



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

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

(11)



1-0035513

(51)^{2019.01} **B65B 53/02**; B29C 48/08; B29C 55/00; (13) **B**
B29C 55/02; C08J 5/18; B29K 67/00;
C08G 63/183; B29C 48/00; B29K
105/02

(21) 1-2018-03217

(22) 24/07/2018

(30) 10-2018-0057715 21/05/2018 KR

(45) 25/04/2023 421

(43) 25/11/2019 380A

(73) SKC CO., LTD. (KR)

84, Jangan-ro 309beon-gil, Jangan-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do 16336, Republic of Korea

(72) Chul Kyu KIM (KR); Yongdeuk KIM (KR).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) MÀNG CO NHIỆT VÀ QUY TRÌNH SẢN XUẤT NÓ

(57) Sáng chế đề cập đến màng co nhiệt có độ co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính mà không cao ngay cả khi ở nhiệt độ cao và có thể in được trên nó. Màng co nhiệt này làm bằng nhựa polyeste, trong đó các đặc tính co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính thỏa mãn các bất đẳng thức (1) $-15 \leq \Delta T_{70-65} \leq 0$ (1) và (2) $0 \leq \Delta T_{100-95} \leq 5$, trong đó ΔT_{X-Y} là trị số được tính bằng cách lấy độ co nhiệt của màng co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính sau khi màng co nhiệt này được nhúng trong bể nước trong 10 giây ở nhiệt độ $X^{\circ}\text{C}$ trừ đi độ co nhiệt của màng co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính sau khi màng co nhiệt này được nhúng trong bể nước trong 10 giây ở nhiệt độ $Y^{\circ}\text{C}$.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màng co nhiệt có độ co nhiệt thấp theo hướng vuông góc với hướng co chính, độ co nhiệt này không cao ngay cả khi ở nhiệt độ cao là 70°C hoặc cao hơn, và có thể in được trên nó, và quy trình sản xuất nó.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Màng co nhiệt được dùng để chỉ màng có xu hướng co về hình dạng trước khi kéo giãn nó ở một nhiệt độ nhất định hoặc cao hơn sau khi đã được định hướng bằng cách kéo giãn nó. Màng co nhiệt thường được dùng cho các nhãn để co dùng cho các loại đồ chứa, bao gói, hoặc nắp niêm phong khác nhau.

Từ lâu, các màng polyvinyl clorua (PVC) và các màng polystyren định hướng (OPS) đã và đang được dùng làm các màng co nhiệt. Tuy nhiên, việc sử dụng các màng co nhiệt PVC bị hạn chế do vấn đề gây ô nhiễm môi trường vì chúng sinh ra các chất độc dioxin khi cháy. Các màng co nhiệt OPS có nhược điểm là chúng không thích hợp để làm các nhãn để co cho các bình thủy tinh, kim loại, hoặc các loại tương tự bởi vì chúng có độ chịu nhiệt không đủ.

Do đó, các màng co nhiệt trên cơ sở polyeste có độ co cao và độ chịu nhiệt cao đã và đang phát triển nhằm khắc phục các nhược điểm liên quan đến các màng co nhiệt PVC và OPS.

Màng co nhiệt trên cơ sở polyeste như vậy có thể được dùng cho đồ chứa thực phẩm bằng kim loại. Do đồ chứa thực phẩm sẽ có tác động trực tiếp đến cơ thể con người, nên đồ chứa như vậy phải được khử trùng ở nhiệt độ cao trong thời gian định trước sau khi màng này đã được dán lên đồ chứa. Tuy nhiên, trong trường hợp như vậy, màng đã được dán lên bề mặt của đồ chứa thực phẩm nhờ cơ chế mà màng co theo hướng co nhiệt chính cũng có thể co theo hướng vuông góc với hướng co chính. Điều đó gây ra sự biến dạng, nảy sinh vấn đề là màng này

không thể ôm sát vào hình dạng bề mặt của đồ chứa thực phẩm.

Do đó, cần phải có màng co nhiệt trên cơ sở polyeste có độ co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính không cao ngay cả khi ở nhiệt độ cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên, sáng chế đề xuất màng co nhiệt có độ co nhiệt thấp theo hướng vuông góc với hướng co chính, độ co nhiệt này không cao ngay cả khi ở nhiệt độ cao là 70°C hoặc cao hơn, và có thể in được trên nó, và quy trình sản xuất nó.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất màng co nhiệt bằng nhựa polyeste, trong đó các đặc tính co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính thoả mãn các bất đẳng thức 1 và 2:

$$-15 \leq \Delta T_{70-65} \leq 0 \quad (1)$$

$$0 \leq \Delta T_{100-95} \leq 5 \quad (2)$$

trong đó ΔT_{X-Y} là trị số được tính bằng cách lấy độ co nhiệt của màng co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính sau khi màng co nhiệt này được nhúng trong bể nước trong 10 giây ở nhiệt độ X°C trừ đi độ co nhiệt của màng co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính sau khi màng co nhiệt này được nhúng trong bể nước trong 10 giây ở nhiệt độ Y°C.

Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất quy trình sản xuất màng co nhiệt bao gồm các bước: tạo ra hỗn hợp nhựa polyeste; ép đùn hỗn hợp này để tạo ra tấm chưa được kéo giãn; làm nóng sơ bộ tấm chưa được kéo giãn này ở nhiệt độ làm nóng sơ bộ (T1) nằm trong khoảng từ 100 đến 110°C; kéo giãn tấm chưa được kéo giãn đã được làm nóng sơ bộ này theo một hướng để tạo ra tấm được kéo giãn; xử lý nhiệt tấm đã được kéo giãn này ở nhiệt độ xử lý nhiệt (T2) nằm trong khoảng từ 70 đến 98°C; và làm nguội tấm đã được kéo giãn và xử lý nhiệt này để tạo ra màng co nhiệt.

Màng co nhiệt theo phương án của sáng chế có độ co rất tốt theo hướng co

hiệt chính và độ co nhiệt thấp theo hướng vuông góc với hướng co chính, trong đó độ co nhiệt này không cao ngay cả khi ở nhiệt độ cao là 70°C hoặc cao hơn. Vì vậy, ngay cả khi màng này mà đã được phủ lên bề mặt của đồ chứa thực phẩm được thực hiện khử trùng, thì nó vẫn không bị biến dạng. Do đó, sẽ có lợi nếu màng này được dùng cho các đồ chứa thực phẩm.

Ngoài ra, màng co nhiệt theo phương án của sáng chế là có thể in được trên nó. Vì vậy, có thể loại bỏ sự bất tiện của việc in thẳng trên bề mặt của đồ chứa theo cách thông thường, dẫn đến lợi thế là đồ chứa có thể dễ dàng được tái chế.

Ngoài ra, quy trình sản xuất màng co nhiệt theo phương án của sáng chế cho phép có thể tạo ra màng co nhiệt có độ co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính không cao ngay cả khi ở nhiệt độ cao và có thể in được trên nó. Do màng này có thể là một màng có tính kinh tế và thân thiện môi trường, nên nó có thể được sử dụng theo nhiều cách khác nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tiếp theo, sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết thông qua các phương án của sáng chế. Các phương án này không được dự định để giới hạn sáng chế. Thay vào đó, các phương án này có thể được cải biến thành nhiều dạng khác nhau miễn là ý tưởng của sáng chế không bị thay đổi.

Trong phần mô tả sáng chế, thuật ngữ “bao gồm” được hiểu là các phần tử khác cũng có thể được bao hàm trừ khi có quy định cụ thể khác.

Ngoài ra, tất cả các số định lượng dùng cho các thành phần, điều kiện phản ứng, và các thông số tương tự được dùng trong phần mô tả cần được hiểu là cũng bao hàm thuật ngữ “khoảng” đứng trước nó trừ khi có quy định cụ thể khác.

Màng co nhiệt

Một phương án của sáng chế là đề xuất màng co nhiệt có độ co nhiệt thấp theo hướng vuông góc với hướng co chính, độ co nhiệt này không cao ngay cả khi

ở nhiệt độ cao, và có thể in được trên nó.

Màng co nhiệt theo phương án này làm bằng nhựa polyeste.

Nhựa polyeste bao gồm thành phần axit đicarboxylic và thành phần diol.

Thành phần axit đicarboxylic này có thể chứa axit đicarboxylic thơm như axit terephthalic, axit dimethylterephthalic, axit isophthalic, axit naphtalen đicarboxylic, axit orthophthalic, và các axit tương tự; axit đicarboxylic béo như axit adipic, axit azelaic, axit sebacic, axit decandicarboxylic, và các axit tương tự; axit đicarboxylic vòng béo; este của nó; và hỗn hợp của chúng.

Đặc biệt, thành phần axit đicarboxylic có thể chứa axit đicarboxylic thơm. Ví dụ, thành phần axit đicarboxylic có thể có ít nhất là 80% mol, ít nhất là 90% mol, hoặc ít nhất là 95% mol là axit terephthalic, tính theo tổng số mol của thành phần axit đicarboxylic.

Theo cách khác, thành phần axit đicarboxylic có thể bao gồm axit terephthalic, axit dimethyl terephthalic, axit isophthalic, axit naphtalen đicarboxylic, axit orthophthalic, hoặc hỗn hợp của chúng. Ví dụ, thành phần axit đicarboxylic có thể bao gồm axit terephthalic, nhưng không chỉ giới hạn ở hợp chất này.

Thành phần diol này có thể bao gồm etylen glycol (EG), dietylen glycol (DEG), xyclohexandimetanol (CHDM), propandiol đã được thế hoặc không được thế bằng nhóm alkyl, butandiol đã được thế hoặc không được thế bằng nhóm alkyl, pentandiol đã được thế hoặc không được thế bằng nhóm alkyl, hexandiol đã được thế hoặc không được thế bằng nhóm alkyl, octandiol đã được thế hoặc không được thế bằng nhóm alkyl, và hỗn hợp của chúng.

Đặc biệt là, thành phần diol này có thể bao gồm etylen glycol (EG), dietylen glycol (DEG), 1,4-xyclohexandimetanol, 1,3-propandiol, 1,2-octandiol, 1,3-octandiol, 2,3-butandiol, 1,3-butandiol, 1,4-butandiol, 1,5-pentandiol, neopentyl glycol, 2-butyl-2-etyl-1,3-propandiol, 2,2-dietyl-1,5-pentandiol, 2,4-dietyl-1,5-pentandiol, 3-metyl-1,5-pentandiol, 1,1-dimetyl-1,5-pentandiol, hoặc hỗn hợp của chúng.

Đặc biệt hơn là, thành phần diol này có thể bao gồm ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm etylen glycol (EG), dietylen glycol (DEG), neopentyl glycol (NPG), và xyclohexandimetanol (CHDM), tuy nhiên, nó không chỉ giới hạn trong số này. Theo cách khác, thành phần diol này có thể bao gồm ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm etylen glycol (EG), dietylen glycol (DEG), neopentyl glycol (NPG), và xyclohexandimetanol (CHDM), tuy nhiên, nó không chỉ giới hạn trong số này.

Ngoài ra, thành phần diol này có thể gồm chủ yếu là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm neopentyl glycol (NPG) và xyclohexandimetanol (CHDM), tuy nhiên, nó không chỉ giới hạn trong số này.

Hàm lượng của etylen glycol trong thành phần diol này nằm trong khoảng từ 50 đến 80% mol tính theo tổng số mol của thành phần diol. Đặc biệt là, hàm lượng của etylen glycol có thể nằm trong khoảng từ 50 đến 77% mol, từ 60 đến 75% mol, từ 65 đến 75% mol, từ 65 đến 71% mol, hoặc từ 69 đến 71% mol, tính theo tổng số mol của thành phần diol. Tuy nhiên, nó không chỉ giới hạn trong các khoảng này.

Hàm lượng của dietylen glycol trong thành phần diol này nằm trong khoảng lớn hơn 0 đến 20% mol tính theo tổng số mol của thành phần diol. Đặc biệt là, hàm lượng của dietylen glycol có thể nằm trong khoảng từ 1 đến 15% mol, từ 1 đến 10% mol, từ 5 đến 15% mol, từ 5 đến 10% mol, hoặc từ 3 đến 7% mol, tính theo tổng số mol của thành phần diol. Tuy nhiên, nó không chỉ giới hạn trong các khoảng này.

Tổng hàm lượng của neopentyl glycol và xyclohexandimetanol trong thành phần diol này nằm trong khoảng từ 10 đến 40% mol tính theo tổng số mol của thành phần diol. Đặc biệt là, tổng hàm lượng của neopentyl glycol và xyclohexandimetanol trong thành phần diol này có thể nằm trong khoảng từ 10 đến 35% mol, từ 10 đến 30% mol, từ 15 đến 35% mol, từ 15 đến 30% mol, từ 20 đến 30% mol, từ 22 đến 30% mol, từ 22 đến 26% mol, hoặc từ 24 đến 26% mol,

tính theo tổng số mol của thành phần diol. Tuy nhiên, nó không chỉ giới hạn trong các khoảng này.

Đặc biệt là, hàm lượng của neopentyl glycol trong thành phần diol này nằm trong khoảng từ 0 đến 30% mol tính theo tổng số mol của thành phần diol. Đặc biệt là, hàm lượng của neopentyl glycol trong thành phần diol này có thể nằm trong khoảng từ 10 đến 30% mol, từ 20 đến 30% mol, từ 20 đến dưới 30% mol, từ 20 đến 28% mol, từ 22 đến 30% mol, từ 24 đến 30% mol, từ 22 đến 26% mol, hoặc từ 24 đến 26% mol, tính theo tổng số mol của thành phần diol. Tuy nhiên, nó không chỉ giới hạn trong số này.

Nếu hàm lượng của neopentyl glycol nằm trong khoảng nêu trên, màng co nhiệt có độ co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính không cao ngay cả khi ở nhiệt độ cao có thể được tạo ra. Cụ thể, nếu hàm lượng của neopentyl glycol vượt quá khoảng nêu trên, thì màng này có thể giãn quá mức theo hướng vuông góc với hướng co chính, khiến cho các vết nhăn hoặc sự biến dạng có thể xuất hiện khi màng này được phủ lên đồ chứa. Đặc biệt là, nếu hàm lượng của neopentyl glycol vượt quá khoảng nêu trên, vùng vô định hình lớn tới mức không cần thiết, do đó hệ số giãn dài có thể tăng do đặc tính co thấp theo hướng vuông góc với hướng co chính cho dù đặc tính co theo hướng co nhiệt chính có thể được cải thiện.

Ngoài ra, hàm lượng của xyclohexandimetanol trong thành phần diol này nằm trong khoảng từ 0 đến 30% mol tính theo tổng số mol của thành phần diol. Đặc biệt là, hàm lượng của xyclohexandimetanol trong thành phần diol này có thể nằm trong khoảng từ 10 đến 30% mol, từ 20 đến 30% mol, hoặc từ 22 đến 30% mol, tính theo tổng số mol của thành phần diol. Tuy nhiên, nó không chỉ giới hạn trong các khoảng này.

Theo một phương án, thành phần diol này có thể bao gồm duy nhất một hợp chất trong số neopentyl glycol và xyclohexandimetanol. Tức là, nếu thành phần diol này bao gồm neopentyl glycol, thì nó sẽ không chứa xyclohexandimetanol.

Nếu thành phần diol này bao gồm xyclohexandimetanol, thì nó sẽ không chứa neopentyl glycol.

Nếu thành phần diol này bao gồm neopentyl glycol mà không chứa xyclohexandimetanol trong số các phương án nêu trên, thì nó sẽ hiệu quả hơn trong việc thực hiện sáng chế.

Thành phần diol này có thể còn bao gồm thành phần rượu một lần ngoài các thành phần rượu hai lần nêu trên. Ví dụ, nó có thể còn bao gồm rượu isopropyllic (IPA) làm thành phần rượu một lần.

Trong trường hợp như vậy, hàm lượng của thành phần rượu một lần có thể nằm trong khoảng từ 15 đến 30% mol, từ 18 đến 25% mol, hoặc từ 20 đến 25% mol, tính theo tổng số mol của thành phần diol và thành phần rượu một lần, tuy nhiên, nó không chỉ giới hạn trong số này.

Thành phần axit dicarboxylic và thành phần diol có thể được este hoá và tiếp đó trùng hợp để tạo ra nhựa polyeste đã được trùng hợp.

Màng co nhiệt theo một phương án của sáng chế có các đặc tính co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính thoả mãn các bất đẳng thức 1 và 2:

$$-15 \leq \Delta T_{70-65} \leq 0 \quad (1)$$

$$0 \leq \Delta T_{100-95} \leq 5 \quad (2)$$

trong đó ΔT_{X-Y} là trị số được tính bằng cách lấy độ co nhiệt của màng co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính sau khi màng co nhiệt này được nhúng trong bể nước trong 10 giây ở nhiệt độ $X^{\circ}\text{C}$ trừ đi độ co nhiệt của màng co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính sau khi màng co nhiệt này được nhúng trong bể nước trong 10 giây ở nhiệt độ $Y^{\circ}\text{C}$.

Cụ thể là, ΔT_{70-65} chỉ trị số tính được bằng cách lấy độ co nhiệt của màng co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính sau khi màng co nhiệt này được nhúng trong bể nước trong 10 giây ở 70°C trừ đi độ co nhiệt của màng co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính sau khi màng co nhiệt này được nhúng trong bể nước trong 10 giây ở 65°C .

Ngoài ra, ΔT_{100-95} chỉ trị số tính được bằng cách lấy độ co nhiệt của màng co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính sau khi màng co nhiệt này được nhúng trong bể nước trong 10 giây ở 100°C trừ đi độ co nhiệt của màng co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính sau khi màng co nhiệt này được nhúng trong bể nước trong 10 giây ở 95°C .

Độ co nhiệt được tính theo công thức: $(a - b)/a \times 100$ tính theo phần trăm sau khi đo chiều dài (a) của mẫu trước khi được nhúng trong bể nước nóng và chiều dài (b) của mẫu này sau khi được nhúng trong bể nước nóng trong 10 giây.

Tức là, nếu b nhỏ hơn a, thì điều đó có nghĩa là mẫu này co khi được nhúng trong bể nước nóng, và độ co nhiệt sẽ có thể có giá trị dương. Mặt khác, nếu b lớn hơn a, thì điều đó có nghĩa là mẫu này giãn dài khi được nhúng trong bể nước nóng, và độ co nhiệt sẽ có thể có giá trị âm. Nếu độ co nhiệt có giá trị âm, độ giãn dài (nhiệt) có cùng trị số tuyệt đối nhưng ngược dấu. Ví dụ, khi độ co nhiệt là -10%, độ giãn dài (nhiệt) là 10%.

Theo một phương án, độ giãn dài tối đa theo hướng vuông góc với hướng co chính của màng co nhiệt nằm trong khoảng từ 3 đến 15%. Đặc biệt là, độ giãn dài tối đa theo hướng vuông góc với hướng co chính của màng co nhiệt có thể nằm trong khoảng từ 3 đến 12%, từ 5 đến 12%, từ 5 đến 11%, từ 5 đến 10%, từ 5 đến 8%, hoặc từ 7 đến 8%, tuy nhiên, nó không chỉ giới hạn trong các khoảng này.

Nếu độ giãn dài tối đa theo hướng vuông góc với hướng co chính của màng co nhiệt nằm trong khoảng nêu trên, thì ngay cả khi màng này sau khi được phủ lên bề mặt của đồ chứa thực phẩm được thực hiện khử trùng trong một khoảng thời gian đã định ở nhiệt độ cao, thì màng này vẫn có thể dính kết vào bề mặt của đồ chứa với hình dạng mong muốn mà không có sự biến dạng đáng kể. Ngoài ra, do có sự co nhẹ xuất hiện theo hướng co nhiệt chính trong công đoạn khử trùng ở nhiệt độ cao, nên mức độ co không đủ, nếu có, trong bước trước đó có thể được bù đắp.

Độ giãn dài tối đa được tính theo trị số độ co nhiệt tối đa được đo theo

hướng vuông góc với hướng co chính sau khi màng này đã được nhúng trong bể nước trong 10 giây ở một nhiệt độ cụ thể (ví dụ, cách nhau 5°C ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50°C tới 100°C).

Theo một phương án, khi độ co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính của màng co nhiệt được đo cách nhau 5°C ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50°C đến 100°C , trị số độ co nhiệt tối đa xuất hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 70°C đến 90°C . Nói cách khác, màng co nhiệt này có trị số độ giãn dài tối đa xuất hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 70°C đến 90°C .

Đặc biệt là, màng co nhiệt này có trị số độ giãn dài tối đa nằm trong khoảng nhiệt độ từ 75°C tới 90°C . Đặc biệt hơn là, màng co nhiệt này có trị số độ giãn dài tối đa nằm trong khoảng nhiệt độ từ 75°C tới 85°C .

Liên quan tới các đặc tính co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính, màng co nhiệt theo một phương án khác thoả mãn điều kiện: T_{75} nằm trong khoảng từ -12 đến 0%, T_{80} nằm trong khoảng từ -15 đến 0%, T_{85} nằm trong khoảng từ -10 đến 0%, và T_{90} nằm trong khoảng từ -10 đến 5%.

Trong đó, T_Z chỉ độ co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính sau khi màng co nhiệt này đã được nhúng trong bể nước trong 10 giây ở nhiệt độ $Z^{\circ}\text{C}$.

Đặc biệt là, T_{75} có thể nằm trong khoảng từ -12 đến -3%, từ -12 đến -5%, từ -10 đến -5%, từ -9 đến -5%, từ -10 đến -6%, hoặc -8 đến -6%.

Ngoài ra, T_{80} có thể nằm trong khoảng từ -12 đến -0,5%, từ -12 đến -2%, từ -12 đến -2,5% -12 đến -3%, từ -10 đến -2,5%, từ -8 đến -2,5%, từ -7 đến -2,5%, hoặc -7 đến -3%.

Ngoài ra, T_{85} có thể nằm trong khoảng từ -9 đến -0,2%, từ -7 đến -0,2%, từ -5 đến -0,5%, từ -5 đến -0,7%, từ -4,5 đến -0,7%, hoặc -4,3 đến -0,7%.

Ngoài ra, T_{90} có thể nằm trong khoảng từ -10 đến 2%, từ -7 to 2%, từ -7 đến 1%, từ -3 đến 1,5%, từ -2 đến 1%, hoặc từ -2 đến 0,5%.

Liên quan đến các đặc tính co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính, màng co nhiệt theo một phương án khác thoả mãn điều kiện: toàn bộ T_{75} ,

T_{80} , và T_{85} đều dưới 0%.

Nếu màng co nhiệt thoả mãn điều kiện: T_{75} , T_{80} , và T_{85} nằm trong các khoảng nêu trên liên quan đến các đặc tính co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính, thì đặc tính co của màng được tối ưu hoá đối với hình dạng của chai đựng khi nó được dùng làm màng co nhiệt thông thường. Ngoài ra, sự co theo hướng vuông góc với hướng co chính ít có khả năng xảy ra trong công đoạn khử trùng dưới các điều kiện nhiệt độ cao và áp suất cao.

Theo một phương án, nhiệt trị của quá trình kết tinh (ΔH_c) của màng co nhiệt đo được bởi phép phân tích nhiệt quét vi phân (DSC) nằm trong khoảng từ 0 đến 30J/g. Đặc biệt là, nhiệt trị của quá trình kết tinh (ΔH_c) của màng co nhiệt đo được bởi phép phân tích nhiệt quét vi phân (DSC) có thể nằm trong khoảng từ 0 đến 27J/g, từ 0 đến 20J/g, từ 0 đến 15 J/g, từ 0 đến 10J/g, từ 0 đến 5 J/g, từ 0 đến 2J/g, hoặc từ 0 đến 1J/g, tuy nhiên, nó không chỉ giới hạn trong các khoảng này.

Nhiệt trị của quá trình kết tinh (ΔH_c) chỉ lượng nhiệt sinh ra trong quá trình kết tinh đo được bởi phép phân tích nhiệt quét vi phân (DSC). Đặc biệt là, nhiệt trị của quá trình kết tinh càng lớn, độ kết tinh của màng càng cao. Nếu nhiệt trị của quá trình kết tinh nằm trong khoảng nêu trên, thì điều đó chứng tỏ rằng màng này có cấu trúc gần như vô định hình. Ví dụ, nếu nhiệt trị của quá trình kết tinh (ΔH_c) bằng 0J/g, thì điều đó có nghĩa là màng này có cấu trúc vô định hình mà không kết tinh.

Màng co nhiệt theo một phương án khác của sáng chế có các đặc tính co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính thoả mãn các bất đẳng thức 1a và 2a:

$$-10 \leq \Delta T_{70-65} \leq 0 \quad (1a)$$

$$0 \leq \Delta T_{100-95} \leq 2 \quad (2a)$$

Đặc biệt là, màng co nhiệt này có các đặc tính co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính thoả mãn các bất đẳng thức 1b và 2b:

$$-8 \leq \Delta T_{70-65} \leq -1 \quad (1b)$$

$$0,2 \leq \Delta T_{100-95} \leq 1 \quad (2b)$$

Đặc biệt hơn là, màng co nhiệt này có các đặc tính co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính thoả mãn các bất đẳng thức 1c và 2c:

$$-6 \leq \Delta T_{70-65} \leq -1,2 \quad (1c)$$

$$0,2 \leq \Delta T_{100-95} \leq 0,7 \quad (2b)$$

Nếu các đặc tính co nhiệt của màng co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính thoả mãn các điều kiện nêu trên, thì màng này có thể co thích ứng với hình dạng và kích thước của đồ chứa. Do vậy, nó có thể dính kết chắc vào hình dạng bề mặt của đồ chứa.

Các đặc tính khác nhau như các thành phần cấu thành của màng co nhiệt và các đặc tính vật lý của màng co nhiệt có thể được kết hợp.

Quy trình sản xuất màng co nhiệt

Quy trình sản xuất màng co nhiệt theo một phương án bao gồm các bước: tạo ra hỗn hợp nhựa polyese; ép đùn hỗn hợp này để tạo ra tấm chưa được kéo giãn; làm nóng sơ bộ tấm chưa được kéo giãn này ở nhiệt độ làm nóng sơ bộ (T_1) nằm trong khoảng từ 100 đến 110°C; kéo giãn tấm chưa được kéo giãn đã được làm nóng sơ bộ này theo một hướng để tạo ra tấm được kéo giãn; xử lý nhiệt tấm đã được kéo giãn này ở nhiệt độ xử lý nhiệt (T_2) nằm trong khoảng từ 70 đến 98°C; và làm nguội tấm đã được kéo giãn và xử lý nhiệt này để tạo ra màng co nhiệt.

Quy trình sản xuất màng co nhiệt có độ co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính không cao ngay cả khi ở nhiệt độ cao và có thể in được trên nó được mô tả một cách chi tiết dưới đây.

Đầu tiên, hỗn hợp nhựa polyese được tạo ra.

Nhựa polyeste có trong hỗn hợp nhựa polyese bao gồm thành phần axit đicarboxylic và thành phần diol. Thành phần axit đicarboxylic và thành phần diol này được trộn lẫn và được phản ứng este hoá.

Trong trường hợp như vậy, ít nhất là một chất xúc tác được chọn từ mangan

axetat, canxi, và kẽm có thể được sử dụng làm chất xúc tác cho phản ứng este hoá. Tốt hơn, nếu lượng chất xúc tác được dùng nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,2 phần khối lượng tính theo 100 phần khối lượng hợp chất axit đicarboxylic.

Sau khi hoàn thành phản ứng este hoá, ít nhất là một chất phụ gia được chọn từ silic oxit, kali, và magie; chất làm ổn định như trimetyl phosphat; chất xúc tác trùng hợp được chọn từ antimon trioxit và tetrabutyl titanat; và các chất phụ gia khác có thể được bổ sung một cách có chọn lọc vào phản ứng này, để nhờ đó tạo ra hỗn hợp nhựa polyeste đã được trùng hợp.

Các chi tiết về nhựa polyeste, thành phần axit đicarboxylic, thành phần diol này, và các thành phần tương tự đã được đề cập đến trong phần mô tả về màng co nhiệt ở trên.

Tiếp theo, hỗn hợp này được ép đùn để tạo ra tấm chưa được kéo giãn.

Hỗn hợp này được ép đùn qua khuôn dạng chữ T ở nhiệt độ ép đùn nằm trong khoảng từ 260 đến 300°C hoặc từ 270 đến 290°C và sau đó làm nguội.

Tấm chưa được kéo giãn được tạo ra bằng cách ép đùn hỗn hợp này và làm nguội nó được cấp lên, và chạy qua, trục cán với tốc độ nằm trong khoảng từ 50m/phút đến 100m/phút hoặc từ 50m/phút đến 80m/phút.

Trong trường hợp như vậy, chiều dày được mong muốn của màng có thể được điều chỉnh bằng cách kiểm soát tốc độ cấp tấm chưa được kéo giãn này. Ví dụ, chiều dày của màng có thể được điều chỉnh để nằm trong khoảng từ 35 đến 75µm hoặc từ 40 đến 50µm ở bước này.

Tiếp đó, tấm chưa được kéo giãn này được làm nóng sơ bộ ở nhiệt độ làm nóng sơ bộ (T1) nằm trong khoảng từ 100 đến 110°C.

Đặc biệt là, nhiệt độ làm nóng sơ bộ (T1) có thể nằm trong khoảng từ 103 đến 107°C hoặc từ 104 đến 106°C.

Ngoài ra, thời gian làm nóng sơ bộ ở nhiệt độ làm nóng sơ bộ (T1) có thể nằm trong khoảng từ 0,01 đến 1 phút. Đặc biệt là, thời gian làm nóng sơ bộ có thể nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,5 phút hoặc từ 0,08 đến 0,2 phút, tuy nhiên, nó

không chỉ giới hạn trong các khoảng này.

Tiếp đó, tấm chưa được kéo giãn đã được làm nóng sơ bộ này được kéo giãn theo một hướng để tạo ra tấm được kéo giãn.

Bước kéo giãn này được thực hiện ở nhiệt độ thấp hơn so với nhiệt độ làm nóng sơ bộ (T_1) là 20°C hoặc nhiều hơn. Đặc biệt là, nhiệt độ kéo giãn có thể nằm trong khoảng từ 60 đến 90°C , từ 70 đến 90°C , hoặc từ 80 đến 90°C , tuy nhiên, nó không chỉ giới hạn trong các khoảng này.

Bước kéo giãn được thực hiện với hệ số kéo giãn 3 tới 5 lần theo một hướng ở nhiệt độ kéo giãn. Đặc biệt là, việc kéo giãn này có thể được thực hiện với hệ số kéo giãn 3 tới 4,5 lần, 3,5 tới 4,5 lần, hoặc 4 tới 4,5 lần theo một hướng, tuy nhiên, nó không chỉ giới hạn trong các khoảng này.

Tiếp đó, tấm đã được kéo giãn này được xử lý nhiệt ở nhiệt độ xử lý nhiệt (T_2) nằm trong khoảng từ 70 đến 98°C .

Đặc biệt là, nhiệt độ xử lý nhiệt (T_2) có thể nằm trong khoảng từ 70 đến 95°C , từ 70 đến 90°C , từ 70 đến 85°C , hoặc từ 70 đến 80°C , tuy nhiên, nó không chỉ giới hạn trong các khoảng này.

Theo một phương án, tốt hơn nếu hiệu số nhiệt độ làm nóng sơ bộ (T_1) – nhiệt độ xử lý nhiệt (T_2) nằm trong khoảng từ 10 đến 40°C . Ví dụ so sánh, hiệu số $T_1 - T_2$ có thể nằm trong khoảng từ 13 đến 35°C , từ 11 đến 34°C , từ 15 đến 34°C , hoặc từ 20 đến 34°C .

Nếu hiệu số $T_1 - T_2$ thỏa mãn khoảng nêu trên, thì có thể kiểm soát được độ co theo hướng co nhiệt chính và độ co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính.

Ngoài ra, thời gian xử lý nhiệt ở nhiệt độ xử lý nhiệt (T_2) có thể nằm trong khoảng từ $0,01$ đến 1 phút. Đặc biệt là, thời gian xử lý nhiệt có thể nằm trong khoảng từ $0,05$ đến $0,5$ phút hoặc từ $0,08$ đến $0,2$ phút, tuy nhiên, nó không chỉ giới hạn trong các khoảng này.

Ngay cả khi màng được tạo ra với việc sử dụng các thành phần axit

dicarboxylic và diol giống nhau với lượng như nhau, thì các đặc tính vật lý của màng được tạo ra như vậy vẫn khác nhau đáng kể tùy thuộc vào các bước xử lý cụ thể.

Màng co nhiệt có độ co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính ở mức mong muốn và có thể in được trên nó có thể được tạo ra thông qua các bước xử lý theo phương án này.

Tiếp theo, tấm đã được kéo giãn và xử lý nhiệt này được làm nguội để tạo ra màng co nhiệt.

Màng co nhiệt được sản xuất liên tục nhờ quy trình nêu trên.

Hơn nữa, quy trình này có thể còn bao gồm bước cuộn màng co nhiệt nguội thành một hình dạng cuộn.

Ngoài ra, quy trình này có thể còn bao gồm bước in trên màng co nhiệt. ở thời điểm này, bước in này có thể được thực hiện trước hoặc sau bước cuộn màng co nhiệt.

Do màng co nhiệt này có đặc tính vô định hình, nên có thể in trực tiếp trên màng này

Theo cách thông thường, màng co nhiệt được phủ một cách thông thường trên bề mặt của đồ chứa đã được in. Theo cách này, có nhược điểm là sẽ cần phải bóc màng cũng như nhả in khi tái chế đồ chứa này.

Trái lại, màng co nhiệt được tạo ra theo phương án này là có thể in được trên nó. Do đó, sẽ có lợi là đồ chứa này có thể dễ dàng được tái chế.

Các chi tiết về màng co nhiệt được tạo ra theo quy trình sản xuất màng co nhiệt đã được đề cập đến trong phần mô tả màng co nhiệt.

Ví dụ, màng co nhiệt được tạo ra bởi quy trình sản xuất màng co nhiệt là làm bằng nhựa polyeste và có các đặc tính co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính thoả mãn các bất đẳng thức 1 và 2.

Ngoài ra, các đặc tính khác nhau như các thành phần cấu thành của màng co nhiệt và các đặc tính vật lý của màng co nhiệt có thể được kết hợp.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết hơn có dựa vào các ví dụ. Tuy nhiên, các ví dụ này được đưa ra chỉ nhằm mục đích minh họa sáng chế, và phạm vi của sáng chế không chỉ giới hạn ở đó.

Các ví dụ 1 tới 7 và các ví dụ so sánh 1 và 2

Thành phần axit dicarboxylic và thành phần rượu thuộc loại và các hàm lượng của chúng được đưa ra trong bảng 1 dưới đây được nạp vào nồi chung có áp được trang bị máy khuấy và cột chung cất. Ngoài ra, 0,007 phần khối lượng của mangan axetat làm chất xúc tác este hoá được bổ sung vào cho 100 phần khối lượng thành phần axit dicarboxylic, tiếp đó làm nóng hỗn hợp này tới 220°C và loại bỏ metanol đã được tạo ra dưới dạng sản phẩm phụ để thực hiện phản ứng này.

Sau khi hoàn thành phản ứng este hoá, 0,07 phần khối lượng silic oxit có đường kính hạt trung bình 0,28µm được bổ sung vào cho 100 phần khối lượng thành phần axit dicarboxylic, và 0,4 phần khối lượng của trimetyl phosphat làm chất làm ổn định được bổ sung vào. Sau 5 phút, 0,035 phần khối lượng của antimon trioxit và 0,005 phần khối lượng tetrabutylen titanat được bổ sung vào làm chất xúc tác trùng hợp, tiếp đó khuấy trong 10 phút.

Tiếp đó, hỗn hợp phản ứng này được chuyển vào thiết bị phản ứng thứ hai được trang bị thiết bị chân không. Áp suất được giảm dần đồng thời nhiệt độ được tăng lên 285°C, và phản ứng trùng hợp được thực hiện trong khoảng 210 phút để nhờ đó tạo ra nhựa polyeste đã được trùng hợp.

Hỗn hợp chứa nhựa polyeste đã được tạo ra như vậy được ép đùn qua khuôn hình chữ T ở 270°C và tiếp đó được làm nguội để nhờ đó tạo ra tấm chưa được kéo giãn. Tấm chưa được kéo giãn này được nạp lên, và chạy qua, trục cán với tốc độ 55m/phút để nhờ đó điều chỉnh chiều dày của tấm này. Tiếp đó, tấm chưa được kéo giãn này được làm nóng sơ bộ ở nhiệt độ làm nóng sơ bộ (T1) nằm trong khoảng từ 100 đến 110°C trong 0,1 phút trong lúc nó được chuyển với tốc độ

55m/phút.

Tiếp đó, tấm chưa được kéo giãn này được kéo giãn với hệ số kéo giãn 4 tới 4,5 lần theo một hướng ở nhiệt độ kéo giãn thấp hơn so với T1 là 20°C hoặc nhiều hơn để nhờ đó tạo ra tấm được kéo giãn.

Sau đó, tấm đã được kéo giãn này được xử lý nhiệt ở nhiệt độ xử lý nhiệt (T2) trong đó hiệu số T1 – T2 thoả mãn các điều kiện được chỉ ra trong bảng 2 dưới đây trong 0,1 phút để nhờ đó tạo ra tấm đã được kéo giãn có chiều dày 40µm.

Các ví dụ đánh giá

Ví dụ đánh giá 1: Đo độ co nhiệt

Mỗi màng đã được tạo ra như vậy được cắt với chiều dài 300mm (chiều dài của mẫu trước khi được nhúng trong bể nước nóng) và chiều rộng 15mm. Mẫu đã cắt này được nhúng trong bể nước đã được đun nóng tới một nhiệt độ cụ thể trong 10 giây, và sau đó chiều dài của mẫu này được đo. Độ co nhiệt được tính theo công thức: $(a - b)/a \times 100$. Các kết quả được thể hiện trong bảng 2 dưới đây.

Ví dụ đánh giá 2: Nhiệt trị của quá trình kết tinh (ΔH_c) được đo bởi hướng pháp DSC

Mẫu của mỗi loại màng đã được tạo ra được gắn trên thiết bị đo Tg, Tm, và Tc. Mức thu nhiệt và mức phát nhiệt của mẫu này được đo đồng thời nhiệt độ được tăng với tốc độ 1°C/phút để lập đồ thị dòng nhiệt theo nhiệt độ. Nhiệt trị của quá trình kết tinh (ΔH_c) được xác định theo đồ thị này. Các kết quả được đưa ra trong bảng 2 dưới đây.

Bảng 1

	Axit đicarboxylic	Rượu				
	TPA	DEG	EG	NPG	CHDM	IPA
Ví dụ 1	100	5	71	24	-	-
Ví dụ 2	100	5	71	24	-	-
Ví dụ 3	100	5	69	26	-	-
Ví dụ 4	100	5	65	30	-	-
Ví dụ 5	100	5	65	30	-	-
Ví dụ 6	100	5	65	-	30	-
Ví dụ 7	100	10	68	-	22	-
Ví dụ 8	100	1	63	14	-	22
Ví dụ 9	100	5	71	24	-	-
Ví dụ so sánh 1	100	5	78	17	-	-
Ví dụ so sánh 2	100	5	78	17	-	-

Bảng 2

	T1 – T2 (°C)	Dòng nhiệt trên DSC (J/g)	Độ co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính (%)				Độ giãn dài tối đa (%)	ΔT_{70-65}	ΔT_{100-95}
			75°C	80°C	85°C	90°C			
Ví dụ 1	27	0	-7	-3	-1	0,3	7	-4,7	0,4
Ví dụ 2	20	0	-6	-7	-4,3	-2	7	-1,4	0,7
Ví dụ 3	34	0	-8	-4	-0,7	1,3	8	-5,3	0,3
Ví dụ 4	23	0	-11,7	-7,7	-1,3	-0,7	11,7	-4,4	1
Ví dụ 5	13	0	-9,7	-12	-9	-6	12	-2,3	1
Ví dụ 6	28	0	-5	-3	-1	2	5	-1	0
Ví dụ 7	21	0	0	-1	-5	-3	5	0	1
Ví dụ 8	35	27	-3	-2	-1	-0,3	3	-1,4	0,8
Ví dụ 9	11	0	-1,7	-4	-5	-6,3	6,3	-1,7	1
Ví dụ so sánh 1	35	46,8	-2	-1,7	0,7	2,3	2	0,4	0
Ví dụ so sánh 2	25	46,8	-1	-2	-0,7	1,7	2	0	-0,3

T1: nhiệt độ làm nóng sơ bộ

T2: nhiệt độ xử lý nhiệt

Độ co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính: độ co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính sau khi mẫu được nhúng trong bể nước trong 10 giây ở một nhiệt độ cụ thể.

Như được khẳng định từ các bảng 1 và 2, các thành phần axit dicarboxylic và diol cụ thể được dùng với các lượng đặc trưng, và nhiệt độ làm nóng sơ bộ và nhiệt độ xử lý nhiệt được điều chỉnh để tạo ra các màng nêu trong các ví dụ 1 tới 9. Kết quả là, nhiệt trị của quá trình kết tinh trên DSC là 30J/g hoặc nhỏ hơn, và độ giãn dài tối đa theo hướng vuông góc với hướng co chính nằm trong khoảng từ 3 đến 15%, khác với các ví dụ so sánh 1 và 2. Do các màng này có độ giãn nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính là không cao ở nhiệt độ cao, nên chúng phù hợp để làm nhãn để co dùng cho các đồ đựng. Các màng này cũng có tính kinh tế do có thể in được trên chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màng co nhiệt bằng nhựa polyeste:

trong đó độ giãn dài tối đa theo hướng vuông góc với hướng co chính của màng co nhiệt nằm trong khoảng từ 5 đến 12%;

trong đó nhựa polyeste bao gồm thành phần axit đicarboxylic và thành phần diol, và thành phần diol này chứa dietylen glycol và neopentyl glycol;

trong đó hàm lượng của dietylen glycol nằm trong khoảng từ 5 đến 15% mol tính theo tổng số mol của thành phần diol, và hàm lượng của neopentyl glycol nằm trong khoảng từ 22 đến 30% mol tính theo tổng số mol của thành phần diol; và

trong đó các đặc tính co nhiệt của màng co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính thỏa mãn các bất đẳng thức (1b) và (2b):

$$-8\% \leq \Delta T_{X-Y} \leq -1\% \text{ (1b), trong đó X bằng 70 và Y bằng 65,}$$

$$0,2\% \leq \Delta T_{X-Y} \leq 1\% \text{ (2b), trong đó X bằng 100 và Y bằng 95,}$$

trong đó ΔT_{X-Y} là trị số được tính bằng cách lấy độ co nhiệt của màng co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính sau khi màng co nhiệt này được nhúng trong bể nước trong 10 giây ở nhiệt độ $Y^{\circ}\text{C}$ trừ đi độ co nhiệt của màng co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính sau khi màng co nhiệt này được nhúng trong bể nước trong 10 giây ở nhiệt độ $X^{\circ}\text{C}$.

2. Màng co nhiệt theo điểm 1, trong đó độ giãn dài tối đa của màng co nhiệt xuất hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 70°C đến 90°C khi độ co nhiệt của màng co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính được đo cách nhau 5°C ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50°C đến 100°C .

3. Màng co nhiệt theo điểm 1, trong đó nhiệt trị của quá trình kết tinh (ΔH_c) của nó đo được bởi phép phân tích nhiệt lượng quét vi phân (DSC) nằm trong

khoảng từ 0 đến 30J/g.

4. Màng co nhiệt theo điểm 1, trong đó màng này thỏa mãn điều kiện T_{75} nằm trong khoảng từ -12 đến 0% , T_{80} nằm trong khoảng từ -15 đến 0% , T_{85} nằm trong khoảng từ -10 đến 0% , trong đó mỗi T_{75} , T_{80} , và T_{85} chỉ độ co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính sau khi màng co nhiệt này được nhúng trong bể nước trong 10 giây lần lượt ở nhiệt độ 75°C , 80°C , và 85°C .

5. Quy trình sản xuất màng co nhiệt theo điểm 1 bao gồm các bước:

(a) tạo ra hỗn hợp nhựa polyeste, trong đó nhựa polyeste bao gồm thành phần axit đicarboxylic và thành phần diol, và thành phần diol này chứa dietylen glycol và neopentyl glycol, và trong đó hàm lượng của dietylen glycol nằm trong khoảng từ 5 đến 15% mol tính theo tổng số mol của thành phần diol, và hàm lượng của neopentyl glycol nằm trong khoảng từ 22 đến 30% mol tính theo tổng số mol của thành phần diol;

(b) ép đùn hỗn hợp này để tạo ra tấm chưa được kéo giãn;

(c) làm nóng sơ bộ tấm chưa được kéo giãn ở nhiệt độ làm nóng sơ bộ (T_1) nằm trong khoảng từ 100 đến 110°C ;

(d) kẹp giãn tấm chưa được kéo giãn đã được làm nóng sơ bộ này theo một hướng để tạo ra tấm đã được kéo giãn;

(e) xử lý nhiệt tấm đã được kéo giãn này ở nhiệt độ xử lý nhiệt (T_2) nằm trong khoảng từ 70 đến 98°C ; và

(f) làm nguội tấm đã được kéo giãn và xử lý nhiệt này để tạo ra màng co nhiệt, trong đó độ giãn dài tối đa theo hướng vuông góc với hướng co chính của màng co nhiệt nằm trong khoảng từ 5 đến 12%;

trong đó các đặc tính co nhiệt của màng co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính thỏa mãn các bất đẳng thức (1b) và (2b):

$$-8\% \leq \Delta T_{X-Y} \leq -1\% \quad (1b), \text{ trong đó } X \text{ bằng } 70 \text{ và } Y \text{ bằng } 65,$$

$0,2\% \leq \Delta T_{X-Y} \leq 1\%$ (2b), trong đó X bằng 100 và Y bằng 95

trong đó ΔT_{X-Y} là trị số được tính bằng cách lấy độ co nhiệt của màng co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính sau khi màng co nhiệt này được nhúng trong bể nước trong 10 giây ở nhiệt độ $Y^{\circ}\text{C}$ trừ đi độ co nhiệt của màng co nhiệt theo hướng vuông góc với hướng co chính sau khi màng co nhiệt này được nhúng trong bể nước trong 10 giây ở nhiệt độ $X^{\circ}\text{C}$.

6. Quy trình sản xuất màng co nhiệt theo điểm 5, trong đó bước ép dùn (b) được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 260 đến 300°C .

7. Quy trình sản xuất màng co nhiệt theo điểm 5, trong đó hiệu số T1-T2 nằm trong khoảng từ 10 đến 40°C .

8. Quy trình sản xuất màng co nhiệt theo điểm 5, trong đó bước làm nóng sơ bộ (c) được thực hiện trong khoảng thời gian từ 0,01 tới 1 phút.

9. Quy trình sản xuất màng co nhiệt theo điểm 5, trong đó bước kéo giãn (d) được thực hiện với hệ số kéo giãn 3 tới 5 lần theo một hướng.

10. Quy trình sản xuất màng co nhiệt theo điểm 5, trong đó quy trình này còn bao gồm bước in trên màng co nhiệt.