



(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)



1-0047256

(51)^{2020.01} **B65H 18/28; B29C 61/02; B29K 67/00** (13) **B**

(21) 1-2020-02142

(22) 03/09/2018

(86) PCT/JP2018/ 032622 03/09/2018

(87) WO/2019/065108 04/04/2019

(30) 2017-186266 27/09/2017 JP

(45) 25/06/2025 447

(43) 27/07/2020 388A

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

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

(72) HARUTA, Masayuki (JP); TABOTA, Norimi (JP).

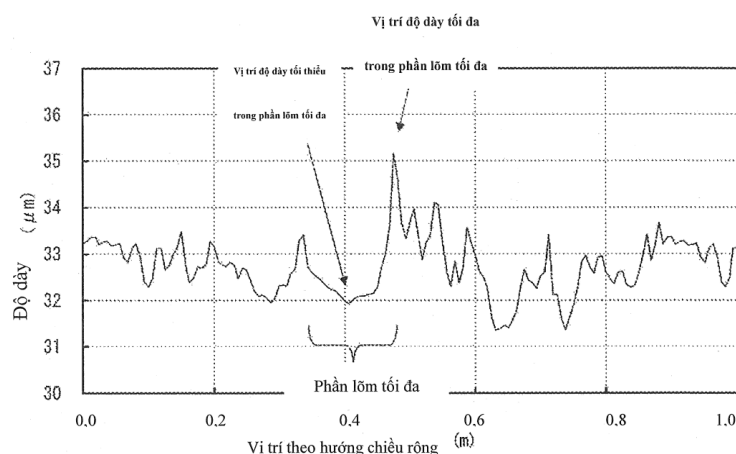
(74) Công ty Cổ phần Hỗ trợ phát triển công nghệ Detech (DETECH)

(54) CUỘN MÀNG GỐC POLYESTE CO NHIỆT

(21) 1-2020-02142

(57) Sáng chế đề cập đến cuộn màng gốc polyeste co nhiệt có đặc tính cuộn thuận lợi, đặc biệt thuận lợi đối với độ võng. Cuộn màng gốc polyeste co nhiệt, thu được bằng cách cuộn màng gốc polyeste co nhiệt có tỷ lệ co là từ 30% trở lên theo hướng co chính của màng trong nước nóng ở 90°C trong 10 giây, màng polyeste co nhiệt và cuộn màng này thỏa mãn các điều kiện từ (1) đến (6) sau: (1) chiều dài cuộn của cuộn màng là từ 2000 m đến 25000 m; (2) chiều rộng của cuộn màng là từ 400 mm đến 2500 mm; (3) độ dày của màng là từ 5 μm đến 40 μm ; (4) độ dày không đồng đều theo hướng chiều rộng của màng trên lớp bề mặt của cuộn màng, có các vị trí có dạng độ dày lõm, và trong phần lõm có chênh lệch độ dày tối đa (phần lõm tối đa), độ dày không đồng đều trong phần lõm tối đa, thu được từ chênh lệch độ dày tối đa trong phần lõm tối đa và độ dày trung bình của màng là từ 10% trở xuống; (5) độ cứng cuộn của lớp bề mặt của cuộn màng là từ 400 đến 800; và (6) giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa chỉ số khúc xạ theo hướng chiều rộng tại vị trí độ dày tối đa của một trong hai đầu của phần lõm và tại vị trí độ dày tối thiểu của phần lõm trong phần lõm tối đa là từ 0,01 trở xuống.

Fig.1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cuộn màng thu được bằng cách cuộn màng gốc polyeste co nhiệt. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến cuộn màng co nhiệt, trong đó độ võng là thuận lợi, và tạo ra hao hụt nhỏ khi được in hoặc xử lý.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, với mục đích: bao gói nhãn để bảo vệ chai thủy tinh, chai PET và các loại tương tự và để mô tả sản phẩm; đóng kín nắp; bao ngoài sự ghép nối; và tương tự, các màng kéo được làm từ nhựa gốc polyvinyl clorua, nhựa gốc polystyren, nhựa gốc polyeste và các loại tương tự (được gọi là các màng co nhiệt) đã được sử dụng rộng rãi. Trong số các màng co nhiệt như vậy, các màng gốc polyvinyl clorua có vấn đề là các màng này có độ bền nhiệt kém, tạo ra khí hydro clorua trong khi đốt màng, gây ra dioxin, và tương tự. Hơn nữa, các màng gốc polystyren có vấn đề là chúng có độ bền với dung môi kém nên cần sử dụng mực có thành phần đặc biệt để in, các màng này cần được đốt ở nhiệt độ cao, và chúng tạo ra một lượng lớn khói đen có mùi hôi trong quá trình đốt. Do đó, các màng co nhiệt gốc polyeste, có độ bền nhiệt cao, có thể được đốt một cách dễ dàng, và có độ bền với dung môi vượt trội, đang được sử dụng rộng rãi như nhãn co, và lượng sử dụng màng này có xu hướng tăng lên theo sự gia tăng lượng phân phối chai PET.

Hơn nữa, là màng co nhiệt, các màng phần lớn bị co theo hướng chiều rộng của chúng thường được sử dụng do dễ dàng xử lý trong quá trình sản

xuất nhãn. Do đó, các màng gốc polyeste co nhiệt thông thường đã được sản xuất bằng cách kéo giãn lớn theo hướng chiều rộng để biểu hiện đủ lực co theo hướng chiều rộng khi chúng được gia nhiệt.

Tuy nhiên, vì các màng co nhiệt như vậy cuối cùng bị vứt bỏ như rác thải trong hầu hết các trường hợp, nên việc giảm độ dày của chúng là cần thiết để đáp ứng môi trường. Việc giảm độ dày như vậy cũng làm giảm tính đàn hồi của màng co nhiệt, khiến các cuộn màng có vẻ bên ngoài kém sau khi rạch màng, do đó làm lộ ra khuyết tật. Do đó, khi in hoặc xử lý các cuộn màng sẽ gây ra sự cố. Đặc biệt, vấn đề về độ phẳng kém gây ra tại vị trí tạo ra độ võng, và lỗi in hoặc tương tự còn gây ra tại vị trí tạo ra độ võng dọc theo hướng chiều rộng của cuộn màng, do đó gây ra hao hụt. Các tác giả sáng chế mới thấy rằng, do việc giảm độ dày của màng như vậy và việc tăng tốc độ in và màu sắc, nên tính chất nghiêm trọng của những vấn đề này do độ võng gây ra đã nổi bật, theo đó ngay cả cuộn màng của màng có độ võng, đã được chấp nhận theo cách thông thường mà không có vấn đề, hiện tại là khó khăn cho ứng dụng.

Để tạo thành nhãn hình ống từ màng co nhiệt, một phần cuối của màng theo hướng chiều rộng của nó cần được cố định để được chồng lên phần cuối khác. Là phương pháp cố định này, phương pháp liên kết bằng dung môi (Tài liệu sáng chế 1), phương pháp sử dụng chất kết dính (Tài liệu sáng chế 2) và phương pháp tương tự đã được sử dụng theo cách thông thường. Trong số đó, phương pháp liên kết bằng dung môi cho phép xử lý thành nhãn hình ống ở tốc độ cao, và do đó đã được sử dụng rộng rãi.

Vì quy trình xử lý bề mặt màng polyeste co nhiệt thành nhăn hình ống (quy trình làm thành hình ống) bằng phương pháp liên kết bằng dung môi này có thể tăng hiệu quả sản xuất và có thể giảm chi phí nên nhiều nhăn được sản xuất theo phương pháp này. Tuy nhiên, nếu độ võng được tạo ra tại vị trí mà dung môi được gắn, độ bền dính kết sẽ thiếu hoặc không đồng đều, do đó khó thu được nhăn co nhiệt hình ống thuận lợi. Các tác giả sáng chế mới thấy rằng, cũng trong quy trình làm thành hình ống, theo tốc độ xử lý tăng lên, tính chất nghiêm trọng của các vấn đề được mô tả ở trên do độ võng gây ra nổi bật hơn, theo đó ngay cả cuộn màng của màng có độ võng đã được chấp nhận theo cách thông thường mà không có vấn đề thì hiện tại là khó khăn cho ứng dụng.

Các tài liệu ưu tiên

Các tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-B-3075019

Tài liệu sáng chế 2: JP-A-2014-43520

Tài liệu sáng chế 3: JP-B-5552841

Tài liệu sáng chế 4: JP-B-3678220

Tài liệu sáng chế 5: JP-A-2001-151907

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Tài liệu sáng chế 3 được mô tả ở trên bộc lộ các điều kiện cuộn của cuộn màng, trong đó các nếp nhăn và tương tự hầu như không được tạo ra trên bề mặt của cuộn màng polyimide. Tuy nhiên, tác dụng cải thiện độ võng là chưa được biết, và việc cải thiện độ dày không đồng đều màng của cuộn màng

không được mô tả.

Tài liệu sáng chế 4 được mô tả ở trên bọc lộ cuộn màng polyeste co nhiệt biểu hiện những thay đổi nhỏ về khả năng co nhiệt và độ bám dính dung môi trong cuộn và có độ dày không đồng đều thuận lợi. Tuy nhiên, cuộn màng này, độ dày không đồng đều cục bộ và độ võng không được mô tả.

Mục đích của sáng chế này nhằm giải quyết các vấn đề của cuộn màng được làm từ màng polyeste co nhiệt thông thường được mô tả ở trên hoặc màng polyeste nhiều lớp co nhiệt, và để cung cấp cuộn màng polyeste co nhiệt có độ võng màng ít hơn.

Cách thức giải quyết vấn đề

Là kết quả của nghiên cứu chuyên sâu nhằm giải quyết các vấn đề được đề cập ở trên, các tác giả sáng chế đã tạo ra sáng chế. Cụ thể, sáng chế bao gồm các điểm sau:

1. Cuộn màng gốc polyeste co nhiệt, thu được bằng cách cuộn màng gốc polyeste co nhiệt có tỷ lệ co là từ 30% trở lên theo hướng co chính của màng trong nước nóng ở 90°C trong 10 giây,

màng polyeste co nhiệt và cuộn màng này thỏa mãn các điều kiện từ

(1) đến (5) sau:

(1) chiều dài cuộn của cuộn màng là từ 2000 m đến 25000 m;

(2) chiều rộng của cuộn màng là từ 400 mm đến 2500 mm;

(3) độ dày của màng là từ 5 μm đến 40 μm ;

(4) độ dày không đồng đều theo hướng chiều rộng của màng trên lớp bề mặt của cuộn màng, có các vị trí có dạng độ dày lõm, và trong phần lõm có

chênh lệch độ dày tối đa (phần lõm tối đa), độ dày không đồng đều trong phần lõm tối đa, thu được từ chênh lệch độ dày tối đa trong phần lõm tối đa và độ dày trung bình của màng là từ 10% trở xuống; và

(5) độ cứng cuộn của lớp bề mặt của cuộn màng là từ 400 đến 800.

2. Cuộn màng được làm từ màng gốc polyeste co nhiệt theo mục 1, trong đó độ dày không đồng đều theo hướng chiều rộng của màng của mỗi mẫu thu được bằng cách lấy mẫu từ lớp bề mặt của cuộn màng ở khoảng cách 1000 m chiều dài cuộn, độ dày không đồng đều của tất cả các mẫu, mỗi mẫu thu được từ chênh lệch độ dày tối đa trong phần lõm tối đa và độ dày trung bình của màng, là từ 10% trở xuống.

3. Cuộn màng gốc polyeste co nhiệt theo mục 1 hoặc 2, trong đó giá trị tuyệt đối của chênh lệch về chỉ số khúc xạ theo hướng chiều rộng tại vị trí độ dày tối đa của một trong hai đầu của phần lõm trong phần lõm tối đa là từ 0,01 trở xuống.

4. Cuộn màng gốc polyeste co nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 3, trong đó độ dày không đồng đều theo toàn bộ hướng chiều rộng của cuộn màng là từ 13% trở xuống.

5. Cuộn màng gốc polyeste co nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 4, trong đó cả hệ số ma sát tĩnh và hệ số ma sát động giữa bề mặt bên ngoài cuộn và bề mặt bên trong cuộn của màng là từ 0,1 đến 0,8.

Tác dụng của sáng chế

Cuộn màng gốc polyeste co nhiệt theo sáng chế có độ võng màng ít hơn. Do đó, cuộn màng ít gây ra sự cố hơn trong quá trình xử lý sau như in và

liên kết dung môi, và có thể được sử dụng thuận lợi.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là hình minh họa phân lõm tối đa về độ dày không đồng đều theo hướng chiều rộng của màng theo sáng chế.

Fig. 2 là hình minh họa ví dụ về quy trình kéo ngang màng theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Polyeste được sử dụng cho màng gốc polyeste co nhiệt theo sáng chế chứa etylen terephthalat là thành phần chính. Nghĩa là, nó chứa etylen terephthalat từ 50% mol trở lên và tốt hơn là từ 60% mol trở lên. Là thành phần axit dicarboxylic khác cấu thành polyeste theo sáng chế, axit dicarboxylic thơm chẳng hạn như axit isophthalic, axit naphthalenedicarboxylic và axit orthophthalic; axit dicarboxylic béo chẳng hạn như axit adipic, axit azelaic, axit sebacic và axit decanedicarboxylic; axit dicarboxylic vòng béo; và các axit tương tự có thể được lấy làm ví dụ.

Trong trường hợp chứa axit dicarboxylic béo (ví dụ, axit adipic, axit sebacic, axit decanedicarboxylic và các axit tương tự), hàm lượng của chúng tốt hơn là nhỏ hơn 3% mol. Màng gốc polyeste co nhiệt thu được bằng cách sử dụng polyeste chứa bất kỳ loại axit dicarboxylic béo này từ 3% mol trở lên có tính đàn hồi màng không đủ cho việc gắn tốc độ cao của nó.

Hơn nữa, không nên chứa axit trihydric hoặc nhiều axit polycarboxylic hơn (ví dụ, axit trimellitic, axit pyromellitic và anhydrit của chúng). Màng gốc polyeste co nhiệt thu được bằng cách sử dụng polyeste

chứa bất kỳ loại axit polycarboxylic này hầu như không đạt được tỷ lệ cao cần thiết.

Là thành phần diol cấu thành polyeste được sử dụng trong sáng chế này, diol béo chẳng hạn như ethyleneglycol, 1,3-propanediol, 1,4-butanediol, neopentylglycol và hexanediol; diol vòng béo chẳng hạn như 1,4-cyclohexanedimethanol; diol thơm chẳng hạn như bisphenol A; và tương tự có thể được lấy làm ví dụ.

Polyeste được sử dụng cho màng gốc polyeste có nhiệt theo sáng chế tốt hơn là polyeste, chứa một hoặc nhiều loại trong số: diol vòng chẳng hạn như 1,4-cyclohexanedimethanol; và diol có số nguyên tử cacbon từ 3 đến 6 (ví dụ, 1,3-propanediol, 1,4-butanediol, neopentylglycol, hexanediol và tương tự) để có điểm chuyển hóa thủy tinh (T_g) được điều chỉnh từ 60°C đến 80°C .

Hơn nữa, trong polyeste được sử dụng cho màng gốc polyeste có nhiệt theo sáng chế, tổng của một hoặc nhiều loại thành phần monome có thể là các thành phần vô định hình tốt hơn là từ 15% mol trở lên, tốt hơn nữa là từ 17% mol trở lên, và đặc biệt tốt hơn là từ 20% mol trở lên trong 100% mol thành phần rượu polyhydric hoặc 100% mol thành phần axit polycarboxylic trong toàn bộ nhựa polyeste. Ở đây, dưới dạng monome có thể là các thành phần vô định hình, ví dụ, neopentylglycol, 1,4-cyclohexanedimethanol, axit isophtalic, axit 1,4-cyclohexanedicarboxylic, axit 2,6-naphthalenedicarboxylic, 2,2-diethyl-1,3-propanediol, 2-n-butyl-2-ethyl-1,3-propanediol, 2,2-isopropyl-1,3-propanediol, 2,2-di-n-butyl-1,3-propanediol, 1,4-butanediol và hexanediol có thể được lấy làm ví dụ, và trong số đó, neopentylglycol,

1,4-cyclohexanedimethanol và axit isophtalic được ưu tiên sử dụng.

Tốt hơn là polyeste được sử dụng cho màng gốc polyeste co nhiệt theo sáng chế không chứa diol có số nguyên tử cacbon từ 8 trở lên (ví dụ, octanediol và tương tự) hoặc rượu trihydric hoặc nhiều rượu polyhydric hơn (ví dụ, trimetylolpropan, trimetyloletan, glyxerin, diglyxerin và tương tự). Màng gốc polyeste co nhiệt thu được bằng cách sử dụng polyeste chứa loại bất kỳ trong số các loại diol và rượu polyhydric này hầu như không đạt được tỷ lệ co cao cần thiết.

Hơn nữa, trong nhựa để tạo thành màng gốc polyeste co nhiệt theo sáng chế, các loại chất phụ gia khác nhau, ví dụ, chất sáp, chất chống oxy hóa, chất chống tĩnh điện, chất tạo mầm kết tinh, chất làm giảm độ nhớt, chất ổn định nhiệt, sắc tố màu, chất ức chế tạo màu, chất hấp thụ tia cực tím và các chất tương tự có thể được bổ sung khi cần. Trong nhựa để tạo thành màng gốc polyeste co nhiệt theo sáng chế, tốt hơn là bổ sung các hạt mịn làm chất bôi trơn để khả năng gia công (độ trơn) của màng nhựa gốc polyetylen terephthalat có thể thuận lợi. Là các hạt mịn, có thể chọn các hạt mịn tùy ý, nhưng là các hạt mịn vô cơ, ví dụ, silica, nhôm oxit, titan dioxit, canxi cacbonat, cao lanh, bari sulfat và các loại tương tự có thể được lấy làm ví dụ. Hơn nữa, là các hạt mịn hữu cơ, ví dụ, các hạt nhựa acrylic, hạt nhựa melamin, hạt nhựa silicon, hạt polystyren liên kết ngang và các hạt tương tự có thể được lấy làm ví dụ. Đường kính hạt trung bình của các hạt mịn nằm trong khoảng từ 0,05 μm đến 3,0 μm (trong trường hợp đo đường kính hạt bằng bộ đếm coulter), và có thể được chọn một cách thích hợp khi cần.

Là phương pháp pha trộn các hạt được mô tả ở trên vào nhựa để tạo thành màng gốc polyeste co nhiệt, ví dụ, các hạt có thể được bổ sung ở giai đoạn tùy ý bất kỳ để sản xuất nhựa gốc polyeste, nhưng tốt hơn là bổ sung các hạt ở dạng huyền phù đặc, trong đó các hạt được phân tán vào ethyleneglycol hoặc tương tự, ở giai đoạn este hóa hoặc giai đoạn sau khi hoàn thành phản ứng transeste hóa và trước khi bắt đầu phản ứng đa trùng ngưng, do đó tiến hành phản ứng đa trùng ngưng. Ngoài ra, tốt hơn là các hạt được bổ sung bằng phương pháp pha trộn huyền phù đặc, trong đó các hạt được phân tán vào ethyleneglycol, nước hoặc tương tự, với các nguyên liệu thô của nhựa gốc polyeste bằng máy đùn nhào trộn có lỗ thông, phương pháp pha trộn các hạt khô với nguyên liệu thô của nhựa gốc polyeste bằng máy đùn nhào trộn, hoặc tương tự.

Hơn nữa, màng gốc polyeste co nhiệt theo sáng chế có thể được xử lý corona, xử lý lớp phủ, xử lý bằng lửa hoặc tương tự để bề mặt màng của chúng có thể thu được độ bám dính thuận lợi.

Ngẫu nhiên, màng gốc polyeste co nhiệt theo sáng chế cũng bao gồm màng polyeste nhiều lớp kiểu cán mỏng có ít nhất một lớp nhựa polyeste. Nếu hai hoặc nhiều lớp nhựa polyeste được cán mỏng, các lớp nhựa polyeste này có thể được làm từ polyeste có cùng thành phần hoặc thành phần khác nhau. Hơn nữa, lớp có thể được cán mỏng như lớp khác không bị giới hạn theo như nó là lớp nhựa nhiệt dẻo, nhưng lớp nhựa gốc polystyren là thích hợp hơn do chi phí và đặc tính co nhiệt của nó.

Hơn nữa, trong khi được xử lý trong nước nóng ở 90°C không tải

trong 10 giây, màng gốc polyeste co nhiệt theo sáng chế cần có tỷ lệ co nhiệt theo hướng co chính của màng là từ 30% trở lên, được tính theo Công thức 1 sau từ các chiều dài tương ứng của nó trước và sau khi co (nghĩa là, tỷ lệ co trong nước nóng ở 90°C).

Tỷ lệ co nhiệt = $\{(Chiều\ dài\ trước\ khi\ co - Chiều\ dài\ sau\ khi\ co) / Chiều\ dài\ trước\ khi\ co\} \times 100\ (\%)$ •• Công thức 1

Nếu tỷ lệ co trong nước nóng ở 90°C theo hướng co chính nhỏ hơn 30%, do lượng co nhỏ, các nếp nhăn hoặc thiếu sự co được tạo ra trên nhãn sau khi co nhiệt, do đó màng như vậy không thích hợp hơn như màng co nhiệt. Tỷ lệ co trong nước nóng ở 90°C theo hướng co chính tốt hơn là từ 35% trở lên, và tốt hơn nữa là từ 40% trở lên.

Hơn nữa, chiều dài cuộn của cuộn màng gốc polyeste co nhiệt theo sáng chế hoặc cuộn màng gốc polyeste nhiều lớp co nhiệt tốt hơn là từ 2000 m đến 25000 m. Trong quá trình xử lý chẳng hạn như in, nếu chiều dài cuộn cao hơn, tần suất thay đổi các cuộn có thể giảm, do đó hiệu quả làm việc có thể cao hơn. Chiều dài cuộn tốt hơn là từ 3000 m trở lên, tốt hơn nữa là từ 4000 m trở lên, và đặc biệt tốt hơn là từ 5000 m trở lên. Giới hạn trên của nó không được xác định cụ thể, và chiều dài cuộn càng cao càng tốt, nhưng vì các tác giả sáng chế có thể kiểm tra chiều dài cuộn lên tới 25000 m, giới hạn trên của chiều dài cuộn được đặt là 25000 m. Ngẫu nhiên, nếu chiều dài cuộn của cuộn màng cao hơn, diện tích của màng lớn hơn, và cơ hội tạo ra các khuyết tật về độ võng tăng lên, theo đó chiều dài cuộn của cuộn màng cao hơn đi kèm với nhiều khó khăn hơn trong các phương án của sáng chế.

Hơn nữa, chiều rộng của cuộn màng gốc polyeste co nhiệt theo sáng chế tốt hơn là từ 400 mm đến 2500 mm. Thích hợp hơn nếu chiều rộng của cuộn màng cao hơn mà không có giới hạn trên cụ thể, bởi vì hao hụt trong quá trình in có thể nhỏ hơn, nhưng vì các tác giả sáng chế có thể kiểm tra chiều rộng lên tới 2500 mm, giới hạn trên của chiều rộng được đặt là 2500 mm. Hơn nữa, thích hợp hơn nếu chiều rộng của cuộn màng cao hơn, vì hiệu quả trong quá trình xử lý chẳng hạn như in có thể cao hơn như mô tả ở trên. Chiều rộng tốt hơn là từ 500 mm trở lên, tốt hơn nữa là từ 600 mm trở lên, và đặc biệt tốt hơn là từ 800 mm trở lên. Ngẫu nhiên, nếu chiều rộng của cuộn màng cao hơn, diện tích của màng lớn hơn, và cơ hội tạo ra các khuyết tật về độ võng tăng lên, theo đó chiều rộng của cuộn màng cao hơn đi kèm với nhiều khó khăn hơn trong các phương án của sáng chế.

Hơn nữa, độ dày màng gốc polyeste co nhiệt theo sáng chế tốt hơn là từ 5 μm đến 40 μm . Giới hạn trên của độ dày màng tốt hơn nữa là từ 35 μm trở xuống, và tốt hơn nữa là từ 30 μm trở xuống. Do chỉ kiểm tra độ dày từ 5 μm trở lên trong sáng chế nên độ dày màng được đặt là từ 5 μm trở lên. Hơn nữa, độ dày màng cao hơn đi kèm với tính đàn hồi cao hơn và ít độ võng hơn, đó là xu hướng thích hợp hơn mà không có vấn đề gì, nhưng độ dày màng cao hơn ngược lại với phản ứng của môi trường của việc giảm độ dày. Ngẫu nhiên, nếu độ dày màng thấp hơn, độ võng có nhiều khả năng được tạo ra, theo đó độ dày màng thấp hơn đi kèm với những khó khăn hơn trong các phương án của sáng chế.

Hơn nữa, cuộn màng gốc polyeste co nhiệt theo sáng chế có vị trí mà

dạng độ dày tạo ra phần lõm trong độ dày không đồng đều theo hướng chiều rộng của cuộn màng, và độ dày không đồng đều trong phần lõm tối đa, thu được bởi Công thức 2 bên dưới từ chênh lệch độ dày tối đa tại phần lõm có chênh lệch độ dày tối đa (phần lõm tối đa) và độ dày trung bình của màng, tốt hơn là từ 10% trở xuống (ví dụ của độ dày trung bình của màng sẽ được thể hiện trong Fig. 1).

Độ dày không đồng đều trong phần lõm = (Độ dày chiều cao tối đa trong phần lõm - Độ dày chiều cao tối thiểu trong phần lõm)/Độ dày trung bình $\times 100$ (%) •• Công thức 2

Ngẫu nhiên, phần lõm trong sáng chế biểu thị phần có dạng độ dày của phần núi - phần thung lũng - phần núi, trong đó, trong độ dày không đồng đều theo hướng chiều rộng màng được đo bằng máy đo độ dày loại tiếp xúc liên tục như được mô tả bên dưới, phần núi biểu thị điểm tại đó độ dày bắt đầu giảm dọc theo cả hai hướng đo, và phần thung lũng biểu thị điểm tại đó độ dày bắt đầu tăng dọc theo cả hai hướng đo. Ngẫu nhiên, màng không có dạng độ dày như vậy, nghĩa là, sáng chế không bao gồm màng không có phần lõm. Trong hai phần núi và một phần thung lũng trong phần lõm, giá trị chênh lệch độ dày lớn hơn giữa các phần núi tương ứng và phần thung lũng (nếu chúng là những giá trị giống nhau, cả hai giá trị) được gọi là chênh lệch độ dày tối đa trong phần lõm.

Không thích hợp hơn nếu độ dày không đồng đều trong phần lõm tối đa cao hơn 10%, bởi vì không khí được chứa và được bọc kín trong cuộn màng trong khi rạch màng tại vị trí phần lõm và cuộn màng như cuộn màng,

và không khí sau đó thoát ra trong khi lưu trữ cuộn màng, do đó gây ra nếp nhăn và độ võng. Hơn nữa, phần lõm có độ dày thấp hơn các vị trí khác dọc theo hướng chiều rộng, và do đó được kéo dài theo hướng chiều dọc bởi lực căng được áp dụng trong khi rạch và cuộn màng như cuộn màng. Do đó, tại vị trí phần lõm trên cuộn màng, chiều dài dọc theo hướng chiều dọc cao hơn các vị trí khác dọc theo hướng chiều rộng, từ đó tạo ra độ võng tại vị trí này. Theo khảo sát của các tác giả sáng chế, đã thấy rằng, đặc biệt là khi chênh lệch độ dày giữa phần lõm và cả hai đầu của nó lớn, độ võng này trở nên rõ ràng. Độ dày không đồng đều trong phần lõm tối đa tốt hơn là từ 9% trở xuống, và tốt hơn nữa là từ 8% trở xuống. Tốt hơn là độ dày không đồng đều trong phần lõm tối đa thấp hơn, và 3% là mức thấp nhất trong thử nghiệm do các tác giả thực hiện.

Độ dày không đồng đều được mô tả ở trên trong phần lõm nên được đo bằng máy đo độ dày loại tiếp xúc liên tục sẽ được thể hiện bên dưới trong các Ví dụ. Ví dụ, như được thể hiện trong Tài liệu sáng chế 5, nếu việc đo độ dày được thực hiện ở khoảng cách từ 30 mm đến 500 mm dọc theo hướng đo, có khả năng có chênh lệch độ dày tối đa trong phần lõm tại vị trí không đo, và khó thu được chênh lệch độ dày tại phần lõm chính xác. Độ dày không đồng đều theo sáng chế biểu thị giá trị thu được bằng phép đo bằng máy đo độ dày loại tiếp xúc liên tục.

Hơn nữa, độ dày không đồng đều theo hướng chiều rộng của màng của các mẫu tương ứng, thu được bằng cách lấy mẫu từ lớp bề mặt của cuộn màng của màng polyeste nhiều lớp co nhiệt theo sáng chế ở khoảng cách 1000

m dọc theo chiều dài cuộn, độ dày không đồng đều của tất cả các mẫu, thu được từ chênh lệch độ dày tối đa của chúng ở các phần lõm tối đa của chúng và độ dày trung bình của màng, tốt hơn là từ 10% trở xuống.

Như đã mô tả ở trên, không thích hợp hơn nếu độ dày không đồng đều trong phần lõm tối đa cao hơn 10%, vì không khí được chứa và bọc kín trong cuộn màng trong khi rạch màng tại vị trí phần lõm và cuộn màng như cuộn màng, và không khí sau đó thoát ra trong khi lưu trữ cuộn màng, do đó gây ra nếp nhăn và độ võng. Hơn nữa, phần lõm có độ dày thấp hơn các vị trí khác dọc theo hướng chiều rộng, và do đó được kéo dài theo hướng chiều dọc bởi lực căng được áp dụng trong khi rạch. Như vậy, tại vị trí trên phần lõm trong cuộn màng, chiều dài theo hướng chiều dọc trở nên cao hơn các vị trí khác dọc theo hướng chiều rộng, từ đó độ võng được tạo ra tại vị trí này. Theo khảo sát của các tác giả sáng chế, đã thấy rằng, đặc biệt là khi chênh lệch độ dày giữa phần lõm và cả hai đầu của nó (chênh lệch độ dày giữa phần thung lũng và các phần núi) lớn, độ võng như vậy trở nên rõ ràng. Do đó, độ dày không đồng đều trong phần lõm dọc theo hướng chiều rộng của cuộn là quan trọng. Độ dày không đồng đều trong phần lõm tối đa tốt hơn là từ 9% trở xuống, và tốt hơn nữa là từ 8% trở xuống. Thích hợp hơn nữa là độ dày không đồng đều trong phần lõm thấp hơn, và 3% là mức thấp nhất trong thử nghiệm do các tác giả thực hiện.

Hơn nữa, trong phần lõm tối đa trong dạng độ dày dọc theo hướng chiều rộng của cuộn màng gốc polyeste co nhiệt theo sáng chế, giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa các chỉ số khúc xạ theo hướng chiều rộng tại vị trí độ

dày tối đa của một trong hai đầu của phần lõm (phần núi có độ dày lớn hơn giữa hai phần núi được mô tả ở trên) và tại vị trí độ dày tối thiểu của phần lõm (phần thung lũng được mô tả ở trên) tốt hơn là từ 0,01 trở xuống. Nếu giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa các chỉ số khúc xạ theo hướng chiều rộng tại vị trí độ dày tối đa của một trong hai đầu của phần lõm và tại vị trí độ dày tối thiểu trong phần lõm cao hơn 0,01, vị trí độ dày tối thiểu và vị trí độ dày tối đa trong phần lõm có độ giãn khác nhau dọc theo hướng chiều dọc, do đó các vị trí này được kéo dài khác nhau theo hướng chiều dọc bởi lực căng được áp dụng trong khi rạch. Do đó, tại vị trí mà chiều dài theo hướng chiều dọc tăng lên trong khi cán màng, độ võng được tạo ra. Giá trị tuyệt đối của chênh lệch chỉ số khúc xạ theo hướng chiều rộng tốt hơn là từ 0,008 trở xuống, và tốt hơn nữa là từ 0,006 trở xuống. Thích hợp hơn nữa là giá trị tuyệt đối của chênh lệch chỉ số khúc xạ theo hướng chiều rộng thấp hơn, và 0,0003 là mức thấp nhất trong thử nghiệm do các tác giả thực hiện.

Hơn nữa, độ dày không đồng đều theo toàn bộ hướng chiều rộng của cuộn màng gốc polyeste co nhiệt theo sáng chế là từ 13% trở xuống, thu được theo Công thức 3 được thể hiện bên dưới. Không thích hợp hơn nếu độ dày không đồng đều kém, bởi vì các nếp nhăn có thể được tạo ra. Độ dày không đồng đều tốt hơn là từ 10% trở xuống, và tốt hơn nữa là từ 7% trở xuống. Thích hợp hơn nữa là giá trị của độ dày không đồng đều thấp hơn. Ngẫu nhiên, như đã mô tả ở trên, yếu tố lớn hơn để tạo thành độ võng là độ lớn của độ dày không đồng đều trong phần lõm tối đa.

$$\{(\text{Giá trị tối đa của độ dày} - \text{Giá trị tối thiểu của độ dày})/\text{Độ dày trung}$$

bình} $\times 100$ (%) •• Công thức 3

Hơn nữa, cả hệ số ma sát tĩnh và hệ số ma sát động giữa các bề mặt màng của bề mặt bên ngoài cuộn và bề mặt bên trong cuộn của màng gốc polyeste co nhiệt theo sáng chế tốt hơn là từ 0,1 đến 0,8. Nếu các hệ số này nhỏ hơn 0,1, bề mặt màng quá trơn, do đó có thể gây ra sự dịch chuyển của các bề mặt cuối cùng của chúng. Hơn nữa, không thích hợp nếu các hệ số ma sát lớn hơn 0,8, bởi vì lượng không khí được chứa trong cuộn màng trong quá trình rạch tăng lên, và độ võng và các nếp nhăn có khả năng được tạo ra bởi sự thoát ra của không khí trong phần lõm trong khi cán màng. Các hệ số ma sát tốt hơn là từ 0,13 đến 0,77, và tốt hơn nữa là từ 0,16 đến 0,74.

Sau đây, phương pháp thích hợp để sản xuất cuộn màng gốc polyeste co nhiệt theo sáng chế sẽ được mô tả.

Màng gốc polyeste co nhiệt theo sáng chế có thể thu được bằng cách nóng chảy và đùn các nguyên liệu thô polyeste được mô tả ở trên bằng máy đùn để tạo thành màng chưa kéo, và kéo và xử lý nhiệt màng chưa kéo bằng phương pháp được xác định trước được mô tả bên dưới. Trong trường hợp cán mỏng, có thể sử dụng nhiều máy đùn, khối cấp liệu và các bộ đa phân phối. Ngẫu nhiên, polyeste có thể thu được bằng cách đa trùng ngưng thành phần axit dicarboxylic và thành phần diol thích hợp hơn được mô tả ở trên bằng phương pháp được nhiều người biết đến. Hơn nữa, hai hoặc nhiều loại polyeste dạng mảnh vụn thường được trộn để được sử dụng làm nguyên liệu thô của màng.

Nếu hai loại nguyên liệu thô được trộn, khi chúng được đưa vào máy

đùn, sẽ gây ra sự thay đổi nguồn cung cấp nguyên liệu thô (còn gọi là sự tách nguyên liệu thô), do đó cũng gây ra sự thay đổi thành phần màng, mà có thể dẫn đến độ dày không đồng đều theo hướng chiều rộng (đặc biệt, trong phần lõm tối đa). Để ngăn chặn điều này, mong muốn rằng máy khuấy được cung cấp vào ống dẫn hoặc phễu ngay phía trên máy đùn để trộn nguyên liệu thô một cách đồng đều, và sau đó nguyên liệu thô được làm nóng chảy và ép đùn.

Là phương pháp cụ thể để sản xuất màng và nhẵn, các mảnh vụn nguyên liệu thô được làm khô bằng máy sấy chẳng hạn như máy sấy dạng phễu và máy sấy khuấy trộn, hoặc máy sấy chân không, nguyên liệu thô được trộn đều bằng máy khuấy trong phễu phía trên máy đùn, và hỗn hợp nguyên liệu thô được ép đùn thành dạng màng ở nhiệt độ từ 200°C đến 280°C. Ngoài ra, nguyên liệu thô polyeste chưa sấy khô được trộn đều theo cách tương tự như trên được ép đùn tương tự thành dạng màng, trong khi loại bỏ nước trong máy đùn loại lỗ thông. Đối với ép đùn, một trong các phương pháp hiện có chẳng hạn như phương pháp khuôn chữ T và phương pháp hình ống có thể được chấp nhận, nhưng tốt hơn là phương pháp khuôn chữ T được chấp nhận để thu được độ dày không đồng đều thuận lợi. Ngẫu nhiên, nhiệt độ trong khi ép đùn được xác định không vượt quá 280°C. Không thích hợp hơn nếu nhiệt độ nóng chảy quá cao, bởi vì độ nhớt nội tại bị hạ thấp khi tạo thành nhẵn, và có thể tạo ra các vết nứt.

Hơn nữa, tốc độ cắt ở đầu ra khuôn thu được bằng Công thức 4 sau.

Tốc độ cắt

$$\gamma = 6Q/(W \times H^2) \bullet \bullet \text{ Công thức 4}$$

γ ; Tốc độ chia (giây^{-1})

Q; Lượng xả nguyên liệu thô từ máy đùn ($\text{cm}^3/\text{giây}$)

W; Chiều rộng khe hở đầu ra khuôn (cm)

H; Khe hở biên khuôn (cm)

Thích hợp hơn là tốc độ cắt cao hơn, bởi vì độ dày không đồng đều theo hướng chiều rộng (đặc biệt, trong phần lõm tối đa) có thể giảm. Điều này là do, nếu tốc độ cắt cao hơn, áp suất trong khi xả nhựa qua đầu ra của khuôn chữ T có thể ổn định hơn. Tốc độ cắt tốt hơn là từ 100 giây^{-1} trở lên, tốt hơn nữa là từ 150 giây^{-1} trở lên, và đặc biệt tốt hơn là từ 170 giây^{-1} trở lên.

Thích hợp hơn là tỷ lệ kéo cao hơn, bởi vì độ dày không đồng đều theo hướng chiều dọc có thể thuận lợi, nhưng không thích hợp hơn nếu tỷ lệ kéo quá cao, bởi vì cạnh nhựa và tương tự được gắn vào phần xả nhựa của khuôn, do đó làm giảm năng suất. Mặt khác, không thích hợp hơn nếu tỷ lệ kéo thấp, bởi vì độ dày không đồng đều theo hướng chiều dọc trở nên kém. Tỷ lệ kéo tốt hơn là từ 10 đến 80, và tốt hơn nữa là từ 20 đến 70.

Sau khi ép đùn, nhựa được làm nguội để thu được màng chưa kéo. Ngẫu nhiên, "màng chưa kéo" này cũng bao gồm màng mà lực căng cần cho sự cấp nguyên liệu màng có tác dụng. Ngẫu nhiên, là phương pháp để làm nguội nhựa nóng chảy, phương pháp để thu được tấm nhựa về cơ bản không định hướng bằng cách đúc nhựa nóng chảy từ miệng xả lên trống quay, và tốt hơn là có thể chấp nhận làm nguội và hóa rắn nhựa nóng chảy.

Sau đó, sau khi gia nhiệt sơ bộ màng chưa kéo thu được ở trên từ 80°C đến 120°C nếu cần và tốt hơn là từ 90°C đến 110°C , màng được kéo

gấp từ 3,5 lần trở lên, và tốt hơn là từ 4 đến 7 lần theo hướng ngang (hướng vuông góc với hướng đùn) bằng máy kéo ngang (còn gọi là khung căng). Nhiệt độ kéo là từ 65°C đến 80°C, và tốt hơn là từ 70°C đến 75°C.

Hơn nữa, tốt hơn là kéo ngang được thực hiện bằng kéo nhiều giai đoạn đó là kéo từ hai đến năm giai đoạn. Kéo nhiều giai đoạn là thích hợp hơn, bởi vì ứng suất kéo có thể thay đổi bằng cách thay đổi nhiệt độ kéo ở các giai đoạn tương ứng, theo đó độ dày không đồng đều theo hướng chiều rộng (trong phần lõm tối đa và theo toàn bộ hướng chiều rộng) có thể được hạ xuống. Kéo nhiều giai đoạn tốt hơn là kéo ba giai đoạn trở lên. Ví dụ về dạng kéo (kéo ba giai đoạn) của máy kéo ngang sẽ được minh họa trong Fig. 2. Như được thể hiện trong Fig. 2, trong kéo nhiều giai đoạn, tốt hơn là cung cấp dạng để duy trì độ dài xác định sau khi hoàn thành kéo ở mỗi giai đoạn. Hơn nữa, tốt hơn là đặt dạng nhiệt độ để giảm nhiệt độ bởi sự chênh lệch từ 2°C trở lên ở mỗi bước từ bước đầu tiên đến bước cuối cùng của việc kéo.

Hơn nữa, sau khi kéo ngang, tốt hơn là xử lý nhiệt được thực hiện ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ kéo từ 1°C đến 30°C. Xử lý nhiệt được thực hiện để thoát ra trạng thái căng của màng kéo, và để điều chỉnh tỷ lệ co nhiệt ở nhiệt độ xử lý nhiệt, và cũng có tác dụng làm giảm tỷ lệ co tự nhiên. Bằng cách ấy, có thể thu được màng gốc polyeste co nhiệt để tạo thành nhãn theo sáng chế.

Màng polyeste co nhiệt thu được này được cuộn thành cuộn rộng là sản phẩm trung gian, sau đó được rạch bằng dao rạch để có chiều rộng và chiều dài cuộn xác định trước, và được cuộn vòng quanh lõi cuộn (lõi), do đó thu được cuộn màng gốc polyeste co nhiệt. Là lõi cuộn, có thể thường sử

dụng lõi nhựa 3 inch (7,62 cm), 6 inch (15,24 cm) hoặc 8 inch (20,32 cm) lõi kim loại hoặc ống giấy. Ngẫu nhiên, chiều dài và chiều rộng thích hợp hơn của cuộn màng như được mô tả ở trên.

Ngoài ra, tốt hơn là các điều kiện rạch sau được chấp nhận để giảm độ võng được tạo ra tại thời điểm rạch.

Theo các điều kiện rạch cụ thể, quá trình rạch được bắt đầu ở lực căng ban đầu từ 70 N/m đến 120 N/m và tốt hơn là từ 80 N/m đến 110 N/m, và ở áp suất bề mặt ban đầu từ 200 N/m đến 400 N/m và tốt hơn là từ 250 N/m đến 350 N/m. Không thích hợp hơn nếu lực căng ban đầu cao hơn 120 N/m, bởi vì phần độ dày không đồng đều của phần lõm bị kéo căng nhẹ bởi lực căng trong khi rạch, và do đó có thể tạo ra độ võng. Mặt khác, không thích hợp hơn nếu lực căng ban đầu là từ 70 N/m trở xuống, bởi vì lực căng trở nên không đủ trong khi cuộn màng bởi khe hở, và các mặt cuối của cuộn màng trở nên không đều (còn gọi là sự dịch chuyển của các mặt cuối). Sau khi chiều dài cuộn đạt đến 500 m, lực căng giảm đáng kể. Cụ thể hơn, lực căng được giảm đáng kể liên tục được kết hợp với chiều dài cuộn sao cho lực căng tại thời điểm 300 m trước khi hoàn thành quá trình rạch có thể là từ 50% đến 80%, và có thể tốt hơn là từ 60% đến 70% lực căng ban đầu. Hơn nữa, áp suất bề mặt được áp dụng trên toàn bộ chiều dài cuộn, tốt hơn là trong phạm vi áp suất bề mặt ban đầu $\pm 5\%$ trở xuống theo như có thể, và tốt hơn nữa là trong phạm vi áp suất bề mặt ban đầu $\pm 3\%$ trở xuống.

Hơn nữa, độ cứng cuộn của lớp bề mặt của cuộn màng được rạch như được mô tả ở trên tốt hơn là từ 400 đến 800. Không thích hợp hơn nếu độ

cứng cuộn của lớp bề mặt của cuộn màng nhỏ hơn 400, bởi vì không khí được chứa trong cuộn màng trong khi rạch thoát ra trong khi cuộn màng được lưu trữ, ví dụ, trong nhà kho trong nửa năm, do đó độ võng được tạo ra trong cuộn màng. Mặt khác, không thích hợp hơn nếu độ cứng cuộn của lớp bề mặt của cuộn màng lớn hơn 800, bởi vì cuộn màng được cuộn cứng, và phần lõm được nén như mô tả ở trên, do đó tạo ra độ võng. Độ cứng cuộn của lớp bề mặt của cuộn màng tốt hơn là từ 450 đến 750, và tốt hơn nữa là từ 500 đến 700. Ngẫu nhiên, độ cứng cuộn theo sáng chế biểu thị độ cứng cuộn được đo theo mô tả bên dưới trong các Ví dụ.

Nói chung, trong cuộn màng được sản xuất công nghiệp, màng được sản xuất liên tục được cuộn liên tục, và nếu các điều kiện sản xuất màng không đổi, mức độ về độ dày không đồng đều theo hướng chiều rộng của màng về cơ bản là không đổi trên toàn bộ chiều dài cuộn, nhưng nếu sự thay đổi nhỏ xảy ra trong mỗi quy trình sản xuất màng, toàn bộ chiều dài cuộn có sự thay đổi không đáng kể. Độ dày không đồng đều theo hướng chiều rộng của màng tốt hơn là được kiểm soát trên toàn bộ chiều dài cuộn. Có thể kiểm tra xem độ dày không đồng đều có được kiểm soát trên toàn bộ chiều dài cuộn hay không, ví dụ, bằng cách thu thập các mẫu từ lớp bề mặt màng của cuộn màng trên mỗi chiều dài cuộn ở một khoảng nhất định và đo độ dày không đồng đều của các mẫu tương ứng. Là độ dày không đồng đều của cuộn màng theo sáng chế, độ dày không đồng đều thu được bằng cách thu thập mẫu từ phần lớp bề mặt của cuộn màng và phép đo mẫu có thể là giá trị đại diện của cuộn màng. Theo sáng chế, như được mô tả bên dưới trong các Ví dụ, mẫu

được thu thập từ một phần mà 1 m màng được loại bỏ khỏi lớp bề mặt của cuộn màng, và mẫu được đo sao cho thu được giá trị đại diện. Khoảng thích hợp hơn của độ dày không đồng đều theo hướng chiều rộng của màng trên lớp bề mặt của cuộn màng (độ dày không đồng đều trong phần lõm tối đa và theo toàn bộ hướng chiều rộng) như được mô tả ở trên.

Phương án thích hợp hơn theo sáng chế là độ dày không đồng đều (độ dày không đồng đều trong phần lõm tối đa và theo toàn bộ hướng chiều rộng) của tất cả các mẫu, được thu thập trên 1000 m chiều dài cuộn và được đo, nằm trong khoảng được xác định trước. Khoảng thích hợp hơn của độ dày không đồng đều theo hướng chiều rộng màng và dọc theo toàn bộ chiều dài của cuộn màng (độ dày không đồng đều trong phần lõm tối đa và theo toàn bộ hướng chiều rộng) như được mô tả ở trên.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Tiếp theo, sáng chế hiện tại sẽ được mô tả cụ thể bằng các Ví dụ và Ví dụ so sánh, nhưng hoàn toàn không bị giới hạn ở các phương án của các Ví dụ này, và có thể được thay đổi khi thích hợp mà không rời khỏi ý chính của sáng chế.

Các phương pháp đánh giá được sử dụng trong sáng chế này được thể hiện như sau. Ngẫu nhiên, trừ khi được mô tả khác, 1 m màng được loại bỏ khỏi lớp bề mặt của cuộn màng, và màng hoặc cuộn màng trong phần lớp bề mặt sau khi loại bỏ được đánh giá.

Tỷ lệ co nhiệt theo hướng co chính

Màng được cắt thành kiểu vuông có kích thước 10 cm × 10 cm, và

được xử lý trong nước nóng ở nhiệt độ nước nóng $90^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ không tải trong 10 giây để được co nhiệt, và sau đó, đo kích thước dọc theo hướng ngang (hướng co chính) của màng, theo đó thu được tỷ lệ co nhiệt theo Công thức (1) sau.

$$\text{Tỷ lệ co nhiệt} = ((\text{Chiều dài trước khi co} - \text{Chiều dài sau khi co}) / \text{Chiều dài trước khi co}) \times 100 (\%) \quad \text{Công thức (1)}$$

Độ dày không đồng đều theo toàn bộ hướng chiều rộng

Cuộn được đặt vào dao rạch. Sau đó, sau khi loại bỏ 1 m khỏi lớp bề mặt của cuộn, lấy mẫu của toàn bộ chiều rộng dọc theo hướng chiều rộng và 40 mm dọc theo hướng chiều dọc của cuộn màng, độ dày của chúng được đo liên tục với tốc độ 5 m/s dọc theo hướng chiều rộng bằng máy đo độ dày loại tiếp xúc liên tục do MIKURON.com sản xuất. Độ dày không đồng đều theo hướng chiều rộng của màng được tính từ Công thức (2) bên dưới, trong đó độ dày tối đa được ký hiệu là $T_{\max.}$, độ dày tối thiểu được ký hiệu là $T_{\min.}$, và độ dày trung bình được ký hiệu là T_{ave} . tại thời điểm đo.

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

Công thức (2)

Độ dày không đồng đều tại phần lõm

Đã thu được độ dày tiếp xúc liên tục được mô tả ở trên dọc theo hướng chiều rộng, và vị trí là phần lõm tối đa như được thể hiện trong Fig. 1 đã được tìm thấy. Độ không đồng đều trong phần lõm tối đa thu được theo Công thức (3) sau. Hơn nữa, nếu chiều cao của cả hai đầu của phần lõm tối đa khác nhau, giá trị cao hơn được chọn để thu được độ dày không đồng đều.

Độ dày không đồng đều trong phần lõm tối đa = $(\text{Độ dày chiều cao tối đa trong phần lõm tối đa} - \text{Độ dày chiều cao tối thiểu trong phần lõm tối đa}) / \text{Độ dày trung bình} \times 100 (\%)$ Công thức (3)

Độ dày không đồng đều trong phần lõm tối đa theo hướng chiều rộng cuộn dọc theo chiều dài cuộn của cuộn

Cuộn được đặt vào dao rạch. Sau đó, sau khi loại bỏ 1 m khỏi lớp bề mặt của cuộn, độ dày không đồng đều trong phần lõm tối đa theo hướng chiều rộng của cuộn được đo bằng phương pháp mô tả ở trên. Sau khi đo, 1000 m màng được cuộn lại bằng dao rạch, và độ dày không đồng đều trong phần lõm dọc theo hướng chiều rộng cuộn được đo bằng phương pháp mô tả ở trên. Sau khi cuộn lại 1000 m màng, phép đo độ dày không đồng đều như vậy trong phần lõm tối đa dọc theo hướng chiều rộng cuộn được lặp lại.

Chênh lệch về chỉ số khúc xạ giữa phần lõm tối đa và cả hai đầu của phần lõm tối đa

Chỉ số khúc xạ của màng theo hướng chiều rộng trong phần lõm tối đa được mô tả ở trên và tại vị trí cao hơn của cả hai đầu của phần lõm tối đa được đo bằng khúc xạ kế Abbe. Sau đó, chênh lệch giữa chúng thu được bằng Công thức (4) sau, và thu được giá trị tuyệt đối của chúng.

Chênh lệch về chỉ số khúc xạ giữa phần lõm tối đa và cả hai đầu của phần lõm tối đa = $|\text{Chỉ số khúc xạ trong phần lõm tối đa theo hướng chiều rộng} - \text{Chỉ số khúc xạ tại vị trí cao hơn của cả hai đầu của phần lõm tối đa theo hướng chiều rộng}|$ Công thức (4)

Hệ số ma sát

Theo JIS K-7125, hệ số ma sát tĩnh và hệ số ma sát động trong trường hợp tiếp xúc với bề mặt trước và bề mặt sau của màng thu được trong môi trường ở 23°C và 65%RH bằng cách sử dụng máy thử kéo (TENSILON do ORIENTEC Co., LTD sản xuất). Ngẫu nhiên, trọng lượng của sợi dây (tải trọng không đổi) với màng được cuộn ở phía trên là 1,5 kg, và kích thước của vùng dưới cùng của sợi dây có chiều dài 63 mm × chiều rộng 63 mm. Hơn nữa, tốc độ kéo trong khi đo ma sát là 200 mm/phút.

Đánh giá về độ võng

Từ cuộn màng, lấy mẫu có toàn bộ chiều rộng dọc theo hướng chiều rộng và từ 4 m đến 6 m theo hướng chiều dọc, và đặt lên bàn phẳng. Tại thời điểm này, nếu vị trí hình dạng đai, nơi độ phẳng thậm chí còn kém hơn một chút liên tục dọc theo hướng chiều dọc so với phần khác, được quan sát bằng nhận dạng trực quan, vị trí này được xác định là độ võng. Việc đánh giá được thực hiện dựa trên tiêu chí sau.

Không có độ võng: ○

Độ võng được tìm thấy ở một hoặc nhiều vị trí: ×

Đánh giá độ cứng cuộn

Độ cứng cuộn được đo ở khoảng cách 100 mm từ phần cuối dọc theo hướng chiều rộng của cuộn bằng cách sử dụng PAROtester 2, máy thử độ cứng do Proceo SA sản xuất tại Thụy Sĩ. Giá trị trung bình của các giá trị thu được bằng phép đo dọc theo hướng chiều rộng của cuộn được sử dụng làm giá trị đo.

Chuẩn bị nguyên liệu thô polyeste

Ví dụ tổng hợp 1 (Tổng hợp polyeste)

Trong lò phản ứng este hóa, 57036 phần khối lượng axit terephthalic (TPA); 33244 phần khối lượng ethyleneglycol (EG); 15733 phần khối lượng neopentylglycol (NPG); 23,2 phần khối lượng antimon trioxit làm chất xúc tác đa trùng ngưng; 5,0 phần khối lượng natri axetat (hợp chất kim loại kiềm); và 46,1 phần khối lượng trimethylphosphat (hợp chất phospho) đã được chuẩn bị, áp suất trong đó được điều chỉnh thành 0,25 MPa, và các nguyên liệu này được khuấy từ 220°C đến 240°C trong 120 phút, do đó gây ra phản ứng este hóa. Sau khi đưa áp suất trong lò phản ứng trở lại áp suất bình thường, 3,0 phần khối lượng coban axetat tetrahydrat và 124,1 phần khối lượng magie axetat tetrahydrat được bổ sung vào nguyên liệu, các nguyên liệu này được khuấy ở 240°C trong 10 phút, và mất 75 phút để giảm áp suất xuống 1,33 hPa và tăng nhiệt độ lên 280°C. Tiếp tục khuấy cho đến khi độ nhớt nóng chảy trở thành 4500 poa ở 280°C (trong khoảng 70 phút), và các nguyên liệu được khuấy ở trạng thái sợi được xả vào nước. Sản phẩm xả này được cắt bằng máy cắt sợi để thu được mảnh vụn B. Độ nhớt giới hạn của mảnh vụn B là 0,73 dl/g.

Ví dụ tổng hợp 2

Bằng phương pháp tương tự như phương pháp của Ví dụ tổng hợp 1, thu được các mảnh vụn A và C có các thành phần được thể hiện trong Bảng 1. Trong bảng, NPG là tên viết tắt của neopentylglycol, BD là tên viết tắt của butanediol, và CHDM là tên viết tắt của cyclohexanedimethanol. Ngẫu nhiên, trong mảnh vụn A, SiO₂ (Silysia 266 do FUJI SILYSIA CHEMICAL LTD.

sản xuất) được bổ sung làm chất bôi trơn theo tỷ lệ 3000 ppm so với polyeste.

Độ nhớt giới hạn của các mảnh vụn A, C và E là 0,73 dl/g, và độ nhớt giới hạn của mảnh vụn D là 0,92 dl/g.

Bảng 1

	Thành phần nguyên liệu thô của polyeste (%) mol)					Lượng bổ sung chất bôi trơn (ppm)
	Thành phần axit dicarboxylic	Thành phần rượu polyhydric				
	DMT	EG	NPG	BD	CHDM	
Mảnh vụn A	100	100	-	-	-	3000
Mảnh vụn B	100	100	-	-	-	0
Mảnh vụn C	100	70	30	-	-	0
Mảnh vụn D	100	-	-	100	-	0
Mảnh vụn E	100	70	-	-	30	0

Ví dụ 1

Phương pháp sản xuất màng co nhiệt

Các mảnh vụn A, B, C và D được mô tả ở trên được làm khô sơ bộ riêng biệt, và như được thể hiện trong Bảng 2, 20% khối lượng mảnh vụn A; 5% khối lượng mảnh vụn B; 60% khối lượng mảnh vụn C; và 15% khối lượng mảnh vụn D được trộn và đưa vào máy đùn. Tại thời điểm này, ba loại nguyên liệu thô được đưa vào máy đùn, trong khi chúng được khuấy bằng máy khuấy ngay phía trên máy đùn. Nhựa hỗn hợp này được làm nóng chảy ở 260°C, được ép đùn từ khuôn chữ T trong điều kiện tốc độ cắt là 190 giây⁻¹ và tỷ lệ kéo là 30, và được làm nguội bằng cách tiếp xúc với cuộn kim loại quay được làm mát để có nhiệt độ bề mặt là 30°C, do đó thu được màng chưa kéo

có độ dày 138 μm . Tg của màng chưa kéo tại thời điểm này là 69°C.

Màng chưa kéo được mô tả ở trên được đưa vào khung căng (máy kéo ngang). Nhiệt độ trong quá trình gia nhiệt sơ bộ được tăng lên 90°C. Sau đó, màng chưa kéo được kéo gấp 1,5 lần ở nhiệt độ kéo 75°C trong bước kéo giai đoạn thứ nhất. Màng kéo một giai đoạn được giữ ở 75°C, và sau đó được kéo ở 72°C gấp 1,5 lần trong bước kéo giai đoạn thứ hai (tổng cộng 2,25 lần). Màng kéo hai giai đoạn được giữ ở 72°C, và sau đó được kéo ở 70°C gấp 2,44 lần trong bước kéo giai đoạn thứ ba (tổng cộng 5,5 lần). Màng kéo gấp 5,5 lần ở ba giai đoạn này được xử lý bằng nhiệt ở 80°C trong 10 giây ở trạng thái căng. Sau đó, màng kéo được làm mát, cắt và loại bỏ cả hai phần biên của chúng, và màng kéo được cuộn thành hình dạng cuộn có chiều rộng 4200 mm, từ đó liên tục sản xuất màng kéo có độ dày 25 μm để có chiều dài xác định trước.

Màng kéo ngang thu được ở trên được rạch bằng dao rạch để có chiều rộng 2200 mm, kích thước 1200 mm và 800 mm và chiều dài cuộn 15000 m.

Theo các điều kiện rạch cụ thể, lực căng ban đầu là 100 N/m, và áp suất bề mặt ban đầu là 310 N/m khi bắt đầu rạch. Lực căng giảm với tốc độ 0,239%/m trong khi chiều dài cuộn là từ 500 m đến 14700 m, và được đặt thành 66 N/m trong khi chiều dài cuộn là từ 14700 m đến 15000 m. Hơn nữa, quá trình rạch được thực hiện sao cho áp suất bề mặt có thể là không đổi ở 310 N/m.

Bằng cách rạch như được mô tả ở trên, thu được các cuộn màng có chiều rộng 2200 mm, 1200 mm và 800 mm và chiều dài cuộn 15000 m.

Sau đó, các đặc tính của màng thu được này được đánh giá bằng các phương pháp được mô tả ở trên. Các kết quả đánh giá sẽ được thể hiện trong Bảng 3. Các màng biểu hiện các đặc tính mục tiêu thu được, và các kết quả về độ võng của chúng là thuận lợi. Ngẫu nhiên, theo các kết quả đánh giá độ võng của tất cả các mẫu trên mỗi 1000 m, ngoài các kết quả trong Bảng 3 (của các lớp bề mặt của cuộn màng), tất cả các mẫu của ba cuộn màng được mô tả ở trên đều được đánh giá là ○ (không có độ võng).

Ví dụ 2

Các cuộn màng thu được bằng phương pháp tương tự như phương pháp của Ví dụ 1 ngoại trừ việc sử dụng mảnh vụn E để thay thế mảnh vụn C được mô tả ở trên. Hơn nữa, Tg tại thời điểm này là 69°C.

Sau đó, các đặc tính của các màng thu được này được đánh giá bằng các phương pháp được mô tả ở trên. Các kết quả đánh giá sẽ được thể hiện trong Bảng 3. Các màng thu được biểu hiện các kết quả thuận lợi tương tự như các kết quả của Ví dụ 1.

Ví dụ 3

Các cuộn màng thu được bằng phương pháp tương tự như phương pháp của Ví dụ 1 ngoại trừ độ dày của các màng chưa kéo là 209 μm , nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ trong khi kéo ngang được thay đổi từ 90°C đến 95°C, và các độ dày của các màng thu được là 38 μm .

Sau đó, các đặc tính của các màng thu được này được đánh giá bằng các phương pháp được mô tả ở trên. Các kết quả đánh giá sẽ được thể hiện trong Bảng 3. Các màng thu được này được biểu hiện các kết quả thuận lợi

tương tự như các kết quả của Ví dụ 1.

Ví dụ 4

Các cuộn màng thu được bằng phương pháp tương tự như phương pháp của Ví dụ 1 ngoại trừ độ dày của các màng chưa kéo là 83 μm , và độ dày của các màng thu được là 15 μm .

Sau đó, các đặc tính của màng thu được này được đánh giá bằng các phương pháp được mô tả ở trên. Các kết quả đánh giá sẽ được thể hiện trong Bảng 3. Các màng thu được biểu hiện các kết quả thuận lợi tương tự như các kết quả của Ví dụ 1.

Ví dụ so sánh 1

Các mảnh vụn A, B, C và D được mô tả ở trên được làm khô sơ bộ riêng biệt, và như được thể hiện trong Bảng 2, 20% khối lượng mảnh vụn A; 5% khối lượng mảnh vụn B; 60% khối lượng mảnh vụn C; và 15% khối lượng mảnh vụn D được trộn và đưa vào máy đùn. Nhựa hỗn hợp này được làm nóng chảy ở 260°C, được ép đùn từ khuôn chữ T trong điều kiện tốc độ cắt 190 giây^{-1} và tỷ lệ kéo là 30, và được làm nguội bằng cách tiếp xúc với cuộn kim loại quay được làm mát để có nhiệt độ bề mặt là 30°C, do đó thu được màng chưa kéo có độ dày 138 μm . Tg của màng chưa kéo tại thời điểm này là 69°C.

Màng chưa kéo được mô tả ở trên được đưa vào khung căng (máy kéo ngang). Nhiệt độ trong quá trình gia nhiệt sơ bộ được tăng lên 90°C. Sau đó, màng chưa kéo được kéo một lần gấp 5,5 lần ở 75°C. Màng được kéo gấp 5,5 lần được xử lý bằng nhiệt ở 80°C trong 10 giây ở trạng thái căng. Sau đó,

màng kéo được làm mát, cắt và loại bỏ cả hai phần biên của chúng, và màng kéo được cuộn thành hình dạng cuộn có chiều rộng 4200 mm, từ đó liên tục sản xuất màng kéo có độ dày 25 μm để có chiều dài xác định trước.

Màng kéo ngang thu được ở trên được rạch bằng dao rạch để có chiều rộng 2200 mm, kích thước 1200 mm và 800 mm và chiều dài cuộn 15000 m.

Theo các điều kiện rạch cụ thể, lực căng ban đầu là 100 N/m, và áp suất bề mặt ban đầu là 310 N/m khi bắt đầu rạch. Lực căng giảm với tốc độ 0,239%/m trong khi chiều dài cuộn là từ 500 m đến 14700 m, và được đặt thành 66 N/m trong khi chiều dài cuộn là từ 14700 m đến 15000 m. Hơn nữa, quá trình rạch được thực hiện sao cho áp suất bề mặt có thể là đại không đổi ở 310 N/m.

Bằng cách rạch như được mô tả ở trên, thu được các cuộn màng có chiều rộng 2200 mm, 1200 mm và 800 mm và chiều dài cuộn 15000 m.

Sau đó, các đặc tính của màng thu được này được đánh giá bằng các phương pháp được mô tả ở trên. Các kết quả đánh giá sẽ được thể hiện trong Bảng 3. Độ dày không đồng đều kém trong các phần lõm, và quan sát thấy độ võng trên màng.

Ví dụ so sánh 2

Các cuộn màng thu được bằng phương pháp tương tự như phương pháp của Ví dụ so sánh 1 ngoại trừ độ dày của các màng chưa kéo là 209 μm , nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ trong khi kéo ngang được thay đổi từ 90°C đến 95°C, và độ dày của các màng thu được là 38 μm .

Sau đó, các đặc tính của màng thu được này được đánh giá bằng các

phương pháp được mô tả ở trên. Các kết quả đánh giá sẽ được thể hiện trong Bảng 3. Độ võng được quan sát thấy trên các màng thu được tương tự như độ võng của Ví dụ so sánh 1. Ngẫu nhiên, theo các kết quả đánh giá độ võng của tất cả các mẫu trên mỗi 1000 m, ngoài các kết quả trong Bảng 3 (của các lớp bề mặt của cuộn màng), tất cả các mẫu của ba cuộn màng được mô tả ở trên được đánh giá là $\times$ (độ võng được tìm thấy tại một hoặc nhiều vị trí).

Bảng 2

	Thành phần nhựa	Lượng monome trong thành phần vô định hình (% mol)	Có hoặc không sử dụng thiết bị khuấy trực tiếp trên máy đùn	Tỷ lệ đùn và cắt (giây ⁻¹)	Các điều kiện kéo ngang										Các điều kiện rạch		
					Nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ (°C)	Nhiệt độ kéo (°C)			Tỷ lệ kéo (lần)			Tổng tỷ lệ kéo (lần)	Nhiệt độ xử lý nhiệt cuối cùng (°C)	Lực căng ban đầu (N/m)	Lực căng cuối cùng (N/m)	Áp suất bề mặt (N/m)	
						Giai đoạn thứ nhất	Giai đoạn thứ hai	Giai đoạn thứ ba	Giai đoạn thứ nhất	Giai đoạn thứ hai	Giai đoạn thứ ba						
Ví dụ 1	A/B/C/D=20 /5/60/15	18	Sử dụng	190	90	75	72	70	1,5	1,5	2,44	5,5	80	100	66	310	
Ví dụ 2	A/B/D/E=20 /5/15/60	18	Sử dụng	190	90	75	72	70	1,5	1,5	2,44	5,5	80	100	66	310	
Ví dụ 3	A/B/C/D=20 /5/60/15	18	Sử dụng	289	95	75	72	70	1,5	1,5	2,44	5,5	80	100	66	310	
Ví dụ 4	A/B/C/D=20	18	Sử dụng	114	90	75	72	70	1,5	1,5	2,44	5,5	80	100	66	310	

[illegible]

Bảng 3

	Chiều rộng của cuộn màng (mm)	Chiều dài cuộn của cuộn màng (mm)	Độ dày trung bình (µm)	Tỷ lệ co theo hướng chiều rộng ở 90°C (%)	Lớp bề mặt của cuộn		Giá trị tối đa của các mẫu trên 1000 m từ lớp bề mặt của cuộn đến lõi cuộn		Chênh lệch chỉ số khúc xạ theo hướng chiều rộng trong phần lõm tối đa	Độ dày không đồng đều theo toàn bộ hướng chiều rộng của cuộn màng (%)	Hệ số ma sát tĩnh	Hệ số ma sát động	Độ cứng cuộn của lớp bề mặt của cuộn	Có hoặc không có độ võng
Ví dụ	2200	15000	25	72	1,5	6	2	8	0,0022	8	0,05	0,042	666	○

1	1200	15000	25	72	1,2	4,8	1,7	6,8	0,001	6	0,049	0,041	675	○
	800	15000	25	72	0,8	3,2	1,3	5,2	0,0003	5,5	0,05	0,041	672	○
	2200	15000	25	74	1,9	7,6	2,3	9,2	0,0024	9	0,052	0,044	671	○
Ví dụ 2	1200	15000	25	74	1,4	5,6	1,7	6,8	0,0013	6,8	0,054	0,046	681	○
	800	15000	25	74	0,9	3,6	1,3	5,2	0,0006	5,5	0,053	0,045	677	○
	2200	15000	38	73	2,5	6,6	3	7,9	0,0028	8	0,05	0,04	725	○
Ví dụ 3	1200	15000	38	73	2,1	5,5	2,7	7,1	0,0021	7	0,05	0,041	736	○
	800	15000	38	73	1,4	4	1,8	4,7	0,0012	6	0,05	0,04	730	○
	2200	15000	15	70	1	6,7	1,5	10	0,0025	8,8	0,048	0,039	633	○
Ví dụ 4	1200	15000	15	70	0,8	5,3	1,2	8	0,0018	7,5	0,048	0,039	646	○
	800	15000	15	70	0,6	4	1,3	8,7	0,0015	6	0,049	0,04	641	○
	2200	15000	25	72	3,3	13,2	4	16	0,0055	15,5	0,048	0,04	666	×

so sánh 1	1200	15000	25	72	2,8	11,2	3,6	14,4	0,0045	13	0,051	0,042	678	×
	800	15000	25	72	2,7	10,8	3,4	13,6	0,0033	12,5	0,048	0,04	673	×
Ví dụ so sánh 2	2200	15000	38	74	4,5	11,8	5,6	14,7	0,0108	13,5	0,052	0,041	719	×
	1200	15000	38	73	4	10,5	4,8	12,6	0,0088	12,8	0,053	0,042	728	×
	800	15000	38	74	3,9	10,3	4,5	11,8	0,0083	12,8	0,051	0,041	725	×

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Cuộn màng polyeste co nhiệt theo sáng chế thuận lợi về độ võng như được mô tả ở trên, và do đó tốt hơn là có thể được sử dụng trong quá trình xử lý chẳng hạn như in.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Cuộn màng gốc polyeste co nhiệt, thu được bằng cách cuộn màng gốc polyeste co nhiệt có tỷ lệ co là từ 30% trở lên theo hướng co chính của màng trong nước nóng ở 90°C trong 10 giây, màng polyeste co nhiệt và cuộn màng này thỏa mãn các điều kiện từ (1) đến (6) sau:

(1) chiều dài cuộn của cuộn màng là từ 2000 m đến 25000 m;

(2) chiều rộng của cuộn màng là từ 400 mm đến 2500 mm;

(3) độ dày của màng là từ 5 μm đến 40 μm ;

(4) độ dày không đồng đều theo hướng chiều rộng của màng trên lớp bề mặt của cuộn màng, có các vị trí có dạng độ dày lõm, và trong phần lõm có chênh lệch độ dày tối đa biểu thị phần lõm tối đa, độ dày không đồng đều trong phần lõm tối đa, thu được từ chênh lệch độ dày tối đa trong phần lõm tối đa và độ dày trung bình của màng là từ 10% trở xuống;

(5) độ cứng cuộn của lớp bề mặt của cuộn màng là từ 400 đến 800; và

(6) giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa chỉ số khúc xạ theo hướng chiều rộng tại vị trí độ dày tối đa của một trong hai đầu của phần lõm và tại vị trí độ dày tối thiểu của phần lõm trong phần lõm tối đa là từ 0,01 trở xuống.

2. Cuộn màng được làm từ màng gốc polyeste co nhiệt theo điểm 1, trong đó:

độ dày không đồng đều theo hướng chiều rộng của màng của mỗi mẫu thu được bằng cách lấy mẫu từ lớp bề mặt của cuộn màng ở khoảng cách 1000 m theo chiều dài cuộn,

độ dày không đồng đều của tất cả các mẫu, mỗi mẫu thu được từ

chênh lệch độ dày tối đa trong phần lõm tối đa và độ dày trung bình của màng, là từ 10% trở xuống.

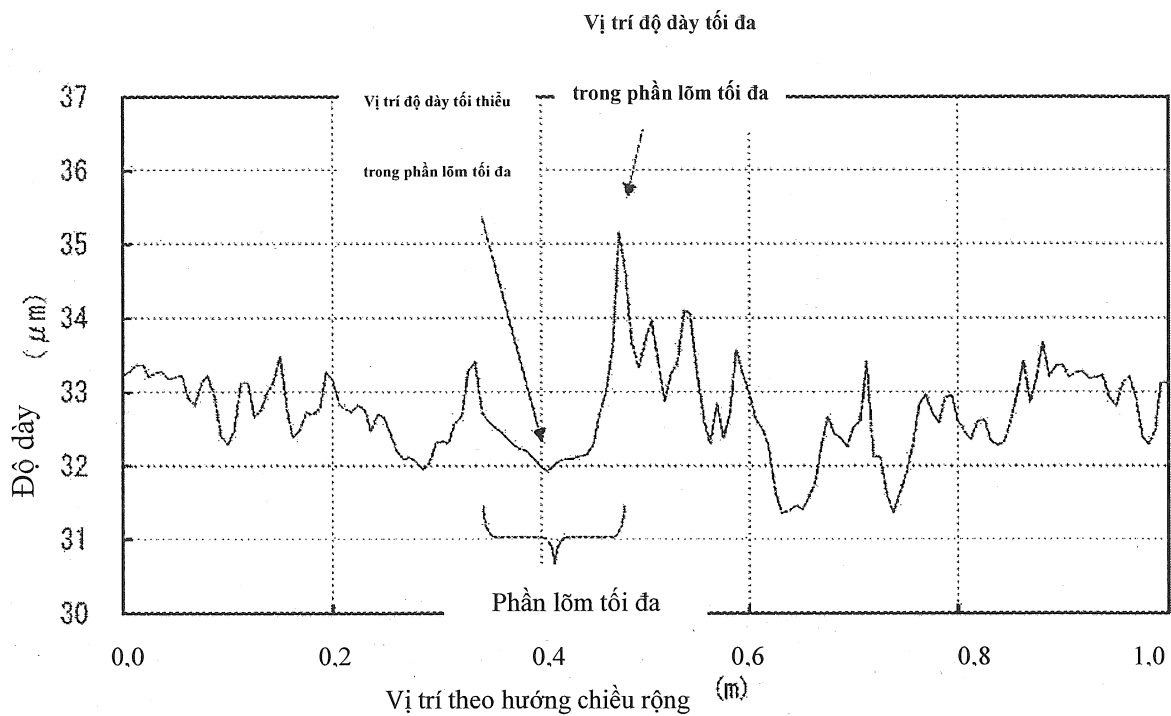
3. Cuộn màng gốc polyeste co nhiệt theo điểm 1, trong đó độ dày không đồng đều theo toàn bộ hướng chiều rộng của cuộn màng là từ 13% trở xuống.

4. Cuộn màng gốc polyeste co nhiệt theo điểm 1, trong đó cả hệ số ma sát tĩnh và hệ số ma sát động giữa bề mặt bên ngoài cuộn và bề mặt bên trong cuộn của màng là từ 0,1 đến 0,8.

5. Cuộn màng gốc polyeste co nhiệt theo điểm 2, trong đó độ dày không đồng đều theo toàn bộ hướng chiều rộng của cuộn màng là từ 13% trở xuống.

6. Cuộn màng gốc polyeste co nhiệt theo điểm 5, trong đó cả hệ số ma sát tĩnh và hệ số ma sát động giữa bề mặt bên ngoài cuộn và bề mặt bên trong cuộn của màng là từ 0,1 đến 0,8.

Fig.1



Ví dụ về sự tính toán

Độ dày không đồng đều trong phần lõm tối đa = độ dày trung bình (độ dày chiều cao tối đa trong phần lõm tối đa

- độ dày chiều cao tối thiểu trong phần lõm tối đa) x 100

$$= (35,2 - 32) / 33 \times 100$$

$$= 9,7\%$$

Fig.2

Hình chiếu bằng của máy kéo ngang

