặc tính của màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp tương tự với các phương pháp trong ví dụ 1. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên Bảng 2. Theo kết quả của các đánh giá này, màng này đã cho thấy là có các đặc tính co đủ, tính chất hoàn thiện co tốt và ít lỗi.

Ví dụ 3

Màng có khả năng co vì nhiệt được sản xuất liên tục bằng phương pháp tương tự với phương pháp trong ví dụ 1, điểm khác là polyeste 4 và polyeste 2 được trộn với tỷ lệ khối lượng là 93 : 7 và được nạp vào máy đùn. Tg của màng chưa được làm giãn là 75°C. Ngoài ra, tỷ lệ co theo chiều rộng tại thời điểm giãn theo chiều dọc là 10%. Hơn nữa, các đặc tính của màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp tương tự với các phương pháp trong ví dụ 1. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên Bảng 2. Theo kết quả của các đánh giá này, màng này đã cho thấy là có các đặc tính co đủ, tính chất hoàn thiện co tốt và ít lỗi.

Ví dụ 4

Polyeste 1 và polyeste 2 nêu trên được trộn với tỷ lệ khối lượng là 93 : 7 và được nạp vào máy đùn. Tiếp đó, hỗn hợp nhựa này được làm nóng chảy ở 280°C và được đùn ra khỏi khuôn có dạng chữ T và được tôi bằng cách được quấn xung quanh trục kim loại đang quay, được làm mát để có nhiệt độ bề mặt 30°C để thu được màng chưa được làm giãn có độ dày 136 μm . Tg của màng chưa được làm giãn là 75°C. Tiếp đó, màng chưa

được làm giãn này được đưa vào máy giãn theo chiều ngang. Sau khi màng chưa được làm giãn được đưa vào khung căng được gia nhiệt sơ bộ cho đến khi nhiệt độ màng đạt 100°C , màng này được giãn 4,0 lần ở 90°C theo chiều ngang. Sau khi giãn theo chiều ngang, các kẹp giữ các mép của màng được mở trong khung căng và tiếp đó việc kéo các trục được lắp đặt gần đầu ra của khung căng được truyền đến màng này trong khung căng. Tốc độ trục gần đầu ra của khung căng được thiết lập nhanh hơn 2,0 lần tốc độ của các kẹp của khung căng này, để màng này được giãn theo chiều dọc 2,0 lần ở 90°C trong khung căng. Vùng làm mát để chủ động làm mát màng này được hình thành trước đầu ra của khung căng để làm mát màng này. Nhiệt độ của màng này giữa đầu ra của khung căng và các trục là 55°C . Khoảng cách (khoảng cách giãn theo chiều dọc) từ điểm mà ở đó các kẹp được mở đến các trục gần đầu ra của khung căng là 4000 mm. Ngoài ra, các trục kẹp được sử dụng để tránh co quá mức theo chiều ngang của màng này tại thời điểm giãn theo chiều dọc. Tỷ lệ co theo chiều ngang của màng này tại thời điểm giãn theo chiều dọc là 15%. Sau khi giãn theo chiều dọc, cả hai mép được cắt và lấy ra và màng được giãn hai trục khoảng 20 μm được sản xuất liên tục với độ dài quy định để thu được cuộn màng của màng polyeste có khả năng co vì nhiệt. Trong chuỗi các bước làm giãn màng và các bước sản xuất màng này, số lượng các trục ở nhiệt độ không thấp hơn T_g là 0. Các đặc tính của màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp nêu trên. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên Bảng 2. Theo kết quả của các đánh giá này, màng này đã cho thấy là có các đặc tính co đủ, tính chất hoàn thiện co tốt và ít lỗi.

Ví dụ 5

Màng có khả năng co vì nhiệt được sản xuất liên tục bằng phương pháp tương tự với phương pháp trong ví dụ 4, điểm khác là độ dày của màng chưa được làm giãn được thay đổi bằng 110 μm và tỷ lệ giãn theo chiều dọc được thay đổi bằng 1,5 lần. Tỷ lệ co theo chiều ngang của màng này tại thời điểm giãn theo chiều dọc là 8%. Các đặc tính của

màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp tương tự với các phương pháp trong ví dụ 1. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên bảng 2. Theo kết quả của các đánh giá này, màng này đã cho thấy là có các đặc tính cơ đủ, tính chất hoàn thiện cơ tốt và ít lỗi.

Ví dụ 6

Màng có khả năng co vì nhiệt được sản xuất liên tục bằng phương pháp tương tự với phương pháp trong ví dụ 4, điểm khác là độ dày của màng chưa được làm giãn được thay đổi bằng 150 μm và tỷ lệ giãn theo chiều dọc được thay đổi bằng 2,5 lần. Tỷ lệ co theo chiều ngang của màng này tại thời điểm giãn theo chiều dọc là 25%. Các đặc tính của màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp tương tự với các phương pháp trong ví dụ 1. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên Bảng 2. Theo kết quả của các đánh giá này, màng này đã cho thấy là có các đặc tính cơ đủ, tính chất hoàn thiện cơ tốt và ít lỗi.

Ví dụ 7

Màng có khả năng co vì nhiệt được sản xuất liên tục bằng phương pháp tương tự với phương pháp trong ví dụ 4, điểm khác là độ dày của màng chưa được làm giãn được thay đổi bằng 128 μm và không dùng trục kẹp nào tại thời điểm giãn theo chiều dọc. Tỷ lệ co theo chiều ngang của màng này tại thời điểm giãn theo chiều dọc là 30%. Các đặc tính của màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp tương tự với các phương pháp trong ví dụ 1. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên Bảng 2. Theo kết quả của các đánh giá này, màng này đã cho thấy là có các đặc tính cơ đủ, tính chất hoàn thiện cơ tốt và ít lỗi.

Ví dụ 8

Màng có khả năng co vì nhiệt được sản xuất liên tục bằng phương pháp tương tự

với phương pháp trong ví dụ 4, điểm khác là độ dày của màng chưa được làm giãn được thay đổi bằng 131 μm và khoảng cách từ điểm mà ở đó các kẹp được mở đến các trục gần đầu ra của khung căng (khoảng cách giãn theo chiều dọc) được thay đổi bằng 5000 mm. Tỷ lệ co theo chiều ngang của màng này tại thời điểm giãn theo chiều dọc là 18%. Các đặc tính của màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp tương tự với các phương pháp trong ví dụ 1. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên Bảng 2. Theo kết quả của các đánh giá này, màng này đã cho thấy là có các đặc tính co đủ, tính chất hoàn thiện co tốt và ít lỗi.

Ví dụ 9

Màng có khả năng co vì nhiệt được sản xuất liên tục bằng phương pháp tương tự với phương pháp trong ví dụ 4, điểm khác là độ dày của màng chưa được làm giãn được thay đổi bằng 128 μm và khoảng cách từ điểm mà ở đó các kẹp được mở đến các trục gần đầu ra của khung căng (khoảng cách giãn theo chiều dọc) được thay đổi bằng 6000 mm. Tỷ lệ co theo chiều ngang của màng này tại thời điểm giãn theo chiều dọc là 20%. Các đặc tính của màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp tương tự với các phương pháp trong ví dụ 1. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên Bảng 2. Theo kết quả của các đánh giá này, màng này đã cho thấy là có các đặc tính co đủ, tính chất hoàn thiện co tốt và ít lỗi.

Ví dụ 10

Polyeste 1 và polyeste 2 nêu trên được trộn với tỷ lệ khối lượng là 93 : 7 và được nạp vào máy đùn. Tiếp đó, hỗn hợp nhựa này được làm nóng chảy ở 280°C và được đùn ra khỏi khuôn có dạng chữ T và được tôi bằng cách được quấn xung quanh trục kim loại đang quay, được làm mát để có nhiệt độ bề mặt 30°C để thu được màng chưa được làm giãn có độ dày 132 μm . Tg của màng chưa được làm giãn là 75°C. Tiếp đó, màng chưa được làm giãn này được đưa vào máy giãn theo chiều ngang (khung căng thứ nhất). Sau

khi màng chưa được làm giãn được đưa vào khung căng này được gia nhiệt sơ bộ cho đến khi nhiệt độ màng đạt 100°C , màng này được giãn 4,0 lần ở 90°C theo chiều ngang. Sau khi việc giãn theo chiều ngang được tiến hành bằng khung căng thứ nhất, màng này được dẫn đến khung căng gồm có các trục có khả năng tác động kéo được lắp đặt ở đầu vào và đầu ra. Không được giữ bởi các kẹp tại các phần cuối trong khung căng thứ hai, màng này được gia nhiệt bằng không khí nóng và được giãn theo chiều dọc ở 90°C sử dụng sự chênh lệch tốc độ giữa các trục ở đầu vào và đầu ra trong khung căng thứ hai. Sự chênh lệch tốc độ được điều chỉnh đến 2,0 lần và các trục kẹp được sử dụng để tránh co quá mức theo chiều ngang của màng này. Vùng làm mát để chủ động làm mát màng này trước đầu ra của khung căng thứ hai được hình thành để làm mát màng này. Nhiệt độ của màng này giữa đầu ra của khung căng và các trục là 55°C . Khoảng cách (khoảng cách giãn theo chiều dọc) giữa các trục ở đầu vào và đầu ra của khung căng thứ hai được điều chỉnh đến bằng 4000 mm và tỷ lệ co theo chiều ngang của màng này là 17%. Sau khi giãn theo chiều dọc, cả hai mép được cắt và lấy ra và màng được giãn hai trục khoảng 20 μm được sản xuất liên tục với độ dài quy định để thu được cuộn màng của màng polyeste có khả năng co vì nhiệt. Trong chuỗi các bước làm giãn màng và các bước sản xuất màng này, số lượng các trục ở nhiệt độ không thấp hơn T_g là 0. Các đặc tính của màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp nêu trên. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên Bảng 2. Theo kết quả của các đánh giá này, màng này đã cho thấy là có các đặc tính cơ đủ, tính chất hoàn thiện cơ tốt và ít lỗi.

Ví dụ so sánh 1

Polyeste 1 và polyeste 2 nêu trên được trộn với tỷ lệ khối lượng là 93 : 7 và được nạp vào máy đùn. Tiếp đó, hỗn hợp nhựa này được làm nóng chảy ở 280°C và được đùn ra khỏi khuôn có dạng chữ T và được tôi bằng cách được quấn xung quanh trục kim loại đang quay, được làm mát để có nhiệt độ bề mặt 30°C để thu được màng chưa được làm

giãn có độ dày 40 μm . Tg của màng chưa được làm giãn là 75°C. Tiếp đó, màng này được đưa vào máy kéo giãn theo chiều dọc ở đó nhiều nhóm trục được lắp đặt liên tục và được gia nhiệt sơ bộ trên 10 trục gia nhiệt sơ bộ cho đến khi nhiệt độ màng là 90°C và tiếp đó được giãn 2 lần bằng cách sử dụng sự chênh lệch tốc độ giữa các trục. Ở thời điểm đó, khoảng cách giãn là 4 mm và tỷ lệ co theo chiều ngang của màng này là 2,0%. Tiếp đó, màng được giãn theo chiều dọc được làm mát cưỡng bức bằng các trục làm mát được thiết lập nhiệt độ bề mặt là 25°C. Trong các bước làm giãn màng và sản xuất màng, số lượng các trục ở nhiệt độ không thấp hơn Tg là 10. Kiểu giãn này được định nghĩa là kiểu giãn D và các đặc tính của màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp nêu trên. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên Bảng 2. Theo kết quả của các đánh giá này, màng này đã cho thấy là có các đặc tính cơ đủ, nhưng có tình trạng không đồng đều về độ dày kém và độ giãn dài khi kéo đứt theo chiều ngang thấp và hơn nữa có biến dạng do co trong các mẫu của các phần cuối của màng này và có nhiều lỗi.

Ví dụ so sánh 2

Polyeste 1 và polyeste 2 được trộn với tỷ lệ khối lượng là 93 : 7 và được nạp vào máy đùn. Tiếp đó, hỗn hợp nhựa này được làm nóng chảy ở 280°C và được đùn ra khỏi khuôn có dạng chữ T và được tô bằng cách được quấn xung quanh trục kim loại đang quay, được làm mát để có nhiệt độ bề mặt 30°C để thu được màng chưa được làm giãn có độ dày 157 μm . Tg của màng chưa được làm giãn là 75°C. Tiếp đó, màng chưa được làm giãn này được đưa vào máy giãn theo chiều ngang (khung căng thông thường). Tiếp đó, sau khi màng chưa được làm giãn được đưa vào khung căng này được gia nhiệt sơ bộ cho đến khi nhiệt độ màng đạt 100°C, màng này được giãn 4,0 lần ở 90°C theo chiều ngang. Ngoài ra, màng được giãn theo chiều ngang và qua xử lý nhiệt được đưa vào máy kéo giãn theo chiều dọc ở đó nhiều nhóm trục được lắp đặt liên tục và được gia nhiệt sơ bộ trên 10 trục gia nhiệt sơ bộ cho đến khi nhiệt độ màng là 90°C và tiếp đó được giãn 2

lần bằng cách sử dụng sự chênh lệch tốc độ giữa các trục. Ở thời điểm đó, khoảng cách giãn là 4 mm và tỷ lệ co theo chiều ngang của màng này là 2,0%. Tiếp đó, màng được giãn theo chiều dọc được làm mát cưỡng bức bằng các trục làm mát được thiết lập nhiệt độ bề mặt là 25°C. Sau đó, màng này sau khi làm mát được dẫn đến khung căng (khung căng thứ hai) và được buông lỏng theo chiều ngang 5% trong khi đang được qua xử lý nhiệt ở nhiệt độ xung quanh là 90°C trong 8,0 giây trong khung căng thứ hai. Sau khi căng màng trên khung lần thứ hai, cả hai mép được cắt và lấy ra và màng được giãn hai trục khoảng 20 µm được sản xuất liên tục với độ dài quy định để thu được cuộn màng của màng polyeste có khả năng co vì nhiệt. Trong chuỗi các bước làm giãn màng và các bước sản xuất màng này, số lượng các trục ở nhiệt độ không thấp hơn T_g là 10. Kiểu giãn này được định nghĩa là kiểu giãn E và các đặc tính của màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp nêu trên. Các kết quả đánh giá được thể hiện trên Bảng 2. Theo kết quả của các đánh giá này, màng này đã cho thấy là có các đặc tính co đủ nhưng có biến dạng do co trong các mẫu của các phần cuối của màng này và có nhiều lỗi.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Do màng polyeste có khả năng co vì nhiệt theo sáng chế có các đặc tính rất tốt như được mô tả trên đây, màng polyeste có khả năng co vì nhiệt này tốt hơn là có thể được sử dụng làm nhãn của lọ và làm các màng dạng dải băng được sử dụng với mục đích bọc các hộp com hoặc các vật chứa tương tự và bao gói cho màng này được sử dụng làm nhãn hoặc màng dạng dải băng hình dáng bên ngoài đẹp. Ngay cả trong trường hợp chứa hàm lượng rất nhỏ của thành phần monome có khả năng làm thành phần vô định hình trong polyeste này, màng này có tỷ lệ co vì nhiệt đủ theo chiều dọc, để tỷ lệ của nguyên liệu đầu được tái chế có thể tăng lên. Do vậy, mong muốn có màng này nhìn từ góc độ môi trường và hơn nữa có rất ít lỗi trên bề mặt và hình dáng bên ngoài đẹp.

Mô tả các số tham chiếu

- 1: khung căng
- 2: bộ phận mở kẹp
- 3: kẹp
- 4: màng được giãn
- 5: trục
- 6: vật chứa bằng nhựa (thân)
- 7: vật chứa bằng nhựa (nắp)
- 8: màng

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màng polyeste có khả năng co vì nhiệt bao gồm etylen terephthalat làm thành phần chính, chứa không nhỏ hơn 0 %mol và không lớn hơn 5 %mol thành phần monome có khả năng làm thành phần vô định hình so với tổng lượng thành phần nhựa polyeste và có hướng co chính theo chiều dọc, trong đó màng polyeste có khả năng co vì nhiệt này thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (3) sau đây:

(1) màng polyeste có khả năng co vì nhiệt này có tỷ lệ co vì nhiệt do nước nóng theo chiều dọc không nhỏ hơn 15% và không lớn hơn 60% khi được xử lý trong nước nóng ở 90°C trong 10 giây;

(2) màng polyeste có khả năng co vì nhiệt này có tỷ lệ co vì nhiệt do nước nóng theo chiều ngang vuông góc với chiều dọc không nhỏ hơn -10% và không lớn hơn 10% khi được xử lý trong nước nóng ở 90°C trong 10 giây; và

(3) màng polyeste có khả năng co vì nhiệt này có chỉ số biến dạng định hướng mà là sự chênh lệch của góc định hướng phân tử, sự chênh lệch này là sự chênh lệch giữa góc định hướng phân tử của một mép của một đầu theo chiều ngang và góc định hướng phân tử của một mép của đầu kia, trên 1 m của màng này là không lớn hơn 15°/m và không nhỏ hơn 1°/m.

2. Màng polyeste có khả năng co vì nhiệt theo điểm 1, trong đó màng polyeste có khả năng co vì nhiệt này có không nhiều hơn 100 lỗi/m² và không ít hơn 7 lỗi/m² với độ sâu không nhỏ hơn 1 μm và chiều dài không nhỏ hơn 3 mm trên bề mặt của nó.

3. Màng polyeste có khả năng co vì nhiệt theo điểm 1 hoặc 2, trong đó tình trạng không đồng đều về độ dày theo chiều dọc của màng polyeste có khả năng co vì nhiệt này là không lớn hơn 10% và không nhỏ hơn 4%.

4. Màng polyeste có khả năng co vì nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó màng polyeste có khả năng co vì nhiệt này có độ bền kéo khi đứt theo chiều ngang vuông góc với hướng co chính là không nhỏ hơn 80 MPa và không lớn hơn 200 MPa.

5. Màng polyeste có khả năng co vì nhiệt thu được bằng cách làm giãn màng chưa được làm giãn theo chiều ngang và tiếp đó làm giãn màng này theo chiều dọc và đáp ứng các điều kiện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó màng polyeste có khả năng co vì nhiệt này được giãn theo chiều dọc mà không cần sử dụng trực tiếp gia nhiệt đến nhiệt độ không thấp hơn T_g của màng này.

6. Bao gói thu được bằng cách sử dụng màng polyeste có khả năng co vì nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5 làm vật liệu cơ bản để làm nhãn hoặc màng dạng dải băng, trong đó nhãn hoặc màng dạng dải băng được phủ trên ít nhất một phần của chu vi bên ngoài và được làm co bằng nhiệt.

Fig.1

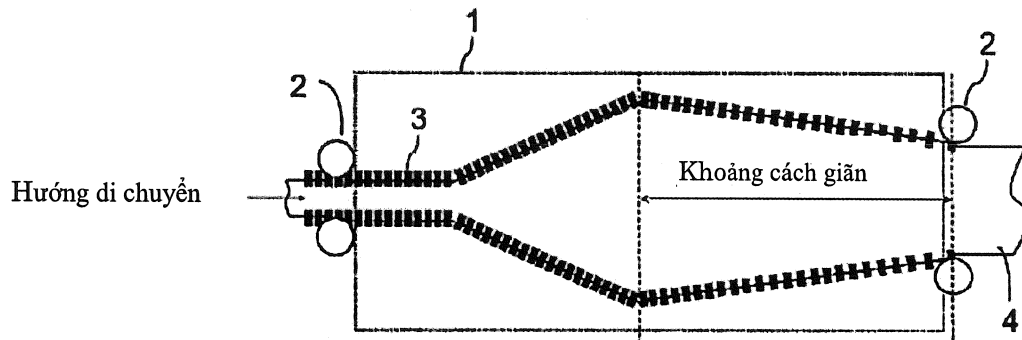


Fig.2

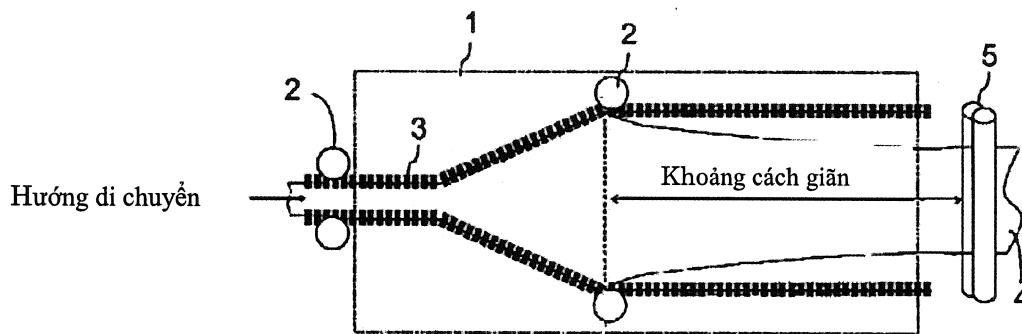


Fig.3

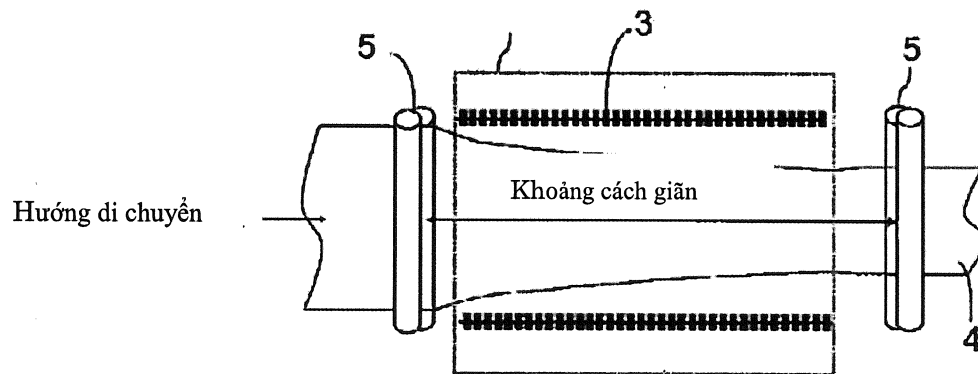


Fig.4

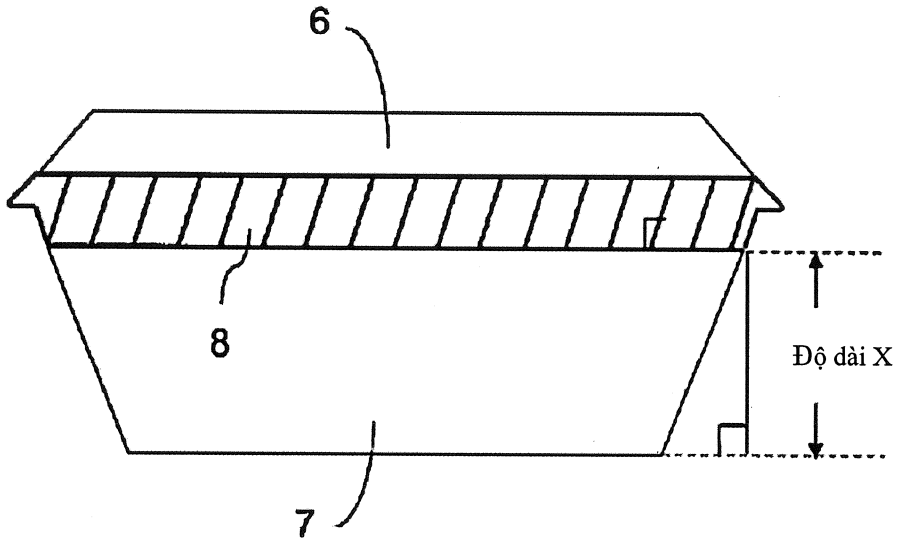


Fig.5

