



(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)



1-0051089

(51)<sup>2020.01</sup> B29C 55/14; C08J 5/18; B32B 27/34;  
B29K 77/00; B29L 9/00

(13) B

(21) 1-2021-05133

(22) 26/12/2019

(86) PCT/JP2019/051145 26/12/2019

(87) WO2020/158281 06/08/2020

(30) 2019-012397 28/01/2019 JP; 2019-012396 28/01/2019 JP

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/10/2021 403A

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

2-8, Dojima Hama 2-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 5308230, Japan

(72) ENDO Takuro (JP); HAMA Kosuke (JP).

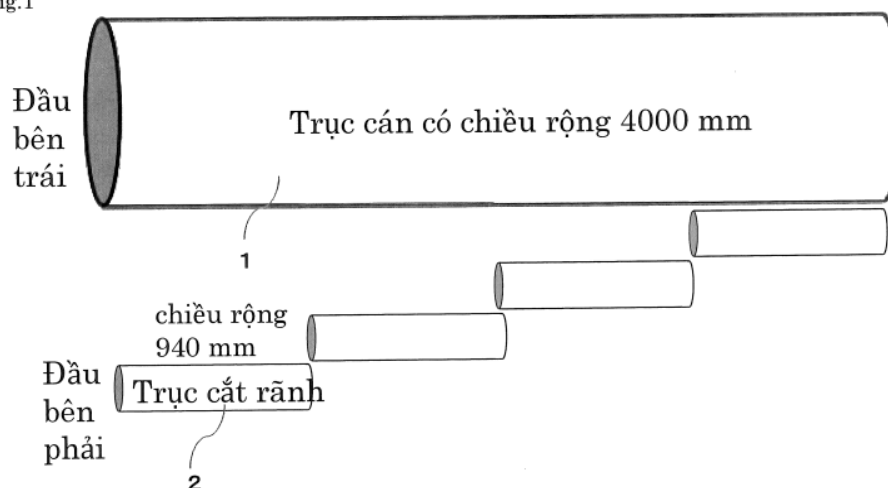
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) MÀNG POLYAMIT ĐỊNH HƯỚNG HAI TRỤC VÀ TRỤC CÁN MÀNG  
POLYAMIT

(21) 1-2021-05133

(57) Sáng chế đề cập đến màng polyamit định hướng hai trục cân khí và trục cán màng polyamit có đặc điểm cơ học, đặc điểm nhiệt thích hợp ngay cả khi sản phẩm nằm gần một đầu của trục cán, và ít uốn hình chữ S do sự hấp thụ hơi ẩm sau khi tạo thành túi. Màng polyamit định hướng hai trục cân khí có ít nhất một lớp được tạo ra từ nhựa polyamit chứa không nhỏ hơn 60% khối lượng poly(m-xylylen adipamit), trong đó góc định hướng phân tử của màng không nhỏ hơn  $20^\circ$ , độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm của màng không lớn hơn 1,3%, độ bền va đập của màng không nhỏ hơn 0,7 J/15  $\mu\text{m}$ , và tốc độ co do nhiệt của màng là từ 0,6 đến 3,0% ở cả hai hướng MD và hướng TD sau khi làm nóng trong mười phút ở  $160^\circ\text{C}$ .

Fig.1



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến màng polyamit định hướng hai trục được sử dụng để đóng gói thực phẩm và màng tương tự và có độ bền chống va đập và độ bền chống chọc thủng tuyệt vời và đặc tính cản khí tuyệt vời. Cụ thể, sáng chế đề cập đến màng polyamit định hướng hai trục và trục cán màng polyamit có đặc tính cản khí và có một số hiện tượng xoắn hình chữ S gây ra bởi sự hấp thụ hơi ẩm khi màng nằm gần một đầu theo hướng ngang của trục cán được gia công thành túi để đóng gói thực phẩm.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Nhìn chung, màng polyamit định hướng hai trục chứa poly(m-xylylen adipamit) (sau đây, được viết tắt là polyamit MXD6) có độ thấm kém đối với oxy hoặc tương tự và đặc tính cản khí tuyệt vời, và do đó được sử dụng rộng rãi làm vật liệu để đóng gói các loại thực phẩm khác nhau và tương tự. Tuy nhiên, màng polyamit MXD6 định hướng hai trục thông thường bị kéo dài ra do sự hấp thụ hơi ẩm trong môi trường độ ẩm cao. Do đó, khi màng được gia công thành túi, thì các túi bị xoắn hình chữ S do sự hấp thụ hơi ẩm. Do đó, các vấn đề nảy sinh ở chỗ: các túi không được đóng hộp một cách dễ dàng; và sự cố xảy ra ở bộ phận vận chuyển của thiết bị để nạp đồ vào trong túi.

Các vấn đề như vậy có thể phát sinh nếu túi được làm từ màng trục cắt rãnh gần với đầu của trục cán. Ở đây, trục cán được dùng để chỉ trục màng mà được xoắn sau khi các tai ở cả hai đầu được cắt bớt trong quá trình sản xuất màng và kéo dài trên toàn bộ chiều rộng của thiết bị sản xuất màng. Trục cắt rãnh được dùng để chỉ trục màng thu được bằng cách cắt rãnh trục cán để có chiều rộng nhỏ hơn để thực hiện gia công in, gia công cán lớp, hoặc các công đoạn tương tự.

Màng polyamit được mô tả trên đây được sử dụng nhằm mục đích đóng gói thực phẩm thông thường có bề mặt được in và sau đó được cán lớp bằng màng nhựa trên cơ sở polyolefin được làm từ polyetylen (PE), polypropylen (PP), hoặc các loại tương tự. Màng cán lớp thu được được gấp đôi một cách song song theo hướng dọc máy với màng polyamit quay mặt ra phía ngoài, có ba cạnh được làm nóng chảy bằng nhiệt, và được cắt, nhờ đó được làm thành túi được hàn ba cạnh có một cạnh ở trạng thái mở. Sau đó, túi được nạp các đồ, được hàn chặt, và được cung cấp ra thị trường.

Màng polyamit như vậy được sử dụng nhằm mục đích đóng gói thực phẩm được sản xuất chủ yếu bằng phương pháp kéo căng hai trục. Tuy nhiên, màng polyamit được định hướng hai trục được sản xuất bằng phương pháp kéo căng hai trục dễ bị biến đổi các đặc tính vật lý theo hướng ngang của màng. Một nguyên nhân của các biến đổi đặc tính vật lý theo hướng ngang được coi là hiện tượng uốn cong. Hiện tượng uốn cong được coi là hiện tượng trong đó, khi sự tăng nhiệt độ xảy ra trong quá trình xử lý cố định nhiệt và ứng suất do co được tạo ra theo hướng dọc máy, thì cả hai phần đầu của màng được giữ và được kẹp chặt bằng kẹp còn phần tâm của màng co do lực liên kết yếu, vì vậy trục chính của sự định hướng bị nghiêng thành dạng vòm theo hướng ngang.

Do hiện tượng uốn cong, trục chính (góc tại đó giá trị lớn nhất thu được) đối với các giá trị đặc tính vật lý như tốc độ co do nhiệt, tỷ lệ thay đổi kích thước do sự hấp thụ hơi ẩm, và chỉ số khúc xạ thay đổi theo hướng ngang của màng. Điều này dẫn đến sự tăng mức độ khác biệt giá trị đặc tính vật lý của tốc độ co do nhiệt và tỷ lệ thay đổi kích thước do sự hấp thụ hơi ẩm theo hướng chéo.

Tức là, nếu túi được làm từ màng polyamit được định hướng hai trục để đóng gói thực phẩm thu được bằng phương pháp thông thường, thì hướng trục chính của sự định hướng khác nhau giữa bên ngoài và bên trong của túi được gấp đôi do hiện tượng uốn cong. Do đó, sự thay đổi kích thước cũng khác nhau giữa bên ngoài và bên trong, từ đó sự cong vênh xuất hiện ở góc của túi. Tức là, hiện tượng trong đó hai cạnh của túi uốn thành dạng chữ S (sau đây, cũng được gọi đơn giản là uốn dạng chữ S) xảy ra. Do đó, có thể trở nên khó để đặt túi trong hộp khi đóng túi, và

sự cố có thể xảy ra ở bộ phận vận chuyển của thiết bị để nạp đồ vào trong túi.

Như một biện pháp chống lại hiện tượng uốn cong, một phương pháp đã được đề xuất trong đó độ lệch do sự hấp thụ hơi ẩm được làm giảm bằng màng polyamit thu được bằng cách thực hiện việc kéo căng ngang, sau đó, làm mát, và sau đó, thiết lập nhiệt và thoả mãn mối quan hệ cụ thể giữa độ biến dạng do co trong nước sôi và sự khác biệt về góc định hướng phân tử (xem tài liệu sáng chế 1). Tuy nhiên, túi được làm từ trực cắt rãnh mà là màng gắn với đầu của trực cán có thể gặp phải sự xoắn dạng chữ S do sự hấp thụ hơi ẩm.

Ngoài ra, phương pháp được đề xuất trong đó sự xoắn dạng chữ S sau khi xử lý bằng nước sôi được làm giảm bằng màng nhựa trên cơ sở polyamit được định hướng hai trục mà được đặc trưng bởi việc thu được bằng cách kéo căng theo hướng dọc máy theo hai giai đoạn và có chiều trục chính định hướng tinh thể loại  $\alpha$  không lớn hơn 14 độ so với hướng dọc máy hoặc hướng ngang của màng (xem tài liệu sáng chế 2).

Tuy nhiên, thậm chí bằng phương pháp này, túi được làm từ trực cắt rãnh mà là màng gắn với đầu của trực cán có thể gặp phải sự xoắn dạng chữ S do sự hấp thụ hơi ẩm. Nguyên nhân cho điều này được coi là bởi vì biện pháp được thực hiện trong tài liệu sáng chế 2 là biện pháp chống lại hiện tượng xoắn dạng chữ S mà xảy ra sau khi các túi được xử lý bằng nước sôi, và không phải là biện pháp chống lại hiện tượng xoắn dạng chữ S do sự hấp thụ hơi ẩm.

Chống lại vấn đề hiện tượng xoắn dạng chữ S do sự hấp thụ hơi ẩm, túi đóng gói được đề xuất trong đó góc nhọn được tạo ra bởi các chiều trục định hướng chính của các lớp màng polyamit được kéo căng hai trục trên bên ngoài và bên trong của túi đóng gói là không lớn hơn 30° (xem tài liệu sáng chế 3). Tuy nhiên, trong phương pháp này, mặc dù túi được làm từ màng trực cắt rãnh từ gần tâm của trực cán có góc nhỏ được tạo ra bởi các chiều trục định hướng chính của các lớp màng polyamit trên bên ngoài và bên trong và do đó, ít gặp phải sự xoắn dạng chữ S do sự hấp thụ hơi ẩm, túi gắn với đầu của trực cán có góc lớn được tạo ra bởi các chiều trục định hướng chính của các màng polyamit trên bên ngoài và bên trong, và do đó, sự xuất hiện hiện tượng xoắn dạng chữ S do sự hấp thụ hơi ẩm không thể được làm giảm.

## Danh mục tài liệu viện dẫn

### Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Bằng sáng chế Nhật Bản số 2623939

Tài liệu sáng chế 2: Bằng sáng chế Nhật Bản số 3726304

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn đòi hỏi cấp bằng sáng chế chưa được xét nghiệm của Nhật Bản số 2012-254804

### Bản chất kỹ thuật của sáng chế

#### Vấn đề cần giải quyết bởi sáng chế

Sáng chế được tạo ra khi xem xét các vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất màng polyamit được định hướng hai trục và trục cán màng polyamit mà ít gặp phải sự xoắn dạng chữ S do sự hấp thụ hơi ẩm, thậm chí dưới dạng túi đóng gói được tạo ra bằng cách sử dụng sản phẩm màng mà gắn với đầu của trục cán.

#### Giải quyết vấn đề

Các tác giả sáng chế đã tiến hành nghiên cứu sâu rộng để giải quyết các vấn đề được mô tả ở trên, và kết quả là, hoàn thành được sáng chế.

Sáng chế bao gồm các dấu hiệu sau.

1. Màng polyamit định hướng hai trục có ít nhất một lớp được tạo ra từ nhựa polyamit chứa không nhỏ hơn 60% khối lượng poly(m-xylylen adipamit), trong đó góc định hướng phân tử của màng không nhỏ hơn  $20^\circ$ , độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm của màng không lớn hơn 1,3%, độ bền va đập của màng không nhỏ hơn 0,7 J/15  $\mu\text{m}$ , và tốc độ co do nhiệt, sau khi làm nóng trong mười phút ở  $160^\circ\text{C}$ , của màng là từ 0,6 đến 3,0% ở cả hai hướng MD và hướng TD.

2. Màng polyamit định hướng hai trục theo mục 1. nêu trên, trong đó tính thấm oxy của màng polyamit định hướng hai trục là từ 60 đến 140  $\text{ml/m}^2 \cdot \text{ngày} \cdot \text{MPa}$ .

3. Màng polyamit định hướng hai trục theo mục 1. hoặc 2. nêu trên, trong đó độ biến dạng khi co do nhiệt, sau khi làm nóng trong mười phút ở  $160^\circ\text{C}$ , của màng không lớn hơn 2,0%.

4. Màng polyamit định hướng hai trục theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1. đến 3. nêu trên, trong đó lớp được tạo ra từ nhựa polyamit chứa không nhỏ hơn 60% khối lượng polyamit 6 được cán lớp lên ít nhất một bề mặt của lớp được tạo ra từ nhựa polyamit chứa không nhỏ hơn 60% khối lượng poly(m-xylylen adipamit).

5. Màng polyamit định hướng hai trục theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1. đến 3. nêu trên, trong đó lớp được tạo ra từ nhựa polyamit chứa không nhỏ hơn 60% khối lượng polyamit 6 được cán lớp lên mỗi bề mặt của cả hai bề mặt của lớp được tạo ra từ nhựa polyamit chứa không nhỏ hơn 60% khối lượng poly(m-xylylen adipamit).

6. Trục cán màng polyamit của màng polyamit định hướng hai trục có ít nhất một lớp được tạo ra từ nhựa polyamit chứa không nhỏ hơn 60% khối lượng poly(m-xylylen adipamit), trong đó góc định hướng phân tử của màng ở mỗi vị trí trong số các vị trí mà vào trong 300 mm từ đầu bên phải và đầu bên trái theo hướng ngang của màng trục cán không nhỏ hơn  $20^\circ$ , độ bền va đập của màng ở mỗi vị trí không nhỏ hơn 0,7 J/15  $\mu\text{m}$ , độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm của màng ở mỗi vị trí không lớn hơn 1,3%, và tốc độ co do nhiệt, sau khi làm nóng trong mười phút ở  $160^\circ\text{C}$ , của màng ở mỗi vị trí là từ 0,6 đến 3,0% ở cả hai hướng MD và hướng TD.

7. Trục cán màng polyamit theo mục 6. nêu trên, trong đó tính thấm oxy của màng polyamit định hướng hai trục là từ 60 đến 140  $\text{ml/m}^2 \cdot \text{ngày} \cdot \text{MPa}$ .

8. Trục cán màng polyamit theo mục 6. hoặc 7. nêu trên, trong đó độ biến dạng khi co do nhiệt, sau khi làm nóng trong mười phút ở  $160^\circ\text{C}$ , của màng ở mỗi vị trí trong số các vị trí mà vào trong 300 mm từ đầu bên phải và đầu bên trái theo hướng ngang của trục cán màng polyamit không lớn hơn 2,0%.

9. Trục cán màng polyamit theo mục bất kỳ trong số các mục 6. đến 8. nêu trên, trong đó, trong màng polyamit định hướng hai trục, lớp được tạo ra từ nhựa polyamit chứa không nhỏ hơn 60% khối lượng polyamit 6 được cán lớp lên ít nhất một bề mặt của lớp được tạo ra từ nhựa polyamit chứa không nhỏ hơn 60% khối lượng poly(m-xylylen adipamit).

10. Trục cán màng polyamit theo mục bất kỳ trong số các mục 6. đến 8. nêu trên, trong đó, trong màng polyamit định hướng hai trục, lớp được tạo ra từ nhựa

polyamit chứa không nhỏ hơn 60% khối lượng polyamit 6 được cán lớp lên mỗi bề mặt của cả hai bề mặt của lớp được tạo ra từ nhựa polyamit chứa không nhỏ hơn 60% khối lượng poly(m-xylylen adipamit).

#### Hiệu quả của sáng chế

Mỗi màng polyamit định hướng hai trục và trục cán màng polyamit theo sáng chế có đặc tính cản khí tuyệt vời, và có tính không đẳng hướng giãn dài thấp trong điều kiện độ ẩm cao và độ biến dạng theo kích cỡ nhỏ từ trước và sau khi sự hấp thụ hơi ẩm, ngay cả khi phần màng nằm gần một đầu của trục cán. Do đó, sự xoắn dạng chữ S của túi được xử lý có thể được làm giảm. Do đó, khi túi được nạp đồ, sự cố có thể ít xảy ra khi vận chuyển túi hoặc tương tự, và khả năng gia công tốt. Hơn thế nữa, độ biến dạng do co ở nhiệt độ cao cũng thấp, và do đó, độ biến dạng do co sau khi túi được hàn nhiệt cũng thấp. Do đó, màng polyamit định hướng hai trục và trục cán màng polyamit theo sáng chế là thích hợp để sử dụng nhằm các mục đích đóng gói khác nhau.

#### Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là hình vẽ giản lược của trục cắt rãnh được sử dụng để đánh giá sự xoắn hình chữ S.

Fig. 2 là hình vẽ giản lược để đánh giá sự xoắn hình chữ S của túi.

#### Mô tả các số chỉ dẫn

- 1 trục cán của màng polyamit
- 2 trục cắt rãnh ở đầu bên trái
- 3 trục cán được cán lớp thu được bằng cách cán lớp màng trục cắt rãnh ở đầu bên trái bằng chất hàn kín
- 4 túi được hàn ba cạnh ở đầu bên trái
- 5 phần được hàn nhiệt của túi được hàn ba cạnh
- 6 trọng số để đo mức độ cong vênh
- 7 chiều cao cong vênh biểu thị mức độ xoắn dạng chữ S

### Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, phương án theo sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết.

(Màng polyamit định hướng hai trục)

Màng polyamit định hướng hai trục theo sáng chế là màng polyamit định hướng hai trục có ít nhất một lớp được tạo ra từ nhựa polyamit chứa không nhỏ hơn 60% khối lượng poly(m-xylylen adipamit). Để có đặc tính cản khí tuyệt vời, tốt hơn nếu lớp được tạo ra từ nhựa polyamit chứa không nhỏ hơn 80% khối lượng poly(m-xylylen adipamit). Lượng poly(m-xylylen adipamit) còn tốt hơn là không nhỏ hơn 90% khối lượng.

Polyamit MXD6 theo sáng chế thường tạo ra bằng cách đa ngưng tụ metaxylylen diamin và axit adipic.

Đối với polyamit MXD6 theo sáng chế, nó có sẵn trên thị trường do MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC., v.v. cung cấp, có thể được được sử dụng.

Độ nhót tương đối của polyamit MXD6 theo sáng chế tốt hơn là từ 1,8 đến 4,5 và tốt hơn nữa là từ 2,6 đến 3,6. Nếu độ nhót tương đối thấp hơn 1,8, thì độ bền chống va đập của màng là không đủ. Nếu độ nhót tương đối lớn hơn 4,5, sức tải lên máy ép đùn tăng lên, và khó thu được tấm không được kéo căng.

Màng polyamit định hướng hai trục theo sáng chế có thể chứa, ngoài polyamit MXD6 là thành phần chính, nhựa dẻo nhiệt khác nhằm mục đích cải thiện khả năng kéo căng, độ bền chống chọc thủng, dễ cắt, và tương tự. Ngoài ra, màng polyamit được định hướng hai trục có thể chứa một lượng nhỏ chất phụ gia như chất chống tạo khối, chất làm trơn chảy, chất khử tĩnh điện, chất ổn định nhiệt, và chất chịu ánh sáng.

Các ví dụ về nhựa nhiệt dẻo khác không phải là polyamit 6 được sử dụng theo sáng chế bao gồm các homopolyme và các copolyme như các nhựa trên cơ sở polyamit, các nhựa trên cơ sở polyeste, các nhựa trên cơ sở polyolefin, các nhựa trên cơ sở acrylic, các nhựa trên cơ sở polycarbonat, các nhựa trên cơ sở polyvinyl, và các nhựa trên cơ sở uretan. Các nhựa trên cơ sở polyamit được ưu tiên đặc biệt,

và các ví dụ về các nhựa trên cơ sở polyamit bao gồm polyamit 6, polyamit 66, polyamit 610, polyamit 11, và polyamit 12.

Màng polyamit được định hướng hai trục có thể chứa chất đàn hồi polyamit, chất đàn hồi polyeste, chất đàn hồi polyolefin, hoặc các chất tương tự để cải thiện khả năng chống lỗ thủng.

Các ví dụ về chất chống tạo khối được sử dụng theo sáng chế bao gồm: các hạt mịn vô cơ của silic dioxit, cao lanh, zeolit, và các chất tương tự; và các hạt mịn polyme được liên kết ngang của acryl, polystyren, và các chất tương tự. Lưu ý rằng, về mặt trong suốt và tính trơn, hạt mịn silic dioxit là thích hợp để sử dụng.

Các ví dụ về chất làm trơn chảy được sử dụng theo sáng chế bao gồm các chất làm trơn chảy hữu cơ như etylen bis stearamit (EBS) có tác dụng làm giảm năng lượng bề mặt. Chất làm trơn chảy có thể được chứa trong khoảng mà không gây ra vấn đề bất kỳ đối với độ bám dính và khả năng thấm ướt.

Sử dụng chất chống tạo khối và chất làm trơn cùng nhau cho phép tính trơn và độ trong suốt tuyệt vời có tác dụng đồng thời cho màng, và do đó được ưu tiên.

Màng polyamit định hướng hai trục theo sáng chế có thể được màng một lớp hoặc màng được cán lớp.

Màng định hướng hai trục chứa polyamit MXD6 làm thành phần chính có tính ưu việt về đặc tính cản khí so với màng định hướng hai trục chứa polyamit 6 làm thành phần chính, nhưng có xu hướng có độ bền chống va đập và độ bền chống chọc thủng kém. Do đó, màng trong đó lớp chứa polyamit 6 làm thành phần chính được cán lớp lên lớp chứa polyamit MXD6 làm thành phần chính có đặc tính cản khí, độ bền chống va đập, và độ bền chống chọc thủng tốt, và do đó được ưu tiên.

Đối với kết cấu của màng được cán lớp nêu trên, các kết cấu lớp như hai loại và hai lớp (A/B), hai loại và ba lớp (A/B/A), ba lớp và ba lớp (A/B/C), và siêu nhiều lớp (A/B/A/B ... A/B) có thể được hình thành. Tuy nhiên, để làm tăng đặc tính cản khí, cần phải có ít nhất một lớp được tạo ra từ nhựa polyamit chứa không nhỏ hơn 60% khối lượng và tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 80% khối lượng polyamit MXD6.

Các ví dụ về kết cấu lớp được ưu tiên bao gồm B/A/B, B/C/A/C/B, A/B, và B/A/C khi lớp được tạo ra từ nhựa polyamit chứa không nhỏ hơn 60% khối lượng

polyamit MXD6 được xác định là lớp A, và các lớp khác được xác định là lớp B và lớp C. Trong số chúng, B/A/B, B/C/A/C/B, và B/A/C trong mỗi lớp thì lớp A được bố trí làm lớp lõi được ưu tiên đặc biệt.

Đối với lớp không phải lớp được tạo ra từ nhựa polyamit chứa không nhỏ hơn 60% khối lượng polyamit MXD6, lớp được tạo ra từ nhựa trên cơ sở polyamit được ưu tiên. Như được mô tả nêu trên, lớp chứa không nhỏ hơn 60% khối lượng polyamit 6 có độ bền cơ học tuyệt vời và tính bám dính với lớp chứa polyamit MXD6 làm thành phần chính, và do đó là đặc biệt thích hợp.

Polyamit 6 được sử dụng theo sáng chế thường tạo ra bằng cách polyme hóa mở vòng  $\epsilon$ -caprolactam. Polyamit 6 thu được bằng cách polyme hóa mở vòng thường dùng để loại  $\epsilon$ -capromonom lactam bằng cách sử dụng nước nóng, sau đó được làm khô, và được sử dụng.

Độ nhớt tương đối của polyamit 6 tốt hơn là từ 1,8 đến 4,5 và tốt hơn nữa là từ 2,6 đến 3,2. Nếu độ nhớt tương đối thấp hơn 1,8, độ bền chống va đập của màng là không đủ. Nếu độ nhớt tương đối cao hơn 4,5, sức tải trên máy đùn tăng, và trở nên khó để thu được tấm không được kéo căng.

Các ví dụ về nhựa trên cơ sở polyamit bao gồm polyamit 66, polyamit 610, polyamit 11, và polyamit 12 ngoài polyamit 6.

(Các đặc tính vật lý của màng polyamit định hướng hai trục)

Màng polyamit được định hướng hai trục theo sáng chế có góc định hướng phân tử không nhỏ hơn  $20^\circ$  và độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm không cao hơn 1,3%. Độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm tốt hơn nữa là không cao hơn 1,1%. Nếu độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm cao hơn 1,3%, mức độ xoắn dạng chữ S do sự hấp thụ hơi ẩm của túi được tạo ra tăng lên, và vấn đề phát sinh.

Màng polyamit được định hướng hai trục theo sáng chế là màng gắn với đầu theo hướng ngang của trục cán, và do đó có góc định hướng phân tử không nhỏ hơn  $20^\circ$ . Để làm góc định hướng phân tử, góc của chiều của trục định hướng mạch phân tử được đo bằng thiết bị đo góc định hướng phân tử MOA-6004 do Oji Scientific Instruments sản xuất. Góc định hướng phân tử là giá trị mà, với góc của hướng dọc máy của màng được xác định là 0 độ, thu được dưới dạng: sự khác biệt so với 0 độ

nếu chiều được mô tả trên đây của trục định hướng phân tử là nhỏ hơn 45 độ so với hướng dọc máy; hoặc sự khác biệt so với 90 độ nếu chiều của trục định hướng phân tử lớn hơn 45 độ so với hướng dọc máy. Giá trị này càng lớn, hiện tượng uốn cong ngày càng mạnh hơn. Giá trị này lớn hơn tại vị trí gần hơn với đầu của trục cán so với tâm của trục cán. Do đó, theo sáng chế, điều quan trọng để thu được màng có độ biến dạng thấp khi hấp thụ hơi ẩm ngay cả khi góc định hướng phân tử là lớn.

Màng polyamit định hướng hai trục ở mỗi vị trí trong số các vị trí mà vào trong 300 mm từ đầu bên phải và đầu bên trái theo hướng ngang của trục cán màng polyamit theo sáng chế có góc định hướng phân tử không nhỏ hơn 20°, độ bền va đập không nhỏ hơn 0,7 J/15  $\mu$ m, độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm không lớn hơn 1,3%, và tốc độ co do nhiệt, sau khi làm nóng trong mười phút ở 160°C, từ 0,6 đến 3,0% ở cả hai hướng MD và hướng TD. Độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm tốt hơn nữa là không cao hơn 1,1%. Nếu độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm cao hơn 1,3%, mức độ xoắn dạng chữ S do sự hấp thụ hơi ẩm của túi được tạo ra tăng lên, và vấn đề phát sinh.

Góc định hướng phân tử của màng ở mỗi vị trí trong số các vị trí mà vào trong 300 mm từ đầu bên phải và đầu bên trái theo hướng ngang của trục cán màng polyamit theo sáng chế không nhỏ hơn 20°. Để làm góc định hướng phân tử, góc của chiều của trục định hướng mạch phân tử được đo bằng thiết bị đo góc định hướng phân tử MOA-6004 do Oji Scientific Instruments sản xuất. Góc định hướng phân tử là giá trị mà, với góc của hướng dọc máy của màng được xác định là 0 độ, thu được dưới dạng: sự khác biệt so với 0 độ nếu chiều được mô tả trên đây của trục định hướng phân tử là nhỏ hơn 45 độ so với hướng dọc máy; hoặc sự khác biệt so với 90 độ nếu chiều của trục định hướng phân tử lớn hơn 45 độ so với hướng dọc máy. Giá trị này càng lớn, thì hiện tượng uốn cong ngày càng mạnh hơn. Giá trị này lớn hơn tại vị trí gần hơn với đầu của trục cán so với tâm của trục cán. Do đó, theo sáng chế, quan trọng là độ biến dạng ở nơi hấp thụ hơi ẩm là thấp thậm chí là khi màng ở một đầu của trục cán có góc định hướng phân tử lớn hơn được sử dụng.

Độ bền va đập của màng polyamit được định hướng hai trục theo sáng chế không thấp hơn 0,7 J/15  $\mu$ m. Độ bền va đập tốt hơn là không thấp hơn 1,0 J/15  $\mu$ m. Nếu

độ bền va đập thấp hơn  $0,7 \text{ J/15 } \mu\text{m}$ , thì túi đóng gói được sử dụng để đóng gói có thể bị rách do va đập trong quá trình vận chuyển.

Độ bền va đập lớn hơn ít có khả năng dẫn đến làm rách túi đóng gói, và do đó, được ưu tiên sử dụng. Độ bền va đập là  $2,0 \text{ J/15 } \mu\text{m}$  là đủ để sử dụng bình thường.

Tốc độ co do nhiệt, sau khi làm nóng trong mười phút ở  $160^\circ\text{C}$ , của màng polyamit định hướng hai trục theo sáng chế nằm trong khoảng từ 0,6 đến 3,0% theo cả hai hướng MD (hướng máy) và hướng TD (hướng ngang). Tốc độ co do nhiệt này tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,6 đến 2,0%. Tốc độ co do nhiệt cao hơn 3,0% làm cho màng co lại và có hình thức không bắt mắt tại thời điểm gia công in, gia công cán lớp, hoặc gia công chế tạo túi, và do đó, không được ưu tiên sử dụng. Trong khi đó, tốc độ co do nhiệt thấp hơn 0,6 có thể dẫn đến sự tăng độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm.

Màng polyamit định hướng hai trục theo sáng chế tốt hơn là có góc định hướng phân tử không nhỏ hơn  $20^\circ$  và độ biến dạng khi co do nhiệt không lớn hơn 2,0%. Độ biến dạng khi co do nhiệt tốt hơn nữa là không cao hơn 1,8%. Nếu độ biến dạng khi co do nhiệt cao hơn 2,0%, khi túi được hàn nhiệt, phần được hàn nhiệt có thể trải qua sự biến dạng co, dẫn đến hình thức không bắt mắt. Ngoài ra, có thể không thu được đủ tác dụng của việc hạn chế quần dạng chữ S.

Hơn nữa, tính thấm oxy của màng polyamit định hướng hai trục theo sáng chế tốt hơn là từ 60 đến  $140 \text{ ml/m}^2 \cdot \text{ngày} \cdot \text{MPa}$  để hạn chế sự hư hỏng của các đồ khi được sử dụng để đóng gói thực phẩm và tương tự. Nếu tính thấm oxy lớn hơn  $140 \text{ ml/m}^2 \cdot \text{ngày} \cdot \text{MPa}$ , tác dụng cản khí khi tạo ra túi bao gói không được kỳ vọng. Nếu tính thấm oxy là thấp hơn, thì tác dụng cản khí khi tạo ra túi bao gói có thể được kỳ vọng. Tuy nhiên, để tạo ra tính thấm oxy nhỏ hơn  $60 \text{ ml/m}^2 \cdot \text{ngày} \cdot \text{MPa}$ , cần phải cán mỏng tiếp lớp cản khí tạo ra từ polyvinyliden clorua hoặc tương tự hoặc lớp cản khí là màng mỏng vô cơ tạo ra từ silic dioxit hoặc alumin, trên màng theo sáng chế.

(Phương pháp sản xuất màng)

Mỗi màng polyamit định hướng hai trục và trục cán màng polyamit theo sáng chế thu được bằng cách, ví dụ, tiến hành kéo căng theo chiều dài sơ bộ với tỷ lệ thấp trên màng polyamit không được kéo căng trước tiên theo hướng máy, sau đó tiến

hành kéo căng theo chiều dài chính theo hướng máy ở hai giai đoạn hoặc nhiều giai đoạn sao cho tổng tỷ lệ kéo căng theo chiều dài được thiết lập để không nhỏ hơn 3 lần, sau đó tiến hành kéo căng ngang, xử lý thiết lập bởi nhiệt, và xử lý làm chùng bởi nhiệt, sau đó xén các phần giữ kẹp, cuộn màng polyamit như trục cán, và sau đó cắt rãnh trục cán để có chiều rộng để gia công.

Mặc dù chiều rộng của trục cán của màng polyamit định hướng hai trục theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể, chiều rộng thông thường từ 3000 đến 8000 mm. Mặc dù chiều dài cuộn của trục cán màng polyamit không bị giới hạn cụ thể, nhưng chiều dài cuộn thông thường từ 5000 đến 70000 m.

Chiều rộng của trục thu được bằng cách cắt rãnh để gia công là từ 400 đến 3000 mm, và chiều dài quần của trục là từ 3000 đến 10000 m.

Kết hợp với sự tăng kích thước của các màng đối với các máy lắng phủ hơi chân không nhôm và các máy tương tự, các kích thước của các trục được cắt rãnh cũng được tăng lên trong những năm gần đây. Do đó, trục cắt rãnh có thể có chiều rộng và chiều dài quần lớn hơn chiều rộng và chiều dài quần nêu trên.

Màng polyamit định hướng hai trục theo sáng chế là màng gần với một đầu của trục cán, và do đó có góc định hướng phân tử không nhỏ hơn  $20^\circ$ .

Ngoài ra, góc định hướng phân tử của màng ở mỗi vị trí trong số các vị trí mà vào trong 300 mm từ đầu bên phải và đầu bên trái theo hướng ngang của trục cán màng polyamit không nhỏ hơn  $20^\circ$ .

Màng polyamit được định hướng hai trục theo sáng chế có xu hướng, tại vị trí của chúng gần hơn với đầu của trục cán, có góc định hướng lớn hơn và cũng có độ biến dạng cao hơn khi hấp thụ hơi ẩm và độ biến dạng cao hơn khi co vì nhiệt.

Khi màng polyamit định hướng hai trục, ở đầu bên phải hoặc đầu bên trái của trục màng cắt rãnh, có góc định hướng phân tử không nhỏ hơn  $20^\circ$  và độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm không lớn hơn 1,3%, sẽ xuất hiện hiện tượng quần hình chữ S do sự hấp thụ hơi ẩm của túi thu được bằng cách gia công có thể được hạn chế.

Hơn nữa, thậm chí là khi góc định hướng phân tử của màng ở mỗi vị trí trong số các vị trí mà vào trong 300 mm từ đầu bên phải và đầu bên trái theo hướng ngang của trục cán màng polyamit không nhỏ hơn  $20^\circ$ , nếu độ biến dạng ở nơi hấp thụ hơi

âm không lớn hơn 1,3%, sẽ xuất hiện hiện tượng quần hình chữ S do sự hấp thụ hơi ẩm của túi thu được bằng cách gia công trực màng cắt rãnh có thể được hạn chế.

Phương pháp được ưu tiên để thu được màng polyamit được định hướng hai trục theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Đối với màng polyamit được định hướng hai trục theo sáng chế, ưu tiên rằng, ví dụ, màng polyamit không được kéo căng được đưa vào quá trình kéo căng chiều dài sơ bộ ở tỷ lệ thấp theo hướng dọc máy, sau đó được đưa vào quá trình kéo căng chiều dài chính ở tỷ lệ cao theo hướng dọc máy theo hai hoặc nhiều giai đoạn, tiếp theo được đưa vào quá trình kéo căng ngang, và hơn nữa được đưa vào quá trình xử lý thiết lập nhiệt và xử lý làm chùng do nhiệt, nhờ đó tạo ra màng polyamit được định hướng hai trục mà được quần để thu được trực cán.

Việc kéo căng chiều dài sơ bộ được mô tả trên đây có thể được thực hiện theo một giai đoạn hoặc theo hai hoặc nhiều giai đoạn. Lưu ý rằng tổng tỷ lệ kéo căng thu được bằng cách nhân các tỷ lệ kéo căng trong các lần kéo căng chiều dài sơ bộ tốt hơn là từ 1,005 đến 1,15 lần.

Việc kéo căng chiều dài chính được thực hiện tiếp theo việc kéo căng chiều dài sơ bộ tốt hơn là liên quan đến việc kéo căng theo hướng dọc máy theo hai hoặc nhiều giai đoạn. Tỷ lệ ở giai đoạn thứ nhất của quá trình kéo căng chiều dài chính tốt hơn là từ 1,1 đến 2,9 lần. Tỷ lệ ở giai đoạn thứ hai hoặc tiếp theo của quá trình kéo căng chiều dài chính tốt hơn là được thiết đặt sao cho tổng tỷ lệ kéo căng chiều dài thu được bằng cách nhân các tỷ lệ kéo căng bao gồm tỷ lệ kéo căng chiều dài sơ bộ được thiết đặt đến 2,8 đến 5,0 lần. Tổng tỷ lệ kéo căng chiều dài tốt hơn nữa là từ 3,0 đến 3,5 lần.

Ví dụ về phương pháp thu được màng polyamit định hướng hai trục theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Thứ nhất, vật liệu thô chứa polyamit MXD6 và polyamit 6 được mô tả nêu trên làm thành phần chính được làm khô, sau đó được ép đùn nóng chảy bằng máy ép đùn, nấu chảy trên trống quay từ khuôn T, và làm lạnh nhanh và hóa rắn, từ đó thu được màng polyamit không được kéo căng.

Màng không kéo căng được đưa vào quá trình kéo căng chiều dài sơ bộ từ 1,005

đến 1,15 lần ở nhiệt độ không thấp hơn [nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (sau đây, được viết tắt là  $T_g$ )+20]°C và không cao hơn [nhiệt độ kết tinh nhiệt độ thấp (sau đây, được viết tắt là  $T_c$ )+20]°C.

Ở đây,  $T_g$  và  $T_c$  là các giá trị thu được thông qua phép đo bằng phương pháp được mô tả trong phần ví dụ thực hiện sáng chế.

Việc thực hiện kéo căng chiều dài sơ bộ ở nhiệt độ thấp hơn ( $T_g$ +20)°C làm cho sự co thắt và sự không đều về độ dày tăng có khả năng xảy ra nhiều hơn. Trong khi đó, việc thực hiện kéo căng ở nhiệt độ cao hơn ( $T_c$ +20)°C khiến sự kết tinh nhiệt tiến triển và làm cho nó xảy ra hiện tượng rách bởi sự kéo căng ngang có khả năng xảy ra nhiều hơn, và do đó, không được ưu tiên sử dụng. Nhiệt độ kéo căng ưu tiên hơn là ( $T_g$ +30)°C đến ( $T_c$ +10)°C. Nếu tỷ lệ kéo căng trong quá trình kéo căng theo chiều dài sơ bộ quá thấp, hiệu quả cải thiện độ biến dạng ở chỗ hấp thụ hơi ẩm thu được có khả năng xảy ra ít hơn. Ngược lại, nếu tỷ lệ kéo căng cao quá mức, sự kết tinh được định hướng tiến triển quá mức, và ứng suất kéo căng trong quá trình kéo căng chiều dài chính được mô tả sau đây trở nên cao quá mức, nhờ đó hiện tượng rách có khả năng xảy ra nhiều hơn tại thời điểm thực hiện việc kéo căng chiều dài chính hoặc kéo căng ngang. Từ quan điểm này, tỷ lệ kéo căng trong quá trình kéo căng sơ bộ tốt hơn là từ 1,005 đến 1,15 lần. Tỷ lệ kéo căng được ưu tiên hơn là từ 1,01 đến 1,1 lần. Mặc dù việc kéo căng chiều dài sơ bộ có thể được thực hiện theo một giai đoạn hoặc theo nhiều giai đoạn, nhưng tỷ lệ kéo căng chiều dài sơ bộ tổng cộng tốt hơn là được thiết đặt để nằm trong khoảng nêu trên.

Đối với việc kéo căng chiều dài sơ bộ, các phương pháp kéo căng chiều dài đã biết công khai như kéo căng cuộn nhiệt và kéo căng bức xạ hồng ngoại có thể được dùng.

Được ưu tiên hơn là, sau khi thực hiện việc kéo căng sơ bộ theo hướng dọc máy, tiếp theo thực hiện việc kéo căng chính theo hướng dọc máy (được viết tắt dưới dạng kéo căng chiều dài chính) theo nhiều giai đoạn. Giai đoạn thứ nhất của việc kéo căng chiều dài chính tốt hơn là được thực hiện sao cho tỷ lệ kéo căng chiều dài được thiết đặt là từ 1,1 đến 2,9 lần. Tỷ lệ kéo căng tốt hơn nữa là từ 1,5 đến 2,5 lần. Nếu tỷ lệ kéo căng ở giai đoạn thứ nhất của quá trình kéo căng chiều dài chính thấp

quá mức, thì tác dụng kéo căng không thu được. Ngược lại, nếu tỷ lệ kéo căng cao quá mức, thì sự kết tinh được định hướng tiến triển quá mức, và ứng suất kéo căng ở giai đoạn thứ hai của quá trình kéo căng chiều dài chính trở nên cao quá mức, nhờ đó khả năng rách xảy ra nhiều hơn trong quá trình kéo căng chiều dài hoặc kéo căng ngang.

Nhiệt độ kéo căng ở giai đoạn thứ nhất của quá trình kéo căng chiều dài chính tốt hơn là từ  $(T_g+20)^\circ\text{C}$  đến  $(T_c+20)^\circ\text{C}$ .

Nếu nhiệt độ kéo căng thấp hơn  $(T_g+20)^\circ\text{C}$ , ứng suất kéo căng trở nên cao quá mức, và sự rách có khả năng xảy ra nhiều hơn trong quá trình kéo căng ngang. Trong khi đó, nếu nhiệt độ kéo căng cao hơn  $(T_c+20)^\circ\text{C}$ , sự không đều về độ dày tăng. Nhiệt độ kéo căng tốt hơn nữa là  $(T_g+30)^\circ\text{C}$  đến  $(T_c+10)^\circ\text{C}$ . Đối với giai đoạn thứ nhất của việc kéo căng theo chiều dài chính, phương pháp kéo căng theo chiều dài đã biết công khai như kéo căng cuộn nhiệt và kéo căng bức xạ hồng ngoại có thể được dùng.

Sau giai đoạn thứ nhất của quá trình kéo căng chiều dài chính, giai đoạn thứ hai của quá trình kéo căng chiều dài chính được thực hiện tiếp theo. Giai đoạn thứ hai của quá trình kéo căng chiều dài chính tốt hơn là được thực hiện bằng phương pháp kéo căng cuộn nhiệt. Ở giai đoạn thứ hai của quá trình kéo căng chiều dài chính, ưu tiên sử dụng con lăn gồm có độ nhám bề mặt  $R_a$  không lớn hơn  $0,2\text{ }\mu\text{m}$ . Việc sử dụng con lăn có  $R_a$  lớn hơn  $0,2\text{ }\mu\text{m}$  dẫn đến việc thực hiện kéo căng ở trạng thái trong đó màng trượt trên con lăn. Do đó, việc sử dụng này gây ra vết xước được tạo trên bề mặt của màng và không được ưu tiên. Ngoài ra, việc sử dụng này làm cho các điểm bắt đầu đối với việc kéo căng trên con lăn trở nên không đều theo hướng ngang hoặc nếu không làm thay đổi giữa các điểm bắt đầu để kéo căng. Do đó, việc sử dụng này làm cho không đồng đều về độ dày và không được ưu tiên. Tức là, ở giai đoạn thứ hai của quá trình kéo căng chiều dài chính, ưu tiên rằng, không phụ thuộc vào kiểu độ dày theo hướng ngang của màng đã được đưa vào giai đoạn thứ nhất của việc kéo căng chiều dài chính, màng được kéo căng ở trạng thái được bám dính tuyến tính theo hướng ngang trên con lăn và được làm nóng và được kéo căng một cách đồng đều theo hướng ngang. Ở đây,  $R_a$  được dùng để chỉ độ nhám trung

bình đường tâm mà là chiều cao trung bình (đơn vị= $\mu\text{m}$ ) của phần nhô ra và các hốc và là giá trị được xác định trong JIS B 0601.

Đối với tỷ lệ kéo căng ở giai đoạn thứ hai của quá trình kéo căng chiều dài chính, giai đoạn thứ hai của quá trình kéo căng chiều dài chính được thực hiện sao cho tổng tỷ lệ kéo căng chiều dài thu được bằng cách nhân các tỷ lệ kéo căng chiều dài sơ bộ và các tỷ lệ kéo căng chiều dài chính được thiết đặt để không thấp hơn 2,8 lần. Nếu tổng tỷ lệ kéo căng chiều dài thấp hơn 2,8 lần, mặc dù các thay đổi về đặc tính vật lý theo hướng ngang của màng được định hướng hai trục trở nên nhỏ, thì độ bền của nó theo hướng dọc máy giảm. Trong khi đó, nếu tổng tỷ lệ kéo căng chiều dài trở nên cao quá mức, cũng có thể là trường hợp mà tác dụng làm giảm các thay đổi về đặc tính vật lý theo hướng ngang của màng được định hướng hai trục không được thể hiện. Tính đến điều này, tổng tỷ lệ kéo căng chiều dài tốt hơn là từ 3,0 đến 3,8 lần và tốt hơn nữa là từ 3,0 đến 3,5 lần. Nhiệt độ kéo căng ở giai đoạn thứ hai là kéo căng theo chiều dài cũng từ  $(T_g+20)^\circ\text{C}$  đến  $(T_c+20)^\circ\text{C}$ . Nếu nhiệt độ kéo căng thấp hơn  $(T_g+20)^\circ\text{C}$ , độ biến dạng kéo căng sẽ lớn, và dễ xảy ra hiện tượng đứt trong quá trình kéo căng ngang. Trong khi đó, nếu nhiệt độ kéo căng cao hơn  $(T_c+20)^\circ\text{C}$ , thì sự không đều về độ dày tăng. Nhiệt độ kéo căng tốt hơn nữa là từ  $(T_g+30)^\circ\text{C}$  đến  $(T_c+10)^\circ\text{C}$ .

Do đó, màng định hướng một trục theo hướng máy thu được được kéo căng theo hướng ngang bằng cách sử dụng khung căng.

Nếu nhiệt độ kéo căng ngang thấp quá mức, khả năng kéo căng ngang có thể giảm (sự rách có thể xảy ra). Trong khi đó, nếu nhiệt độ kéo căng ngang cao quá mức, sự không đều trong độ dày có xu hướng tăng. Từ các quan điểm này, nhiệt độ kéo căng ngang tốt hơn là từ  $100$  đến  $200^\circ\text{C}$  và tốt hơn nữa là từ  $120$  đến  $160^\circ\text{C}$ . Từ quan điểm đảm bảo độ bền theo hướng ngang, tỷ lệ kéo căng tốt hơn là từ 3,0 đến 5,0 lần và tiếp theo tốt hơn là từ 3,5 đến 4,5 lần.

Màng polyamit định hướng hai trục do đó được kéo căng được xử lý thiết lập bởi nhiệt và xử lý làm chùng bởi nhiệt, các phần giữ kẹp của chúng được cắt bỏ, và sau đó màng polyamit định hướng hai trục được quấn như trục cán.

Nhiệt độ thiết lập bởi nhiệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 190°C đến 230°C và tiếp theo tốt hơn là từ 200°C đến 220°C.

Nhiệt độ làm chùng do nhiệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 190°C đến 230°C và tiếp theo tốt hơn là từ 200°C đến 220°C. Tốc độ làm chùng do nhiệt tốt hơn là từ 0 đến 10% và tiếp theo tốt hơn là từ 2 đến 7%.

Như được mô tả nêu trên, màng polyamit định hướng hai trục theo sáng chế thu được bằng cách, ví dụ, tiến hành kéo căng theo chiều dài sơ bộ và kéo căng theo chiều dài chính riêng rẽ như kéo căng theo chiều dài, tiến hành kéo căng theo chiều dài chính ở hai giai đoạn hoặc nhiều giai đoạn với việc sử dụng trục gồm có độ nhám bề mặt Ra không lớn hơn 0,2  $\mu\text{m}$  như trục kéo căng đối với giai đoạn thứ hai là kéo căng theo chiều dài chính, tiếp theo tiến hành kéo căng theo hướng ngang, tiến hành xử lý thiết lập bởi nhiệt và xử lý làm chùng bởi nhiệt, cắt bỏ các phần giữ kẹp, và tiến hành cuộn như trục cán.

Màng polyamit được định hướng hai trục theo sáng chế cũng có thể còn được đưa vào việc xử lý thiết lập nhiệt, xử lý làm chùng do nhiệt, xử lý kiểm soát độ ẩm, và các công đoạn tương tự để cải thiện hơn nữa độ ổn định kích thước của chúng. Ngoài ra, màng polyamit được định hướng hai trục cũng có thể được đưa vào quá trình xử lý điện hoa, xử lý lớp phủ, xử lý bằng lửa, và các công đoạn tương tự để cải thiện hơn nữa độ bám dính và khả năng thấm ướt của chúng.

Việc xử lý thiết lập nhiệt, xử lý làm chùng do nhiệt, xử lý kiểm soát độ ẩm, xử lý điện hoa, xử lý lớp phủ, xử lý bằng lửa, và các công đoạn tương tự được mô tả trên đây có thể được thực hiện cả trong quá trình sản xuất màng polyamit được định hướng hai trục. Theo cách khác, các công đoạn xử lý này có thể được thực hiện cả khi trục cán hoặc trục cắt rãnh được quấn.

### **Ví dụ thực hiện sáng chế**

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả cụ thể hơn bằng các ví dụ. Sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ sau. Sáng chế có thể được thực hiện với các cải biến thích hợp được tạo ra mà thuộc phạm vi của phần bản chất sáng chế được mô tả nêu trên và dưới đây. Lưu ý rằng các nguyên liệu thô được sử dụng, các đặc tính vật lý của

màng, và các phương pháp đánh giá đặc điểm là như sau. Phép đo được thực hiện trong phòng đo trong môi trường ở 23°C và độ ẩm tương đối là 65%, trừ khi có quy định khác.

<Các nguyên liệu thô của màng polyamit được định hướng hai trục>

[Polyamit MXD6]

Polyamit MXD6 có RV là 2,2 và điểm nóng chảy ( $T_m$ ) là 238°C được sử dụng.

[Polyamit 6]

Polyamit 6 có RV là 2,9 và điểm nóng chảy ( $T_m$ ) là 220°C được sử dụng.

[Hạt nhựa màu chủ của các hạt mịn silic dioxit và etylen bis stearamit]

93,5% khối lượng polyamit 6 được mô tả trên đây, 5% khối lượng các hạt mịn silic dioxit xốp (đường kính hạt trung bình theo khối lượng = 4  $\mu\text{m}$ , thể tích lỗ = 1,6 ml/g), và 1,5% khối lượng etylen bis stearamit (Light amit WE-183 được sản xuất bởi KYOEISHA CHEMICAL CO., LTD.) được trộn, và hỗn hợp được làm nóng chảy, được nhào trộn, và được ép đùn bằng máy đùn trục vít đôi và được cắt thành dạng hạt viên, nhờ đó hạt nhựa màu chủ thu được.

<Các phương pháp đo và các phương pháp đánh giá>

[Độ nhớt tương đối]

Các dung dịch polyamit thu được bằng cách hòa tan 0,25 g các polyamit nguyên liệu thô được mô tả trên đây trong bình đo dung tích 25 ml với việc sử dụng 96% axit sulfuric sao cho các polyamit có nồng độ 1,0 g/dl, mỗi dung dịch được đo đối với độ nhớt tương đối của chúng ở 20°C.

[ $T_g$ ,  $T_c$ , và  $T_m$ ]

Nhiệt độ pic nóng chảy  $T_m$  được đo dưới dạng điểm nóng chảy theo JIS K7121 bằng cách sử dụng nhiệt lượng kế quét vi sai loại DSC-60 được sản xuất bởi Shimadzu Corporation, trong quy trình tăng, trong môi trường nitơ, nhiệt độ của ống sợi ngang chứa 10 mg màng polyamit không được kéo căng từ 30°C đến 280°C ở tốc độ tăng nhiệt độ là 10°C/phút. Khi nhiệt độ đạt tới 280°C, ống sợi ngang chứa mẫu được ngâm trong nitơ lỏng, để được làm lạnh nhanh. Sau đó, nhiệt độ của ống sợi ngang được tăng lên từ -10°C đến 280°C ở tốc độ tăng nhiệt độ là 20°C/phút, và nhiệt độ bắt đầu chuyển hóa thủy tinh  $T_g$  và nhiệt độ pic kết tinh ngược  $T_c$  được

ngoại suy trong quá trình tăng nhiệt độ được đo.

[Góc định hướng phân tử]

Mỗi trục cán được cắt rãnh sao cho, với phần 150 mm từ đầu bên trái của trục cán là tai, trục cắt rãnh có chiều rộng 940 mm được tạo ra trên cạnh phía trong của tai. Các mẫu màng có dạng hình vuông trong mỗi trong số chúng một cạnh là 100 mm được lấy, với tâm của các hình vuông là các vị trí mà vào phía trong 150 mm từ đầu bên phải và đầu bên trái theo hướng ngang của trục cắt rãnh. Góc định hướng phân tử (góc của chiều trục định hướng phân tử) của mỗi mẫu màng được đo bằng thiết bị đo góc định hướng phân tử (MOA-6004) do Oji Scientific Instruments sản xuất. Góc định hướng phân tử được mô tả trên đây, với góc của hướng dọc máy của mỗi màng được xác định là 0 độ, thu được dưới dạng: sự khác biệt so với 0 độ nếu chiều được mô tả trên đây của trục định hướng phân tử là nhỏ hơn 45 độ so với hướng dọc máy; hoặc sự khác biệt so với 90 độ nếu chiều của trục định hướng phân tử lớn hơn 45 độ so với hướng dọc máy. Giá trị lớn hơn được chỉ ra là góc định hướng phân tử trong Bảng 1 và Bảng 3. Trong mỗi ví dụ và ví dụ so sánh, giá trị ở đầu bên trái gần đầu của trục cán là lớn hơn.

[Độ dày màng]

Màng được cắt thành một phần mười theo hướng ngang của nó (đối với màng hẹp, màng được cắt thành các phần bằng nhau sao cho chiều rộng mà cho phép đo độ dày có thể được đảm bảo). 10 màng được xếp chồng lên nhau, cắt thành màng 100 mm theo hướng máy, và để trong điều kiện môi trường ở nhiệt độ của 23°C và độ ẩm tương đối là 65% trong không dưới 2 giờ. Độ dày ở tâm của mỗi mẫu được đo bằng thiết bị đo độ dày được sản xuất bởi Teste SANGYO CO., LTD., và giá trị trung bình của các phép đo được sử dụng là độ dày.

[Độ bền va đập]

Mỗi trục cán được cắt rãnh sao cho, với phần 150 mm từ đầu bên trái của trục cán là tai, trục cắt rãnh có chiều rộng 940 mm được tạo ra trên cạnh phía trong của tai. Các mẫu đo được cắt, với tâm của chúng là các vị trí mà vào phía trong 150 mm từ đầu bên phải và đầu bên trái theo hướng ngang của trục cắt rãnh. Độ dày của mỗi mẫu đo được đo bằng thiết bị đo độ dày do Teste SANGYO CO., LTD. sản xuất.

Sau đó, độ bền va đập của màng được đo có đầu va đập hình bán cầu có đường kính 1/2 in (1,27 cm) bằng cách sử dụng máy thử nghiệm va đập màng được sản xuất bởi Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd. Mỗi giá trị trong số các giá trị thu được được chuyển thành độ bền va đập/ 15  $\mu\text{m}$  theo đẳng thức sau. Bảng 1 và Bảng 3 thể hiện giá trị ở phía đầu bên trái mà tại đó góc định hướng phân tử là lớn hơn.

$$\text{Độ bền va đập (J/15 } \mu\text{m)} = \text{độ bền va đập quan sát được (J)} \times 15 \mu\text{m} / \text{độ dày (}\mu\text{m)}$$

Các mẫu màng thu được, với tâm của các mẫu màng là các vị trí mà vào trong 300 mm từ đầu bên phải và đầu bên trái theo hướng ngang của trục cán. Theo cách tương tự như được mô tả nêu trên, độ dày của mỗi màng được đo bằng thiết bị đo độ dày được sản xuất bởi Teste SANGYO CO., LTD., và sau đó độ bền va đập của mỗi màng được đo với đầu va đập hình bán cầu có đường kính 1/2 in (1,27 cm) bằng cách sử dụng máy thử nghiệm va đập màng được sản xuất bởi Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd. Các giá trị thu được được chuyển thành độ bền va đập/ 15  $\mu\text{m}$  ở mỗi đầu bên phải và đầu bên trái với đẳng thức nêu trên. Bảng 2 và Bảng 4 thể hiện giá trị trung bình do sự sai khác giữa đầu bên phải và đầu bên trái là 5% hoặc nhỏ hơn.

[Độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm]

Mỗi trục cán được cắt rãnh sao cho, với phần 150 mm từ đầu bên trái của trục cán là tai, trục cắt rãnh có chiều rộng 940 mm được tạo ra trên cạnh phía trong của tai. Các mẫu đo có dạng hình vuông trong mỗi trong số chúng một cạnh là 210 mm được lấy, với tâm của các hình vuông là các vị trí mà vào phía trong 150 mm từ đầu bên phải và đầu bên trái theo hướng ngang của trục cắt rãnh. Hình tròn có đường kính 200 mm được vẽ xung quanh tâm của mỗi mẫu. Với chiều MD được xác định là 0°, các đường thẳng đi xuyên qua tâm của hình tròn được vẽ theo chiều ở 45° và chiều ở 135°. Sau đó, mỗi mẫu được để trong môi trường 30°C và RH 80% trong ít nhất hai giờ, và sau đó, các đường kính theo các chiều tương ứng được đo để thu được các chiều dài ở độ ẩm cao. Sau đó, mỗi mẫu được để trong phòng ở 20°C và RH 40% trong ít nhất hai giờ. Sau đó, các chiều dài của các đường thẳng được vẽ theo các chiều đường kính tương ứng được đo lại để thu được các chiều dài ở độ ẩm thấp, và độ kéo dài khi hấp thụ hơi ẩm được tính bằng biểu thức sau. Sau đó, giá

trị tuyệt đối (%) của sự khác biệt giữa các độ kéo dài khi hấp thụ hơi ẩm theo chiều ở 45° và chiều ở 135° được tính dưới dạng độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm, và giá trị tuyệt đối lớn hơn được biểu thị dưới dạng độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm trong bảng 1. Trong mỗi trong số các ví dụ và các ví dụ so sánh, giá trị ở đầu bên trái là lớn hơn theo cùng cách như góc định hướng phân tử.

Độ kéo dài khi hấp thụ hơi ẩm = [(chiều dài ở độ ẩm cao - chiều dài ở độ ẩm thấp)/chiều dài ở độ ẩm thấp]×100 (%)

Các mẫu màng có dạng hình vuông trong mỗi trong số chúng một cạnh là 210 mm được lấy, với tâm của các hình vuông là các vị trí mà vào phía trong 300 mm từ đầu bên phải và đầu bên trái theo hướng ngang của trục cắt rãnh. Theo cách tương tự như được mô tả nêu trên, hình tròn có đường kính 200 mm được vẽ quanh tâm của mỗi màng. Với chiều MD được xác định là 0°, các đường thẳng đi xuyên qua tâm của hình tròn được vẽ theo chiều ở 45° và chiều ở 135°. Sau đó, mỗi mẫu được để trong môi trường 30°C và RH 80% trong ít nhất hai giờ, và sau đó, các đường kính theo các chiều tương ứng được đo để thu được các chiều dài ở độ ẩm cao. Sau đó, mỗi mẫu được để trong phòng ở 20°C và RH 40% trong ít nhất hai giờ. Sau đó, các chiều dài của các đường thẳng được vẽ theo các chiều đường kính tương ứng được đo lại để thu được các chiều dài ở độ ẩm thấp, và độ kéo dài khi hấp thụ hơi ẩm được tính bằng biểu thức sau. Sau đó, giá trị tuyệt đối (%) của sự sai khác giữa các phần kéo dài ở chỗ hấp thụ hơi ẩm theo hướng ở 45° và hướng ở 135° được tính toán là độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm ở mỗi đầu bên phải và đầu bên trái, và được chỉ ra trong Bảng 2 và Bảng 4.

[Tốc độ co do nhiệt]

Mỗi trục cán được cắt rãnh sao cho, với phần 150 mm từ đầu bên trái của trục cán là tai, trục cắt rãnh có chiều rộng 940 mm được tạo ra trên cạnh phía trong của tai. Các mẫu đo được cắt, với tâm của chúng là các vị trí mà vào phía trong 150 mm từ đầu bên phải và đầu bên trái theo hướng ngang của trục cắt rãnh, và các tốc độ co do nhiệt của các mẫu đo được đo bằng biểu thức sau theo phương pháp kiểm tra sự thay đổi kích thước được mô tả trong JIS C2318, ngoại trừ rằng nhiệt độ kiểm tra được thiết đặt đến 160°C và thời gian làm nóng được thiết đặt đến mười phút.

Bảng 1 và Bảng 3 chỉ ra giá trị ở phía đầu bên trái tại đó góc định hướng phân tử là lớn hơn.

Tốc độ co do nhiệt =  $[(\text{chiều dài trước khi xử lý} - \text{chiều dài sau khi xử lý})/\text{chiều dài trước khi xử lý}] \times 100 (\%)$

Các màng được cắt ở các vị trí mà vào trong 300 mm từ đầu bên phải và đầu bên trái theo hướng ngang của trục cán, và tốc độ co do nhiệt ở đầu bên phải và đầu bên trái được đo bằng đẳng thức nêu trên theo phương pháp thử nghiệm thay đổi kích thước được mô tả trong JIS C2318, ngoại trừ rằng nhiệt độ thử nghiệm được thiết lập đến 160°C và thời gian gia nhiệt được thiết lập tới mười phút, theo cách tương tự như được mô tả nêu trên, và được chỉ ra trong Bảng 2 và Bảng 4.

[Độ biến dạng khi co do nhiệt]

Mỗi trục cán được cắt rãnh sao cho, với phần 150 mm từ đầu bên trái của trục cán là tai, trục cắt rãnh có chiều rộng 940 mm được tạo ra trên cạnh phía trong của tai. Các mẫu đo có dạng hình vuông trong mỗi trong số chúng một cạnh là 210 mm được lấy, với tâm của các hình vuông là các vị trí mà vào phía trong 150 mm từ đầu bên phải và đầu bên trái theo hướng ngang của trục cắt rãnh. Màng được để trong môi trường 23°C và 65% RH trong ít nhất hai giờ. Sau đó, hình tròn có đường kính 200 mm được vẽ xung quanh tâm của mỗi mẫu. Với chiều MD (hướng dọc máy) được xác định là 0°, các đường thẳng đi xuyên qua tâm của hình tròn được vẽ theo chiều ở 45° và chiều ở 135°. Các đường kính theo các chiều tương ứng được đo để thu được các chiều dài trước khi xử lý. Sau đó, mỗi mẫu được làm nóng ở nhiệt độ kiểm tra là 160°C trong mười phút, sau đó, được lấy ra, và được để trong môi trường 23°C và RH 65% trong ít nhất hai giờ. Sau đó, các chiều dài của các đường thẳng được vẽ theo các chiều đường kính tương ứng được đo lại để thu được các chiều dài sau khi xử lý, và các tốc độ co do nhiệt được tính bằng biểu thức sau. Sau đó, giá trị tuyệt đối (%) của sự khác biệt giữa các tốc độ co do nhiệt theo chiều ở 45° và chiều ở 135° được tính dưới dạng độ biến dạng khi co do nhiệt, và giá trị tuyệt đối lớn hơn được biểu thị là độ biến dạng khi co do nhiệt trong bảng 1. Trong mỗi trong số các ví dụ và các ví dụ so sánh, giá trị ở đầu bên trái là lớn hơn theo cùng cách như góc định hướng phân tử.

Tốc độ co do nhiệt =  $[(\text{chiều dài trước khi xử lý} - \text{chiều dài sau khi xử lý})/\text{chiều dài trước khi xử lý}] \times 100 (\%)$

Các mẫu màng có dạng hình vuông trong mỗi trong số chúng một cạnh là 210 mm thu được, với tâm của các hình vuông là các vị trí vào phía trong 300 mm từ đầu bên phải và đầu bên trái theo hướng ngang của trục cắt rãnh. Màng được để trong môi trường 23°C và 65% RH trong ít nhất hai giờ. Sau đó, theo cách tương tự như được mô tả nêu trên, hình tròn có đường kính 200 mm được vẽ quanh tâm của mỗi màng. Với chiều MD (hướng dọc máy) được xác định là 0°, các đường thẳng đi xuyên qua tâm của hình tròn được vẽ theo chiều ở 45° và chiều ở 135°. Các đường kính theo các chiều tương ứng được đo để thu được các chiều dài trước khi xử lý. Sau đó, mỗi mẫu được làm nóng ở nhiệt độ kiểm tra là 160°C trong mười phút, sau đó, được lấy ra, và được để trong môi trường 23°C và RH 65% trong ít nhất hai giờ. Sau đó, các chiều dài của các đường thẳng được vẽ theo các chiều đường kính tương ứng được đo lại để thu được các chiều dài sau khi xử lý, và các tốc độ co do nhiệt được tính bằng biểu thức sau. Sau đó, giá trị tuyệt đối (%) của sự sai khác giữa tốc độ co do nhiệt theo hướng ở 45° và hướng ở 135° được tính toán là độ biến dạng khi co do nhiệt ở mỗi đầu bên phải và đầu bên trái, và được chỉ ra trong Bảng 2 và Bảng 4.

[Sự uốn dạng chữ S]

Mỗi trục cán được cắt rãnh sao cho, với phần 150 mm từ đầu bên trái của trục cán là tai, trục cắt rãnh có chiều rộng 940 mm được tạo ra trên cạnh phía trong của tai. Chất bám dính trên cơ sở polyester [chất bám dính (nồng độ chất rắn: 23%) thu được bằng cách trộn TM-569 (tên sản phẩm) và CAT-10L (tên sản phẩm) được sản xuất bởi Toyo-Morton, Ltd., với tỷ lệ khối lượng là 7,2/1] được phủ lên bề mặt được xử lý điện hoa của màng polyamit của trục cắt rãnh sao cho hàm lượng chất rắn trong nhựa sau khi làm khô được thiết lập đến 3,2 g/m<sup>2</sup>. Sau đó, 40 µm màng polyetylen tỷ trọng thấp tuyến tính (linear low-density polyetylen film - màng L-LDPE: do TOYOBO CO., LTD. sản xuất, LIX (nhãn hiệu đã được đăng ký) L4102) được cán lớp khô, và việc già hóa được thực hiện trong môi trường 40°C trong hai ngày, nhờ đó màng cán lớp thu được.

Bằng cách sử dụng máy chế tạo túi được hàn ba cạnh do NISHIBE KIKAI CO., LTD. sản xuất, màng cán lớp được quấn dưới dạng trục màng cán lớp như được mô tả trên đây được gấp đôi ở tâm của chúng một cách song song với chiều dài quấn và sau đó, được cắt, và các nửa được chồng lên nhau sao cho màng polyamit quay mặt ra phía ngoài. Sau đó, màng cán lớp được hàn bằng nhiệt theo hướng dọc máy ở 155°C, bằng chiều rộng 10 mm ở cả hai đầu của chúng và bằng chiều rộng 20 mm ở phần tâm của chúng. Tiếp theo, màng được cán lớp được hàn bằng nhiệt không liên tục theo hướng vuông góc với hướng máy ở 180°C với các khoảng cách 170 mm, nhân chiều rộng 20 mm. Màng được cán lớp này được cắt, theo hướng chiều dài cuộn, ở tâm của phần được hàn ở tâm của chúng và ở cả hai phần mép của chúng sao cho chiều rộng của mỗi túi được thiết lập đến 220 mm. Sau đó, màng được cán lớp được cắt, theo hướng vuông góc với hướng cuộn dài, ở tâm của mỗi phần được hàn, tại đó túi được hàn ba cạnh (chiều rộng được hàn: 10 mm) được tạo ra. Mười túi cạnh đầu bên trái trong số các túi được hàn ba cạnh đã được tạo ra này được chuẩn bị làm các mẫu. Tiếp theo, mười túi được hàn ba cạnh được xử lý ở 30°C và RH 60% trong 24 giờ và sau đó, được giữ trong môi trường 20°C và RH 20% trong 24 giờ. Mỗi túi trong số các túi được hàn ba cạnh thu được được ép ở ba góc của chúng, tức là, hai góc trên phần mở và một góc trên phần được hàn, trong số bốn góc, và mức độ cong vênh (quấn dạng chữ S) ở một góc còn lại được đánh giá như sau.

Điểm 10: thấp hơn 40 mm

Điểm 5: không thấp hơn 40 và thấp hơn 50 mm

Điểm 1: không thấp hơn 50 mm

Nếu trung bình cộng của các điểm của mức đánh giá gồm 10 điểm này là điểm không thấp hơn 7, thì mức đánh giá “A” được đưa ra. Nếu trung bình cộng này là điểm từ 3 đến 7, thì mức đánh giá “B” được đưa ra. Nếu trung bình cộng này là điểm thấp hơn 3, thì mức đánh giá “C” được đưa ra.

Các túi được đánh giá là “C” mà các điểm thấp hơn 3 bị hạn chế do lỗi trong việc đóng túi hoặc vận chuyển máy nạp, và do đó, các túi này có vấn đề. Nếu điểm không thấp hơn 3, các hạn chế nằm trong khoảng chấp nhận được.

[Độ bền cán lớp chống nước (Độ bền cán lớp trong điều kiện dính nước)]

Mỗi màng được cán lớp được tạo ra để đánh giá sự quần hình chữ S được cắt với dạng hình dải với chiều rộng 15 mm và chiều dài 200 mm. Một đầu của màng được cán lớp bị tróc ra ở phần bề mặt chung giữa màng polyamit kéo căng hai trục và màng polyetylen mật độ thấp tuyến tính. Độ bền cán lớp được đo bằng cách sử dụng AUTOGRAPH (do Shimadzu Corporation sản xuất) trong điều kiện nhiệt độ 23°C, độ ẩm tương đối 50%, tốc độ kéo 200 mm/phút, và góc tróc 90° trong khi nước được nhỏ giọt bằng ống nhỏ giọt lên bề mặt tróc ra của màng cán lớp được mô tả trên đây có dạng dải. Phép đo được thực hiện ba lần, và đánh giá được tiến hành trên cơ sở giá trị trung bình của các độ bền cán lớp.

[Ví dụ 1]

Màng đã nóng chảy được ép đùn ở nhiệt độ là 260°C bằng cách sử dụng thiết bị khuôn T ép đùn đồng thời đối với hai loại và ba lớp, và được đem tiếp xúc gần bằng cách tĩnh điện trên trục kim loại, mà đã được làm lạnh đến 30°C, bằng cách dùng DC điện thế cao để làm lạnh và hóa rắn màng, tại đó tấm không được kéo căng có kết cấu sau thu được.

Kết cấu là kết cấu lớp B/lớp A/lớp B, tổng độ dày của tấm không được kéo căng là 200  $\mu\text{m}$ , và tỷ lệ của độ dày của lớp A trên tổng độ dày là 20%.

Thành phần tạo ra lớp A:

Các vật liệu thô được phối trộn sao cho 90% khối lượng polyamit MXD6 “tên thương mại MX Nylon S6007, được sản xuất bởi MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC.” và 10% khối lượng ni-lông 6 được chứa trong đó.

Thành phần tạo ra lớp B:

Các vật liệu thô được phối trộn sao cho 85% khối lượng polyamit 6, 3% khối lượng polyamit MXD6, và 12% khối lượng mẻ chính của hạt mịn silic dioxit và etylen bis stearamit (polyamit 6 là chất nền), được chứa trong đó. Màng không kéo căng có  $T_g$  là 41°C và  $T_c$  là 69°C.

Bằng cách sử dụng máy kéo căng dạng trục, màng không kéo căng được đưa vào giai đoạn thứ nhất của quá trình kéo căng chiều dài sơ bộ là 1,03 lần ở nhiệt độ kéo căng 80°C, sau đó, được đưa vào giai đoạn thứ hai của quá trình kéo căng chiều

dài sơ bộ là 1,03 lần ở nhiệt độ kéo căng 80°C, sau đó, được đưa vào giai đoạn thứ nhất của quá trình kéo căng chiều dài chính là 2,1 lần ở 85°C, và tiếp theo được đưa vào giai đoạn thứ hai của quá trình kéo căng chiều dài chính là 1,5 lần ở nhiệt độ kéo căng 70°C.

Sau đó, màng được kéo căng theo chiều dài được hướng liên tục vào khung căng và được kéo căng ngang 4,0 lần ở 130°C. Sau đó, màng thu được được xử lý thiết lập bởi nhiệt ở 210°C và tiếp theo được xử lý quá trình làm chùng 5,0% ở 210°C theo hướng ngang. Màng được làm nguội liên tục ở 100°C, và việc xử lý điện hoa được thực hiện trên một bề mặt của chúng. Sau đó, các phần được giữ bởi kẹp của khung căng của cả hai đầu của màng, mỗi phần được cắt bớt bằng chiều rộng 150 mm, nhờ đó trục cán của màng polyamit định hướng hai trục có độ dày 15 µm và chiều rộng 6000 mm thu được. Các kết quả đánh giá đặc điểm của màng và trục cán được chỉ ra trong Bảng 1 và Bảng 2.

[Ví dụ 2]

Trục cán của màng polyamit định hướng hai trục thu được theo cách tương tự như Ví dụ 1, ngoại trừ rằng nhiệt độ và tỷ lệ trong quá trình kéo căng theo chiều dài sơ bộ và tỷ lệ trong quá trình kéo căng theo chiều dài chính được thay đổi như được chỉ ra trong Bảng 1 và Bảng 2. Các kết quả đánh giá đặc điểm của màng và trục cán được chỉ ra trong Bảng 1 và Bảng 2.

[Ví dụ 3]

Trục cán của màng polyamit định hướng hai trục thu được theo cách tương tự như ở Ví dụ 2, ngoại trừ rằng, như được chỉ ra trong Bảng 1 và Bảng 2, một giai đoạn của quá trình kéo căng theo chiều dài sơ bộ được tiến hành với tỷ lệ mà được thiết lập như trong Bảng 1 và Bảng 2, tỷ lệ ở giai đoạn thứ hai của quá trình kéo căng theo chiều dài chính được thay đổi, và độ dày của màng không được kéo căng được thay đổi đến 180 µm. Các kết quả đánh giá đặc điểm của màng và trục cán được chỉ ra trong Bảng 1 và Bảng 2.

[Ví dụ 4]

Trục cán của màng polyamit định hướng hai trục thu được theo cách tương tự như ở Ví dụ 3, ngoại trừ rằng thiết bị sản xuất màng được thay đổi sang thiết bị có

chiều rộng trục cán là 4000 mm. Các kết quả đánh giá đặc điểm của màng và trục cán được chỉ ra trong Bảng 1 và Bảng 2.

[Ví dụ so sánh 1] đến [ví dụ so sánh 6]

Trục cán của màng polyamit định hướng hai trục thu được theo cách tương tự như trong các ví dụ, ngoại trừ rằng: không tiến hành quá trình kéo căng theo chiều dài sơ bộ như được chỉ ra trong Bảng 1 và Bảng 2; và, như quá trình kéo căng theo chiều dài chính, hai giai đoạn của quá trình kéo căng được thực hiện ở nhiệt độ và tỷ lệ được chỉ ra trong Bảng 1 và Bảng 2. Các kết quả đánh giá đặc điểm của màng và trục cán được chỉ ra trong Bảng 1 và Bảng 2.

[Ví dụ so sánh 7]

Trục cán của màng polyamit định hướng hai trục thu được theo cách tương tự như trong các ví dụ, ngoại trừ rằng: không tiến hành quá trình kéo căng theo chiều dài sơ bộ được chỉ ra trong Bảng 1 và Bảng 2; và, đối với quá trình kéo căng theo chiều dài chính, một giai đoạn của kéo căng được tiến hành ở nhiệt độ và tỷ lệ được chỉ ra trong Bảng 1 và Bảng 2. Các kết quả đánh giá đặc điểm của màng và trục cán được chỉ ra trong Bảng 1 và Bảng 2.

Bảng 1

|                                                      |          | Ví dụ |      |      |      | Ví dụ so sánh |     |     |     |     |     |     |
|------------------------------------------------------|----------|-------|------|------|------|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                      |          | 1     | 2    | 3    | 4    | 1             | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   |
| Kéo căng theo chiều dài sơ bộ<br>giai đoạn thứ nhất  | Nhiệt độ | 80    | 85   | 85   | 85   |               |     |     |     |     |     |     |
|                                                      | Tỷ lệ    | 1,03  | 1,02 | 1,07 | 1,07 |               |     |     |     |     |     |     |
|                                                      | Nhiệt độ | 80    | 85   |      |      |               |     |     |     |     |     |     |
|                                                      | Tỷ lệ    | 1,03  | 1,02 |      |      |               |     |     |     |     |     |     |
|                                                      | Nhiệt độ | 85    | 85   | 85   | 85   | 75            | 85  | 80  | 80  | 70  | 80  | 70  |
| Kéo căng theo chiều dài chính<br>giai đoạn thứ nhất  | Tỷ lệ    | 2,1   | 2,0  | 2,0  | 2,0  | 1,7           | 2,1 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 3,3 |
|                                                      | Nhiệt độ | 75    | 75   | 75   | 75   |               | 70  | 70  | 70  | 70  | 65  |     |
|                                                      | Tỷ lệ    | 1,5   | 1,6  | 1,4  | 1,4  | 1,9           | 1,6 | 1,8 | 1,8 | 1,9 | 1,5 |     |
|                                                      | Nhiệt độ | 3,3   | 3,3  | 3,1  | 3,1  | 3,3           | 3,3 | 3,1 | 3,1 | 3,3 | 2,6 | 3,3 |
|                                                      | Tỷ lệ    | 3,3   | 3,3  | 3,1  | 3,1  | 3,3           | 3,3 | 3,1 | 3,1 | 3,3 | 2,6 | 3,3 |
| Tổng tỷ lệ kéo căng theo chiều dài<br>Kéo căng ngang | Nhiệt độ | 120   | 120  | 120  | 120  | 120           | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
|                                                      | Tỷ lệ    | 3,7   | 3,7  | 3,7  | 3,7  | 3,7           | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 4,0 | 4,0 | 4,0 |
|                                                      | Nhiệt độ | 215   | 215  | 215  | 215  | 215           | 215 | 195 | 218 | 215 | 215 | 215 |
|                                                      | Tỷ lệ    | 215   | 215  | 215  | 215  | 215           | 215 | 195 | 218 | 215 | 215 | 215 |
|                                                      | Tỷ lệ    | 5,0   | 5,0  | 5,0  | 5,0  | 5,0           | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Độ dày                                               | Nhiệt độ | 15    | 15   | 15   | 15   | 15            | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  |
|                                                      | Tỷ lệ    | 0,8   | 0,9  | 0,8  | 0,8  | 0,9           | 1,0 | 1,4 | 0,6 | 1,3 | 0,6 | 1,2 |
|                                                      | Nhiệt độ | 1,1   | 1,2  | 1,0  | 1,1  | 1,2           | 1,1 | 3,3 | 0,4 | 1,4 | 0,5 | 1,5 |
|                                                      | Tỷ lệ    | 1,4   | 1,4  | 1,3  | 1,3  | 1,4           | 1,3 | 3,8 | 0,5 | 1,8 | 1,0 | 1,8 |
|                                                      | Tỷ lệ    | 24    | 23   | 21   | 23   | 25            | 24  | 20  | 28  | 27  | 22  | 25  |
| Độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm                      | Nhiệt độ | 1,1   | 1,2  | 0,7  | 0,8  | 1,5           | 1,7 | 1,2 | 1,9 | 2,1 | 0,7 | 1,9 |
|                                                      | Tỷ lệ    | 1,7   | 1,8  | 1,5  | 1,4  | 2,0           | 1,7 | 1,3 | 2,4 | 2,0 | 1,3 | 2,3 |
|                                                      | Nhiệt độ | 111   | 115  | 118  | 120  | 110           | 111 | 109 | 114 | 108 | 121 | 105 |
|                                                      | Tỷ lệ    | B     | B    | A    | A    | C             | C   | C   | C   | C   | B   | C   |
|                                                      | Tỷ lệ    | 111   | 115  | 118  | 120  | 110           | 111 | 109 | 114 | 108 | 121 | 105 |

Bảng 2

|                                                     |          | Ví dụ |      |      |      | Ví dụ so sánh |     |     |     |     |     |     |
|-----------------------------------------------------|----------|-------|------|------|------|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                     |          | 1     | 2    | 3    | 4    | 1             | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   |
| Kéo căng theo chiều dài sơ bộ<br>giai đoạn thứ nhất | Nhiệt độ | 80    | 85   | 85   | 85   |               |     |     |     |     |     |     |
|                                                     | Tỷ lệ    | 1,03  | 1,02 | 1,07 | 1,07 |               |     |     |     |     |     |     |
| Kéo căng theo chiều dài sơ bộ<br>giai đoạn thứ hai  | Nhiệt độ | 80    | 85   |      |      |               |     |     |     |     |     |     |
|                                                     | Tỷ lệ    | 1,03  | 1,02 |      |      |               |     |     |     |     |     |     |
| Kéo căng theo chiều dài chính<br>giai đoạn thứ nhất | Nhiệt độ | 85    | 85   | 85   | 85   | 75            | 85  | 80  | 80  | 70  | 80  | 70  |
|                                                     | Tỷ lệ    | 2,1   | 2,0  | 2,0  | 2,0  | 1,7           | 2,1 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 3,3 |
| Kéo căng theo chiều dài chính<br>giai đoạn thứ hai  | Nhiệt độ | 75    | 75   | 75   | 75   | 70            | 70  | 70  | 70  | 70  | 65  |     |
|                                                     | Tỷ lệ    | 1,5   | 1,6  | 1,4  | 1,4  | 1,9           | 1,6 | 1,8 | 1,8 | 1,9 | 1,5 |     |
| Tổng tỷ lệ kéo căng theo chiều dài                  | Nhiệt độ | 3,3   | 3,3  | 3,1  | 3,1  | 3,3           | 3,3 | 3,1 | 3,1 | 3,3 | 2,6 | 3,3 |
|                                                     | Tỷ lệ    |       |      |      |      |               |     |     |     |     |     |     |
| Kéo căng ngang                                      | Nhiệt độ | 120   | 120  | 120  | 120  | 120           | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
|                                                     | Tỷ lệ    | 3,7   | 3,7  | 3,7  | 3,7  | 3,7           | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 4,0 | 4,0 | 4,0 |
| Nhiệt độ thiết lập nhiệt                            | Nhiệt độ | 215   | 215  | 215  | 215  | 215           | 215 | 195 | 218 | 215 | 215 | 215 |
|                                                     | Tỷ lệ    |       |      |      |      |               |     |     |     |     |     |     |
| Nhiệt độ xử lý làm chùng                            | Nhiệt độ | 215   | 215  | 215  | 215  | 215           | 215 | 195 | 218 | 215 | 215 | 215 |
|                                                     | Tỷ lệ    |       |      |      |      |               |     |     |     |     |     |     |
| Tốc độ làm chùng                                    | Nhiệt độ | 5,0   | 5,0  | 5,0  | 5,0  | 5,0           | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
|                                                     | Tỷ lệ    |       |      |      |      |               |     |     |     |     |     |     |
| Độ dày                                              | Bên phải | 15    | 15   | 15   | 15   | 15            | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  |
|                                                     | Bên trái | 15    | 15   | 15   | 15   | 15            | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  |
| Độ bền va đập                                       | Nhiệt độ | 0,8   | 0,9  | 0,8  | 0,8  | 0,9           | 1,0 | 1,4 | 0,6 | 1,3 | 0,6 | 1,2 |
|                                                     | Tỷ lệ    | 0,8   | 0,9  | 0,8  | 0,8  | 0,9           | 1,0 | 1,4 | 0,6 | 1,3 | 0,6 | 1,2 |
| Độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm                     | Nhiệt độ | 1,1   | 1,3  | 0,7  | 0,8  | 1,5           | 1,7 | 1,1 | 1,9 | 2,2 | 0,7 | 1,9 |
|                                                     | Tỷ lệ    | 1,1   | 1,2  | 0,7  | 0,8  | 1,5           | 1,7 | 1,2 | 1,9 | 2,1 | 0,7 | 1,9 |
| Tốc độ co do nhiệt MD<br>160°C, 10 phút             | Nhiệt độ | 1,1   | 1,1  | 1,1  | 1,1  | 1,2           | 1,1 | 3,4 | 0,4 | 1,4 | 0,5 | 1,5 |
|                                                     | Tỷ lệ    | 1,1   | 1,2  | 1,0  | 1,1  | 1,2           | 1,1 | 3,3 | 0,4 | 1,4 | 0,5 | 1,5 |
| Tốc độ co do nhiệt TD<br>160°C, 10 phút             | Nhiệt độ | 1,4   | 1,3  | 1,4  | 1,3  | 1,4           | 1,3 | 3,9 | 0,5 | 1,7 | 1,0 | 1,8 |
|                                                     | Tỷ lệ    | 1,4   | 1,4  | 1,3  | 1,3  | 1,4           | 1,3 | 3,8 | 0,5 | 1,8 | 1,0 | 1,8 |
| Độ biến dạng khi co nhiệt                           | Nhiệt độ | 1,8   | 1,9  | 1,4  | 1,4  | 2,0           | 1,8 | 1,3 | 2,4 | 2,1 | 1,3 | 2,3 |
|                                                     | Tỷ lệ    | 1,7   | 1,8  | 1,5  | 1,4  | 2,0           | 1,7 | 1,3 | 2,4 | 2,0 | 1,3 | 2,3 |
| Khả năng thấm oxy                                   | Nhiệt độ | 108   | 109  | 124  | 120  | 110           | 108 | 112 | 114 | 105 | 125 | 105 |
|                                                     | Tỷ lệ    | 111   | 115  | 118  | 120  | 110           | 111 | 109 | 114 | 108 | 121 | 105 |
| Sự quan hình chữ S                                  | Nhiệt độ | B     | B    | A    | A    | C             | C   | C   | C   | C   | B   | C   |
|                                                     | Tỷ lệ    |       |      |      |      |               |     |     |     |     |     |     |

Như được thể hiện trong bảng 1, mặc dù các màng polyamit được định hướng hai trục theo sáng chế theo ứng dụng trong các ví dụ 1 đến 4 là các trục cắt rãnh ở các đầu của các trục cán, khi các màng polyamit được định hướng hai trục được tạo thành các túi, sự xuất hiện của sự xoắn dạng chữ S là nằm trong khoảng chấp nhận được.

Trong khi đó, các màng polyamit được định hướng hai trục thu được trong các ví dụ so sánh không phải là ví dụ so sánh 3 và ví dụ so sánh 6, mỗi màng có góc định hướng phân tử lớn hơn  $20^\circ$  và độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm cao hơn 1,3%. Do đó, khi các màng polyamit được định hướng hai trục được tạo thành túi, xảy ra hiện tượng xoắn dạng chữ S với lượng không chấp nhận được.

Màng polyamit định hướng hai trục thu được ở Ví dụ so sánh 3 có góc định hướng phân tử  $20^\circ$  và độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm không lớn hơn 1,3%, nhưng có tốc độ co do nhiệt lớn sau khi làm nóng trong mười phút ở  $160^\circ\text{C}$ . Do đó, khi màng polyamit định hướng hai trục được tạo thành túi, xuất hiện sự xoắn hình chữ S không chấp nhận được, và phần túi được hàn nhiệt bị biến dạng co.

Trục cán màng polyamit thu được ở Ví dụ so sánh 3, ở mỗi vị trí trong số các vị trí của nó mà vào trong 300 mm từ đầu bên phải và đầu bên trái theo hướng ngang của màng, có độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm không lớn hơn 1,3% nhưng có tốc độ co do nhiệt cao sau khi làm nóng trong mười phút ở  $160^\circ\text{C}$ . Do đó, khi trục cán màng polyamit được tạo thành túi, xuất hiện sự xoắn hình chữ S không chấp nhận được, và phần túi được hàn nhiệt bị biến dạng co.

Màng polyamit được định hướng hai trục thu được trong ví dụ so sánh 6 có độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm không cao hơn 1,3% và cũng bị xoắn dạng chữ S trong khoảng chấp nhận được, nhưng có độ bền va đập thấp. Do đó, các đặc điểm của màng polyamit cần thiết để có khả năng chống va đập không được thoả mãn.

Trục cán màng polyamit thu được trong ví dụ so sánh 6, ở mỗi trong số các vị trí của chúng mà vào phía trong 300 mm từ đầu bên phải và đầu bên trái theo hướng ngang của màng, có độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm không cao hơn 1,3% và cũng bị xoắn dạng chữ S trong khoảng chấp nhận được, nhưng có độ bền va đập thấp. Do đó, các đặc điểm của màng polyamit cần thiết để có khả năng chống va đập không

được thoả mãn.

[Ví dụ 5]

Màng đã nóng chảy được ép đùn ở nhiệt độ là 260°C bằng cách sử dụng thiết bị khuôn T ép đùn đồng thời đối với hai lớp và ba lớp, và được đem tiếp xúc gần bằng cách tĩnh điện trên trục kim loại, mà đã được làm lạnh đến 30°C, bằng cách dùng DC điện thế cao để làm lạnh và hóa rắn màng, tại đó tấm không được kéo căng có kết cấu sau thu được.

Kết cấu là kết cấu lớp B/lớp A/lớp B, tổng độ dày của tấm không được kéo căng là 200  $\mu\text{m}$ , và tỷ lệ của độ dày của lớp A trên tổng độ dày là 20%.

Thành phần tạo ra lớp A:

100% khối lượng polyamit MXD6 “tên thương mại MX Nylon S6007, được sản xuất bởi MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC.” được sử dụng làm vật liệu thô.

Thành phần tạo ra lớp B:

Các vật liệu thô được phối trộn sao cho 53% khối lượng polyamit 6, 35% khối lượng polyamit MXD6, và 12% khối lượng mẻ chính của hạt mịn silic dioxit và etylen bis stearamit (polyamit 6 là nền), được chứa trong đó.

Bằng cách sử dụng máy kéo căng dạng trục, màng không kéo căng được đưa vào giai đoạn thứ nhất của quá trình kéo căng chiều dài sơ bộ là 1,03 lần ở nhiệt độ kéo căng 80°C, sau đó, được đưa vào giai đoạn thứ hai của quá trình kéo căng chiều dài sơ bộ là 1,03 lần ở nhiệt độ kéo căng 80°C, sau đó, được đưa vào giai đoạn thứ nhất của quá trình kéo căng chiều dài chính là 2,1 lần ở 85°C, và tiếp theo được đưa vào giai đoạn thứ hai của quá trình kéo căng chiều dài chính là 1,5 lần ở nhiệt độ kéo căng 70°C.

Sau đó, màng được kéo căng theo chiều dài được hướng liên tục vào khung căng và được kéo căng ngang 4,0 lần ở 130°C. Sau đó, màng thu được được xử lý thiết lập bởi nhiệt ở 210°C và tiếp theo được xử lý làm chùng 5,0% ở 210°C theo hướng ngang. Màng được làm nguội liên tục ở 100°C, và việc xử lý điện hoa được thực hiện trên một bề mặt của chúng. Sau đó, các phần được giữ bởi kẹp của khung căng của cả hai đầu của màng, mỗi phần được cắt bớt bằng chiều rộng 150 mm, nhờ đó

trục cán của màng polyamit được định hướng hai trục có độ dày 15  $\mu\text{m}$  và chiều rộng 6000 mm thu được. Các kết quả đánh giá đặc điểm của màng và trục cán được chỉ ra trong Bảng 3 và Bảng 4.

[Ví dụ 6]

Trục cán của màng polyamit thu được theo cách tương tự như Ví dụ 1, ngoại trừ rằng nhiệt độ và tỷ lệ trong kéo căng theo chiều dài sơ bộ và tỷ lệ trong quá trình kéo căng theo chiều dài chính được thay đổi như được chỉ ra trong Bảng 3 và Bảng 4. Các kết quả đánh giá đặc điểm của màng và trục cán được chỉ ra trong Bảng 3 và Bảng 4.

[Ví dụ 7]

Màng polyamit định hướng hai trục thu được theo cách tương tự như ở Ví dụ 2, ngoại trừ rằng, như được chỉ ra trong Bảng 2, một giai đoạn của kéo căng theo chiều dài sơ bộ được tiến hành với tỷ lệ mà được thiết lập như trong Bảng 3 và Bảng 4, tỷ lệ ở giai đoạn thứ hai của quá trình kéo căng theo chiều dài chính được thay đổi, và độ dày của màng không được kéo căng được thay đổi đến 180  $\mu\text{m}$ . Các kết quả đánh giá đặc điểm của màng và trục cán được chỉ ra trong Bảng 3 và Bảng 4.

[Ví dụ 8]

Màng polyamit định hướng hai trục thu được theo cách tương tự như ở Ví dụ 7, ngoại trừ rằng thiết bị sản xuất màng được thay đổi thành thiết bị có chiều rộng trục cán 4000 mm. Các kết quả đánh giá đặc điểm của màng và trục cán được chỉ ra trong Bảng 3 và Bảng 4.

[Ví dụ so sánh 8] đến [ví dụ so sánh 14]

Các màng polyamit định hướng hai trục thu được theo cách tương tự như trong các ví dụ, ngoại trừ rằng: không tiến hành quá trình kéo căng theo chiều dài sơ bộ được chỉ ra trong Bảng 2; và, đối với quá trình kéo căng theo chiều dài chính, hai giai đoạn của kéo căng được thực hiện ở nhiệt độ và tỷ lệ như được chỉ ra trong Bảng 3 và Bảng 4. Các kết quả đánh giá đặc điểm của màng và trục cán được chỉ ra trong Bảng 3 và Bảng 4.

Bảng 3

|                                                     |                   | Ví dụ |      |      |      |     | Ví dụ so sánh |     |     |     |     |     |     |
|-----------------------------------------------------|-------------------|-------|------|------|------|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                     |                   | 5     | 6    | 7    | 8    | 8   | 8             | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  |
| Kéo căng theo chiều dài sơ bộ<br>giai đoạn thứ nhất | Nhiệt độ          | 80    | 85   | 85   | 85   |     |               |     |     |     |     |     |     |
|                                                     | Tỷ lệ             | 1,03  | 1,02 | 1,07 | 1,07 |     |               |     |     |     |     |     |     |
| Kéo căng theo chiều dài sơ bộ<br>giai đoạn thứ hai  | Nhiệt độ          | 80    | 85   |      |      |     |               |     |     |     |     |     |     |
|                                                     | Tỷ lệ             | 1,03  | 1,02 |      |      |     |               |     |     |     |     |     |     |
| Kéo căng theo chiều dài chính<br>giai đoạn thứ nhất | Nhiệt độ          | 85    | 85   | 85   | 85   | 75  | 75            | 85  | 80  | 80  | 70  | 80  | 70  |
|                                                     | Tỷ lệ             | 2,1   | 2,0  | 2,0  | 2,0  | 2,0 | 2,0           | 2,1 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 3,3 |
| Kéo căng theo chiều dài chính<br>giai đoạn thứ hai  | Nhiệt độ          | 75    | 75   | 75   | 75   | 75  | 75            | 70  | 70  | 70  | 70  | 65  |     |
|                                                     | Tỷ lệ             | 1,5   | 1,6  | 1,4  | 1,4  | 1,4 | 1,4           | 1,6 | 1,8 | 1,8 | 2,0 | 1,5 |     |
| Tổng tỷ lệ kéo căng theo chiều dài                  | Nhiệt độ          | 3,4   | 3,4  | 3,1  | 3,1  | 3,1 | 3,4           | 3,4 | 3,1 | 3,1 | 3,4 | 2,6 | 3,3 |
|                                                     | Tỷ lệ             | 130   | 130  | 130  | 130  | 130 | 130           | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 |
| Kéo căng ngang                                      | Nhiệt độ          | 4,0   | 4,0  | 4,0  | 4,0  | 4,0 | 4,0           | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 |
|                                                     | Tỷ lệ             | 210   | 210  | 210  | 210  | 210 | 210           | 210 | 195 | 215 | 210 | 210 | 210 |
| Nhiệt độ thiết lập nhiệt                            | Nhiệt độ          | 210   | 210  | 210  | 210  | 210 | 210           | 210 | 195 | 215 | 210 | 210 | 210 |
|                                                     | Tốc độ làm nguội  | 5,0   | 5,0  | 5,0  | 5,0  | 5,0 | 5,0           | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Độ dày                                              | μm                | 15    | 15   | 15   | 15   | 15  | 15            | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  |
|                                                     | 1/15 μm           | 1,1   | 1,2  | 1,0  | 1,1  | 1,1 | 1,1           | 1,1 | 1,5 | 0,7 | 1,4 | 0,6 | 1,2 |
| Tốc độ co do nhiệt<br>160°C, 10 phút                | MD                | 1,2   | 1,1  | 1,0  | 1,0  | 1,2 | 1,2           | 1,1 | 3,3 | 0,4 | 1,4 | 0,5 | 1,5 |
|                                                     | TD                | 1,5   | 1,3  | 1,3  | 1,2  | 1,4 | 1,4           | 1,3 | 3,8 | 0,5 | 1,8 | 1,0 | 1,8 |
| Góc định hướng                                      | độ                | 25    | 23   | 21   | 23   | 25  | 25            | 24  | 20  | 28  | 27  | 22  | 25  |
|                                                     | %                 | 1,1   | 1,2  | 0,7  | 0,8  | 1,5 | 1,5           | 1,7 | 1,2 | 1,9 | 2,1 | 0,7 | 1,9 |
| Độ biến dạng khi co do nhiệt                        | %                 | 1,8   | 1,9  | 1,5  | 1,4  | 2,0 | 2,0           | 1,7 | 1,3 | 2,4 | 2,0 | 1,3 | 2,3 |
|                                                     | đánh giá bằng mắt | B     | B    | A    | A    | C   | C             | C   | C   | C   | C   | B   | C   |

Bảng 4

|                                                     |                   | Ví dụ |      |      |      |  | Ví dụ so sánh |     |     |     |     |     |     |  |
|-----------------------------------------------------|-------------------|-------|------|------|------|--|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
|                                                     |                   | 5     | 6    | 7    | 8    |  | 8             | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  |  |
| Kéo căng theo chiều dài sơ bộ<br>giai đoạn thử nhất | Nhiệt độ          | 85    | 85   | 85   | 85   |  |               |     |     |     |     |     |     |  |
|                                                     | Tỷ lệ             | 1,03  | 1,02 | 1,02 | 1,02 |  |               |     |     |     |     |     |     |  |
| Kéo căng theo chiều dài sơ bộ<br>giai đoạn thử hai  | Nhiệt độ          | 85    | 85   |      |      |  |               |     |     |     |     |     |     |  |
|                                                     | Tỷ lệ             | 1,03  | 1,02 |      |      |  |               |     |     |     |     |     |     |  |
| Kéo căng theo chiều dài chính<br>giai đoạn thử nhất | Nhiệt độ          | 80    | 80   | 80   | 80   |  | 75            | 85  | 80  | 80  | 70  | 80  | 70  |  |
|                                                     | Tỷ lệ             | 2,0   | 2,0  | 2,0  | 2,0  |  | 2,0           | 2,0 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 3,3 |  |
| Kéo căng theo chiều dài chính<br>giai đoạn thử hai  | Nhiệt độ          | 75    | 75   | 75   | 75   |  | 70            | 70  | 70  | 70  | 70  | 75  |     |  |
|                                                     | Tỷ lệ             | 1,4   | 1,5  | 1,4  | 1,5  |  | 1,6           | 1,6 | 1,8 | 1,8 | 1,9 | 1,5 |     |  |
| Tổng tỷ lệ kéo căng theo chiều dài                  | Nhiệt độ          | 3,2   | 3,2  | 3,1  | 3,1  |  | 3,2           | 3,2 | 3,1 | 3,1 | 3,3 | 2,6 | 3,3 |  |
|                                                     | Tỷ lệ             |       |      |      |      |  |               |     |     |     |     |     |     |  |
| Kéo căng ngang                                      | Nhiệt độ          | 120   | 120  | 120  | 120  |  | 120           | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |  |
|                                                     | Tỷ lệ             | 3,3   | 3,3  | 3,3  | 3,3  |  | 3,3           | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |  |
| Nhiệt độ thiết lập nhiệt                            |                   | 210   | 210  | 210  | 210  |  | 210           | 210 | 195 | 215 | 210 | 210 | 210 |  |
|                                                     |                   | 210   | 210  | 210  | 210  |  | 210           | 210 | 195 | 215 | 210 | 210 | 210 |  |
| Nhiệt độ xử lý làm chùng                            |                   | 5,0   | 5,0  | 5,0  | 5,0  |  | 5,0           | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |  |
|                                                     |                   | 15    | 15   | 15   | 15   |  | 15            | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  |  |
| Độ dày                                              | Bên phải          | 15    | 15   | 15   | 15   |  | 15            | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  |  |
|                                                     | Bên trái          | 15    | 15   | 15   | 15   |  | 15            | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  | 15  |  |
| Độ bền va đập                                       | Bên phải          | 0,8   | 0,9  | 0,7  | 0,8  |  | 0,9           | 0,8 | 1,3 | 0,6 | 1,2 | 0,6 | 1,0 |  |
|                                                     | Bên trái          | 0,8   | 0,9  | 0,7  | 0,7  |  | 0,9           | 0,8 | 1,3 | 0,6 | 1,2 | 0,6 | 1,1 |  |
| Độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm                     | Bên phải          | 1,1   | 1,1  | 0,7  | 0,7  |  | 1,4           | 1,6 | 1,1 | 1,8 | 1,9 | 0,7 | 1,8 |  |
|                                                     | Bên trái          | 1,1   | 1,1  | 0,7  | 0,7  |  | 1,4           | 1,6 | 1,2 | 1,8 | 1,8 | 0,7 | 1,9 |  |
| Tốc độ co do nhiệt MD<br>160°C, 10 phút             | Bên phải          | 0,9   | 0,9  | 0,8  | 0,8  |  | 0,9           | 1,0 | 3,2 | 0,5 | 1,1 | 0,5 | 1,3 |  |
|                                                     | Bên trái          | 0,9   | 0,9  | 0,8  | 0,8  |  | 0,9           | 1,0 | 3,0 | 0,5 | 1,1 | 0,5 | 1,2 |  |
| Tốc độ co do nhiệt TD<br>160°C, 10 phút             | Bên phải          | 1,1   | 1,2  | 1,1  | 1,0  |  | 1,0           | 1,2 | 3,7 | 0,5 | 1,4 | 0,9 | 1,5 |  |
|                                                     | Bên trái          | 1,1   | 1,2  | 1,0  | 1,1  |  | 1,0           | 1,2 | 3,5 | 0,5 | 1,4 | 0,9 | 1,4 |  |
| Độ biến dạng khi co nhiệt                           | Bên phải          | 1,8   | 1,6  | 1,3  | 1,5  |  | 1,9           | 1,6 | 1,2 | 2,3 | 2,2 | 1,2 | 2,3 |  |
|                                                     | Bên trái          | 1,7   | 1,7  | 1,4  | 1,4  |  | 1,8           | 1,7 | 1,3 | 2,3 | 2,1 | 1,2 | 2,4 |  |
| Khả năng thấm oxy                                   | Bên phải          | 68    | 77   | 76   | 74   |  | 73            | 74  | 74  | 85  | 74  | 82  | 72  |  |
|                                                     | Bên trái          | 70    | 75   | 72   | 78   |  | 75            | 72  | 70  | 86  | 76  | 80  | 69  |  |
| Sự quan hình chữ S                                  | đánh giá bằng mắt | B     | A    | A    | A    |  | C             | C   | C   | C   | C   | B   | C   |  |

Như được chỉ ra trong Bảng 3 và Bảng 4, thậm chí mặc dù màng polyamit định hướng hai trục theo sáng chế ở các Ví dụ từ 5 đến 8 là các trục cắt rãnh ở một đầu của trục cán, khi các màng polyamit định hướng hai trục được tạo thành túi, xuất hiện hiện tượng xoắn hình chữ S trong khoảng chấp nhận được.

Trong khi đó, các màng polyamit được định hướng hai trục thu được trong các ví dụ so sánh không phải là ví dụ so sánh 10 và ví dụ so sánh 13, mỗi màng có góc định hướng phân tử lớn hơn  $20^\circ$  và độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm cao hơn 1,3%. Do đó, khi các màng polyamit được định hướng hai trục được tạo thành túi, xảy ra hiện tượng xoắn dạng chữ S với lượng không chấp nhận được. Ngoài ra, mỗi trục cán màng polyamit có độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm lớn hơn 1,3% ở mỗi vị trí trong số các vị trí của nó được mà vào trong 300 mm từ đầu bên phải và đầu bên trái theo hướng ngang của màng. Do đó, khi các trục cán màng polyamit được tạo thành túi, xảy ra hiện tượng xoắn dạng chữ S với lượng không chấp nhận được.

Màng polyamit định hướng hai trục thu được ở Ví dụ so sánh 10 có góc định hướng phân tử  $20^\circ$  và độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm không lớn hơn 1,3%, nhưng có tốc độ co do nhiệt cao sau khi làm nóng trong mười phút ở  $160^\circ\text{C}$ . Do đó, khi màng polyamit định hướng hai trục được tạo thành túi, xuất hiện sự xoắn hình chữ S không chấp nhận được, và phần túi được hàn nhiệt bị biến dạng co. Ngoài ra, trục cán màng polyamit, ở mỗi vị trí trong số các vị trí của nó được mà vào trong 300 mm từ đầu bên phải và đầu bên trái theo hướng ngang của màng, có độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm không lớn hơn 1,3% nhưng có tốc độ co do nhiệt cao sau khi làm nóng trong mười phút ở  $160^\circ\text{C}$ . Do đó, khi trục cán màng polyamit được tạo thành túi, xuất hiện sự xoắn hình chữ S không chấp nhận được, và phần túi được hàn nhiệt bị biến dạng co.

Màng polyamit được định hướng hai trục thu được trong ví dụ so sánh 13 có độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm không cao hơn 1,3% và cũng bị xoắn dạng chữ S trong khoảng chấp nhận được, nhưng có độ bền và đập thấp. Do đó, các đặc điểm của màng polyamit cần thiết để có khả năng chống va đập không được thoả mãn. Ngoài ra, trục cán màng polyamit, ở mỗi vị trí trong số các vị trí của nó được mà vào trong

300 mm từ đầu bên phải và đầu bên trái theo hướng ngang của màng, có độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm không lớn hơn 1,3% và cũng có sự uốn hình chữ S trong khoảng chấp nhận được, nhưng có độ bền va đập thấp. Do đó, các đặc điểm của màng polyamit cần thiết để có khả năng chống va đập không được thoả mãn.

#### Khả năng áp dụng công nghiệp

Mỗi màng polyamit định hướng hai trục và trục cán màng polyamit theo sáng chế, thậm chí là sản phẩm mà nằm gần một đầu của trục cán, có các đặc điểm cơ học và đặc điểm về nhiệt thích hợp, và có sự uốn hình chữ S nhỏ do sự hấp thụ hơi ẩm sau khi tạo thành túi. Do đó, khi túi được nạp đồ, sự cố có thể ít xảy ra khi vận chuyển túi hoặc tương tự, và khả năng gia công tốt. Hơn thế nữa, độ biến dạng do co ở nhiệt độ cao cũng thấp, và do đó, sự biến dạng do co sau khi túi được hàn nhiệt cũng thấp. Hơn nữa, màng polyamit định hướng hai trục và trục cán màng polyamit theo sáng chế có độ bền cán lớp lớn và do đó có thể ít bị rách. Hơn thế nữa, màng polyamit định hướng hai trục và trục cán màng polyamit theo sáng chế có đặc tính cản khí tuyệt vời và do đó là thích hợp để sử dụng nhằm các loại mục đích đóng gói cản khí khác nhau.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màng polyamit định hướng hai trục có ít nhất một lớp được tạo ra từ nhựa polyamit chứa không nhỏ hơn 60% khối lượng poly(m-xylylen adipamit), trong đó góc định hướng phân tử của màng không nhỏ hơn  $20^\circ$ , độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm của màng không cao hơn 1,3%, độ bền va đập của màng không thấp hơn 0,7 J/15  $\mu\text{m}$ , và tốc độ co do nhiệt, sau khi làm nóng trong mười phút ở  $160^\circ\text{C}$ , của màng là từ 0,6 đến 3,0% theo cả hai hướng MD và hướng TD.
2. Màng polyamit định hướng hai trục theo điểm 1, trong đó tính thấm oxy của màng polyamit định hướng hai trục là từ 60 đến 140  $\text{ml/m}^2 \cdot \text{ngày} \cdot \text{MPa}$ .
3. Màng polyamit được định hướng hai trục theo điểm 1 hoặc 2, trong đó độ biến dạng khi co do nhiệt, sau khi làm nóng trong mười phút ở  $160^\circ\text{C}$ , của màng không cao hơn 2,0%.
4. Màng polyamit định hướng hai trục theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, trong đó lớp được tạo ra từ nhựa polyamit chứa không nhỏ hơn 60% khối lượng polyamit 6 được cán lớp lên ít nhất một bề mặt của lớp được tạo ra từ nhựa polyamit chứa không nhỏ hơn 60% khối lượng poly(m-xylylen adipamit).
5. Màng polyamit định hướng hai trục theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, trong đó lớp được tạo ra từ nhựa polyamit chứa không nhỏ hơn 60% khối lượng polyamit 6 được cán lớp lên mỗi bề mặt của cả hai bề mặt của lớp được tạo ra từ nhựa polyamit chứa không nhỏ hơn 60% khối lượng poly(m-xylylen adipamit).
6. Trục cán màng polyamit của màng polyamit định hướng hai trục có ít nhất một lớp được tạo ra từ nhựa polyamit chứa không nhỏ hơn 60% khối lượng poly(m-xylylen adipamit), trong đó

góc định hướng phân tử của màng ở mỗi vị trí trong số các vị trí mà vào trong 300 mm từ đầu bên phải và đầu bên trái theo hướng ngang của màng trục cán không nhỏ hơn  $20^\circ$ ,

độ bền va đập của màng ở mỗi vị trí không nhỏ hơn  $0,7 \text{ J}/15 \mu\text{m}$ ,

độ biến dạng khi hấp thụ hơi ẩm của màng ở mỗi vị trí không lớn hơn 1,3%, và

tốc độ co do nhiệt, sau khi làm nóng trong mười phút ở  $160^\circ\text{C}$ , của màng ở mỗi vị trí là từ 0,6 đến 3,0% ở cả hai hướng MD và hướng TD.

7. Trục cán màng polyamit theo điểm 6, trong đó tính thấm oxy của màng polyamit định hướng hai trục là từ 60 đến  $140 \text{ ml}/\text{m}^2 \cdot \text{ngày} \cdot \text{MPa}$ .

8. Trục cán màng polyamit theo điểm 6 hoặc 7, trong đó độ biến dạng khi co do nhiệt, sau khi làm nóng trong mười phút ở  $160^\circ\text{C}$ , của màng ở mỗi vị trí trong số các vị trí mà vào trong 300 mm từ đầu bên phải và đầu bên trái theo hướng ngang của trục cán màng polyamit không lớn hơn 2,0%.

9. Trục cán màng polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 8, trong đó, ở màng polyamit định hướng hai trục, lớp được tạo ra từ nhựa polyamit chứa không nhỏ hơn 60% khối lượng polyamit 6 được cán lớp lên ít nhất một bề mặt của lớp được tạo ra từ nhựa polyamit chứa không nhỏ hơn 60% khối lượng poly(m-xylylen adipamit).

10. Trục cán màng polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 8, trong đó, ở màng polyamit định hướng hai trục, lớp được tạo ra từ nhựa polyamit chứa không nhỏ hơn 60% khối lượng polyamit 6 được cán lớp lên mỗi bề mặt của cả hai bề mặt của lớp được tạo ra từ nhựa polyamit chứa không nhỏ hơn 60% khối lượng poly(m-xylylen adipamit).

