



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

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

(11)



1-0033701

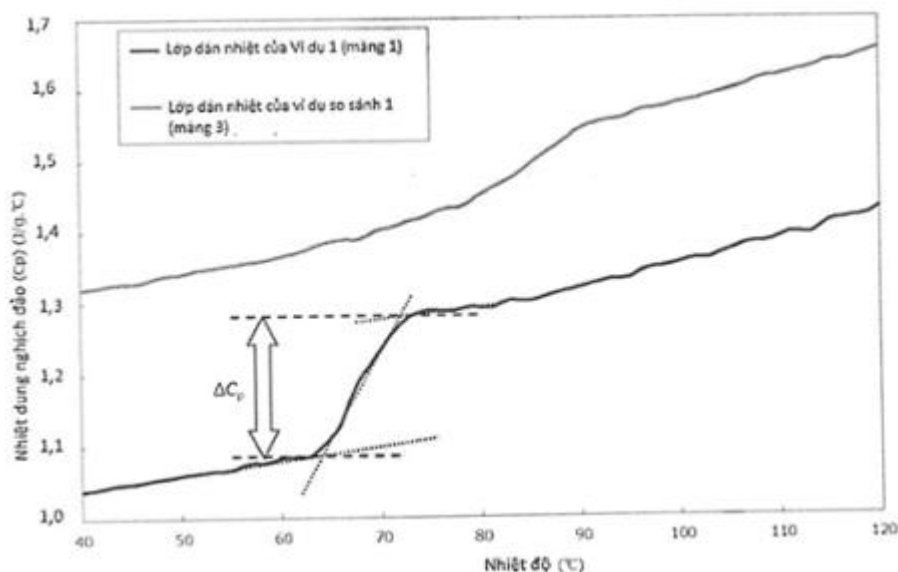
(51)⁸ C08J 5/18; B65D 30/02; C08L 67/02;
C08G 63/199; B32B 27/36; B65D 65/40

(13) B

(21) 1-2018-04467 (22) 13/03/2017
(86) PCT/JP2017/009864 13/03/2017 (87) WO2017/159582 21/09/2017
(30) 2016-055076 18/03/2016 JP
(45) 25/10/2022 415 (43) 25/01/2019 370A
(73) TOYOBO CO., LTD. (JP)
2-8, Dojima Hama 2-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 5308230, Japan
(72) ISHIMARU, Shintaro (JP); HARUTA, Masayuki (JP).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) MÀNG POLYESTE, TẤM MỎNG DẠNG LỚP VÀ BAO GÓI DẠNG TÚI

(57) Sáng chế đề cập đến màng polyeste thích hợp để dùng làm màng bít kín, màng này không chỉ có độ bền dán nhiệt cao, mà còn ít có khả năng hấp phụ các hợp chất hữu cơ khác nhau, và có độ co ngót kém khi gia nhiệt và độ bền kéo đứt cao. Ngoài ra, sáng chế đề cập đến tấm mỏng dạng lớp chứa ít nhất một lớp màng polyeste, và bao gói dạng túi chứa tấm mỏng dạng lớp này. Màng polyeste được tạo thành với nhựa polyeste mà thành phần chính của nó là etylen terephthalat. Màng này có ít nhất một lớp dán nhiệt. Màng này có độ bền dán nhiệt định trước, mức chênh lệch nhiệt dung nghịch đảo định trước được đo bằng DSC (phép đo nhiệt lượng bằng phương pháp vi phân) có điều chỉnh nhiệt độ, và độ co ngót nhiệt định trước. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến tấm mỏng dạng lớp chứa ít nhất một lớp màng polyeste, và bao gói dạng túi chứa tấm mỏng dạng lớp này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màng polyeste có độ bền dán nhiệt tuyệt vời, và tấm mỏng dạng lớp và bao gói dạng túi bao gồm màng này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, màng bít kín được dùng làm vật liệu bao gói cho nhiều hàng hóa trên thị trường điển hình là thực phẩm, dược phẩm và các sản phẩm công nghiệp. Lớp trong cùng của vật liệu bao gói mà tạo thành bao gói dạng túi, bộ phận nắp hoặc bộ phận tương tự, được tạo ra với lớp bít kín được làm từ nhựa polyolefin như polyetylen và polypropylen, ionome, hoặc nhựa copolyme như EMMA thể hiện độ bền dán cao. Các nhựa này được biết là có khả năng đạt được độ bền dính cao nhờ dán nhiệt. Tuy nhiên, màng bít kín không mở ra được được làm từ nhựa polyolefin như được mô tả trong tài liệu patent 1 dễ dàng hấp phụ thành phần được làm từ các hợp chất hữu cơ như chất béo hoặc dầu và nguyên liệu tạo hương, và theo đó, vật liệu bao gói sử dụng màng bít kín làm lớp trong cùng, nghĩa là, lớp được cho tiếp xúc với sản phẩm chứa bên trong, có bất lợi ở chỗ mùi thơm và vị của sản phẩm chứa bên trong dễ bị thay đổi. Trong trường hợp khi lớp bít kín được làm từ nhựa polyolefin được dùng làm lớp trong cùng của bao gói dạng túi dùng cho sản phẩm hóa học, dược phẩm, thực phẩm, hoặc sản phẩm tương tự, cần thực hiện biện pháp để bao gồm được lượng hoạt chất của lượng sản phẩm chứa bên trong lớn hơn trước đó, và vì vậy, trong nhiều trường hợp, lớp bít kín được làm từ nhựa polyolefin không thích hợp để sử dụng.

Mặt khác, màng bít kín được làm từ nhựa acrylonitril như được mô tả trong tài liệu patent 2 có đặc điểm ít có khả năng hấp phụ một hợp chất hữu cơ được chứa trong sản phẩm hóa học, dược phẩm, thực phẩm hoặc sản phẩm tương tự. Tuy nhiên, màng acrylonitril đôi khi không đạt được độ bền dán tốt. Ngoài những vấn đề như vậy, tài liệu patent 3 bộc lộ màng polyeste dùng để bít kín mà không có khả năng hấp thụ đối với các hợp chất hữu cơ. Tuy nhiên, có một vấn đề, chẳng hạn, ở chỗ là khi màng ở Ví dụ 1 của tài liệu patent 3 được dùng làm màng bít kín và được để trong môi trường nhiệt độ cao như tá dược lỏng ở giữa mùa hè (khoảng 80°C), màng bít kín này sẽ co lại và không thể duy trì được hình dạng ban đầu. Để hạn chế đặc tính co ngót của màng này, người ta cố gắng sử dụng màng polyeste không mở ra được làm màng bít kín. Tuy nhiên, màng polyeste không mở ra được có một vấn đề ở chỗ, trong trường hợp nó tham gia vào một quá trình như dán nhiệt hoặc in nhiệt, màng này không thể chịu được sức căng từ máy, do độ bền kéo thấp của nó, và bị biến dạng hoặc đứt.

Tài liệu về tình trạng kỹ thuật

Các tài liệu patent

Tài liệu patent 1: JP-A- 2002-256116

Tài liệu patent 2: JP-A-H7-132946 ;

Tài liệu patent 3: WO2014/175313

Các tài liệu non-patent

Tài liệu non-patent 1: R. Androsch, B. Wunderlich, Polym., 46, 12556-12566 (2005)

Tài liệu non-patent 2: C. Lixon, N. Delpouve, A. Saiter, E.

Dargent, Y. Grohens, Eur. Polym. J., 44, 3377-3384 (2008)

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Mục đích của sáng chế là nhằm giải quyết được các vấn đề của công nghệ thông thường. Đó là, mục tiêu chính của sáng chế là tạo ra màng polyeste thích hợp để dùng làm màng bít kín, mà nó không chỉ có độ bền dán nhiệt cao, mà còn ít có khả năng hấp phụ các hợp chất hữu cơ khác nhau, và có độ co ngót kém khi gia nhiệt và độ bền kéo đứt cao. Sáng chế cũng nhằm tạo ra tấm mỏng dạng lớp chứa ít nhất một lớp màng polyeste thích hợp để dùng làm màng bít kín, và bao gói dạng túi chứa chúng.

Các phương thức giải quyết vấn đề

Sáng chế đề cập đến các đối tượng sau.

1. Màng polyeste được tạo thành với nhựa polyeste mà thành phần chính của nó là etylen terephthalat, và thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (5) sau đây:

(1) màng này có ít nhất một lớp dán nhiệt, và trong đó lớp dán nhiệt này có mặt ở ít nhất một bề mặt màng;

(2) màng này có độ bền tróc bằng 4 N/15 mm hoặc lớn hơn và 25 N/15 mm hoặc nhỏ hơn khi các lớp dán nhiệt thuộc màng polyeste này được dán nhờ nhiệt với nhau ở 160°C và 0,2 MPa trong 2 giây;

(3) lớp dán nhiệt của màng polyeste này có mức chênh lệch về nhiệt dung nghịch đảo là 0,18 J/g·K hoặc lớn hơn và 0,35 J/g·K hoặc nhỏ hơn, và trong đó chênh lệch về nhiệt dung nghịch đảo được đo giữa giá

trị ở một nhiệt độ thấp hơn và một nhiệt độ cao hơn so với nhiệt độ chuyển pha thủy tinh với phép đo nhiệt lượng bằng phương pháp vi phân (DSC) điều chỉnh nhiệt độ;

(4) màng này có độ co ngót do nhiệt là 0% hoặc lớn hơn và 15% hoặc nhỏ hơn cả theo chiều dọc và cả theo chiều ngang khi được xử lý bằng nước nóng ở 80°C trong 10 giây; và

(5) màng này có độ bền chống đứt gãy do sức căng bằng 80 MPa hoặc lớn hơn và 300 MPa hoặc nhỏ hơn hoặc theo chiều dọc hoặc theo chiều ngang.

2. Màng polyeste theo điểm 1 nêu trên, trong đó thành phần polyeste tạo thành màng polyeste này bao gồm ít nhất một thành phần được chọn từ nhóm gồm neopentyl glycol, 1,4-xyclohexandimetanol, axit isophtalic, và dietylen glycol.

3. Màng polyeste theo điểm 1 hoặc 2 nêu trên, trong đó thành phần polyeste tạo thành màng polyeste này bao gồm 1,4-butandiol.

4. Màng polyeste theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3 nêu trên, có độ dày màng bằng từ 5 đến 200 μm .

5. Bao gói dạng túi chứa ít nhất một trong số các màng polyeste theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4 nêu trên.

6. Tấm mỏng dạng lớp chứa ít nhất một lớp màng polyeste theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4 nêu trên.

7. Bao gói dạng túi chứa ít nhất một trong số các tấm mỏng dạng lớp theo điểm 6 nêu trên.

Hiệu quả đạt được bởi sáng chế

Màng polyeste theo sáng chế không chỉ có độ bền dán nhiệt cao,

mà còn ít có khả năng hấp phụ các hợp chất hữu cơ khác nhau, và vì vậy, có khả năng bao gói hợp vệ sinh một hàng hóa mà chứa dầu hoặc nguyên liệu tạo hương, như sản phẩm hóa học, dược phẩm, và thực phẩm. Ngoài ra, màng này có độ co ngót nhỏ khi được gia nhiệt, và vì vậy, có độ co ngót nhỏ ngay cả trong môi trường có nhiệt độ cao. Ngoài ra, ngay cả khi màng polyeste này được xử lý, vấn đề như sự đứt ít có khả năng xảy ra. Sáng chế cũng có khả năng tạo ra tấm mỏng dạng lớp chứa ít nhất một lớp màng polyeste, và bao gói dạng túi chứa tấm mỏng dạng lớp này.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

[FIG. 1] Fig. 1 thể hiện đường cong nhiệt dung nghịch đảo của lớp dán nhiệt (màng 1) của ví dụ 1 và lớp dán nhiệt (màng 3) của ví dụ so sánh 1, như được đo bằng DSC điều chỉnh nhiệt độ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Màng polyeste theo sáng chế được tạo thành với nhựa polyeste mà thành phần chính của nó là etylen terephthalat, và thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (5) sau đây:

(1) màng này có ít nhất một lớp dán nhiệt, và trong đó lớp dán nhiệt này có mặt ở ít nhất một bề mặt màng;

(2) màng này có độ bền tróc bằng 4 N/15 mm hoặc lớn hơn và 25 N/15 mm hoặc nhỏ hơn khi lớp dán nhiệt thuộc màng polyeste này được dán nhờ nhiệt với nhau ở 160°C và 0,2 MPa trong 2 giây;

(3) lớp dán nhiệt của màng polyeste này có mức chênh lệch về nhiệt dung nghịch đảo là 0,18 J/g·K hoặc lớn hơn và 0,35 J/g·K hoặc nhỏ hơn, và trong đó chênh lệch về nhiệt dung nghịch đảo được đo giữa giá

trị ở một nhiệt độ thấp hơn và một nhiệt độ cao hơn so với nhiệt độ chuyển pha thủy tinh với DSC điều chỉnh nhiệt độ;

(4) màng này có độ co ngót do nhiệt là 0% hoặc lớn hơn và 15% hoặc nhỏ hơn cả theo chiều dọc và cả theo chiều ngang khi được xử lý bằng nước nóng ở 80°C trong 10 giây; và

(5) màng này có độ bền chống đứt gãy do sức căng bằng 80 MPa hoặc lớn hơn và 300 MPa hoặc nhỏ hơn hoặc theo chiều dọc hoặc theo chiều ngang.

Màng polyeste theo sáng chế thỏa mãn các yêu cầu nêu trên là màng polyeste có đặc tính dán nhiệt tuyệt vời, và thích hợp để dùng làm màng bít kín. Do màng này ít có khả năng hấp phụ các hợp chất hữu cơ khác nhau, nó cũng có thể tạo ra vật liệu bít kín thích hợp cho bao gói dạng túi. Ngoài ra, do màng này có độ co ngót nhỏ khi được gia nhiệt, có thể duy trì hình dạng của màng, ngay cả trong môi trường có nhiệt độ cao. Thêm vào đó, màng polyeste theo sáng chế có khả năng gia công tốt, do độ bền kéo đứt cao của nó.

Đặc biệt, do mỗi đặc tính dán nhiệt và độ co ngót thấp; và mỗi đặc tính dán nhiệt và độ bền kéo đứt cao, là các đặc tính tương phản nhau, thường không có màng polyeste nào có thể thỏa mãn tất cả các đặc tính này. Dưới đây, màng polyeste theo sáng chế được mô tả.

1. Các loại nguyên liệu thô polyeste tạo thành lớp dán nhiệt

Polyeste được sử dụng trong lớp dán nhiệt theo sáng chế là polyeste mà thành phần cấu tạo chính của nó là đơn vị etylen terephthalat.

Ngoài ra, tốt hơn là polyeste được sử dụng trong sáng chế chứa một hoặc nhiều thành phần monome mà có thể là các thành phần vô định hình (dưới đây được đề cập một cách đơn giản như là thành phần vô định

hình). Điều này là do sự có mặt của thành phần vô định hình khiến cho chênh lệch về nhiệt dung nghịch đảo, mà sẽ được mô tả dưới đây, ít có khả năng giảm, ngay cả trong quá trình tạo màng như vẽ hoặc làm rắn nhiệt, và độ bền dán nhiệt được cải thiện. Ví dụ về monome của thành phần axit carboxylic mà có thể là thành phần vô định hình có thể bao gồm axit isophtalic, axit 1,4-xyclohexandicarboxylic, và axit 2,6-naphtalendicarboxylic.

Ngoài ra, ví dụ về các monome của thành phần diol mà có thể là thành phần vô định hình có thể bao gồm neopentyl glycol, 1,4-xyclohexandimetanol, dietylen glycol, 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.

Trong số các thành phần axit carboxylic vô định hình này và các thành phần diol, tốt hơn là bao gồm axit isophtalic, neopentyl glycol, 1,4-xyclohexandimetanol, hoặc dietylen glycol. Việc sử dụng các thành phần này làm gia tăng chênh lệch về nhiệt dung nghịch đảo của màng, giúp cải thiện dễ dàng độ bền dán nhiệt.

Trong sáng chế này, cũng có thể bao gồm thành phần khác ngoài etylen terephtalat hoặc các thành phần vô định hình. Ví dụ về thành phần axit dicarboxylic tạo thành polyeste có thể bao gồm các axit dicarboxylic thơm như axit orthophtalic; axit dicarboxylic béo như axit adipic, axit azelaic, axit sebacic và axit decandicarboxylic; và axit dicarboxylic vòng béo. Tuy nhiên, tốt hơn là axit polycarboxylic có ba hoặc nhiều hơn ba hóa trị (chẳng hạn, axit trimellitic, axit pyromellitic, và anhydrit của nó) không được chứa trong polyeste này.

Ngoài các thành phần được mô tả ở trên, ví dụ về các thành phần

tạo thành polyeste này có thể bao gồm các diol mạch dài như 1,4-butandiol, các diol béo như hexandiol, và các diol thơm như bisphenol A. Trong số chúng, tốt hơn là bao gồm 1,4-butandiol. Ngoài ra, để làm thành phần tạo thành polyeste, thể đàn hồi polyeste chứa ϵ -caprolacton, tetrametylen glycol, hoặc chất tương tự, có thể được bao gồm. Các thành phần này không chỉ có tác dụng gia tăng mức chênh lệch về nhiệt dung nghịch đảo của màng, mà còn có tác dụng làm giảm điểm nóng chảy của màng, và vì vậy thích hợp để dùng làm thành phần của lớp dán nhiệt. Tuy nhiên, tốt hơn là polyeste này không chứa diol có 8 nguyên tử cacbon hoặc nhiều hơn (chẳng hạn, octandiol, v.v.), hoặc rượu đa chức có ba hóa trị hoặc nhiều hơn (chẳng hạn, trimetylolpropan, trimetyloletan, glyxerin, diglyxerin, v.v.) mà nó làm giảm một cách đáng kể độ bền của màng.

Màng polyeste theo sáng chế có thể được bổ sung các chất phụ gia khác nhau như sáp, chất chống oxy hóa, chất chống tĩnh điện, chất tạo mầm tinh thể, chất làm giảm độ nhớt, chất làm ổn định nhiệt, chất màu, chất chống ngả màu, và chất hấp thụ tia cực tím. Ngoài ra, các hạt mịn ở dạng chất làm trơn để cải thiện độ mịn của màng được ưu tiên bổ sung vào ít nhất là lớp bề mặt của màng. Để làm các hạt mịn này, các hạt mịn của chất bất kỳ có thể được lựa chọn. Ví dụ về các hạt mịn hữu cơ có thể bao gồm các hạt mịn của silic oxit, nhôm oxit, titan dioxit, canxi cacbonat, cao lanh, bari sulfat, v.v., và ví dụ về các hạt mịn hữu cơ có thể bao gồm các hạt mịn của hạt nhựa acrylic, hạt nhựa melamin, hạt nhựa silicon, hạt polystyren liên kết ngang, v.v.. Cỡ hạt trung bình của các hạt mịn có thể được chọn một cách thích hợp theo nhu cầu nằm trong khoảng từ 0,05 đến 3,0 μm như được xác định bằng thiết bị đếm Coulter.

Đối với phương pháp trộn các hạt này trong màng polyeste theo sáng chế, ví dụ, chúng có thể được bổ sung trong bước bất kỳ trong quá trình sản xuất nhựa polyeste, nhưng tốt hơn là chúng được bổ sung vào ở bước este hóa, hoặc ở bước trước khi bắt đầu phản ứng đa trùng ngưng và sau khi hoàn thành phản ứng trao đổi este ở dạng huyền phù đặc được phân tán trong etylen glycol v.v., sau đó tiến hành phản ứng đa trùng ngưng. Ngoài ra, phương pháp này cũng có thể bao gồm, chẳng hạn phương pháp trong đó huyền phù đặc chứa các hạt được phân tán trong etylen glycol, nước, dung môi khác hoặc các chất tương tự và các nguyên liệu thô của nhựa polyeste được kết hợp bằng cách sử dụng thiết bị ép đùn nhào trộn có lỗ thông hơi, hoặc phương pháp trong đó các hạt đã sấy khô và các nguyên liệu thô của nhựa polyeste được kết hợp bằng cách sử dụng thiết bị ép đùn nhào trộn.

2. Cấu trúc dạng lớp của màng polyeste

Màng polyeste theo sáng chế bao gồm ít nhất một lớp của lớp dán nhiệt được mô tả ở trên, và lớp dán nhiệt có mặt ở ít nhất một trong số các bề mặt của màng. Màng polyeste theo sáng chế có thể là lớp đơn của một lớp dán nhiệt một mình, hoặc có thể là cấu trúc tấm mỏng dạng lớp gồm hai lớp hoặc nhiều hơn. Trong trường hợp khi màng này có cấu trúc tấm mỏng dạng lớp, lớp dán nhiệt cần thiết có mặt ở ít nhất một trong số các bề mặt của màng. Trong quá trình tạo tấm mỏng dạng lớp cho màng, có thể sử dụng phương pháp đã biết một cách công khai như: đồng ép đùn bằng khuôn chữ T có nhiều bộ phân phối hoặc phương pháp bơm phồng; bám dính bởi sự tạo tấm mỏng dạng lớp ướt hoặc khô hoặc bằng nóng chảy; v.v. Theo quan điểm về độ bền, lớp dán nhiệt tốt hơn là được kéo ở ít nhất một hướng (kéo theo một trục), và tốt hơn là kéo theo hai trục,

mặc dù bất kỳ trong số các phương pháp không kéo, kéo theo một trục và kéo theo hai trục có thể được sử dụng. Phương pháp sản xuất thích hợp trong trường hợp kéo theo hai trục sẽ được mô tả sau đây.

Để làm nguyên liệu thô được dùng trong một lớp khác ngoài lớp dán nhiệt, có thể sử dụng cùng polyeste như polyeste được sử dụng trong lớp dán nhiệt. Ví dụ, có thể sử dụng polyeste chứa các thành phần cấu tạo đã nêu ở trên thích hợp cho lớp dán nhiệt, tạo ra một lớp polyeste có thành phần khác với lớp dán nhiệt. Lượng của thành phần vô định hình trong nguyên liệu thô polyeste được sử dụng trong một lớp khác với lớp dán nhiệt tốt hơn là 25% mol hoặc nhỏ hơn. Trong trường hợp khi lượng của thành phần vô định hình trong một lớp khác với lớp dán nhiệt lớn hơn 25% mol, màng này cần phải có độ bền cơ học thấp và khả năng chịu nhiệt thấp. Trên quan điểm về độ bền, một lớp khác với lớp dán nhiệt tốt hơn là được kéo ít nhất theo một hướng (kéo theo một trục), và tốt hơn là kéo theo hai trục, mặc dù có thể sử dụng phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp không kéo, kéo theo một trục và kéo theo hai trục. Phương pháp sản xuất thích hợp trong trường hợp kéo theo hai trục sẽ được mô tả sau đây. Cũng có thể, trong màng polyeste theo sáng chế, tạo ra một lớp được gia công bằng cách xử lý phóng điện văng quang, xử lý phủ, xử lý ngọn lửa hoặc tương tự, để cải thiện đặc tính bám dính của bề mặt màng không tính đến lớp dán nhiệt hoặc các lớp khác. Lớp này có thể được tạo ra một cách tùy tiện trong phạm vi không đi trệch khỏi các yêu cầu của sáng chế.

3. Các đặc tính của màng polyeste

Tiếp theo, các đặc tính của màng polyeste theo sáng chế, cần thiết để được sử dụng làm chất bít kín, được mô tả.

3.1. Độ bền dán nhiệt

Trước tiên, tốt hơn là độ bền dán nhiệt của màng polyeste theo sáng chế bằng 4 N/15 mm hoặc lớn hơn và 25 N/15 mm hoặc nhỏ hơn khi các lớp dán nhiệt được dán nhiệt với nhau ở nhiệt độ 160°C, với áp suất thanh dán là 0,2 MPa, trong thời gian dán là 2 giây.

Khi độ bền dán nhiệt nhỏ hơn 4 N/15 mm, phần được dán dễ dàng bị bong ra, và màng không thể được dùng làm bao gói dạng túi. Độ bền dán nhiệt tốt hơn là 5 N/15 mm hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 6 N/15 mm hoặc lớn hơn. Mặc dù độ bền dán nhiệt cao là được ưu tiên, giới hạn trên có sẵn hiện nay là khoảng 25 N/15 mm.

3.2. Chênh lệch về nhiệt dung nghịch đảo

Tốt hơn là lớp dán nhiệt của màng polyeste này có mức chênh lệch về nhiệt dung nghịch đảo là 0,18 J/g·K hoặc lớn hơn và 0,35 J/g·K hoặc nhỏ hơn, và trong đó chênh lệch về nhiệt dung nghịch đảo được đo giữa nhiệt dung nghịch đảo ở một nhiệt độ thấp hơn và nhiệt dung nghịch đảo ở một nhiệt độ cao hơn so với nhiệt độ chuyển pha thủy tinh (T_g) với DSC điều chỉnh nhiệt độ.

Dưới đây, mối liên hệ giữa khái niệm pha vô định hình di động và độ bền dán nhiệt được mô tả.

Dán nhiệt là một kỹ thuật mà được xử lý bằng cách làm mềm hoặc hóa lỏng lớp dán nhiệt bằng cách gia nhiệt, nghĩa là, bằng cách thay đổi sự sắp xếp của một polyme mà là thành phần cấu tạo. Dễ dàng nhận thấy rằng thành phần mà khiến cho việc làm mềm hoặc hóa lỏng dễ dàng bởi nhiệt là các thành phần vô định hình có liên kết yếu với mạch của phân tử. Thông thường, người ta xem như là cấu trúc bậc cao hơn của một polyme tạo nên một màng được chia thành pha tinh thể và pha vô định

hình, và pha vô định hình tăng và độ bền dán nhiệt được gia tăng một cách đơn giản bằng cách tăng lượng thành phần vô định hình. Tuy nhiên, theo kết quả nghiên cứu bởi các tác giả sáng chế, đã phát hiện ra rằng, trong màng kéo giãn theo một trục hoặc màng kéo giãn theo hai trục, ngay cả khi lượng của thành phần vô định hình tăng lên một cách đơn giản, không quan sát thấy sự gia tăng về độ bền dán nhiệt tương ứng với lượng gia tăng, và xu hướng này là đặc biệt rõ rệt ở màng kéo giãn theo hai trục. Từ những thực tế này, người ta đã hiểu rằng hàm lượng vô định hình động, mà sẽ được mô tả dưới đây, đã góp phần vào độ bền dán nhiệt.

Đã biết rằng pha vô định hình được chia tiếp thành pha vô định hình cứng và pha vô định hình di động theo độ mềm của nó (ví dụ, tài liệu phi patent 1). Pha vô định hình di động, mà nó là thành phần mềm nhất trong số ba pha này, được thay đổi từ pha rắn sang pha lỏng với T_g là đường biên giới, trong quá trình tăng nhiệt độ, để tăng nhiệt dung. Mặt khác, ở pha vô định hình cứng hoặc pha tinh thể, sự thay đổi từ pha rắn không xảy ra cho đến khi đạt điểm nóng chảy, và theo đó, sự chênh lệch về nhiệt dung giữa nhiệt dung ở nhiệt độ thấp hơn và nhiệt dung ở nhiệt độ cao hơn so với T_g tương đương với lượng chứa trong pha vô định hình di động. Điều đó được xem như là, khi lượng chứa trong pha vô định hình di động là lớn, mạch phân tử trở nên dễ chuyển động, nghĩa là, trở nên dễ bị mềm bởi nhiệt, sự xâm nhập hoặc sự nấu chảy của các lớp dán nhiệt với nhau gia tăng, tạo ra độ bền dán nhiệt cao hơn. Tác giả sáng chế đã nhận ra rằng có thể đảm bảo được độ bền dán nhiệt mong muốn bằng cách điều chỉnh hàm lượng pha vô định hình di động của lớp dán nhiệt để thuộc khoảng quy định. Khi chênh lệch về nhiệt dung nghịch đảo ΔC_p nhỏ hơn $0,18 \text{ J/g}\cdot\text{K}$, hàm lượng pha vô định hình di động cần

thiết đối với một lớp dán nhiệt không thể đạt được, và độ bền dán nhiệt nằm dưới 4 N/15 mm. Mặt khác, chênh lệch về nhiệt dung nghịch đảo ΔC_p của một lớp dán nhiệt càng cao, độ bền dán nhiệt của lớp dán nhiệt càng tăng, mà điều này là được ưu tiên.

Tuy nhiên, khi ΔC_p của lớp dán nhiệt trở nên quá cao, việc dán nhiệt thích hợp trở nên khó khăn, do khả năng chịu nhiệt bị giảm, và sự đóng khối xảy ra ở thời điểm dán nhiệt, ở mặt ngoài của phần được dán (hiện tượng mà một vùng rộng hơn vùng dự định được dán do sự dẫn nhiệt từ bộ phận gia nhiệt). Giới hạn trên của mức chênh lệch nhiệt dung nghịch đảo ΔC_p được ưu tiên là 0,4 J/g.K.

3.3. Độ co ngót

Độ co ngót nhiệt do nước nóng ở màng polyeste theo sáng chế bằng 0% hoặc lớn hơn và 15% hoặc nhỏ hơn cả theo chiều rộng và chiều dài, khi được xử lý trong nước nóng ở 80°C trong 10 giây.

Khi độ co ngót vượt quá 15%, độ co ngót trở nên lớn khi màng được dán nhiệt, làm giảm độ phẳng sau khi dán. Giới hạn trên của độ co ngót nhiệt do nước nóng tốt hơn là 14% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 13% hoặc nhỏ hơn. Mặt khác, độ co ngót nhiệt do nước nóng ở dưới mức không có nghĩa là màng này bị giãn dài, điều này là không được ưu tiên do khó duy trì hình dạng ban đầu của màng, tương tự như trong trường hợp khi độ co ngót cao.

3.4. Độ dày của màng

Độ dày của màng polyeste theo sáng chế tốt hơn là 3 μm hoặc lớn hơn và 200 μm hoặc nhỏ hơn, mặc dù không bị giới hạn cụ thể. Độ dày của màng mỏng hơn 3 μm là không được ưu tiên do khiến cho không có độ bền dán nhiệt hoặc khiến cho khó in. Màng cũng có thể có độ dày dày

hơn 200 μm , nhưng không được ưu tiên lắm do nó làm tăng khối lượng của màng được sử dụng, dẫn đến gia tăng chi phí hóa chất. Độ dày của màng tốt hơn là 5 μm hoặc lớn hơn và 160 μm hoặc nhỏ hơn, và thậm chí tốt hơn nữa là 7 μm hoặc lớn hơn và 120 μm hoặc nhỏ hơn.

3.5. Mức không đồng đều về độ dày theo chiều dọc

Mức không đồng đều về độ dày của màng polyeste theo sáng chế tốt hơn là 18% hoặc nhỏ hơn khi chiều dài đo được là 10 m theo chiều dọc. Giá trị mức không đồng đều về độ dày theo chiều dọc vượt quá 18% là không được ưu tiên, do nó có xu hướng gây ra lỗi in ấn khi màng được đưa đi in. Bất ngờ là, mức không đồng đều về độ dày theo chiều dọc tốt hơn là 16% hoặc nhỏ hơn, và đặc biệt tốt là 14% hoặc nhỏ hơn. Mặc dù mức không đồng đều về chiều dày càng nhỏ thì càng được ưu tiên, giới hạn dưới của nó được xem xét tối thiểu là bằng khoảng 1%, khi xét đến hiệu suất của một thiết bị tạo màng.

3.6. Mức không đồng đều về độ dày theo chiều ngang

Theo chiều ngang, mức không đồng đều về độ dày tốt hơn là 18% hoặc nhỏ hơn, khi chiều dài đo được là 1 m. Giá trị mức không đồng đều về độ dày theo chiều ngang vượt quá 18% là không được ưu tiên, do nó có xu hướng gây ra lỗi in ấn khi màng được đưa đi in. Bất ngờ là, mức không đồng đều về độ dày theo chiều ngang tốt hơn là 16% hoặc nhỏ hơn, và đặc biệt tốt là 14% hoặc nhỏ hơn. Mặc dù mức không đồng đều về độ dày theo chiều ngang càng gần về 0% thì càng được ưu tiên, 1% được xem là thích hợp cho giới hạn dưới, khi xét đến hiệu suất của thiết bị tạo màng và khả năng chế tạo một cách dễ dàng.

3.7. Độ bền chống đứt gãy do sức căng

Độ bền chống đứt gãy do sức căng của màng polyeste theo sáng

chế tốt hơn là 80 MPa hoặc lớn hơn và 300 MPa hoặc nhỏ hơn, ít nhất là theo chiều dọc hoặc chiều ngang của màng. Độ bền chống đứt gãy do sức căng thấp hơn 80 MPa không được ưu tiên, do nó có xu hướng gây ra sự biến dạng hoặc đứt gãy khi thực hiện quy trình như dán nhiệt hoặc in. Độ bền chống đứt gãy do sức căng tốt hơn nữa là 90 MPa hoặc lớn hơn, và thậm chí tốt hơn nữa là 100 MPa hoặc lớn hơn. Mặc dù độ bền chống đứt gãy do sức căng càng lớn, màng càng trở nên dai, điều này là được ưu tiên, trong màng polyeste theo sáng chế khó để độ bền này vượt quá 300 MPa, và vì vậy, giới hạn trên là 300 MPa.

4. Phương pháp sản xuất màng polyeste

4.1. Tạo màng bằng cách đồng ép đùn

4.1.1. Ép đùn nấu chảy

Màng polyeste theo sáng chế được sản xuất bằng cách sử dụng polyeste như được mô tả trong phần 1 nêu trên. "Các loại nguyên liệu thô polyeste tạo thành lớp dán nhiệt" được dùng làm nguyên liệu thô. Trong sáng chế, có thể sử dụng màng không kéo giãn thu được bằng cách ép đùn nóng chảy nguyên liệu thô polyeste để làm lớp bít kín. Tuy nhiên trong trường hợp này, để gia tăng độ bền của màng, tốt hơn là màng này là tấm mỏng dạng lớp với một màng polyeste được kéo giãn theo ít nhất một chiều bằng phương pháp được liệt kê trong phần 2 "Cấu trúc dạng lớp của màng polyeste" nêu trên. Trong sáng chế này, cũng có thể thu được màng polyeste bằng cách cho màng không kéo giãn thu được bằng cách ép đùn nóng chảy nguyên liệu thô polyeste đưa đi kéo giãn theo một trục hoặc kéo giãn theo hai trục theo phương pháp quy định được mô tả dưới đây. Trong trường hợp tạo ra một lớp ngoài lớp bít kín ở thời điểm ép đùn nóng chảy, thu được các màng được tạo tấm mỏng dạng lớp chưa

được kéo giãn bằng cách thực hiện ép đùn nóng chảy bởi thiết bị ép đùn riêng biệt đối với mỗi lớp riêng rẽ. Về việc này, có thể thu được polyeste sao cho chứa lượng thích hợp các monome mà có thể là các thành phần vô định hình như được mô tả ở trên, bằng cách lựa chọn loại và lượng của thành phần axit dicarboxylic và thành phần diol, là các thành phần mà sau đó được đa trùng ngưng. Cũng có thể là hai hoặc nhiều hơn hai loại polyeste được tạo hình mảnh được trộn để dùng làm nguyên liệu thô của màng. Khi nguyên liệu được đùn nóng chảy, tốt hơn là làm khô nguyên liệu polyeste bằng cách sử dụng thiết bị sấy như thiết bị sấy kiểu phễu và thiết bị sấy kiểu mái chèo, hoặc thiết bị sấy chân không. Sau khi nguyên liệu thô polyeste được làm khô theo cách đó, bằng cách sử dụng máy đùn, nó được làm nóng chảy ở nhiệt độ từ 200 đến 300 °C, và được đùn thành màng không kéo giãn. Trong quá trình đùn này, phương pháp thông thường bất kỳ như phương pháp khuôn T và phương pháp ống có thể được áp dụng.

Sau đó, nhựa nóng chảy dạng giống như tấm sau khi đùn được tôi để có thể thu được màng chưa được kéo. Về phương pháp tôi nhựa nóng chảy, có thể thực hiện một cách thích hợp phương pháp trong đó nhựa nóng chảy được đúc trên một trống quay từ khuôn và được hóa rắn bằng cách tôi để thu được tấm nhựa về cơ bản không được định hướng. Màng tốt hơn là được kéo giãn theo ít nhất một chiều gồm chiều dọc (theo chiều dọc) và chiều ngang (theo chiều ngang), nghĩa là, kéo giãn theo một trục hoặc kéo giãn theo hai trục là được ưu tiên. Phương pháp kéo giãn theo hai trục liên tiếp được mô tả dưới đây được thực hiện dưới dạng kéo giãn theo chiều dọc-kéo giãn theo chiều ngang mà trước hết là thực hiện kéo giãn theo chiều dọc và tiếp theo là thực hiện kéo giãn theo

chiều ngang. Phương pháp này cũng có thể được thực hiện dưới dạng kéo giãn theo chiều ngang-kéo giãn theo chiều dọc mà nó có thứ tự ngược lại, do nó chỉ thay đổi chiều của hướng chính. Cũng có thể sử dụng phương pháp kéo giãn đồng thời theo hai trục.

4.1.2. Kéo theo chiều dọc

Việc kéo giãn theo chiều dọc tốt hơn là có thể được thực hiện bằng cách đưa màng chưa kéo giãn vào máy kéo giãn theo chiều dọc trong đó nhiều trục cán được bố trí kế tiếp. Trong phương pháp kéo giãn theo chiều dọc, tốt hơn là việc gia nhiệt sơ bộ được thực hiện bằng một trục cán gia nhiệt sơ bộ, cho đến khi nhiệt độ màng đạt 65°C đến 90°C . Nhiệt độ màng thấp hơn 65°C khiến cho việc kéo giãn theo chiều dọc là khó khăn, và do vậy, có xu hướng xảy ra đứt gãy, mà điều này là không được ưu tiên. Nhiệt độ cao hơn 90°C khiến cho màng có thể bị dính vào trục cán, khiến cho màng có thể bị cuốn quanh trục cán hoặc khiến cho trục cán có thể bị nhiễm tạp từ quá trình sản xuất liên tục, mà điều này là không được ưu tiên.

Việc kéo giãn theo chiều dọc được thực hiện khi nhiệt độ màng đạt từ 65°C đến 90°C . Tỷ lệ kéo giãn theo chiều dọc tốt hơn là 1 lần hoặc lớn hơn và 5 lần hoặc nhỏ hơn. Do 1 lần có nghĩa là việc kéo giãn theo chiều dọc đã không được thực hiện, tỷ lệ kéo giãn theo chiều dọc cần là 1 lần để đạt được màng được kéo giãn theo một trục theo chiều ngang, và việc kéo giãn theo chiều dọc cần phải là 1,1 lần hoặc lớn hơn để thu được màng được kéo giãn theo hai trục. Mặc dù giới hạn trên của tỷ lệ kéo giãn theo chiều dọc có thể là số lần bất kỳ, tỷ lệ kéo giãn theo chiều dọc quá cao khiến cho khó kéo giãn theo chiều ngang, điều này khiến cho dễ xảy ra đứt gãy. Vì vậy, giới hạn trên tốt hơn là 5 lần hoặc nhỏ hơn. Ngoài

ra, sau khi kéo giãn theo chiều dọc, độ co ngót theo chiều dọc của màng, được gây ra bởi quá trình kéo giãn theo chiều dọc, có thể giảm bằng cách làm chùng màng theo chiều dọc (chùng theo chiều dọc). Cũng có thể làm giảm hiện tượng uốn cong (uốn vặn) xảy ra trên khung căng bằng cách làm chùng theo chiều dọc. Do màng polyeste theo sáng chế chứa vật liệu vô định hình, đặc tính co ngót theo chiều dọc được gây ra bởi quá trình kéo giãn theo chiều dọc được xem là có ảnh hưởng lớn đến sự vặn do uốn cong. Điều đó là do, ở các bước kéo giãn theo chiều ngang sau đó hoặc xử lý nhiệt cuối cùng, việc gia nhiệt được thực hiện trong trạng thái mà cả hai đầu của chiều rộng của màng đều được giữ, và vì vậy, chỉ có phần giữa của màng là co theo chiều dọc. Tỷ lệ chùng theo chiều dọc tốt hơn là 0% hoặc lớn hơn và 70% hoặc nhỏ hơn (tỷ lệ chùng 0% có nghĩa là việc làm chùng không được thực hiện). Do giới hạn trên của tỷ lệ chùng theo chiều dọc được xác định tùy thuộc vào các vật liệu được dùng hoặc các điều kiện kéo giãn theo chiều dọc, không thể thực hiện làm chùng vượt quá giới hạn trên. Trong màng polyeste theo sáng chế, giới hạn trên của tỷ lệ làm chùng theo chiều dọc là 70%. Làm chùng theo chiều dọc có thể được thực hiện bằng cách gia nhiệt màng sau khi kéo giãn theo chiều dọc ở nhiệt độ từ 65°C đến 100°C, và điều chỉnh chênh lệch tốc độ quay giữa các trục. Để làm phương tiện gia nhiệt, có thể sử dụng trục bất kỳ, tia hồng ngoại gần, tia hồng ngoại xa, thiết bị gia nhiệt khí nóng, và các phương tiện tương tự. Làm chùng theo chiều dọc không nhất thiết phải được thực hiện sau khi kéo giãn theo chiều dọc, mà có thể được thực hiện ở thời điểm bất kỳ. Chẳng hạn, có thể thực hiện làm chùng trong suốt quá trình kéo giãn theo chiều ngang (bao gồm vùng gia nhiệt sơ bộ) hoặc trong quá trình xử lý nhiệt cuối cùng, bằng cách thu hẹp khoảng cách kẹp

theo chiều dọc (trong trường hợp này, cả hai đầu của chiều rộng màng đều được làm chùng theo chiều dọc, và theo đó sự uốn vắn cong là giảm). Sau khi làm chùng theo chiều dọc (trong trường hợp ở nơi mà việc làm chùng không được thực hiện, kéo giãn theo chiều dọc), màng này tốt hơn là được làm nguội một lần, và tốt hơn là làm nguội trên trục cán nguội có nhiệt độ bề mặt bằng từ 20 đến 40°C.

4.1.3. Kéo giãn theo chiều ngang

Tốt hơn là, sau khi kéo giãn theo chiều dọc, thực hiện kéo giãn theo chiều ngang bằng cách giữ cả hai đầu theo chiều ngang của màng bằng các kẹp ở khung căng, ở 65°C đến 110°C, ở tỷ lệ kéo giãn từ 3,5 đến 5 lần. Tốt hơn là thực hiện gia nhiệt sơ bộ trước khi kéo giãn theo chiều ngang, và việc gia nhiệt sơ bộ này được thực hiện cho đến khi nhiệt độ bề mặt của màng đạt 75°C đến 120°C.

Tốt hơn là, sau khi kéo giãn theo chiều ngang, màng được đi qua một khu vực trung gian trong đó không thực hiện hoạt động gia nhiệt dồn dập. Khu vực xử lý nhiệt cuối cùng sau đó có nhiệt độ cao hơn đối với khu vực kéo giãn theo chiều ngang trong khung căng. Vì vậy, nếu khu vực trung gian không được đề xuất, nhiệt của khu vực gia nhiệt cuối cùng (bản thân không khí nóng hoặc nhiệt bức xạ) sẽ đi vào bước kéo giãn theo chiều ngang. Trong trường hợp này, nhiệt độ của khu vực kéo giãn theo chiều ngang là không ổn định, không chỉ làm cho độ chính xác về chiều dày của màng giảm, mà còn làm thay đổi đặc tính vật lý như độ bền dán nhiệt và độ co ngót. Vì vậy, tốt hơn là màng sau khi kéo giãn theo chiều ngang được đi qua khu vực trung gian trong một khoảng thời gian định trước và sau đó, tiến hành xử lý nhiệt cuối cùng. Trong khu vực trung gian này, điều quan trọng là ngăn cản dòng chảy liên quan kèm

theo sự trượt đi của màng, hoặc không khí nóng từ khu vực kéo giãn theo chiều ngang hoặc khu vực gia nhiệt cuối cùng, sao cho khi một mẫu giấy ở dạng dải được treo lơ lửng trong khu vực trung gian mà ở đó màng không đi qua, mẫu giấy này hầu như vuông góc hoàn toàn theo hướng thẳng đứng. Đối với thời gian đi qua khu vực trung gian, khoảng 1 giây đến 5 giây là đủ. Nếu thời gian đi qua ngắn hơn 1 giây, chiều dài của khu vực trung gian trở nên không đủ, dẫn đến tác dụng ngăn cản nhiệt là không đủ. Mặt khác, nếu khu vực trung gian quá dài, mặc dù càng dài càng được ưu tiên, thiết bị sẽ trở nên lớn. Vì vậy, khoảng 5 giây là đủ đối với chiều dài.

4.1.4. Xử lý nhiệt cuối cùng

Sau khi đi qua khu vực trung gian, màng tốt hơn là được đưa đi xử lý nhiệt ở nhiệt độ bằng hoặc lớn hơn nhiệt độ kéo giãn theo chiều ngang và bằng hoặc nhỏ hơn 180°C trong khu vực gia nhiệt cuối cùng. Khi nhiệt độ xử lý nhiệt không bằng hoặc lớn hơn nhiệt độ kéo giãn theo chiều ngang, hiệu quả của việc xử lý nhiệt là không đạt được. Trong trường hợp như vậy, độ co ngót trong nước nóng bằng 80°C trở nên lớn hơn 15%, điều này là không được ưu tiên. Mặc dù nhiệt độ xử lý nhiệt càng cao, độ co ngót càng thấp, khi nhiệt độ cao hơn 180°C , độ đục của màng sẽ vượt quá 15%, và màng sẽ không thể duy trì độ trong suốt, điều này là không được ưu tiên. Trong quá trình xử lý nhiệt cuối cùng, có thể làm giảm độ co ngót theo chiều ngang, bằng cách rút ngắn khoảng cách giữa các kẹp của khung căng ở tỷ lệ tùy ý (làm chùng theo chiều ngang). Vì vậy, trong quá trình xử lý nhiệt cuối cùng, tốt hơn là thực hiện làm chùng theo chiều ngang trong khoảng 0% hoặc lớn hơn và 10% hoặc nhỏ hơn (tỷ lệ làm chùng 0% có nghĩa là không tiến hành làm chùng). Mặc dù

tỷ lệ làm chùng theo chiều ngang càng cao, độ co ngót theo chiều ngang càng giảm, giới hạn trên của tỷ lệ làm chùng (độ co ngót theo chiều ngang của màng ngay sau khi kéo giãn theo chiều ngang) được xác định tùy thuộc vào các nguyên liệu thô được sử dụng, các điều kiện kéo giãn theo chiều ngang, hoặc nhiệt độ xử lý nhiệt, và việc làm chùng không thể được thực hiện vượt quá giới hạn trên. Trong màng polyeste theo sáng chế, giới hạn trên của tỷ lệ làm chùng theo chiều ngang là 10%. Thời gian đi qua khu vực gia nhiệt cuối cùng tốt hơn là 2 giây hoặc lớn hơn và 20 giây hoặc nhỏ hơn. Khi thời gian đi qua nhỏ hơn 2 giây, màng đi qua khu vực xử lý nhiệt mà nhiệt độ bề mặt không đạt được đến nhiệt độ cài đặt, khiến cho việc xử lý nhiệt là vô nghĩa. Thời gian đi qua tốt hơn là 2 giây hoặc nhiều hơn, và tốt hơn nữa là 5 giây hoặc nhiều hơn, do thời gian đi qua càng dài, hiệu quả xử lý nhiệt đạt được càng lớn. Tuy nhiên, thời gian đi qua dài hơn sẽ dẫn đến thiết bị có kích thước lớn, và thời gian đi qua là 20 giây hoặc nhỏ hơn là đủ đối với ứng dụng thực tế. Sau đó, màng được cắt, với cả hai đầu được cắt và loại bỏ, để thu được cuộn màng polyeste.

4.2. Sự gắn kết giữa các màng

Khi màng polyeste theo sáng chế được tạo ra, cũng có thể dính màng polyeste được nêu trong phần 4.1 "tạo màng bằng cách đồng ép đùn" trên đây với một màng polyeste khác. Khi màng không kéo giãn được dùng làm lớp dán nhiệt, tốt hơn là được dính với một màng polyeste được kéo giãn theo ít nhất một chiều. Phương pháp được liệt kê trong mục 2 nêu trên được dùng làm phương pháp dính. "Cấu trúc lớp của màng polyeste" có thể được sử dụng. Trong trường hợp tạo tấm mỏng dạng lớp kiểu khô, có thể sử dụng chất kết dính sẵn có trên thị trường để

tạo tấm mỏng dạng lớp kiểu khô. Các ví dụ điển hình là Dick Dry (nhãn hiệu đã được đăng ký) LX-703VL được sản xuất bởi DIC Corporation, KR-90 được sản xuất bởi DIC Corporation, TAKENATE (nhãn hiệu đã được đăng ký) A-4 được sản xuất bởi Mitsui Chemicals, Inc., TAKELAC (nhãn hiệu đã được đăng ký) A-905 được sản xuất bởi Mitsui Chemicals, Inc., v.v.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Tiếp theo, sáng chế sẽ được mô tả cụ thể bằng các ví dụ và ví dụ so sánh. Tuy nhiên, sáng chế không có nghĩa giới hạn bởi các phương thức nêu trong phần ví dụ thực hiện sáng chế, và có thể được cải biến một cách thích hợp trong phạm vi không đi trệch khỏi bản chất của sáng chế.

Các phương pháp đánh giá màng là như sau. Bất ngờ là, trong trường hợp khi hướng theo chiều dọc và hướng theo chiều ngang không thể được nhận biết ngay lập tức vì lý do là diện tích của màng là nhỏ, hướng theo chiều dọc và chiều ngang có thể được xác định tạm thời, do không xảy ra vấn đề gì một cách đặc biệt ngay cả khi hướng theo chiều dọc và chiều ngang được xác định tạm thời lệch đến 90 độ so với hướng đúng.

Các phương pháp đánh giá lớp dán nhiệt

Hàm lượng vô định hình dễ biến đổi

Các mẫu lớp dán nhiệt bằng $10,0 \pm 0,2$ mg được cân và đặt vào đĩa nhôm kín, và đường cong nhiệt dung nghịch đảo của nó thu được bằng cách sử dụng dụng cụ đo nhiệt lượng bằng tia quét vi phân có điều chỉnh nhiệt độ (differential scanning calorimeter - DSC) "Q100" (được

sản xuất bởi TA Instruments) trong điều kiện chỉ gia nhiệt MDSC (nhãn hiệu đã được đăng ký), ở tốc độ gia nhiệt trung bình là 2,0°C/phút, và với khoảng thời gian điều biến là 60 giây.

Khi lớp bít kín thu được từ màng được tạo tấm mỏng, trong trường hợp màng được ép đùn đồng thời, lớp bề mặt ở phía lớp dán nhiệt được cạo bằng lưỡi dao rất mỏng. Mặt cắt ngang của mẫu màng đã được cạo được quan sát bằng kính hiển vi quét điện tử (electron scanning microscope - SEM) để kiểm tra xem có lớp nào khác ngoài lớp dán nhiệt không được cạo. Trong trường hợp màng mỏng dạng lớp, vết khía hình chữ V được tạo ra trên màng, từ đó màng được xé bằng tay, và mảng tróc lớp bên trong từ phần được xé (phần cắt) được bóc ra bằng một cái kẹp nhíp. Đối với lớp dán nhiệt đã được bóc ra, phần 1 cm hoặc lớn hơn từ phần cắt được dùng làm mẫu.

Ở đường cong nhiệt dung thu được từ phép đo, điểm uốn được xác định bằng cách sử dụng phần mềm phân tích đỉnh kèm (TA Analysis, được sản xuất bởi TA Instruments), và giống như chênh lệch nhiệt dung giữa nhiệt dung ở nhiệt độ thấp hơn và nhiệt độ cao hơn điểm uốn (điểm chuyển pha thủy tinh), chênh lệch giữa nhiệt dung nghịch đảo $\times \Delta C_p$ được xác định theo phương trình 1 sau đây.

Chênh lệch về nhiệt dung nghịch đảo $\Delta C_p = (\text{Nhiệt dung } C_{p1} \text{ ở phía nhiệt độ cao}) - (\text{nhiệt dung } C_{p2} \text{ ở phía nhiệt độ thấp})$ Phương trình 1

Ở đây, ở đường cong nhiệt dung, đường kéo dài của đường cơ sở của đường cong nhiệt dung ở phía nhiệt độ cao tương ứng với T_g được kéo giãn, và điểm giao nhau của nó với đường tiếp tuyến của điểm uốn (T_g) được xác định. Giá trị của trục Y tương ứng với điểm giao nhau

(nhiệt dung nghịch đảo) được đọc, và được gọi là nhiệt dung C_{p1} ở phía nhiệt độ cao. Đường kéo dài của đường cơ sở của đường cong nhiệt dung ở phía nhiệt độ thấp tương ứng với T_g cũng được kéo giãn, và điểm giao nhau của nó với đường tiếp tuyến của điểm uốn (T_g) được xác định. Giá trị của trục Y tương ứng với điểm giao nhau (nhiệt dung nghịch đảo) được đọc, và được gọi là nhiệt dung C_{p2} ở phía nhiệt độ thấp.

Các phương pháp đánh giá màng

Độ bền dán nhiệt

Độ bền dán nhiệt được xác định theo JIS Z1707. Quy trình cụ thể được chỉ ra một cách ngắn gọn. Các lớp dán nhiệt của mẫu mà không được đưa đi xử lý phủ hoặc xử lý phóng điện vàng quang được kết dính vào nhau bằng thiết bị dán nhiệt. Điều kiện dán là nhiệt độ trên của thanh đặt ở 160°C , nhiệt độ dưới của thanh đặt ở 100°C , áp suất đặt ở $0,2\text{ MPa}$, và thời gian đặt ở 2 giây. Các mẫu kết dính được cắt khỏi sao cho có chiều rộng vết dán bằng 15 mm. Độ bền tróc được đo bằng cách sử dụng thiết bị thử nghiệm độ bền kéo đứt thông dụng "DSS-100" (được sản xuất bởi Shimadzu Corporation) ở tốc độ kéo đứt là 200 mm/phút. Độ bền tróc được thể hiện theo độ bền trên 15 mm (N/15 mm).

Độ co ngót nhiệt do nước nóng

Màng được cắt thành hình vuông $10\text{ cm} \times 10\text{ cm}$, được làm co bằng cách nhúng trong nước nóng $80 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ trong 10 giây trong điều kiện không tải, sau đó được nhúng trong nước $25^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ trong 10 giây, và được lấy ra từ nước. Sau đó, kích thước của màng theo chiều dọc và chiều ngang được đo, và độ co ngót theo mỗi chiều được xác định theo phương trình 2 sau đây. Ngẫu nhiên, phép đo được tiến hành hai lần, và giá trị trung bình của nó được xác định.

Độ co ngót = $\{(\text{chiều dài trước khi co ngót} - \text{chiều dài sau khi co ngót}) / \text{chiều dài trước khi co ngót}\} \times 100 (\%)$ Phương trình 2

Hình dạng bên ngoài sau khi để trong môi trường có nhiệt độ cao

Màng được cắt thành các hình vuông 10 cm × 10 cm, và sau đó được tạo tấm mỏng dạng lớp với một màng polyeste khác được kéo giãn theo hai trục E5100-12 μm (được sản xuất bởi Toyobo Co., Ltd.) tương tự đã được cắt thành hình vuông 10 cm × 10 cm, bằng cách sử dụng chất kết dính dùng cho quá trình tạo tấm mỏng dạng khô (TAKELAC (nhãn hiệu đã được đăng ký) A-950 được sản xuất bởi Mitsui Chemicals, Inc.). Tấm mỏng dạng lớp này được đặt vào thiết bị ẩm nhiệt (IG400 được sản xuất bởi Yamato Scientific Co., Ltd.) trong đó nhiệt độ và độ ẩm được đặt ở 80°C/65% RH, và được để trong 24 giờ. Sau 24 giờ, tấm mỏng dạng lớp được lấy ra, và độ co ngót được xác định từ phương trình 2 nêu trên được tính toán. Trong trường hợp độ co ngót thay đổi tùy thuộc vào chiều của màng, độ co ngót ở chiều mà có độ co ngót lớn hơn được ghi lại. Độ co ngót này được đánh giá như sau dưới dạng hình dạng bên ngoài sau khi để trong môi trường nhiệt độ cao.

Đánh giá tốt: tỷ lệ co ngót so với hình dạng ban đầu là nhỏ hơn 2%.

Đánh giá trung bình: tỷ lệ co ngót so với hình dạng ban đầu là 2% hoặc lớn hơn và 5% hoặc nhỏ hơn.

Đánh giá tồi: tỷ lệ co ngót so với hình dạng ban đầu là lớn hơn 5%.

Mức không đồng đều về độ dày theo chiều dọc

Màng được lấy mẫu ở dạng cuộn gồm 11 m theo chiều dọc × 40 mm theo chiều ngang, và độ dày được đo liên tục dọc theo chiều dọc của màng (chiều dài đo được là 10 m), bằng cách sử dụng dụng cụ đo độ dày kiểu tiếp xúc liên tục được sản xuất bởi Micron Measuring Instrument

Co., Ltd, ở tốc độ đo là 5 m/phút. Mức không đồng đều về độ dày theo chiều dọc của màng được tính từ phương trình 3 sau đây, trong đó Tmax. là độ dày cực đại, Tmin. là độ dày cực tiểu, và Tave. là độ dày trung bình tại thời điểm đo.

Mức không đồng đều về độ dày = $\{(T_{\max} - T_{\min})/T_{\text{ave}}\} \times 100$ (%)... Phương trình 3

Mức không đồng đều về độ dày theo chiều ngang

Màng được lấy mẫu ở dạng dải rộng có chiều dài 40 mm × chiều rộng 1,2 m, và độ dày được đo liên tục dọc theo chiều ngang của mẫu màng (chiều dài đo được là 1 m), bằng cách sử dụng dụng cụ đo độ dày kiểu tiếp xúc liên tục được sản xuất bởi Micron Measuring Instrument Co., Ltd, ở tốc độ đo là 5 m/phút. Mức không đồng đều về độ dày theo chiều dọc của màng được tính từ phương trình 3 nêu trên, trong đó Tmax. là độ dày cực đại, Tmin. là độ dày cực tiểu, và Tave. là độ dày trung bình tại thời điểm đo.

Độ bền kéo đứt

Mẫu màng hình chữ nhật có kích thước 140 mm theo một hướng được đo và 20 mm theo hướng vuông góc với hướng đo được chuẩn bị theo JIS K7113. Thử nghiệm kéo đứt được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị thử nghiệm kéo đứt thông dụng "DSS-100" (được sản xuất bởi Shimadzu Corporation), với việc giữ 20 mm mỗi đầu của miếng màng thử nghiệm bằng các ngàm (khoảng cách 100 mm giữa các ngàm), trong điều kiện nhiệt độ môi trường xung quanh là 23°C và tốc độ kéo đứt bằng 200 mm/phút, và ứng suất ở thời điểm không kéo căng được nữa là độ bền chống đứt gãy do sức căng (MPa). Chiều đo là chiều dọc và chiều ngang, trong đó thử nghiệm được tiến hành một cách riêng rẽ.

Khả năng giữ hương vị

Hai miếng màng được cắt thành các hình vuông 10 cm × 10 cm, sau đó được tạo thành tấm mỏng dạng lớp với nhau, và được tạo thành một túi, với chỉ một phía hở, và ba phía được dán nhiệt ở 160°C. Mỗi 20 g limonen (được sản xuất bởi NACALAI TESQUE, INC.) và mentol (được sản xuất bởi NACALAI TESQUE, INC.) được đưa vào trong đó, và sau đó phía hở cũng được dán nhiệt để tạo ra một túi được dán kín. Túi này được để vào trong một đồ chứa bằng thủy tinh có dung tích 1000 ml, và một nắp được đặt lên đồ chứa bằng thủy tinh này. Sau một tuần, nắp của đồ chứa làm bằng thủy tinh được mở sao cho mọi người (tổng cộng 16 người với 4 người ở lứa tuổi 20, 4 người ở lứa tuổi ba mươi, 4 người ở lứa tuổi bốn mươi và 4 người ở lứa tuổi năm mươi; tỷ lệ giữa nam giới và nữ giới là 1 : 1 ở mỗi loại tuổi) có thể ngửi không khí trong đồ chứa làm bằng thủy tinh này. Không khí trong đồ chứa làm bằng thủy tinh này được ngửi, và thực hiện đánh giá như sau.

Đánh giá tốt: số người cảm thấy mùi là từ 0 đến 1

Đánh giá trung bình: số người cảm thấy mùi là từ 2 đến 3

Đánh giá tồi: số người cảm thấy mùi là từ 4 đến 16

Khả năng hấp phụ

Màng được cắt thành hình vuông 10 cm × 10 cm, và được cân. Tiếp theo, màng được ngâm vào 500 ml dung dịch trong đồ chứa, dung dịch này được điều chế bằng cách bổ sung etanol vào limonen (được sản xuất bởi NACALAI TESQUE, INC.) và mentol (được sản xuất bởi NACALAI TESQUE, INC.) sao cho nồng độ của mỗi chất bằng 30%, và được lấy ra một tuần sau đó. Màng đã lấy ra được ép bằng Bemcot để loại bỏ dung dịch, và được làm khô trong 1 ngày trong phòng có nhiệt độ

23 °C và độ ẩm 60% RH. Sau khi làm khô, màng được cân, và chênh lệch khối lượng màng được xác định từ phương trình 3 dưới đây được xác định là lượng đã hấp phụ.

Lượng đã hấp phụ = khối lượng màng sau khi nhúng - khối lượng màng trước khi nhúng... Phương trình 3

Lượng đã hấp phụ được đánh giá như sau.

Đánh giá tốt: 0 mg hoặc lớn hơn và 5 mg hoặc nhỏ hơn

Đánh giá trung bình: lớn hơn 5 mg và bằng hoặc nhỏ hơn 10 mg

Đánh giá tồi: lớn hơn 10 mg

Điều chế nguyên liệu polyeste

Ví dụ tổng hợp 1

Nồi hấp bằng thép không gỉ được lắp bộ phận khuấy, nhiệt kế, và thiết bị ngưng tụ hồi lưu một phần được nạp với 100 mol% dimethyl terephthalat (DMT) để làm thành phần axit dicarboxylic, và 100 mol% etylen glycol (EG) để làm thành phần rượu đa chức, sao cho etylen glycol có tỷ lệ mol gấp 2,2 lần dimethyl terephthalat, và sau đó thực hiện phản ứng chuyển hóa este bằng cách sử dụng 0,05 mol% (so với thành phần axit) kẽm axetat để làm chất xúc tác chuyển hóa este, với bước cất loại metanol tạo thành từ hệ thống. Sau đó, 0,225 mol% (so với thành phần axit) antimon trioxit được bổ sung làm chất xúc tác đa trùng ngưng, và phản ứng đa trùng ngưng được thực hiện ở 280°C, trong điều kiện áp suất giảm bằng 26,7 Pa, để thu được polyeste (A) với độ nhớt bên trong bằng 0,75 dl/g. Polyeste (A) này là polyetylen terephthalat.

Ví dụ tổng hợp 2

Thu được các polyeste từ (B) đến (F) theo quy trình tương tự như trong ví dụ tổng hợp 1 bằng cách thay đổi monome. Thành phần của mỗi

polyeste được chỉ ra trong bảng 1. Trong bảng 1, TPA là axit terephthalic, IPA là axit isophtalic, BD là 1,4-butandiol, NPG là neopentyl glycol, CHDM là 1,4-xyclohexandimetanol, và DEG là dietylen glycol. Trong quá trình sản xuất polyeste (E), SiO₂ (Sylsia 266 được sản xuất bởi Fuji Silysia Ltd.) được bổ sung làm chất làm trơn với tỷ lệ 7.000 ppm so với polyeste này. Mỗi polyeste được tạo ra một cách thích hợp thành dạng mảnh. Độ nhớt bên trong của mỗi polyeste là B: 0,78 dl/g, C: 0,73 dl/g, D: 0,73 dl/g, E: 0,80 dl/g, F: 0,75 dl/g, tương ứng.

Bảng 1

Nguyên liệu thô polyeste	Thành phần của nguyên liệu thô polyeste (mỗi%)							Lượng chất làm trơn bổ sung (phần triệu)
	Thành phần axit dicarboxylic		Thành phần diol					
	TPA	IPA	EG	BD	NPG	CHDM	DEG	
A	100	0	99	0	0	0	1	0
B	80	20	99	0	0	0	1	0
C	100	0	68	0	30	0	2	0
D	100	0	67	0	0	30	3	0
E	100	0	0	100	0	0	0	0
F	100	0	99	0	0	0	1	7000

Phương pháp sản xuất mỗi màng được mô tả dưới đây.

(Sản xuất màng polyeste 1)

Polyeste A, Polyeste C, Polyeste E, và Polyeste F được trộn cùng nhau ở tỷ lệ khối lượng là 5 : 66 : 24 : 5, để làm các nguyên liệu thô của lớp dán nhiệt (lớp A). Các nguyên liệu thô kết hợp để dùng cho lớp A được nạp vào thiết bị ép đùn hai trục vít, được nấu chảy ở 270°C, được tháo ra từ khuôn T, và được làm nguội trên trục lạnh với nhiệt độ bề mặt đặt ở 30°C, để thu được màng chưa kéo giãn được tạo thành chỉ với lớp A. Màng chưa kéo giãn thu được bằng cách làm nguội và làm đặc được đưa vào máy kéo giãn theo chiều dọc trong đó nhiều trục cán được bố trí liên tục, được gia nhiệt sơ bộ trên trục gia nhiệt sơ bộ cho đến khi nhiệt độ màng đạt 80°C, và sau đó được kéo giãn 4,1 lần. Màng ngay sau khi

kéo giãn theo chiều dọc được đi qua lò gia nhiệt đặt bởi bộ phận gia nhiệt không khí nóng đến 90°C , và được đưa đi xử lý làm chùng 20% theo chiều dọc, bằng cách sử dụng chênh lệch về tốc độ quay giữa các trục ở lối vào và lối ra của lò gia nhiệt. Sau đó, màng đã kéo giãn theo chiều dọc được làm mát cưỡng bức bằng trục làm mát với nhiệt độ bề mặt đặt ở 25°C . Màng sau khi xử lý làm chùng được đưa vào máy kéo giãn theo chiều ngang (khung căng), được đưa đi gia nhiệt sơ bộ 5 giây cho đến khi nhiệt độ bề mặt đạt 95°C , và sau đó được kéo giãn 4,0 lần theo chiều rộng (chiều ngang). Màng sau khi kéo giãn theo chiều ngang được đưa trực tiếp đến khu vực trung gian, màng được đi qua đó trong 1,0 giây. Về việc này, trong khu vực trung gian của khung căng, không khí nóng từ khu vực gia nhiệt cuối cùng và không khí nóng từ khu vực kéo giãn theo chiều ngang được ngăn cản, sao cho khi một miếng giấy hình chữ nhật được thả xuống trong khu vực trung gian mà ở đó màng không đi qua, mẫu giấy này rơi theo hướng hầu như hoàn toàn vuông góc. Sau đó, màng đã đi qua khu vực trung gian được đưa đến khu vực gia nhiệt cuối cùng, và được đưa đi xử lý nhiệt ở 125°C trong 5 giây. Ở thời điểm này, thực hiện xử lý làm chùng 3% theo chiều ngang, bằng cách thu hẹp khoảng cách giữa các kẹp theo chiều ngang của màng, đồng thời xử lý nhiệt. Sau khi đi qua khu vực gia nhiệt cuối cùng, màng được làm nguội, và được cuộn thành dạng cuộn với cả hai đầu được cắt và loại bỏ, để có chiều ngang 500 mm, để tạo thành màng được kéo giãn theo hai trục với độ dày 30 μm liên tục trên một chiều dài định trước. Các điều kiện sản xuất được chỉ ra trong bảng 2.

(Sản xuất màng polyeste 2)

Polyeste A, Polyeste C, Polyeste E, và Polyeste F được trộn cùng

nhau ở tỷ lệ khối lượng là 5 : 78 : 12 : 5, để làm các nguyên liệu thô của lớp A. Polyeste A, Polyeste C, Polyeste E, và Polyeste F được trộn cùng nhau ở tỷ lệ khối lượng là 5 : 54 : 36 : 5, để làm các nguyên liệu thô của lớp còn lại (lớp B). Hỗn hợp nguyên liệu thô của lớp A và lớp B mỗi loại được nạp vào một thiết bị ép đùn hai trục vít riêng rẽ, và được nấu chảy ở 270°C. Mỗi nhựa đã nấu chảy được kết hợp với nhau bởi một khóa nạp liệu ở giữa của đường chảy, và được tháo ra từ khuôn chữ T, và được làm nguội trên trục làm lạnh với nhiệt độ bề mặt đặt ở 30°C, để thu được màng được tạo tấm mỏng dạng lớp chưa được kéo giãn. Đường chảy của nhựa đã nấu chảy được định dạng sao cho lớp A tạo thành cả hai lớp bề mặt, và lớp B tạo thành lớp giữa của màng được tạo tấm mỏng dạng lớp (cấu trúc 2 loại-3 lớp gồm lớp A/lớp B/lớp A), và lượng tháo ra được điều chỉnh sao cho tỷ lệ độ dày của lớp A và lớp B là 50:50. Tiếp theo, màng được tạo thành màng đã kéo giãn theo hai trục với chiều ngang 500 mm và độ dày 30 μ m, trong các điều kiện tương tự như đối với màng polyeste 1 chỉ khác là nhiệt độ xử lý nhiệt cuối cùng được đặt ở 140°C và mức làm chùng theo chiều ngang được đặt ở 15%. Các điều kiện sản xuất được chỉ ra trong bảng 2.

(Sản xuất màng polyeste 3)

Thu được màng đã được tạo tấm mỏng dạng lớp chưa được kéo giãn bằng cách sử dụng các nguyên liệu thô giống hệt ở tỷ lệ trộn giống hệt với các nguyên liệu thô và tỷ lệ trộn của màng polyeste 2, đối với cả lớp A và lớp B, mà nó được ép đùn nấu chảy theo cách tương tự như trong ví dụ 2. Sau đó, màng được tạo thành màng được kéo giãn hai trục với chiều ngang là 500 mm và độ dày 30 μ m, trong tất cả các điều kiện giống như với màng polyeste 1, chỉ khác là nhiệt độ xử lý nhiệt cuối

cùng được đặt ở 100°C và tỷ lệ làm chùng theo chiều ngang được đặt ở 0%. Các điều kiện sản xuất được chỉ ra trong bảng 2.

(Sản xuất màng polyeste 4)

Polyeste A, Polyeste C, Polyeste E, và Polyeste F được trộn cùng nhau ở tỷ lệ khối lượng là 10 : 75 : 10 : 5, để làm các nguyên liệu thô của lớp A. Polyeste A, Polyeste C, Polyeste E, và Polyeste F được trộn cùng nhau ở tỷ lệ khối lượng là 55 : 30 : 10 : 5, để làm các nguyên liệu thô của lớp còn lại (lớp B). Các nguyên liệu thô này mỗi loại được đun nấu chảy theo cách tương tự như với màng polyeste 2, để thu được màng được tạo tấm mỏng dạng lớp chưa được kéo giãn. Sau đó, màng được tạo thành màng được kéo giãn theo hai trục với chiều ngang là 500 mm và độ dày 30 μm , trong tất cả các điều kiện như với ví dụ 1, chỉ khác là nhiệt độ kéo giãn theo chiều dọc được đặt ở 90°C, nhiệt độ kéo giãn theo chiều ngang được đặt ở 100°C, và nhiệt độ xử lý nhiệt cuối cùng được đặt ở 115°C. Các điều kiện sản xuất được chỉ ra trong bảng 2.

(Sản xuất màng polyeste 5)

Polyeste A, Polyeste C, Polyeste E, và Polyeste F được trộn cùng nhau ở tỷ lệ khối lượng là 32 : 53 : 10 : 5, để làm các nguyên liệu thô của lớp A, và hỗn hợp này được đun nấu chảy theo cách tương tự như với màng polyeste 1 để thu được màng chưa kéo giãn được tạo thành chỉ với lớp A. Sau đó, màng được tạo thành màng được kéo giãn theo hai trục với chiều ngang 500 mm và độ dày 30 μm , trong các điều kiện tương tự như với màng polyeste 4. Các điều kiện sản xuất được chỉ ra trong bảng 2.

(Sản xuất màng polyeste 6)

Polyeste A, Polyeste B, Polyeste D, Polyeste E, và Polyeste F

được trộn cùng nhau ở tỷ lệ khối lượng là 5 : 86 : 2 : 2 : 5, để dùng làm các nguyên liệu thô của lớp A, và hỗn hợp được đun nấu chảy theo cách tương tự như với màng polyeste 1, để thu được màng chưa kéo giãn được tạo thành chỉ với lớp A. Màng này được cuộn lại thành dạng cuộn với cả hai đầu được cắt và được loại bỏ, để có chiều ngang 500 mm, để thu được màng không kéo giãn có độ dày 20 μm . Các điều kiện sản xuất được chỉ ra trong bảng 2.

(Sản xuất màng polyeste 7)

Polyeste C và Polyeste F được trộn cùng nhau ở tỷ lệ khối lượng là 95 : 5 để làm các nguyên liệu thô của lớp A, được tạo thành màng trong các điều kiện giống với màng polyeste 6 ở các bước tiếp theo, để thu được màng không kéo giãn được tạo thành chỉ với lớp A. Các điều kiện sản xuất được chỉ ra trong bảng 2.

(Sản xuất màng polyeste 8)

Polyeste A và Polyeste F được trộn cùng nhau ở tỷ lệ khối lượng là 95 : 5 để làm các nguyên liệu thô của lớp B, và hỗn hợp này được đun nấu chảy theo phương pháp giống với màng polyeste 1. Sau đó, tiến hành kéo giãn theo chiều dọc theo phương pháp giống với màng polyeste 4, và màng được đưa vào khung căng mà không được xử lý làm chùng theo chiều dọc. Sau đó, màng được tạo thành màng được kéo giãn theo hai trục được tạo thành chỉ với lớp B, trong các điều kiện giống với màng polyeste 1 chỉ khác là nhiệt độ kéo giãn theo chiều ngang được đặt ở 110°C, và nhiệt độ xử lý nhiệt cuối cùng được đặt ở 220°C. Các điều kiện sản xuất được chỉ ra trong bảng 2.

[Bảng 2]

	Màng 1	Màng 2	Màng 3	Màng 4	Màng 5	Màng 6	Màng 7	Màng 8
Thành phần nguyên liệu thô của lớp dẫn nhiệt (Lớp A) (% khối lượng)	polyester A	5	5	10	32	5	0	—
	polyester B	0	0	0	0	86	0	—
	polyester C	66	78	78	53	0	95	—
	polyester D	0	0	0	0	2	0	—
	polyester E	24	12	12	10	2	0	—
	polyester F	5	5	5	5	5	5	—
Thành phần nguyên liệu thô của lớp khác ngoài lớp dẫn nhiệt (Lớp B) (% khối lượng)	polyester A	—	5	55	—	—	—	95
	polyester B	—	0	0	—	—	—	0
	polyester C	—	54	54	30	—	—	0
	polyester D	—	0	0	—	—	—	0
	polyester E	—	36	36	10	—	—	0
	polyester F	—	5	5	—	—	—	5
Cấu trúc lớp								
Tỷ lệ độ dày của lớp (lớp A (%)/lớp B (%))								
Kéo giãn theo chiều dọc	Nhiệt độ kéo giãn (°C)	80	80	90	90	—	—	90
	Tỷ lệ kéo giãn	4,1	4,1	4,1	4,1	—	—	4,1
Xử lý làm cứng theo chiều dọc	Nhiệt độ lò gia nhiệt (°C)	90	90	90	90	—	—	—
	Tỷ lệ làm cứng (%)	20	20	20	20	—	—	—
Kéo giãn theo chiều ngang	Nhiệt độ kéo giãn (°C)	95	95	95	100	—	—	110
	Tỷ lệ kéo giãn	4,0	4,0	4,0	4,0	—	—	4,0
Xử lý nhiệt cuối cùng	Nhiệt độ (°C)	125	140	100	115	—	—	220
	Tỷ lệ làm cứng theo chiều ngang (%)	3	15	0	3	—	—	3
Độ dày màng (μm)								
		30	30	30	30	20	20	10

Đánh giá màng

Ví dụ 1

Trong ví dụ 1, màng đánh giá được sản xuất bằng cách tạo tấm mỏng dạng lớp với màng polyeste 1 dùng làm lớp dán nhiệt, và màng polyeste 8 dùng làm lớp còn lại. Hai màng được dính kết với nhau bằng cách sử dụng chất dính kết dùng để tạo tấm mỏng dạng lớp kiểu khô (TAKELAC (nhãn hiệu đã được đăng ký) A-950 được sản xuất bởi Mitsui Chemicals, Inc.). Kết quả đánh giá màng được tạo tấm mỏng dạng lớp thu được được chỉ ra trong bảng 3.

Ví dụ từ 2 đến 4

Ở các ví dụ từ 2 đến 4, lớp dán nhiệt và một lớp khác cũng được tạo tấm mỏng dạng lớp với nhau bằng phương pháp giống với ví dụ 1. Các màng polyeste 3, 6, và 7 tương ứng được dùng làm lớp dán nhiệt ở các ví dụ 2, 3, và 4, và màng polyeste 8 được sử dụng làm lớp còn lại. Kết quả đánh giá các màng được tạo tấm mỏng dạng lớp thu được được chỉ ra trong bảng 3.

Ví dụ từ 5 đến 8

Trong các ví dụ 5, 6, 7, và 8, màng polyeste 1, 2, 4, và 5 tương ứng được dùng làm lớp đơn lẻ. Kết quả đánh giá mỗi màng được chỉ ra trong bảng 3.

Ví dụ so sánh từ 1 đến 3

Trong các ví dụ so sánh 1, 2, và 3, màng polyeste 3, 6, và 8 tương ứng được dùng làm lớp đơn lẻ. Kết quả đánh giá mỗi màng được chỉ ra trong bảng 3.

[Bảng 3]

Cấu trúc lớp	Ví dụ 1		Ví dụ 2		Ví dụ 3		Ví dụ 4		Ví dụ 5		Ví dụ 6		Ví dụ 7		Ví dụ 8		Ví dụ so sánh 1		Ví dụ so sánh 2		Ví dụ so sánh 3	
	Lớp dẫn nhiệt	Lớp khác	Màng 3	Màng 8	Màng 6	Màng 7	Màng 8	Màng 7	Màng 1	Màng 2	Màng 4	Màng 5	Màng 3	Màng 6	Màng 5	Màng 3	Màng 3	Màng 6	Màng 6	Màng 6	Màng 8	Màng 8
	Màng 8	Màng 8	Màng 8	Màng 8	Màng 8	Màng 8	Màng 8	Màng 8	Màng 8	Màng 8	Màng 8	Màng 8	Màng 8	Màng 8	Màng 8	Màng 8	Màng 8	Màng 8	Màng 8	Màng 8	Màng 8	Màng 8
Độ dày tổng (µm)	40	40	40	40	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	10	10
Chênh lệch về nhiệt dung nhiệt dao của lớp dẫn nhiệt ΔC_p (J/g K)	0,26	0,22	0,29	0,29	0,34	0,34	0,34	0,34	0,26	0,24	0,22	0,18	0,22	0,29	0,18	0,22	0,22	0,29	0,29	0,13	0,13	0,13
Độ bền dẫn nhiệt ở 160 °C (N/15mm)	15,1	14,3	18,1	18,1	22,8	22,8	22,8	22,8	14,6	13,1	12,2	5,1	Không đo được	18,6	5,1	Không đo được	18,6	18,6	18,6	18,6	0	0
Độ co ngót do nước nóng (%) ở 80 °C	1,8	0,8	0,3	0,3	0,7	0,7	0,7	0,7	5,5	1,8	4,8	4,8	9,4	0,5	4,8	9,4	0,5	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1
Theo chiều ngang	4,4	1,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	13,5	-1,5	6,8	6,6	23,1	0,4	6,6	23,1	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2
Tính không đồng đều về độ dày (%)	14,3	13,7	10,5	10,5	9,4	9,4	9,4	9,4	13,5	12,4	3,2	3,0	13,1	8,4	3,0	13,1	8,4	8,4	8,4	2,5	2,5	2,5
Theo chiều dọc	16,8	14,9	11,3	11,3	8,8	8,8	8,8	8,8	15,6	14,6	5,4	5,5	15,3	7,4	5,5	15,3	7,4	7,4	7,4	4,7	4,7	4,7
Độ bền chống đứt gãy do sức căng (MPa)	167	159	97	97	102	102	102	102	139	142	220	234	122	63	234	122	63	63	63	247	247	247
Theo chiều ngang	185	188	103	103	104	104	104	104	169	164	256	258	149	61	258	149	61	61	61	245	245	245
Hình dạng bền ngoài sau khi để trong môi trường có nhiệt độ cao	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt
Khả năng giữ hương	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol
Khả năng hấp phụ	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol	mentol

Kết quả đánh giá các màng

Theo bảng 3, kết quả đánh giá tốt nhận được ở màng bất kỳ thuộc các ví dụ từ 1 đến 4, với chênh lệch nhiệt dung nghịch đảo ΔC_p của lớp dán nhiệt trong khoảng quy định, độ bền dán nhiệt, độ co ngót, mức không đồng đều về độ dày, độ bền chống đứt gãy do sức căng, hình dạng bên ngoài sau khi để trong môi trường nhiệt độ cao, khả năng giữ hương, và khả năng hấp phụ tuyệt vời. Ngoài ra, biểu đồ trên Fig. 1 chỉ ra không có sự xáo trộn, và sự dịch chuyển đường cơ sở trong khoảng lân cận của T_g , xác nhận rằng phép đo DSC được thực hiện một cách đúng đắn. Đối với các màng thuộc các ví dụ từ 5 đến 8, mặc dù hình dạng bên ngoài sau khi để trong môi trường nhiệt độ cao là kém hơn hình dạng của các màng trong các ví dụ từ 1 đến 4, độ bền dán nhiệt có thể đo được, và nhận thấy các màng không gặp phải vấn đề gì khi sử dụng. Màng bất kỳ trong số các màng thuộc các ví dụ từ 5 đến 8 có mức chênh lệch về nhiệt dung nghịch đảo ΔC_p của lớp dán nhiệt trong khoảng quy định, và có độ bền dán nhiệt, độ co ngót, mức không đồng đều về độ dày, độ bền chống đứt gãy do sức căng, khả năng giữ hương, và khả năng hấp phụ tuyệt vời. Mặt khác, đối với màng thuộc ví dụ so sánh 1, mặc dù ΔC_p của lớp dán nhiệt là thỏa mãn, và mức không đồng đều về độ dày, độ bền chống đứt gãy do sức căng, khả năng giữ hương, và đặc tính hấp phụ là tuyệt vời, không thể đo được độ bền dán nhiệt, do có độ phẳng kém sau khi dán nhiệt, do độ co ngót cao. Ngoài ra, đánh giá hình dạng bên ngoài sau khi để trong môi trường nhiệt độ cao cũng kém. Đối với màng thuộc ví dụ so sánh 2, mặc dù ΔC_p của lớp dán nhiệt cũng thỏa mãn, và độ bền dán nhiệt, độ co ngót, mức không đồng đều về độ dày, khả năng giữ hương, và khả năng hấp phụ cũng tuyệt vời, không thỏa mãn yêu cầu theo sáng

ché vì có độ bền chống đứt gãy do sức căng là thấp. Màng thuộc ví dụ so sánh 3 biểu lộ độ bền dán nhiệt bằng không, vì bị tróc ra ngay sau khi dán nhiệt, do ΔC_p của lớp dán nhiệt là thấp.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế đề cập đến màng polyeste có độ bền dán nhiệt tuyệt vời, có khả năng được sử dụng một cách thích hợp trong ứng dụng bít kín, không chỉ do có độ bền dán nhiệt tuyệt vời, mà còn do ít có khả năng hấp phụ các hợp chất hữu cơ khác nhau, và do có độ co ngót nhỏ trong khi gia nhiệt, và có độ bền cao. Ít nhất một lớp bao gồm màng polyeste theo sáng chế cũng có khả năng được tạo tấm mỏng dạng lớp với một màng khác, và cũng có thể tạo ra bao gói dạng túi chứa tấm mỏng dạng lớp này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màng polyeste được tạo thành với nhựa polyeste mà thành phần chính của nó là etylen terephthalat, trong đó thành phần polyeste tạo thành màng polyeste này bao gồm ít nhất một thành phần được chọn từ nhóm gồm neopentyl glycol, 1,4-xyclohexandimetanol, axit isophtalic, và dietylen glycol, và thỏa mãn các yêu cầu từ (1) đến (5) sau đây:

(1) màng này có ít nhất một lớp dán nhiệt, và trong đó lớp dán nhiệt này có mặt ở ít nhất một bề mặt màng;

(2) màng này có độ bền tróc bằng 4 N/15 mm hoặc lớn hơn và 25 N/15 mm hoặc nhỏ hơn khi lớp dán nhiệt thuộc màng polyeste này được dán nhờ nhiệt với nhau ở 160°C và 0,2 MPa trong 2 giây;

(3) lớp dán nhiệt của màng polyeste này có mức chênh lệch về nhiệt dung nghịch đảo là 0,18 J/g·K hoặc lớn hơn và 0,35 J/g·K hoặc nhỏ hơn, và trong đó chênh lệch về nhiệt dung nghịch đảo được đo giữa nhiệt dung nghịch đảo ở một nhiệt độ thấp hơn và một nhiệt độ cao hơn so với nhiệt độ chuyển pha thủy tinh với DSC (phép đo nhiệt lượng bằng phương pháp vi phân) điều chỉnh nhiệt độ;

(4) màng này có độ co ngót do nhiệt là 0% hoặc lớn hơn và 15% hoặc nhỏ hơn cả theo chiều dọc và cả theo chiều ngang khi được xử lý bằng nước nóng ở 80°C trong 10 giây; và

(5) màng này có độ bền chống đứt gãy do sức căng bằng 100 MPa hoặc lớn hơn và 300 MPa hoặc nhỏ hơn theo chiều dọc hoặc theo chiều ngang.

2. Màng polyeste theo điểm 1, trong đó thành phần polyeste tạo thành

màng polyeste này bao gồm 1,4-butandiol.

3. Màng polyeste theo điểm 1, có độ dày màng bằng từ 5 đến 200 μm .
4. Bao gói dạng túi bao gồm ít nhất một trong số các màng polyeste theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3.
5. Tấm mỏng dạng lớp chứa ít nhất một lớp màng polyeste theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3.
6. Bao gói dạng túi bao gồm ít nhất một tấm mỏng dạng lớp theo điểm 5.

Fig. 1

