



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

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

(11)



1-0042013

(51)^{2020.01} **B32B 27/36**; G09F 3/04; B65D 23/00; (13) **B**
B32B 27/30

(21) 1-2020-06695

(22) 10/06/2019

(86) PCT/JP2019/022935 10/06/2019

(87) WO 2020/008811 09/01/2020

(30) 2018-128291 05/07/2018 JP

(45) 25/12/2024 441

(43) 26/04/2021 397

(73) GUNZE LIMITED (JP)

1, Zeze, Aono-cho, Ayabe-shi, Kyoto 6238511, Japan

(72) OHNO, Naoki (JP).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) MÀNG CO NHIỆT NHIỀU LỚP VÀ NHÃN CO NHIỆT

(57) Sáng chế đề cập đến màng co nhiệt nhiều lớp có thể ngăn chặn các nếp nhăn hoặc đảo sau khi dán khi màng được dán vào vật chứa làm nhãn co nhiệt để co nhiệt khô, và nhãn co nhiệt bao gồm màng co nhiệt nhiều lớp làm màng nền. Màng co nhiệt nhiều lớp bao gồm: lớp trước và lớp sau, mỗi trong số các lớp này chứa nhựa polyeste; và lớp xen giữa chứa nhựa polystyren, trong đó màng co nhiệt nhiều lớp có thay đổi về kích thước theo TD được biểu diễn bằng công thức (1) nằm trong khoảng từ -55 đến -1000 μm được đo bằng phân tích cơ nhiệt (TMA) trong đó nhiệt độ của màng co nhiệt nhiều lớp dưới tác dụng của tải bằng 0,10 N được làm tăng từ 30°C lên 60°C với tốc độ tăng nhiệt độ bằng 5°C/phút và sau đó được làm nguội từ 60°C xuống 10°C với tốc độ giảm nhiệt độ bằng 5°C/phút, công thức (1) là: Thay đổi về kích thước = kích thước theo TD ở nhiệt độ 20°C - kích thước theo TD ở nhiệt độ 60°C (1).

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màng co nhiệt nhiều lớp có thể ngăn chặn các nếp nhăn hoặc dãn sau khi dán khi màng được dán vào vật chứa làm nhãn co nhiệt để co nhiệt khô, và nhãn co nhiệt bao gồm màng co nhiệt nhiều lớp làm màng nền.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhiều vật chứa gần đây chẳng hạn như chai nhựa và lon kim loại có nhãn co nhiệt được sản xuất bằng cách in các hình ảnh và dạng tương tự lên màng nền được làm từ nhựa co nhiệt.

Co nhiệt ướt và co nhiệt khô là hai phương pháp được sử dụng rộng rãi để dán nhãn co nhiệt vào vật chứa bằng cách gia nhiệt.

Co nhiệt ướt là phương pháp để dán nhãn co nhiệt vào vật chứa bằng cách làm co nhãn bằng cách gia nhiệt bằng cách sử dụng hơi nước. Hơi nước, mà có tính dẫn nhiệt cao, có thể cấp đủ nhiệt cho màng nhựa co nhiệt trong thời gian ngắn, do đó làm tăng đáng kể tốc độ dán nhãn. Ngoài ra, phương pháp co nhiệt ướt gần như sẽ không gây ra vấn đề gia nhiệt không đều trong khí quyển, cho phép nhãn đã dán có chất lượng hoàn thiện sau khi co ướt với các hình ảnh in ít bị biến dạng hơn và ít nếp nhăn hơn.

Co nhiệt khô là phương pháp để dán nhãn co nhiệt vào vật chứa bằng cách co nhãn bằng cách gia nhiệt bằng cách sử dụng không khí nóng. Do không sử dụng hơi nước, nên phương pháp co nhiệt khô vệ sinh hơn so với phương pháp co nhiệt ướt. Phương pháp co nhiệt khô còn có ưu điểm là nó đòi hỏi trang thiết bị đơn giản hơn để làm co và dán nhãn so với co nhiệt ướt. Do đó, phương pháp co nhiệt khô thường được sử dụng để dán nhãn co nhiệt vào vật chứa theo lô nhỏ hoặc dán nhãn co nhiệt vào vật chứa trước khi nạp sản phẩm.

Các loại nhãn co nhiệt được gắn bằng cách co nhiệt khô chủ yếu là các nhãn chứa nhựa polystyren, do nhựa polystyren có khả năng co lại ở nhiệt độ thấp ướt. Tuy nhiên, các loại màng nhựa polystyren, có độ cứng thấp, có khả năng thích ứng thấp với máy móc, và do đó gần như sẽ gây ra sự cố chẳng hạn như kẹt nhãn. Các loại

màng nhựa polystyren cũng có độ bền dung môi không đủ, và do đó có thể co lại hoặc tan ra do sự bám dính của dầu khi được sử dụng để đóng gói sản phẩm chứa dầu.

Thay vì màng nhựa polystyren, màng polyeste, mà có nhiệt trở và độ bền dung môi ưu việt, cũng được sử dụng làm nhãn co nhiệt. Tuy nhiên, màng polyeste có khả năng co lại ở nhiệt độ thấp kém và co lại nhanh chóng, gần như sẽ gây ra biến dạng các hình ảnh in hoặc các nếp nhăn khi nhãn được dán vào vật chứa.

Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ màng co nhiệt nhiều lớp cứng bao gồm lớp xen giữa chứa nhựa polystyren, các lớp bề mặt ngoài chứa nhựa polyeste, các lớp bề mặt ngoài này được chồng lên lớp xen giữa với các lớp kết dính chứa nhựa olefin ở giữa chúng. Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ nhãn co nhiệt bao gồm màng nền. Màng nền bao gồm lớp xen giữa chứa nhựa polystyren và các lớp bề mặt ngoài chứa nhựa polyeste được làm từ monome cụ thể, các lớp bề mặt ngoài này được chồng lên cả hai bề mặt của lớp xen giữa mà không có lớp kết dính ở giữa chúng. Tài liệu sáng chế 3 bộc lộ màng mỏng bao gồm các lớp bề mặt chứa nhựa polyeste, lớp xen giữa chứa nhựa styren, và các lớp kết dính chứa nhựa kết dính.

Khi được sử dụng để co nhiệt khô, các nhãn co nhiệt này có chất lượng hoàn thiện ưu việt ngay sau khi dán. Tuy nhiên, ngay sau khi dán nhãn, chính vật chứa nở ra, và co lại khi nó nguội đi. Sự nở ra và co lại này có thể tạo ra khoảng hở giữa nhãn và vật chứa.

Vật chứa dùng cho đồ vệ sinh cá nhân thường có hình dạng đặc biệt có chất lượng thiết kế cao để xúc tiến bán hàng hoặc phân biệt sản phẩm. Khó có thể tạo ra mức độ hoàn thiện sau khi co lại như mong muốn cho các vật chứa có hình dạng đặc biệt này, và do đó các vật chứa này được cho tiếp xúc với không khí nóng trong khoảng thời gian dài hơn so với vật chứa có hình trụ thông thường. Việc cho tiếp xúc với khí nóng trong khoảng thời gian dài hơn này làm tăng sự nở ra và co lại của vật chứa, tạo ra khoảng hở lớn giữa vật chứa và nhãn. Kết quả là, nhãn có thể đảo hoặc nhăn, tạo ra khiếm khuyết bề ngoài.

Danh sách trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP S61-41543 A

Tài liệu sáng chế 2: JP 2002-351332 A

Tài liệu sáng chế 3: JP 2006-15745 A

Vấn đề cần giải quyết

Mục đích của sáng chế là đề xuất màng co nhiệt nhiều lớp có thể ngăn chặn các nếp nhăn hoặc đảo sau khi dán khi màng được dán vào vật chứa làm nhãn co nhiệt để co nhiệt khô, và nhãn co nhiệt bao gồm màng co nhiệt nhiều lớp làm màng nền.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Giải quyết vấn đề

Sáng chế đề xuất màng co nhiệt nhiều lớp bao gồm: lớp trước và lớp sau, mỗi trong số các lớp này chứa nhựa polyeste; và lớp xen giữa chứa nhựa polystyren, trong đó màng co nhiệt nhiều lớp có thay đổi về kích thước theo TD được biểu diễn bằng công thức (1) nằm trong khoảng từ -55 đến -1000 μm được đo bằng phân tích cơ nhiệt (TMA - thermomechanical analysis) trong đó nhiệt độ của màng co nhiệt nhiều lớp dưới tác dụng của tải bằng 0,10 N được làm tăng từ 30°C lên 60°C với tốc độ tăng nhiệt độ bằng 5°C/phút và sau đó được làm nguội từ 60°C xuống 10°C với tốc độ giảm nhiệt độ bằng 5°C/phút, công thức (1) là: Thay đổi về kích thước = kích thước theo TD ở nhiệt độ 20°C - kích thước theo TD ở nhiệt độ 60°C (1).

Sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây.

Các tác giả sáng chế đề xuất màng co nhiệt nhiều lớp bao gồm lớp trước và lớp sau, mỗi trong số các lớp này chứa nhựa polyeste và lớp xen giữa chứa nhựa polystyren và có thay đổi về kích thước trong khoảng quy định được đo bằng phân tích cơ nhiệt (TMA). Các tác giả sáng chế nhận thấy rằng đặc biệt khi được dán vào vật chứa làm nhãn co nhiệt để co nhiệt khô, màng co nhiệt nhiều lớp có thể ngăn chặn các nếp nhăn và đảo sau khi dán và tạo ra vật chứa đã dán nhãn có thẩm mỹ bên ngoài ưu việt. Các tác giả sáng chế do đó đã tạo ra sáng chế.

Màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế bao gồm lớp trước và lớp sau và lớp xen giữa.

"Lớp trước và lớp sau" như được sử dụng ở đây có nghĩa là bao gồm cả lớp trước và lớp sau. Màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế có cấu trúc trong đó lớp xen giữa được xen giữa lớp trước và lớp sau.

(Lớp trước và lớp sau)

Lớp trước và lớp sau, mỗi trong số các lớp này chứa nhựa polyeste.

Các ví dụ về nhựa polyeste bao gồm nhựa thu được bằng cách đa trùng ngưng thành phần axit dicarboxylic và thành phần diol. Đặc biệt tốt hơn là nhựa polyeste thơm chứa axit terephthalic với lượng 55 mol% hoặc hơn trong 100 mol% của các thành phần axit dicarboxylic. Nhựa polyeste thơm có thể chứa, ngoài axit terephthalic, bất kỳ trong số axit o-phthalic, axit isophthalic, axit succinic, axit adipic, axit sebacic, axit azelaic, axit octylsuccinic, axit cyclohexan dicarboxylic, axit naphthalen dicarboxylic, axit fumaric, axit maleic, axit itaconic, axit decametylen carboxylic, các anhydrit của chúng, và ankyl este bậc thấp hơn của chúng, làm thành phần axit dicarboxylic.

Thành phần diol không bị giới hạn. Các ví dụ về chúng bao gồm các diol thơm chẳng hạn như etylen glycol, 1,3-propandiol, 1,4-butanediol, dietylen glycol, 1,5-pentanediol, 1,6-hexandiol, dipropylen glycol, trietylen glycol, tetraetylen glycol, 1,2-propandiol, 1,3-butanediol, 2,3-butanediol, neopentyl glycol (2,2-dimetylpropan-1,3-diol), 1,2-hexandiol, 2,5-hexandiol, 2-metyl-2,4-pentanediol, 3-metyl-1,3-pentanediol, 2-etyl-1,3-hexandiol, và polytetrametylen ete glycol; và các diol no chẳng hạn như 2,2-bis(4-hydroxycyclohexyl)propan, các phức chất của ankyllen oxit với 2,2-bis(4-hydroxycyclohexyl)propan, 1,4-cyclohexandiol, và 1,4-cyclohexandimetanol.

Tốt hơn trong số các loại nhựa polyeste là nhựa polyeste chứa thành phần có nguồn gốc từ axit terephthalic làm thành phần axit dicarboxylic và thành phần có nguồn gốc từ etylen glycol và/hoặc 1,4-cyclohexandimetanol làm thành phần diol. Bằng cách sử dụng nhựa copolyme ngẫu nhiên có polyeste thơm này, khả năng co nhiệt ưu việt có thể được tạo ra cho màng co nhiệt.

Để có khả năng co nhiệt cao hơn, trong 100 mol% của các thành phần diol, lượng thành phần có nguồn gốc từ etylen glycol tốt hơn là nằm trong khoảng từ 60 đến 80 mol% và lượng thành phần có nguồn gốc từ 1,4-cyclohexandimetanol tốt hơn là

nằm trong khoảng từ 10 đến 40 mol%.

Nhựa copolyme ngẫu nhiên có polyeste thơm này có thể còn tùy ý chứa thành phần có nguồn gốc từ dietylen glycol với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 30 mol%, tốt hơn là từ 1 đến 25 mol%, tốt hơn nữa là từ 2 đến 20 mol%. Việc sử dụng dietylen glycol làm tăng sự căng kéo khi đứt gãy theo hướng co chính của màng co nhiệt, mà có thể ngăn chặn việc để lại phần phía trong của màng trên vật chứa do phân lớp khi xé màng dọc theo lỗ thủng. Khi lượng thành phần có nguồn gốc từ dietylen glycol nhỏ hơn hoặc bằng 30 mol%, khả năng co lại ở nhiệt độ thấp của màng co nhiệt có thể giảm đi, và do đó nếp nhăn có thể được ngăn chặn khi màng được dán vào vật chứa.

Nhựa polyeste chứa thành phần có nguồn gốc từ axit terephthalic làm thành phần axit dicarboxylic có thể chứa thành phần có nguồn gốc từ 1,4-butanediol làm thành phần diol. Nhựa polyeste này thường được gọi là nhựa polybutylen terephthalat.

Nhựa polybutylen terephthalat tốt hơn là được sử dụng kết hợp với nhựa copolyme ngẫu nhiên có polyeste thơm ở trên chứa thành phần có nguồn gốc từ axit terephthalic làm thành phần axit dicarboxylic và thành phần có nguồn gốc từ etylen glycol và 1,4-xyclohexandimetanol làm thành phần diol. Việc sử dụng hỗn hợp nhựa này tạo ra chất lượng hoàn thiện tốt hơn.

Nhựa polybutylen terephthalat có thể là nhựa polybutylen terephthalat chỉ bao gồm thành phần có nguồn gốc từ axit terephthalic và thành phần có nguồn gốc từ 1,4-butanediol, hoặc có thể là nhựa polybutylen terephthalat chứa thành phần axit dicarboxylic ngoài thành phần có nguồn gốc từ axit terephthalic và/hoặc thành phần diol ngoài thành phần có nguồn gốc từ 1,4-butanediol.

Lượng thành phần axit dicarboxylic ngoài thành phần có nguồn gốc từ axit terephthalic tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 10 mol% trong 100 mol% của các thành phần axit dicarboxylic. Khi lượng nhỏ hơn hoặc bằng 10 mol%, nhựa polybutylen terephthalat có thể có nhiệt trở cải thiện. Lượng thành phần diol ngoài thành phần có nguồn gốc từ 1,4-butanediol tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 10 mol% trong 100 mol% của các thành phần diol. Khi lượng nhỏ hơn hoặc bằng 10 mol%, nhựa polybutylen terephthalat có thể có nhiệt trở cải thiện hơn.

Lượng nhựa polybutylen terephthalat được bổ sung không bị giới hạn, nhưng tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 30% khối lượng. Việc bổ sung nhựa polybutylen terephthalat với lượng nhỏ hơn hoặc bằng 30% khối lượng có thể làm giảm độ co lại tự nhiên và do đó ngăn việc giảm độ cứng màng.

Giới hạn dưới của nhiệt độ làm mềm Vicat của nhựa polyeste tạo thành lớp trước và lớp sau tốt hơn là 55°C, và giới hạn trên của nó tốt hơn là 95°C. Nhựa polyeste có nhiệt độ làm mềm Vicat thấp hơn 55°C có thể làm cho màng co nhiệt nhiều lớp có nhiệt độ bắt đầu co quá thấp, hoặc có tỷ lệ co lại tự nhiên lớn hơn. Nhựa polyeste có nhiệt độ làm mềm Vicat cao hơn 95°C có thể làm giảm khả năng co lại ở nhiệt độ thấp và chất lượng hoàn thiện sau khi co của màng co nhiệt nhiều lớp, hoặc có thể làm giảm thêm về mặt thời gian khả năng co lại ở nhiệt độ thấp. Giới hạn dưới của nhiệt độ làm mềm Vicat tốt hơn nữa là 60°C và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 90°C.

Nhiệt độ làm mềm Vicat có thể được đo bằng phương pháp tuân theo tiêu chuẩn ISO 306.

Giới hạn dưới của nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của nhựa polyeste tạo thành lớp trước và lớp sau tốt hơn là 55°C và giới hạn trên của nó tốt hơn là 95°C. Nhựa polyeste có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh lớn hơn hoặc bằng 55°C có thể làm tăng đủ nhiệt độ bắt đầu co của màng co nhiệt, và do đó có thể làm giảm độ co lại tự nhiên. Nhựa polyeste có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh nhỏ hơn hoặc bằng 95°C có thể cải thiện khả năng co lại ở nhiệt độ thấp và chất lượng hoàn thiện sau khi co của màng co nhiệt, và cũng có thể làm giảm mức giảm về mặt thời gian của khả năng co lại ở nhiệt độ thấp. Giới hạn dưới của nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh tốt hơn nữa là 60°C và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 90°C.

Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh có thể được đo bằng thiết bị phân tích nhiệt quét vi sai (DSC - differential scanning calorimeter).

Giới hạn dưới của môđun căng kéo của nhựa polyeste tạo thành lớp trước và lớp sau tốt hơn là 1000 MPa và giới hạn trên của nó tốt hơn là 4000 MPa. Nhựa polyeste có môđun căng kéo lớn hơn hoặc bằng 1000 MPa có thể làm tăng đủ nhiệt độ bắt đầu làm co màng co nhiệt và do đó có thể làm giảm độ co lại tự nhiên. Nhựa

polyeste có môđun căng kéo nhỏ hơn hoặc bằng 4000 MPa có thể cải thiện khả năng co lại ở nhiệt độ thấp và chất lượng hoàn thiện sau khi co của màng co nhiệt, và cũng có thể làm giảm mức giảm về mặt thời gian của khả năng co lại ở nhiệt độ thấp. Giới hạn dưới của môđun căng kéo tốt hơn nữa là 1500 MPa và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 3700 MPa.

Môđun kéo có thể được đo bằng phương pháp tuân theo tiêu chuẩn ASTM-D882 (Thử nghiệm A).

Các ví dụ về các loại nhựa polyeste có sẵn trên thị trường để sử dụng trong lớp trước và lớp sau bao gồm "Easter", "Embrace LV" (cả hai được sản xuất bởi Eastman Chemical Company), "BELLPET" (được sản xuất bởi Bell Polyester Products, Inc.), và "NOVADURAN" (được sản xuất bởi Mitsubishi Engineering-Plastics Corporation).

Lớp trước và lớp sau có thể chứa một loại nhựa polyeste có một mình thành phần được mô tả ở trên, hoặc có thể chứa hai hoặc nhiều hơn hai loại nhựa polyeste có thành phần nêu trên kết hợp. Lớp trước và lớp sau có thể chứa các loại nhựa polyeste có các hợp phần khác nhau, nhưng tốt hơn là chứa các loại nhựa polyeste có cùng hợp phần để ngăn sự cố chẳng hạn như quần màng.

Lớp trước và lớp sau có thể tùy ý chứa các chất phụ gia chẳng hạn như chất chống oxy hóa, chất làm ổn định nhiệt, chất hấp thụ tia cực tím, chất làm ổn định ánh sáng, chất bôi trơn, chất khử tĩnh điện, chất chống tạo khối, chất chống cháy, chất kháng khuẩn, chất làm trắng bằng huỳnh quang, và chất tạo màu.

Lớp xen giữa

Màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế bao gồm lớp xen giữa.

Lớp xen giữa chứa nhựa polystyren.

Các ví dụ về nhựa polystyren bao gồm copolyme dien liên hợp-vinyl hydrocacbon thơm, hỗn hợp nhựa gồm copolyme dien liên hợp-vinyl hydrocacbon thơm và copolyme cacboxylat béo chưa bão hòa-vinyl hydrocacbon thơm, và polystyren chịu lực cao có cao su được biến đổi. Nhựa polystyren cho phép màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế bắt đầu co lại ở nhiệt độ thấp và có khả năng co lại cao.

"Copolyme dien liên hợp-vinyl hydrocacbon thơm" như được sử dụng ở đây có

nghĩa là copolyme chứa thành phần có nguồn gốc từ vinyl hydrocacbon thơm và thành phần có nguồn gốc từ dien liên hợp.

Vinyl hydrocacbon thơm không bị giới hạn. Các ví dụ về vinyl hydrocacbon bao gồm styren, o-metylstyren, và p-metylstyren. Các chất này có thể được sử dụng một mình hoặc kết hợp hai hoặc nhiều hơn hai trong số chúng. Dien liên hợp không bị giới hạn. Các ví dụ về dien liên hợp bao gồm 1,3-butadien, 2-metyl-1,3-butadien, 2,3-dimetyl-1,3-butadien, 1,3-pentadien, và 1,3-hexadien. Các chất này có thể được sử dụng một mình hoặc kết hợp hai hoặc nhiều hơn hai trong số chúng.

Copolyme dien liên hợp-vinyl hydrocacbon thơm tốt hơn là chứa copolyme styren-butadien (nhựa SBS) để có khả năng co nhiệt đặc biệt ưu việt. Để sản xuất màng co nhiệt nhiều lớp có ít mắt cá hơn, copolyme dien liên hợp-vinyl hydrocacbon thơm tốt hơn là chứa copolyme dien liên hợp-vinyl hydrocacbon thơm chứa 2-metyl-1,3-butadien (isopren) làm dien liên hợp, chẳng hạn như styren-isopren copolyme (nhựa SIS) hoặc copolyme styren-isopren-butadien (nhựa SIBS).

Copolyme dien liên hợp-vinyl hydrocacbon thơm có thể chứa nhựa bất kỳ trong số một mình nhựa SBS, nhựa SIS, và nhựa SIBS, hoặc có thể chứa nhiều hơn một trong số chúng khi kết hợp. Trong trường hợp sử dụng nhiều hơn một trong số nhựa SBS, nhựa SIS, và nhựa SIBS, thì các loại nhựa này có thể được trộn khô với nhau, hoặc các loại nhựa này có thể được nhào trộn - đóng viên với thành phần cụ thể thông qua máy ép đùn và hỗn hợp nhựa thu được có thể được sử dụng.

Copolyme dien liên hợp-vinyl hydrocacbon thơm chứa một hoặc nhiều trong số nhựa SBS, nhựa SIS, và nhựa SIBS tốt hơn là có hàm lượng styren nằm trong khoảng từ 65 đến 90% khối lượng và hàm lượng dien liên hợp nằm trong khoảng từ 10 đến 35% khối lượng trong 100% khối lượng của copolyme dien liên hợp-vinyl hydrocacbon thơm để tạo ra màng co nhiệt nhiều lớp có khả năng co nhiệt đặc biệt ưu việt. Hàm lượng styren nhiều hơn 90% khối lượng hoặc hàm lượng dien liên hợp nhỏ hơn 10% khối lượng có thể làm cho màng co nhiệt nhiều lớp dễ bị rách dưới tác động của lực kéo hoặc gãy bất ngờ trong quá trình xử lý chẳng hạn như in. Hàm lượng styren nhỏ hơn 65% khối lượng hoặc hàm lượng dien liên hợp lớn hơn 35% khối lượng có thể làm cho hình thành tạp chất chẳng hạn như gel trong quá trình đổ khuôn

hoặc có thể làm cho màng co nhiệt nhiều lớp có độ bền kém, gần như sẽ dẫn đến khả năng xử lý kém.

"Copolyme cacboxylat béo chưa bão hòa-vinyl hydrocacbon thơm" ở đây có nghĩa là copolyme chứa thành phần có nguồn gốc từ vinyl hydrocacbon thơm và thành phần có nguồn gốc từ cacboxylat béo chưa bão hòa.

Vinyl hydrocacbon thơm không bị giới hạn, và có thể giống với vinyl hydrocacbon thơm được sử dụng cho copolyme dien liên hợp-vinyl hydrocacbon thơm. Cacboxylat béo chưa bão hòa không bị giới hạn. Các ví dụ về chúng bao gồm metyl (meth)acrylat, butyl (meth)acrylat, 2-ethylhexyl (meth)acrylat, lauryl (meth)acrylat, và stearyl (meth)acrylat. "(Meth)acrylat" bao gồm cả acrylat và metacrylat.

Khi copolyme cacboxylat béo chưa bão hòa-vinyl hydrocacbon thơm là copolyme styren-butyl acrylat, thì copolyme styren-butyl acrylat tốt hơn là có hàm lượng styren nằm trong khoảng từ 60 đến 90% khối lượng và hàm lượng butyl acrylat nằm trong khoảng từ 10 đến 40% khối lượng trong 100% khối lượng của copolyme styren-butyl acrylat. Copolyme cacboxylat béo chưa bão hòa-vinyl hydrocacbon thơm với hợp phần này cho phép màng co nhiệt nhiều lớp có khả năng co nhiệt ưu việt.

Không có giới hạn đối với hỗn hợp nhựa gồm copolyme dien liên hợp-vinyl hydrocacbon thơm và copolyme cacboxylat béo chưa bão hòa-vinyl hydrocacbon thơm. Hỗn hợp nhựa tốt hơn là chứa copolyme cacboxylat béo chưa bão hòa-vinyl hydrocacbon thơm với lượng nhỏ hơn hoặc bằng 80% khối lượng.

Polystyren chịu lực cao có cao su được biến đổi chủ yếu chứa pha liên tục của styren-ankyl metacrylat-ankyl acrylat terpolyme và pha phân tán của thành phần cao su gốc dien liên hợp.

Các ví dụ về ankyl metacrylat tạo ra pha liên tục bao gồm metyl metacrylat và etyl metacrylat. Các ví dụ về ankyl acrylat bao gồm metyl acrylat, etyl acrylat, propyl acrylat, và butyl acrylat.

Tỷ lệ của styren trong terpolyme tạo ra pha liên tục tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 80% khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 30 đến 70% khối lượng.

Tỷ lệ ankyl metacrylat tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 50% khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 15 đến 40% khối lượng. Tỷ lệ ankyl acrylat tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 30% khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5 đến 20% khối lượng.

Thành phần cao su gốc dien liên hợp tạo ra pha phân tán tốt hơn là polybutadien hoặc copolyme styren-butadien có hàm lượng styren nằm trong khoảng từ 5 đến 30% khối lượng.

Thành phần cao su gốc dien liên hợp tạo ra pha phân tán tốt hơn là có kích cỡ hạt nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1,2 μm , tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,3 đến 0,8 μm . Thành phần cao su gốc dien liên hợp có kích cỡ hạt nhỏ hơn 0,1 μm có thể dẫn đến khả năng chịu va chạm không đủ của polystyren chịu lực cao có cao su được biến đổi. Thành phần cao su gốc dien liên hợp có kích cỡ hạt lớn hơn 1,2 μm có thể làm giảm độ trong suốt của lớp xen giữa.

Trong polystyren chịu lực cao có cao su được biến đổi, tỷ lệ của pha liên tục bao gồm styren-ankyl metacrylat-ankyl acrylat terpolyme tốt hơn là nằm trong khoảng từ 70 đến 95% khối lượng, và tỷ lệ của pha phân tán bao gồm thành phần cao su gốc dien liên hợp tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 20% khối lượng. Pha phân tán với tỷ lệ nhỏ hơn 5% khối lượng có thể dẫn đến khả năng chịu va chạm không đủ của polystyren chịu lực cao có cao su được biến đổi. Pha phân tán với tỷ lệ lớn hơn 20% khối lượng có thể làm giảm độ trong suốt của lớp xen giữa.

Giới hạn dưới của nhiệt độ làm mềm Vicat của nhựa polystyren tốt hơn là 50°C và giới hạn trên của nó tốt hơn là 90°C. Nhựa polystyren có nhiệt độ làm mềm Vicat lớn hơn hoặc bằng 50°C cho phép màng co nhiệt nhiều lớp có khả năng co lại tốt ở nhiệt độ thấp, do đó làm giảm các nếp nhăn khi màng được dán vào vật chứa. Nhựa polystyren có nhiệt độ làm mềm Vicat nhỏ hơn hoặc bằng 90°C có thể làm tăng đủ khả năng co lại ở nhiệt độ thấp của màng co nhiệt nhiều lớp, do đó ngăn chặn màng co lại một phần khi màng được dán vào vật chứa. Giới hạn dưới của nhiệt độ làm mềm Vicat tốt hơn nữa là 55°C và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 85°C. Nhiệt độ làm mềm Vicat có thể được đo bằng phương pháp tuân theo tiêu chuẩn ISO 306.

Giới hạn dưới của lưu lượng dòng nóng chảy (MFR - melt flow rate) ở nhiệt độ 200°C của nhựa polystyren tốt hơn là 2 g/10 phút và giới hạn trên của nó tốt hơn là 15 g/10 phút. Nhựa polystyren có MFR ở nhiệt độ 200°C lớn hơn hoặc bằng 2 g/10 phút có thể cải thiện khả năng hình thành màng. Nhựa polystyren có MFR ở nhiệt độ 200°C nhỏ hơn hoặc bằng 15 g/10 phút có thể cải thiện đủ độ bền cơ học của màng. Giới hạn dưới của MFR ở nhiệt độ 200°C tốt hơn nữa là 4 g/10 phút và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 12 g/10 phút. MFR có thể được xác định bằng phương pháp tuân theo tiêu chuẩn ISO 1133.

Các ví dụ về nhựa polystyren có sẵn trên thị trường để sử dụng trong lớp xen giữa bao gồm "CLEAREN" (được sản xuất bởi Denki Kagaku Kogyo Kabushiki Kaisha), "Asaflex" (được sản xuất bởi Asahi Kasei Chemicals Corporation), "Styrolux" (được sản xuất bởi BASF SE), và "PSJ-polystyren" (được sản xuất bởi PS Japan Corporation).

Lớp xen giữa có thể chứa chất đàn hồi styren.

Các ví dụ về chất đàn hồi styren bao gồm các nhựa bao gồm polystyren là đoạn cứng và polybutadien, polyisopren, hoặc copolyme của polybutadien và polyisopren là đoạn mềm; và các sản phẩm hydro hóa của chúng. Trong các sản phẩm hydro hóa, polybutadien, polyisopren, và dạng tương tự có thể được hydro hóa một phần hoặc toàn bộ.

Các ví dụ về các chất đàn hồi styren có sẵn trên thị trường bao gồm "Tuftec" và "Tufprene" (cả hai được sản xuất bởi Asahi Kasei Chemicals Corporation), "Kraton" (được sản xuất bởi Kraton Polymers Japan Ltd), "DYNARON" (được sản xuất bởi JSR Corporation), và "SEPTON" (được sản xuất bởi Kuraray Co., Ltd.).

Các ví dụ về sản phẩm biến đổi của chất đàn hồi styren bao gồm sản phẩm được biến đổi với nhóm chức chẳng hạn như nhóm axit carboxylic, nhóm axit anhydrit, nhóm amino, nhóm epoxy, hoặc nhóm hydroxy.

Trong sản phẩm biến đổi của chất đàn hồi styren, giới hạn dưới của lượng nhóm chức tốt hơn là 0,05% khối lượng và giới hạn trên của nó tốt hơn là 5,0% khối lượng.

Khi lượng nhóm chức nhỏ hơn 0,05% khối lượng, thì độ bền giữa các lớp của màng co nhiệt nhiều lớp có thể giảm đi. Khi lượng nhóm chức nhiều hơn 5,0% khối lượng, thì chất đàn hồi styren có thể suy biến do nhiệt trong quá trình bổ sung nhóm chức, và do đó tạp chất chẳng hạn như gel có thể dễ dàng được tạo thành. Giới hạn dưới của lượng nhóm chức tốt hơn nữa là 0,1% khối lượng và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 3,0% khối lượng.

Giới hạn dưới của nhiệt độ làm mềm Vicat của chất đàn hồi styren tốt hơn là 65°C, tốt hơn nữa là 70°C. Giới hạn trên của nó tốt hơn là 85°C, tốt hơn nữa là 80°C.

Nhiệt độ làm mềm Vicat có thể được đo bằng phương pháp tuân theo tiêu chuẩn ISO 306.

Giới hạn trên của lượng chất đàn hồi styren trong lớp xen giữa tốt hơn là 15% khối lượng, tốt hơn nữa là 10% khối lượng.

Giới hạn dưới của lượng chất đàn hồi styren không bị giới hạn. Giới hạn dưới tốt hơn là 0% khối lượng, tốt hơn nữa là 1,0% khối lượng, vẫn tốt hơn nữa là 1,5% khối lượng.

Lớp xen giữa tốt hơn là chứa nhựa polystyren (A) có nhiệt độ làm mềm Vicat lớn hơn hoặc bằng 80°C với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 60% khối lượng.

Lớp xen giữa chứa lượng định trước của nhựa polystyren (A) có nhiệt độ làm mềm Vicat lớn hơn hoặc bằng 80°C có thể cải thiện hơn hiệu quả ngăn dẫn khi co nhiệt khô.

Giới hạn dưới của lượng nhựa polystyren (A) trong lớp xen giữa tốt hơn nữa là 10% khối lượng, vẫn tốt hơn nữa là 20% khối lượng, và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 50% khối lượng.

Giới hạn trên của nhiệt độ làm mềm Vicat của nhựa polystyren (A) tốt hơn là 90°C, tốt hơn nữa là 85°C.

Lớp xen giữa tốt hơn là chứa nhựa polystyren (B) có nhiệt độ làm mềm Vicat thấp hơn 80°C với lượng nằm trong khoảng từ 40 đến 100% khối lượng.

Lớp xen giữa chứa lượng định trước của nhựa polystyren (B) có nhiệt độ làm mềm Vicat thấp hơn 80°C có thể cải thiện hơn hiệu quả ngăn dẫn khi co nhiệt khô.

Giới hạn dưới của lượng nhựa polystyren (B) trong lớp xen giữa tốt hơn nữa là 50% khối lượng, và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 90% khối lượng, vẫn tốt hơn nữa là 80% khối lượng.

Giới hạn dưới của nhiệt độ làm mềm Vicat của nhựa polystyren (B) tốt hơn là 50°C, tốt hơn nữa là 55°C.

Trong lớp xen giữa, giới hạn dưới của tỷ lệ của lượng nhựa polystyren (A) có nhiệt độ làm mềm Vicat lớn hơn hoặc bằng 80°C với lượng nhựa polystyren (B) có nhiệt độ làm mềm Vicat thấp hơn 80°C (lượng nhựa polystyren (A)/lượng nhựa polystyren (B)) tốt hơn là 0/100, tốt hơn nữa là 10/90, vẫn tốt hơn nữa là 20/80, và giới hạn trên của nó tốt hơn là 60/40, tốt hơn nữa là 50/50.

Nhựa polystyren (A) và nhựa polystyren (B) tốt hơn là có chênh lệch về nhiệt độ làm mềm Vicat lớn hơn hoặc bằng 5°C, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 10°C, và tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 25°C, tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 20°C.

Khi lớp xen giữa chứa hỗn hợp nhựa chứa nhựa polystyren (A) có nhiệt độ làm mềm Vicat lớn hơn hoặc bằng 80°C và nhựa polystyren (B) có nhiệt độ làm mềm Vicat thấp hơn 80°C, giới hạn dưới của nhiệt độ làm mềm Vicat biểu kiến của hỗn hợp nhựa tốt hơn là 65°C, tốt hơn nữa là 68°C, và giới hạn trên của nó tốt hơn là 78°C, tốt hơn nữa là 77°C.

Nhiệt độ làm mềm Vicat có thể được đo bằng phương pháp tuân theo tiêu chuẩn ISO 306.

Lớp xen giữa có thể chứa các chất phụ gia chẳng hạn như chất chống oxy hóa, chất làm ổn định nhiệt, chất hấp thụ tia cực tím, chất làm ổn định ánh sáng, chất bôi trơn, chất khử tĩnh điện, chất chống tạo khối, chất chống cháy, chất kháng khuẩn, chất làm sáng huỳnh quang, và chất tạo màu, nếu cần thiết.

Lớp kết dính

Khi mong muốn có độ bền kết dính giữa các lớp cao hơn giữa lớp trước và lớp sau và lớp xen giữa, lớp trước và lớp sau và lớp xen giữa trong màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế tốt hơn là được chồng với các lớp kết dính được xen ở giữa chúng.

Nhựa kết dính tạo thành các lớp kết dính có thể là nhựa kết dính có sẵn trên thị

trường thông thường bất kỳ. Ví dụ, nhựa kết dính tốt hơn là chất đàn hồi styren, chất đàn hồi polyeste, sản phẩm biến đổi của chất đàn hồi styren hoặc chất đàn hồi polyeste, hỗn hợp nhựa của nhựa polyeste và nhựa polystyren (ở đây, còn được gọi là hỗn hợp nhựa (a)), hỗn hợp nhựa của nhựa polystyren và chất đàn hồi polyeste (ở đây, còn được gọi là hỗn hợp nhựa (b)). Các lớp kết dính này có khả năng thích ứng cao với cả nhựa polyeste tạo thành lớp trước và lớp sau và nhựa polystyren tạo thành lớp xen giữa, và do đó có thể liên kết các lớp này với độ bền kết dính cao. Nhựa tạo thành các lớp kết dính được hòa tan hoặc trương nở trong dung môi mà hòa tan nhựa polyeste tạo thành lớp trước và lớp sau. Do đó, dung môi có thể xâm nhập vào phía trong của màng co nhiệt nhiều lớp trong phần bít kín ở giữa, ngăn chặn phân lớp trong lần co nhiệt tiếp theo. Hơn nữa, các lớp kết dính có thể được tạo ra bằng phương pháp đồng ép đùn cùng với lớp xen giữa và lớp trước và lớp sau, tạo ra hiệu quả sản xuất ưu việt.

Các ví dụ về chất đàn hồi styren bao gồm các nhựa bao gồm polystyren là đoạn cứng và polybutadien, polyisopren, hoặc copolyme của polybutadien và polyisopren là đoạn mềm; và các sản phẩm hydro hóa của chúng. Trong các sản phẩm hydro hóa, polybutadien, polyisopren, và dạng tương tự có thể được hydro hóa một phần hoặc toàn bộ.

Các ví dụ về các chất đàn hồi styren có sẵn trên thị trường bao gồm "Tuftec" và "Tufprene" (cả hai được sản xuất bởi Asahi Kasei Chemicals Corporation), "Kraton" (được sản xuất bởi Kraton Polymers Japan Ltd.), "DYNARON" (được sản xuất bởi JSR Corporation), và "SEPTON" (được sản xuất bởi Kuraray Co., Ltd.).

Các ví dụ về sản phẩm biến đổi của chất đàn hồi styren bao gồm sản phẩm được biến đổi với nhóm chức chẳng hạn như nhóm axit carboxylic, nhóm axit anhydrit, nhóm amino, nhóm epoxy, hoặc nhóm hydroxy.

Trong sản phẩm biến đổi của chất đàn hồi styren, giới hạn dưới của lượng nhóm chức tốt hơn là 0,05% khối lượng và giới hạn trên của nó tốt hơn là 5,0% khối lượng. Khi lượng nhóm chức nhỏ hơn 0,05% khối lượng, độ bền giữa các lớp của màng co nhiệt nhiều lớp có thể giảm đi. Khi lượng nhóm chức nhiều hơn 5,0% khối lượng, việc bổ sung nhóm chức có thể làm suy biến do nhiệt chất đàn hồi styren, và do đó tạp chất chẳng hạn như gel có thể dễ dàng được tạo thành. Giới hạn dưới của lượng nhóm chức

tốt hơn nữa là 0,1% khối lượng và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 3,0% khối lượng.

Chất đàn hồi polyeste tốt hơn là chất đàn hồi polyeste bão hòa, đặc biệt tốt hơn là chất đàn hồi polyeste bão hòa chứa đoạn polyankylen ete glycol.

Chất đàn hồi polyeste bão hòa chứa đoạn polyankylen ete glycol tốt hơn là, ví dụ, copolyme khối chứa polyeste thơm là đoạn cứng và polyankylen ete glycol hoặc polyeste béo là đoạn mềm, tốt hơn nữa nếu copolyme khối polyeste polyete chứa polyankylen ete glycol là đoạn mềm.

Copolyme khối polyeste polyete tốt hơn là thu được bằng cách điều chế oligome bằng phản ứng este hóa hoặc phản ứng transeste hóa sử dụng các vật liệu sau: (i) diol béo và/hoặc vòng no C₂-C₁₂; (ii) axit dicarboxylic thơm và/hoặc axit dicarboxylic béo hoặc ankyl este của chúng; và (iii) polyankylen ete glycol, và sau đó thực hiện đa trùng ngưng oligome thu được.

Các ví dụ về diol béo và/hoặc vòng no C₂-C₁₂ và axit dicarboxylic thơm và/hoặc axit dicarboxylic béo hoặc ankyl este của chúng bao gồm các chất thường được sử dụng làm nguyên liệu thô của polyeste, đặc biệt là nguyên liệu thô của chất đàn hồi polyeste.

Các ví dụ về polyankylen ete glycol bao gồm polyetylen glycol, poly(1,2- và/hoặc 1,3-propylen ete)glycol, poly(tetrametylen ete)glycol, và poly(hexametylen ete)glycol.

Giới hạn dưới của khối lượng phân tử trung bình của polyankylen ete glycol tốt hơn là 400 và giới hạn trên của nó tốt hơn là 6000. Polyankylen ete glycol có khối lượng phân tử trung bình bằng 400 hoặc hơn cho phép copolyme có các tính chất tạo khối cao. Polyankylen ete glycol có khối lượng phân tử trung bình nhỏ hơn hoặc bằng 6000 gần như sẽ không tạo ra sự phân tách pha trong hệ thống, sao cho các tính chất vật lý của polyme có thể được thể hiện dễ dàng. Giới hạn dưới của khối lượng phân tử trung bình tốt hơn nữa là 500 và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 3000. Giới hạn dưới vẫn tốt hơn nữa là 600.

Khối lượng phân tử trung bình được đo bằng sắc ký thẩm gel (GPC - gel permeation chromatography). Bước hiệu chỉnh GPC có thể được thực hiện bằng cách

sử dụng thiết bị hiệu chuẩn polytetrahydrofuran (được sản xuất bởi Polymer Laboratories, UK), chẳng hạn.

Trong copolyme khối polyeste polyete, giới hạn dưới của lượng thành phần polyankylen ete glycol tốt hơn là 5% khối lượng và giới hạn trên của nó tốt hơn là 90% khối lượng. Khi lượng thành phần polyankylen ete glycol lớn hơn hoặc bằng 5% khối lượng, copolyme khối có độ đàn hồi ưu việt và tính chống va chạm ưu việt. Khi lượng thành phần polyankylen ete glycol nhỏ hơn hoặc bằng 90% khối lượng, thì copolyme khối có độ cứng ưu việt và độ bền cơ học ưu việt. Giới hạn dưới của lượng thành phần polyankylen ete glycol tốt hơn nữa là 30% khối lượng và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 80% khối lượng. Giới hạn dưới vẫn tốt hơn nữa là 55% khối lượng.

Lượng thành phần polyankylen ete glycol có thể được tính toán dựa trên độ dịch chuyển hóa học và lượng nguyên tử hydro bằng phổ cộng hưởng từ hạt nhân (NMR - nuclear magnetic resonance spectroscopy).

Giới hạn dưới của độ cứng đo máy của chất đàn hồi polyeste tốt hơn là 10 và giới hạn trên của nó tốt hơn là 80. Chất đàn hồi polyeste có độ cứng đo máy lớn hơn hoặc bằng 10 cải thiện độ bền cơ học của các lớp kết dính. Chất đàn hồi polyeste có độ cứng đo máy nhỏ hơn hoặc bằng 80 có thể cải thiện tính đàn hồi và khả năng chịu va chạm của các lớp kết dính. Giới hạn dưới của độ cứng đo máy tốt hơn nữa là 15 và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 70. Giới hạn dưới vẫn tốt hơn nữa là 20 và giới hạn trên vẫn tốt hơn nữa là 60.

Độ cứng đo máy có thể được xác định bằng phương pháp tuân theo tiêu chuẩn ISO 18517 bằng cách sử dụng máy đo độ cứng (loại D).

Các ví dụ về chất đàn hồi polyeste có sẵn trên thị trường bao gồm "PRIMALLOY" (được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation), "PELPRENE" (được sản xuất bởi Toyobo Co., Ltd.), và "Hytrel" (được sản xuất bởi Du Pont-Toray Co., Ltd.).

Sản phẩm biến đổi của chất đàn hồi polyeste (sau đây còn được gọi là chất đàn hồi polyeste biến đổi) thu được bằng cách biến đổi chất đàn hồi polyeste nêu trên bằng chất biến đổi.

Ví dụ, phản ứng biến đổi để thu được chất đàn hồi polyeste biến đổi có thể được thực hiện bằng cách cho chất đàn hồi polyeste phản ứng với axit α,β -carboxylic chưa bão hòa etylen làm chất biến đổi. Phản ứng biến đổi tốt hơn là được thực hiện bằng cách sử dụng chất tạo gốc.

Phản ứng biến đổi chủ yếu liên quan đến phản ứng ghép trong đó axit α,β -carboxylic chưa bão hòa etylen hoặc dẫn xuất của chúng được bổ sung vào chất đàn hồi polyeste, nhưng cũng liên quan đến phản ứng phân hủy. Kết quả là, chất đàn hồi polyeste biến đổi có khối lượng phân tử giảm đi và do đó có độ nhớt nóng chảy giảm đi.

Phản ứng biến đổi thường được cân nhắc để kết hợp cùng các phản ứng khác chẳng hạn như phản ứng transester hóa. Sản phẩm phản ứng thu được thường là thành phần chứa vật liệu thô chưa phản ứng và dạng tương tự. Trong trường hợp này, giới hạn dưới của lượng chất đàn hồi polyeste biến đổi trong sản phẩm phản ứng thu được tốt hơn là 10% khối lượng, tốt hơn nữa là 30% khối lượng. Lượng chất đàn hồi polyeste biến đổi càng gần với 100% khối lượng càng tốt.

Giới hạn dưới của tỷ lệ biến đổi (hàm lượng ghép) của chất đàn hồi polyeste biến đổi tốt hơn là 0,01% khối lượng và giới hạn trên của nó tốt hơn là 10,0% khối lượng. Tỷ lệ biến đổi lớn hơn hoặc bằng 0,01% khối lượng cho phép chất đàn hồi polyeste biến đổi có khả năng thích ứng cao với polyeste. Tỷ lệ biến đổi nhỏ hơn hoặc bằng 10,0% khối lượng có thể dẫn đến giảm độ bền ít hơn do suy biến phân tử trong quá trình biến đổi. Giới hạn dưới của tỷ lệ biến đổi tốt hơn nữa là 0,03% khối lượng và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 7,0% khối lượng. Giới hạn dưới vẫn tốt hơn nữa là 0,05% khối lượng và giới hạn trên vẫn tốt hơn nữa là 5,0% khối lượng.

Tỷ lệ biến đổi (hàm lượng ghép) của chất đàn hồi polyeste biến đổi có thể được xác định theo công thức (2) sau từ phổ thu được bằng phân tích $^1\text{H-NMR}$. Phân tích $^1\text{H-NMR}$ có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị chẳng hạn như "GSX-400" (được sản xuất bởi JEOL Ltd.).

$$\text{Hàm lượng ghép (\% khối lượng)} = 100 \times [(C/3 \times 98)/\{(A \times 148/4) + (B \times 72/4) + (C/3 \times 98)\}] \quad (2)$$

Trong công thức (2), A là giá trị nguyên nằm trong khoảng từ 7,8 đến 8,4 ppm,

B là giá trị nguyên nằm trong khoảng từ 1,2 đến 2,2 ppm, và C là giá trị nguyên nằm trong khoảng từ 2,4 đến 2,9 ppm.

Nhựa polyeste tạo thành hỗn hợp nhựa của nhựa polyeste và nhựa polystyren (ở đây, còn được gọi là hỗn hợp nhựa (a)) có thể giống hoặc khác với nhựa polyeste nêu trên tạo thành lớp trước và lớp sau. Nhựa polyeste đặc biệt tốt hơn là chứa thành phần có nguồn gốc từ axit terephthalic làm thành phần axit dicarboxylic và thành phần có nguồn gốc từ etylen glycol và/hoặc 1,4-xyclohexandimetanol làm thành phần diol. Nhựa polyeste này có thể còn tùy ý chứa thành phần có nguồn gốc từ dietylen glycol với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 30 mol%, tốt hơn là từ 1 đến 25 mol%, tốt hơn nữa là từ 2 đến 20 mol%.

Khi nhựa polyeste được sử dụng làm nhựa polybutylen terephthalat, nhựa polybutylen terephthalat có thể là nhựa polybutylen terephthalat chỉ bao gồm thành phần có nguồn gốc từ axit terephthalic và thành phần có nguồn gốc từ 1,4-butanediol, hoặc có thể là nhựa polybutylen terephthalat chứa thành phần axit dicarboxylic ngoài thành phần có nguồn gốc từ axit terephthalic và/hoặc thành phần diol ngoài thành phần có nguồn gốc từ 1,4-butanediol.

Lượng thành phần axit dicarboxylic ngoài thành phần có nguồn gốc từ axit terephthalic tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 50 mol% trong 100 mol% của các thành phần axit dicarboxylic. Khi lượng nhỏ hơn hoặc bằng 50 mol%, nhựa polybutylen terephthalat có thể duy trì nhiệt trở. Lượng thành phần diol ngoài thành phần có nguồn gốc từ 1,4-butanediol tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 50 mol% trong 100 mol% của các thành phần diol.

Đối với hỗn hợp nhựa (a), giới hạn dưới của lượng nhựa polyeste tốt hơn là 5% khối lượng và giới hạn trên của nó tốt hơn là 90% khối lượng. Khi lượng nhựa polyeste nhỏ hơn 5% khối lượng, sự phân lớp màng co nhiệt nhiều lớp có thể xảy ra khi phần chồng lấp bị trầy xước sau khi dán màng vào vật chứa hoặc khi màng bị rách dọc theo lỗ thủng. Khi lượng nhựa polyeste nhiều hơn 90% khối lượng, thì độ bền giữa các lớp của màng co nhiệt nhiều lớp có thể giảm đi. Ngoài ra, sự phân lớp màng co nhiệt nhiều lớp có thể xảy ra khi phần chồng lấp bị trầy xước sau khi dán màng vào vật chứa hoặc khi màng bị rách dọc theo lỗ thủng. Giới hạn dưới của lượng nhựa polyeste

tốt hơn nữa là 10% khối lượng, vẫn tốt hơn nữa là 25% khối lượng, và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 80% khối lượng, vẫn tốt hơn nữa là 75% khối lượng.

Nhựa polystyren tạo thành hỗn hợp nhựa (a) có thể giống hoặc khác với nhựa polyeste nêu trên tạo thành lớp xen giữa.

Khi nhựa polystyren tạo thành hỗn hợp nhựa (a) là copolyme styren-dien liên hợp, thì hàm lượng dien liên hợp trong 100% khối lượng của copolyme styren-dien liên hợp tốt hơn là nhỏ hơn 50% khối lượng. Khi hàm lượng dien liên hợp lớn hơn hoặc bằng 50% khối lượng, thì sự phân lớp màng co nhiệt nhiều lớp có thể xảy ra khi phần chồng lấp bị trầy xước sau khi dán màng vào vật chứa hoặc khi màng bị rách dọc theo lỗ thủng.

Trong hỗn hợp nhựa (a), giới hạn dưới của lượng nhựa polystyren tốt hơn là 10% khối lượng và giới hạn trên của nó tốt hơn là 95% khối lượng. Khi lượng nhựa polystyren nhỏ hơn 10% khối lượng, độ bền giữa các lớp của màng co nhiệt nhiều lớp có thể giảm đi. Ngoài ra, sự phân lớp màng co nhiệt nhiều lớp có thể xảy ra khi phần chồng lấp bị trầy xước sau khi dán màng vào vật chứa hoặc khi màng bị rách dọc theo lỗ thủng. Khi lượng nhựa polystyren nhiều hơn 95% khối lượng, thì sự phân lớp màng co nhiệt nhiều lớp có thể xảy ra khi phần chồng lấp bị trầy xước sau khi dán màng vào vật chứa hoặc khi màng bị rách dọc theo lỗ thủng. Giới hạn dưới của lượng nhựa polystyren tốt hơn nữa là 20% khối lượng, vẫn tốt hơn nữa là 25% khối lượng và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 90% khối lượng, vẫn tốt hơn nữa là 80% khối lượng.

Nhựa polystyren tạo thành hỗn hợp nhựa của nhựa polystyren và chất đàn hồi polyeste (ở đây, còn được gọi là hỗn hợp nhựa (b)) có thể giống hoặc khác với nhựa polystyren nêu trên tạo thành lớp xen giữa. Nhựa polystyren tạo thành hỗn hợp nhựa (b) tốt hơn là mềm hơn so với nhựa polystyren tạo thành lớp xen giữa.

Khi nhựa polystyren tạo thành hỗn hợp nhựa (b) là copolyme styren-dien liên hợp, thì hàm lượng dien liên hợp trong 100% khối lượng của copolyme styren-dien liên hợp tốt hơn là nhỏ hơn 50% khối lượng. Khi hàm lượng dien liên hợp lớn hơn hoặc bằng 50% khối lượng, thì sự phân lớp có thể xảy ra từ phần bít kín dung môi trong quá trình gắn màng co nhiệt nhiều lớp vào vật chứa. Ngoài ra, sự phân lớp màng co nhiệt nhiều lớp có thể xảy ra khi phần chồng lấp bị trầy xước sau khi dán màng vào

vật chứa hoặc khi màng bị rách dọc theo lỗ thủng.

Đối với hỗn hợp nhựa (b), giới hạn dưới của lượng nhựa polystyren tốt hơn là 10% khối lượng và giới hạn trên của nó tốt hơn là 95% khối lượng. Khi lượng nhựa polystyren nhỏ hơn 10% khối lượng, màng co nhiệt nhiều lớp có thể trắng lên ở phần gấp khi được gấp mạnh (hiện tượng trắng lên), mà có thể ảnh hưởng đến bề ngoài. Khi lượng nhựa polystyren lớn hơn 95% khối lượng, độ bền giữa các lớp của màng co nhiệt nhiều lớp có thể giảm đi. Ngoài ra, sự phân lớp màng co nhiệt nhiều lớp có thể xảy ra khi phần chồng lấp bị trầy xước sau khi dán màng vào vật chứa hoặc khi màng bị rách dọc theo lỗ thủng. Giới hạn dưới của lượng nhựa polystyren tốt hơn nữa là 20% khối lượng, vẫn tốt hơn nữa là 25% khối lượng, và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 90% khối lượng, vẫn tốt hơn nữa là 85% khối lượng.

Chất đàn hồi polyeste tạo thành hỗn hợp nhựa (b) tốt hơn là giống với chất đàn hồi polyeste nêu trên tạo thành các lớp kết dính.

Chất đàn hồi polyeste tạo thành hỗn hợp nhựa (b) tốt hơn là có điểm nóng chảy nằm trong khoảng từ 120°C đến 200°C. Chất đàn hồi polyeste có điểm nóng chảy thấp hơn 120°C có thể làm giảm nhiệt trở của màng co nhiệt nhiều lớp, mà có thể làm cho sự phân lớp xảy ra từ phần bít kín dung môi trong quá trình gắn màng co nhiệt nhiều lớp vào vật chứa. Chất đàn hồi polyeste có điểm nóng chảy cao hơn 200°C có thể không tạo ra độ bền kết dính đủ. Giới hạn dưới của điểm nóng chảy tốt hơn nữa là 130°C và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 190°C.

Điểm nóng chảy của chất đàn hồi polyeste tạo thành hỗn hợp nhựa (b) phụ thuộc vào, ví dụ, tỷ lệ copolyme hóa giữa polyeste thơm là đoạn cứng và polyankylen ete glycol là đoạn mềm, cấu trúc, và dạng tương tự. Điểm nóng chảy của chất đàn hồi polyeste đặc biệt có xu hướng phụ thuộc vào lượng copolyme hóa của polyankylen ete glycol. Lượng copolyme hóa lớn hơn của polyankylen ete glycol làm cho điểm nóng chảy thấp hơn, trong khi lượng copolyme hóa nhỏ hơn của polyankylen ete glycol làm cho điểm nóng chảy cao hơn.

Đối với hỗn hợp nhựa (b), giới hạn dưới của lượng chất đàn hồi polyeste tốt hơn là 5% khối lượng và giới hạn trên của nó tốt hơn là 80% khối lượng. Khi lượng chất đàn hồi polyeste nhỏ hơn 5% khối lượng, độ bền giữa các lớp của màng co nhiệt nhiều

lớp có thể giảm đi. Ngoài ra, sự phân lớp màng co nhiệt nhiều lớp có thể xảy ra khi phần chồng lớp bị trầy xước sau khi dán màng vào vật chứa hoặc khi màng bị rách dọc theo lỗ thủng. Khi lượng chất đàn hồi polyeste nhiều hơn 80% khối lượng, màng co nhiệt nhiều lớp có thể trắng lên ở phần gấp khi được gấp mạnh (hiện tượng trắng lên), mà có thể ảnh hưởng đến bề ngoài. Giới hạn dưới của lượng chất đàn hồi polyeste tốt hơn nữa là 10% khối lượng, vẫn tốt hơn nữa là 15% khối lượng, và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 75% khối lượng, vẫn tốt hơn nữa là 70% khối lượng.

Các lớp kết dính có thể chứa chất chống oxy hóa, chất làm ổn định nhiệt, chất bôi trơn, chất chống tĩnh điện, và dạng tương tự, nếu cần thiết.

Giới hạn dưới của độ dày tổng thể của màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế tốt hơn là 20 μm và giới hạn trên của nó tốt hơn là 80 μm . Màng co nhiệt nhiều lớp có độ dày tổng thể nằm trong khoảng nêu trên là kinh tế và dễ dàng xử lý.

Về tỷ lệ độ dày của các lớp của màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế, tỷ lệ lớp trước/lớp xen giữa/lớp sau tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1/4/1 đến 1/12/1. Nói cách khác, tỷ lệ của tổng độ dày của lớp trước và lớp sau với độ dày của lớp xen giữa ((độ dày của lớp trước + độ dày của lớp sau)/độ dày của lớp xen giữa) tốt hơn là từ 0,17 đến 0,50. Ngoài ra khi màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế bao gồm các lớp kết dính, thì lớp trước và lớp sau và lớp xen giữa thỏa mãn khoảng trên có thể làm giảm đảo nhãn co nhiệt sau khi dán nhãn.

Ví dụ, khi màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế có độ dày tổng thể bằng 40 μm , thì giới hạn dưới của độ dày của lớp xen giữa tốt hơn là 24 μm và giới hạn trên của nó tốt hơn là 34,4 μm . Lớp xen giữa có độ dày nhỏ hơn 24 μm có thể giảm thiểu việc dễ cắt màng co nhiệt nhiều lớp dọc theo lỗ thủng. Lớp xen giữa có độ dày lớn hơn 34,4 μm có thể giảm nhiệt trở của màng co nhiệt nhiều lớp. Giới hạn dưới của độ dày của lớp xen giữa tốt hơn nữa là 26 μm và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 33 μm .

Khi màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế có độ dày tổng thể bằng 40 μm , thì giới hạn dưới của độ dày của lớp trước và lớp sau (độ dày của mỗi trong số lớp trước và lớp sau) tốt hơn là 2,8 μm , và giới hạn trên của nó tốt hơn là 8 μm . Lớp trước và lớp sau có độ dày nhỏ hơn 2,8 μm có thể làm giảm độ bền dung môi hoặc nhiệt trở của màng co nhiệt nhiều lớp. Lớp trước và lớp sau có độ dày lớn hơn 8 μm có thể giảm

việc dễ cắt màng co nhiệt nhiều lớp dọc theo lỗ thủng. Giới hạn dưới của độ dày của lớp trước và lớp sau tốt hơn nữa là 4 μm và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 7 μm .

Khi màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế có độ dày tổng thể bằng 40 μm và bao gồm các lớp kết dính, giới hạn dưới của độ dày của mỗi lớp kết dính tốt hơn là 0,2 μm và giới hạn trên của nó tốt hơn là 2 μm . Lớp kết dính có độ dày nhỏ hơn 0,2 μm có thể làm cho việc sản xuất màng ổn định không khả thi. Lớp kết dính có độ dày lớn hơn 2 μm có thể làm giảm các đặc tính co nhiệt hoặc các đặc tính quang học của màng co nhiệt nhiều lớp. Giới hạn dưới của độ dày của mỗi lớp kết dính tốt hơn nữa là 0,5 μm và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 1,5 μm .

Đối với màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế, tỷ lệ co lại theo hướng co chính ở nhiệt độ 70°C trong 10 giây tốt hơn là nằm trong khoảng từ 15 đến 50%, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 20 đến 47%, vẫn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 25 đến 45%, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 30 đến 45%. Tỷ lệ co theo hướng co chính ở nhiệt độ 80°C trong 10 giây tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50 đến 70%, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 55 đến 69%, vẫn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 58 đến 68%, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 60 đến 67%. Tỷ lệ co theo hướng co chính trong nước sôi trong 10 giây tốt hơn là nằm trong khoảng từ 65 đến 85%, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 70 đến 83%, vẫn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 75 đến 82%. Màng co nhiệt nhiều lớp có các tỷ lệ co lại này có thể tạo ra chất lượng hoàn thiện sau khi co ưu việt khi co nhiệt khô.

Màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế tốt hơn là có độ bền giữa các lớp (độ bền kết dính) theo hướng (MD) vuông góc với hướng co lại chính nằm trong khoảng từ 0,8 đến 2,0 N/10 mm. Khi độ bền giữa các lớp nhỏ hơn 0,8 N/10 mm, phân lớp có thể xảy ra khi bóc vật chứa bằng nhả co nhiệt. Giới hạn dưới của độ bền giữa các lớp tốt hơn nữa là 0,9 N/10 mm, vẫn tốt hơn nữa là 1,0 N/10 mm.

Màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế tốt hơn là có độ bền giữa các lớp theo hướng co chính (TD) nằm trong khoảng từ 0,5 đến 2,0 N/10 mm. Khi độ bền giữa các lớp nhỏ hơn 0,5 N/10 mm, phân lớp do ma sát có thể xảy ra trong quá trình vận chuyển vật chứa đã dán nhãn trong thùng các tông. Giới hạn dưới của độ bền giữa các lớp tốt hơn nữa là 0,65 N/10 mm, vẫn tốt hơn nữa là 0,8 N/10 mm.

Đối với màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế, độ bền giữa các lớp theo MD tốt hơn là lớn hơn độ bền giữa các lớp theo TD. Việc dán nhãn co nhiệt vào vật chứa bằng cách sử dụng máy dán nhãn (thiết bị để che vật chứa bằng nhãn co nhiệt) có xu hướng tác dụng lực theo MD. Do đó, độ bền giữa các lớp cao theo MD cho phép dán thích hợp nhãn co nhiệt vào vật chứa.

Độ bền giữa các lớp có thể được đo bằng cách đo độ bền giữa các lớp của mẫu đo bằng cách sử dụng máy kiểm tra lực bám dính khi một lớp của mẫu được tách khỏi lớp khác theo hướng 180° theo MD hoặc TD.

Đối với màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế, giới hạn dưới của thay đổi về kích thước theo TD được biểu diễn bằng công thức (1) được đo bằng phân tích cơ nhiệt (TMA) là $-55\text{ }\mu\text{m}$, và giới hạn trên của nó là $-1000\text{ }\mu\text{m}$.

Thay đổi về kích thước có nghĩa là chênh lệch giữa kích thước theo TD ở nhiệt độ 20°C và kích thước theo TD ở nhiệt độ 60°C , và có thể được tính toán bằng công thức sau.

Thay đổi về kích thước = kích thước theo TD ở nhiệt độ 20°C - kích thước theo TD ở nhiệt độ 60°C (1)

Cách diễn giải "thay đổi về kích thước nằm trong khoảng từ -55 đến $-1000\text{ }\mu\text{m}$ " có nghĩa là màng co nhiệt nhiều lớp bị co lại.

Màng co nhiệt nhiều lớp có thay đổi về kích thước lớn hơn hoặc bằng $-55\text{ }\mu\text{m}$ được đo bằng TMA có thể làm giảm khoảng hở giữa vật chứa và nhãn, do đó giảm đảo nhãn. Màng co nhiệt nhiều lớp có thay đổi về kích thước nhỏ hơn hoặc bằng $-1000\text{ }\mu\text{m}$ được đo bằng TMA có thể ngăn phá hỏng vật chứa sau khi làm khô bằng nhiệt khô.

Thay đổi về kích thước được đo bằng TMA tốt hơn là nằm trong khoảng từ -55 đến $-800\text{ }\mu\text{m}$, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ -55 đến $-600\text{ }\mu\text{m}$.

Cụ thể, thay đổi về kích thước có thể được đo bằng phương pháp sau.

Màng co nhiệt nhiều lớp được cắt với kích thước có chiều dài đo tham chiếu bằng $16\text{ mm} \times$ chiều rộng bằng $4,7\text{ mm}$ sao cho TD (hướng co lại chính) tương ứng với hướng dọc, nhờ đó mẫu được chuẩn bị. Nhiệt độ của mẫu thu được được làm tăng từ 30°C lên 60°C với tốc độ tăng nhiệt độ bằng 5°C/phút với tải bằng $0,1\text{ N}$ và

sau đó được làm nguội từ 60°C xuống 10°C với tốc độ giảm nhiệt độ bằng 5°C/phút sử dụng thiết bị phân tích cơ nhiệt (được sản xuất bởi TA Instruments, TMA Q400). Thay đổi về kích thước có thể được tính toán dựa trên chiều dài của mẫu ở nhiệt độ 60°C và chiều dài của mẫu ở nhiệt độ 20°C.

Theo cách khác, thay đổi về kích thước có thể được xác định như sau. Mẫu có chiều dài bất kỳ được chuẩn bị sao cho mẫu có kích thước với chiều dài đo tham chiếu bằng 16 mm. Nhiệt độ của mẫu được làm tăng từ 30°C lên 60°C với tốc độ tăng nhiệt độ bằng 5°C/phút với tải bằng 0,1 N và sau đó được làm nguội từ 60°C xuống 10°C với tốc độ giảm nhiệt độ bằng 5°C/phút. Thay đổi về kích thước có thể được tính toán dựa trên chênh lệch giữa thay đổi về kích thước từ chiều dài đo tham chiếu với kích thước đo tham chiếu ở nhiệt độ 60°C và thay đổi về kích thước từ chiều dài đo tham chiếu với kích thước đo ở nhiệt độ 20°C.

Màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế tốt hơn là có tỷ lệ của thay đổi về kích thước với chiều dài đo tham chiếu (thay đổi về kích thước/chiều dài đo tham chiếu $\times$ 100) nằm trong khoảng từ 0,34 đến 6,9%, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,34 đến 5,0%, vẫn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,34 đến 3,8%.

Thay đổi về kích thước này được đo bằng TMA có thể đạt được bằng cách điều chỉnh tỷ lệ trộn của vật liệu nhựa thô, tỷ lệ lớp của các lớp, và các điều kiện tạo thành màng cho các lớp (ví dụ, nhiệt độ kéo dẫn và tỷ lệ kéo dẫn), chẳng hạn.

Màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế có thể được sản xuất bằng phương pháp bất kỳ, và tốt hơn là được sản xuất bằng cách tạo ra đồng thời tất cả các lớp bằng phương pháp đồng ép đùn. Khi phương pháp đồng ép đùn là phương pháp đùn kết hợp sử dụng kiểu dập kiểu chữ T (T-die), thì các lớp có thể được chồng bằng kỹ thuật nạp theo khối, kỹ thuật in chồng nhiều lần, hoặc kết hợp của chúng.

Cụ thể, ví dụ, màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế có thể được sản xuất bằng cách nạp nguyên liệu thô để tạo thành lớp trước và lớp sau, lớp xen giữa, và các lớp kết dính vào các máy ép đùn, đùn chúng thành tấm nhờ khuôn dập nhiều lớp, và làm nguội và hóa rắn tấm trên này con lăn cuộn, sau đó là kéo dẫn theo một trục hoặc hai trục.

Bước kéo dẫn có thể được thực hiện bằng, ví dụ, phương pháp kéo dẫn cuộn,

phương pháp kéo dẫn bằng khung căng, hoặc kết hợp của chúng. Nhiệt độ kéo dẫn được điều chỉnh theo các nhiệt độ làm mềm của các nhựa tạo thành màng hoặc các tính chất co lại theo yêu cầu của màng co nhiệt nhiều lớp. Giới hạn dưới của nhiệt độ kéo dẫn tốt hơn là 65°C và giới hạn trên của nó tốt hơn là 120°C . Giới hạn dưới tốt hơn nữa là 70°C và giới hạn trên tốt hơn nữa là 115°C . Tỷ lệ kéo dẫn theo hướng co chính được thay đổi theo các nhựa tạo thành màng, các phương tiện kéo dẫn, nhiệt độ kéo dẫn, và dạng tương tự. Tỷ lệ kéo dẫn tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 3 lần, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 4 lần và tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 7 lần, tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 6 lần. Với nhiệt độ kéo dẫn và tỷ lệ kéo dẫn này, màng có thể đạt được độ chính xác về độ dày ưu việt, và cũng có thể ngăn lớp trước hoặc lớp sau ở phía trong bị để lại trên vật chứa do phân lớp khi xé màng dọc theo lỗ thủng.

Màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế có thể được sử dụng trong ứng dụng bất kỳ. Màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế có thể ngăn chặn các nếp nhăn và đảo sau khi dán khi được dán vào vật chứa làm nhăn co nhiệt để co nhiệt khô. Do đó, ví dụ, màng co nhiệt nhiều lớp có thể được sử dụng thích hợp làm màng nền để nhăn co nhiệt có thể được dán vào đồ vệ sinh cá nhân vật chứa có chất lượng thiết kế cao, đặc biệt vật chứa của sản phẩm dưỡng cơ thể, sản phẩm dưỡng da, sản phẩm dưỡng tóc, sản phẩm dùng trong bồn tắm, và dạng tương tự. Nhăn co nhiệt bao gồm màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế cũng được bảo hộ bởi sáng chế.

Hiệu quả của sáng chế

Sáng chế có thể tạo ra màng co nhiệt nhiều lớp có thể ngăn chặn các nếp nhăn hoặc đảo sau khi dán khi màng được dán vào vật chứa làm nhăn co nhiệt để co nhiệt khô, và nhăn co nhiệt bao gồm màng co nhiệt nhiều lớp làm màng nền.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án sẽ được mô tả chi tiết sau đây theo sáng chế đề cập đến các ví dụ, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này.

Các vật liệu sau được sử dụng trong các ví dụ và ví dụ so sánh.

Nhựa polyester

Nhựa polyester A: nhựa polyeste (nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh bằng 69°C)

chứa 100 mol% của thành phần có nguồn gốc từ axit terephthalic làm thành phần axit dicarboxylic và chứa 65 mol% của thành phần có nguồn gốc từ etylen glycol, 20 mol% của thành phần có nguồn gốc từ dietylen glycol, và 15 mol% của thành phần có nguồn gốc từ 1,4-xyclohexandimetanol làm các thành phần diol.

Nhựa polyester B: nhựa polyeste (điểm nóng chảy 223°C) chứa 100 mol% của axit terephthalic làm thành phần axit dicarboxylic và chứa 100 mol% của thành phần có nguồn gốc từ 1,4-butanediol làm thành phần diol.

Nhựa polyester C: nhựa polyeste (điểm nóng chảy 170°C) chứa 70 mol% của axit terephthalic và 30 mol% của axit isophthalic làm các thành phần axit dicarboxylic và chứa 100 mol% của thành phần có nguồn gốc từ 1,4-butanediol làm thành phần diol.

(Nhựa polystyren)

Nhựa polystyren A: copolyme styren-butadien (styren: 81,3% khối lượng, butadien: 18,7% khối lượng, nhiệt độ làm mềm Vicat: 81°C).

Nhựa polystyren B: copolyme styren-butadien (styren: 79% khối lượng, butadien: 21% khối lượng, nhiệt độ làm mềm Vicat: 59°C).

Nhựa polystyren C: copolyme styren-butadien (styren: 77,7% khối lượng, butadien: 22,3% khối lượng, nhiệt độ làm mềm Vicat: 71°C).

Nhựa polystyren D: copolyme styren-butadien (styren: 72% khối lượng, butadien: 28% khối lượng, nhiệt độ làm mềm Vicat: 76°C).

Nhựa polystyren E: copolyme styren-butadien (styren: 80% khối lượng, butadien: 20% khối lượng, nhiệt độ làm mềm Vicat: 74°C).

Nhựa polystyren F: copolyme styren-butadien (styren: 82% khối lượng, butadien: 18% khối lượng, nhiệt độ làm mềm Vicat: 75°C).

Nhựa polystyren G: copolyme styren-butadien (styren: 82% khối lượng, butadien: 18% khối lượng, nhiệt độ làm mềm Vicat: 76°C).

Chất đàn hồi polyeste

Chất đàn hồi polyeste A: polyeste chưa biến đổi-copolyme khối polyete chứa polyeste là đoạn cứng và polyete là đoạn mềm (được sản xuất bởi Du Pont-Toray Co.,

Ltd., Hytrel 2521, độ cứng đo máy bằng 55).

Chất đàn hồi polyeste B: polyeste được biến đổi-chất đàn hồi copolyme khối polyete chứa polyeste là đoạn cứng và polyete là đoạn mềm (được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation, PRIMALLOY AP, độ cứng đo máy bằng 40).

Chất đàn hồi polystyren

Chất đàn hồi polystyren: copolyme khối styren-butadien (styren 40% khối lượng, butadien 60% khối lượng, nhiệt độ làm mềm Vicat 76°C).

(Ví dụ 1)

Nhựa polyester A được sử dụng làm nhựa để tạo thành lớp trước và lớp sau.

Hỗn hợp nhựa chứa 50% khối lượng của nhựa polystyren A và 50% khối lượng của nhựa polystyren B được sử dụng làm nhựa để tạo thành lớp xen giữa.

Hỗn hợp nhựa chứa 59% khối lượng của nhựa polyeste A, 10% khối lượng của nhựa polyeste C, và 31% khối lượng của nhựa polystyren D được sử dụng làm nhựa để tạo thành các lớp kết dính.

Các nhựa này được nạp vào các máy ép đùn có nhiệt độ khoang chứa nằm trong khoảng từ 160°C đến 250°C, được ép đùn thành tấm năm lớp nhờ khuôn dập nhiều lớp ở nhiệt độ 250°C, và được làm nguội và được hóa rắn trên con lăn cuộn ở nhiệt độ 30°C. Sau đó, tấm được kéo dẫn với tỷ lệ kéo dẫn bằng 6 lần trong máy kéo dẫn bằng khung căng với vùng gia nhiệt trước được thiết đặt ở nhiệt độ 105°C, vùng kéo dẫn được thiết đặt ở nhiệt độ 90°C, và vùng thiết đặt nhiệt được thiết đặt ở nhiệt độ 85°C, và sau đó được quấn bằng máy quấn. Do đó, màng co nhiệt nhiều lớp thu được trong đó hướng vuông góc với hướng co lại chính là MD và hướng co lại chính là TD.

Màng co nhiệt nhiều lớp thu được có tổng độ dày bằng 50 μm và có cấu trúc năm lớp (lớp trước hoặc lớp sau (7 μm)/lớp kết dính (1 μm)/lớp xen giữa (34 μm)/lớp kết dính (1 μm)/lớp trước hoặc lớp sau (7 μm)).

(Ví dụ 2)

Nhựa polyester A được sử dụng làm nhựa để tạo thành lớp trước và lớp sau.

Hỗn hợp nhựa chứa 30% khối lượng của nhựa polystyren A và 70% khối lượng

của nhựa polystyren C được sử dụng làm nhựa để tạo thành lớp xen giữa.

Hỗn hợp nhựa chứa 65% khối lượng của chất đàn hồi polyeste A và 35% khối lượng của nhựa polystyren D được sử dụng làm nhựa để tạo thành các lớp kết dính.

Các nhựa này được nạp vào các máy ép đùn có nhiệt độ khoang chứa nằm trong khoảng từ 160°C đến 250°C, được ép đùn thành tấm năm lớp nhờ khuôn dập nhiều lớp ở nhiệt độ 250°C, và được làm nguội và được hóa rắn trên con lăn cuộn ở nhiệt độ 30°C. Sau đó, tấm được kéo dẫn với tỷ lệ kéo dẫn bằng 6 lần trong máy kéo dẫn bằng khung căng với vùng gia nhiệt trước được thiết đặt ở nhiệt độ 105°C, vùng kéo dẫn được thiết đặt ở nhiệt độ 90°C, và vùng thiết đặt nhiệt được thiết đặt ở nhiệt độ 85°C, và sau đó được quấn bằng máy quấn. Do đó, màng co nhiệt nhiều lớp thu được trong đó hướng vuông góc với hướng co lại chính là MD và hướng co lại chính là TD.

Màng co nhiệt nhiều lớp thu được có tổng độ dày bằng 50 μm và có cấu trúc năm lớp (lớp trước hoặc lớp sau (7 μm)/lớp kết dính (1 μm)/lớp xen giữa (34 μm)/lớp kết dính (1 μm)/lớp trước hoặc lớp sau (7 μm)).

(Ví dụ 3)

Hỗn hợp nhựa chứa 80% khối lượng của nhựa polyeste A và 20% khối lượng của nhựa polyeste B được sử dụng làm nhựa để tạo thành lớp trước và lớp sau.

Hỗn hợp nhựa chứa 32% khối lượng của nhựa polystyren D và 68% khối lượng của nhựa polystyren E được sử dụng làm nhựa để tạo thành lớp xen giữa.

Chất đàn hồi polyeste B được sử dụng làm nhựa để tạo thành các lớp kết dính.

Các nhựa này được nạp vào các máy ép đùn có nhiệt độ khoang chứa nằm trong khoảng từ 160°C đến 250°C, được ép đùn thành tấm năm lớp nhờ khuôn dập nhiều lớp ở nhiệt độ 250°C, và được làm nguội và được hóa rắn trên con lăn cuộn ở nhiệt độ 30°C. Sau đó, tấm được kéo dẫn với tỷ lệ kéo dẫn bằng 6 lần trong máy kéo dẫn bằng khung căng với vùng gia nhiệt trước được thiết đặt ở nhiệt độ 105°C, vùng kéo dẫn được thiết đặt ở nhiệt độ 90°C, và vùng thiết đặt nhiệt được thiết đặt ở nhiệt độ 85°C, và sau đó được quấn bằng máy quấn. Do đó, màng co nhiệt nhiều lớp thu được trong đó hướng vuông góc với hướng co lại chính là MD và hướng co lại chính là TD.

Màng co nhiệt nhiều lớp thu được có tổng độ dày bằng 40 μm và có cấu trúc

năm lớp (lớp trước hoặc lớp sau (5,7 μm)/lớp kết dính (0,7 μm)/lớp xen giữa (27,2 μm)/lớp kết dính (0,7 μm)/lớp trước hoặc lớp sau (5,7 μm)).

(Ví dụ 4)

Nhựa polyester A được sử dụng làm nhựa để tạo thành lớp trước và lớp sau.

Hỗn hợp nhựa chứa 40% khối lượng của nhựa polystyren D, 54,3% khối lượng của nhựa polystyren G, và 5,7% khối lượng của polystyren elastomer được sử dụng làm nhựa để tạo thành lớp xen giữa.

Chất đàn hồi polyeste B được sử dụng làm nhựa để tạo thành các lớp kết dính.

Các nhựa này được nạp vào các máy ép đùn có nhiệt độ khoang chứa nằm trong khoảng từ 160°C đến 250°C, được ép đùn thành tấm năm lớp nhờ khuôn dập nhiều lớp ở nhiệt độ 250°C, và được làm nguội và được hóa rắn trên con lăn cuộn ở nhiệt độ 30°C. Sau đó, tấm được kéo dẫn với tỷ lệ kéo dẫn bằng 6 lần trong máy kéo dẫn bằng khung căng với vùng gia nhiệt trước được thiết đặt ở nhiệt độ 105°C, vùng kéo dẫn được thiết đặt ở nhiệt độ 90°C, và vùng thiết đặt nhiệt được thiết đặt ở nhiệt độ 85°C, và sau đó được quấn bằng máy quấn. Do đó, màng co nhiệt nhiều lớp thu được trong đó hướng vuông góc với hướng co lại chính là MD và hướng co lại chính là TD.

Màng co nhiệt nhiều lớp thu được có tổng độ dày bằng 35 μm và có cấu trúc năm lớp (lớp trước hoặc lớp sau (3,8 μm)/lớp kết dính (0,5 μm)/lớp xen giữa (26,4 μm)/lớp kết dính (0,5 μm)/lớp trước hoặc lớp sau (3,8 μm)).

(Ví dụ 5)

Nhựa polyester A được sử dụng làm nhựa để tạo thành lớp trước và lớp sau.

Hỗn hợp nhựa chứa 30% khối lượng của nhựa polystyren A và 70% khối lượng của nhựa polystyren C được sử dụng làm nhựa để tạo thành lớp xen giữa.

Hỗn hợp nhựa chứa 30% khối lượng của chất đàn hồi polyeste A và 70% khối lượng của nhựa polystyren D được sử dụng làm nhựa để tạo thành các lớp kết dính.

Các nhựa này được nạp vào các máy ép đùn có nhiệt độ khoang chứa nằm trong khoảng từ 160°C đến 250°C, được ép đùn thành tấm năm lớp nhờ khuôn dập nhiều lớp ở nhiệt độ 250°C, và được làm nguội và được hóa rắn trên con lăn cuộn ở nhiệt độ

30°C. Sau đó, tấm được kéo dẫn với tỷ lệ kéo dẫn bằng 6 lần trong máy kéo dẫn bằng khung căng với vùng gia nhiệt trước được thiết đặt ở nhiệt độ 105°C, vùng kéo dẫn được thiết đặt ở nhiệt độ 90°C, và vùng thiết đặt nhiệt được thiết đặt ở nhiệt độ 85°C, và sau đó được quấn bằng máy quấn. Do đó, màng co nhiệt nhiều lớp thu được trong đó hướng vuông góc với hướng co lại chính là MD và hướng co lại chính là TD.

Màng co nhiệt nhiều lớp thu được có tổng độ dày bằng 40 μm và có cấu trúc năm lớp (lớp trước hoặc lớp sau (5,7 μm)/lớp kết dính (0,7 μm)/lớp xen giữa (27,2 μm)/lớp kết dính (0,7 μm)/lớp trước hoặc lớp sau (5,7 μm)).

(Ví dụ 6)

Nhựa polyester A được sử dụng làm nhựa để tạo thành lớp trước và lớp sau.

Hỗn hợp nhựa chứa 30% khối lượng của nhựa polystyren A và 70% khối lượng của nhựa polystyren F được sử dụng làm nhựa để tạo thành lớp xen giữa.

Hỗn hợp nhựa chứa 60% khối lượng của chất đàn hồi polyeste B và 40% khối lượng của nhựa polystyren D được sử dụng làm nhựa để tạo thành các lớp kết dính.

Các nhựa này được nạp vào các máy ép đùn có nhiệt độ khoang chứa nằm trong khoảng từ 160°C đến 250°C, được ép đùn thành tấm năm lớp nhờ khuôn dập nhiều lớp ở nhiệt độ 250°C, và được làm nguội và được hóa rắn trên con lăn cuộn ở nhiệt độ 30°C. Sau đó, tấm được kéo dẫn với tỷ lệ kéo dẫn bằng 6 lần trong máy kéo dẫn bằng khung căng với vùng gia nhiệt trước được thiết đặt ở nhiệt độ 105°C, vùng kéo dẫn được thiết đặt ở nhiệt độ 90°C, và vùng thiết đặt nhiệt được thiết đặt ở nhiệt độ 85°C, và sau đó được quấn bằng máy quấn. Do đó, màng co nhiệt nhiều lớp thu được trong đó hướng vuông góc với hướng co lại chính là MD và hướng co lại chính là TD.

Màng co nhiệt nhiều lớp thu được có tổng độ dày bằng 40 μm và có cấu trúc năm lớp (lớp trước hoặc lớp sau (5,7 μm)/lớp kết dính (0,7 μm)/lớp xen giữa (27,2 μm)/lớp kết dính (0,7 μm)/lớp trước hoặc lớp sau (5,7 μm)).

(Ví dụ 7)

Nhựa polyester A được sử dụng làm nhựa để tạo thành lớp trước và lớp sau.

Hỗn hợp nhựa chứa 30% khối lượng của nhựa polystyren A và 70% khối lượng của nhựa polystyren F được sử dụng làm nhựa để tạo thành lớp xen giữa.

Chất đàn hồi polyeste A được sử dụng làm nhựa để tạo thành các lớp kết dính.

Các nhựa này được nạp vào các máy ép đùn có nhiệt độ khoang chứa nằm trong khoảng từ 160°C đến 250°C, được ép đùn thành tám năm lớp nhờ khuôn dập nhiều lớp ở nhiệt độ 250°C, và được làm nguội và được hóa rắn trên con lăn cuộn ở nhiệt độ 30°C. Sau đó, tấm được kéo dẫn với tỷ lệ kéo dẫn bằng 6 lần trong máy kéo dẫn bằng khung căng với vùng gia nhiệt trước được thiết đặt ở nhiệt độ 105°C, vùng kéo dẫn được thiết đặt ở nhiệt độ 90°C, và vùng thiết đặt nhiệt được thiết đặt ở nhiệt độ 85°C, và sau đó được quấn bằng máy quấn. Do đó, màng co nhiệt nhiều lớp thu được trong đó hướng vuông góc với hướng co lại chính là MD và hướng co lại chính là TD.

Màng co nhiệt nhiều lớp thu được có tổng độ dày bằng 35 μm và có cấu trúc năm lớp (lớp trước hoặc lớp sau (3,8 μm)/lớp kết dính (0,5 μm)/lớp xen giữa (26,4 μm)/lớp kết dính (0,5 μm)/lớp trước hoặc lớp sau (3,8 μm)).

(Ví dụ 8)

Nhựa polyester A được sử dụng làm nhựa để tạo thành lớp trước và lớp sau.

Hỗn hợp nhựa chứa 40% khối lượng của nhựa polystyren D, 54,3% khối lượng của nhựa polystyren G, và 5,7% khối lượng của polystyren elastomer được sử dụng làm nhựa để tạo thành lớp xen giữa.

Chất đàn hồi polyeste B được sử dụng làm nhựa để tạo thành các lớp kết dính.

Các nhựa này được nạp vào các máy ép đùn có nhiệt độ khoang chứa nằm trong khoảng từ 160°C đến 250°C, được ép đùn thành tám năm lớp nhờ khuôn dập nhiều lớp ở nhiệt độ 250°C, và được làm nguội và được hóa rắn trên con lăn cuộn ở nhiệt độ 30°C. Sau đó, tấm được kéo dẫn với tỷ lệ kéo dẫn bằng 6 lần trong máy kéo dẫn bằng khung căng với vùng gia nhiệt trước được thiết đặt ở nhiệt độ 105°C, vùng kéo dẫn được thiết đặt ở nhiệt độ 90°C, và vùng thiết đặt nhiệt được thiết đặt ở nhiệt độ 85°C, và sau đó được quấn bằng máy quấn. Do đó, màng co nhiệt nhiều lớp thu được trong đó hướng vuông góc với hướng co lại chính là MD và hướng co lại chính là TD.

Màng co nhiệt nhiều lớp thu được có tổng độ dày bằng 40 μm và có cấu trúc năm lớp (lớp trước hoặc lớp sau (5 μm)/lớp kết dính (0,5 μm)/lớp xen giữa (29 μm)/lớp kết dính (0,5 μm)/lớp trước hoặc lớp sau (5 μm)).

(Ví dụ 9)

Nhựa polyester A được sử dụng làm nhựa để tạo thành lớp trước và lớp sau.

Nhựa polystyren E được sử dụng làm nhựa để tạo thành lớp xen giữa.

Chất đàn hồi polyeste A được sử dụng làm nhựa để tạo thành các lớp kết dính.

Các nhựa này được nạp vào các máy ép đùn có nhiệt độ khoang chứa nằm trong khoảng từ 160°C đến 250°C, được ép đùn thành tấm năm lớp nhờ khuôn dập nhiều lớp ở nhiệt độ 250°C, và được làm nguội và được hóa rắn trên con lăn cuộn ở nhiệt độ 30°C. Sau đó, tấm được kéo dẫn với tỷ lệ kéo dẫn bằng 6 lần trong máy kéo dẫn bằng khung căng với vùng gia nhiệt trước được thiết đặt ở nhiệt độ 105°C, vùng kéo dẫn được thiết đặt ở nhiệt độ 90°C, và vùng thiết đặt nhiệt được thiết đặt ở nhiệt độ 85°C, và sau đó được quấn bằng máy quấn. Do đó, màng co nhiệt nhiều lớp thu được trong đó hướng vuông góc với hướng co lại chính là MD và hướng co lại chính là TD.

Màng co nhiệt nhiều lớp thu được có tổng độ dày bằng 40 μm và có cấu trúc năm lớp (lớp trước hoặc lớp sau (5,7 μm)/lớp kết dính (0,7 μm)/lớp xen giữa (27,2 μm)/lớp kết dính (0,7 μm)/lớp trước hoặc lớp sau (5,7 μm)).

(Ví dụ so sánh 1)

Nhựa polyester A được sử dụng làm nhựa để tạo thành lớp trước và lớp sau.

Hỗn hợp nhựa chứa 40% khối lượng của nhựa polystyren D, 54,3% khối lượng của nhựa polystyren G, và 5,7% khối lượng của polystyren elastomer được sử dụng làm nhựa để tạo thành lớp xen giữa.

Chất đàn hồi polyeste B được sử dụng làm nhựa để tạo thành các lớp kết dính.

Các nhựa này được nạp vào các máy ép đùn có nhiệt độ khoang chứa nằm trong khoảng từ 160°C đến 250°C, được ép đùn thành tấm năm lớp nhờ khuôn dập nhiều lớp ở nhiệt độ 250°C, và được làm nguội và được hóa rắn trên con lăn cuộn ở nhiệt độ 30°C. Sau đó, tấm được kéo dẫn với tỷ lệ kéo dẫn bằng 6 lần trong máy kéo dẫn bằng khung căng với vùng gia nhiệt trước được thiết đặt ở nhiệt độ 105°C, vùng kéo dẫn được thiết đặt ở nhiệt độ 90°C, và vùng thiết đặt nhiệt được thiết đặt ở nhiệt độ 85°C, và sau đó được quấn bằng máy quấn. Do đó, màng co nhiệt nhiều lớp thu được trong đó hướng vuông góc với hướng co lại chính là MD và hướng co lại chính là TD.

Màng co nhiệt nhiều lớp thu được có tổng độ dày bằng 25 μm và có cấu trúc năm lớp (lớp trước hoặc lớp sau (5 μm)/lớp kết dính (0,5 μm)/lớp xen giữa (14 μm)/lớp kết dính (0,5 μm)/lớp trước hoặc lớp sau (5 μm)).

Đánh giá

Các màng co nhiệt nhiều lớp thu được trong các ví dụ và các ví dụ so sánh được đánh giá như sau. Bảng 1 thể hiện kết quả.

Phân tích cơ nhiệt (TMA)

Mỗi trong số các màng co nhiệt nhiều lớp thu được trong các ví dụ nằm trong khoảng từ 1 đến 9 và Ví dụ so sánh 1 được cắt thành 26 mm chiều dài $\times$ 4,7 mm chiều rộng sao cho TD (hướng co lại chính) tương ứng với hướng dọc, nhờ đó mẫu có kích thước đo tham chiếu với chiều dài đo tham chiếu bằng 16 mm được chuẩn bị.

Nhiệt độ của mẫu thu được được làm tăng từ 30°C lên 60°C với tốc độ tăng nhiệt độ bằng 5°C/phút với tải bằng 0,1 N sử dụng thiết bị phân tích cơ nhiệt (được sản xuất bởi TA Instruments, TMA Q400).

Nhiệt độ sau đó được làm nguội từ 60°C xuống 10°C với tốc độ giảm nhiệt độ bằng 5°C/phút để đo chênh lệch giữa thay đổi về kích thước từ chiều dài đo tham chiếu với kích thước đo tham chiếu ở nhiệt độ 60°C và thay đổi về kích thước từ chiều dài đo tham chiếu với kích thước đo tham chiếu ở nhiệt độ 20°C. Thay đổi về kích thước được tính toán bằng công thức sau.

Thay đổi về kích thước (μm) = thay đổi về kích thước (μm) từ chiều dài đo tham chiếu ở nhiệt độ 20°C - thay đổi về kích thước (μm) từ chiều dài đo tham chiếu ở nhiệt độ 60°C.

(2) Chiều rộng chuyển dịch

Các nhãn có chiều rộng khi đặt nằm phẳng bằng 132 mm và chiều dài bằng 90 mm được sản xuất bằng cách sử dụng các màng co nhiệt nhiều lớp thu được trong các ví dụ nằm trong khoảng từ 1 đến 9 và Ví dụ so sánh 1.

Ống co kiểu bọc K-1000 (được sản xuất bởi Kyowa Denki Co., Ltd.) được thiết đặt với nhiệt độ ống bằng 90°C, luồng không khí bằng 20 Hz, và tốc độ đai bằng 25 Hz (thời gian chuyển tiếp: 25 giây) và được sử dụng làm ống 1.

Một cách riêng biệt, ống co kiểu bọc K-100 (được sản xuất bởi Kyowa Denki Co., Ltd.) được thiết đặt với nhiệt độ ống bằng 100°C, luồng không khí bằng 40 Hz, tốc độ đai bằng 25 Hz (thời gian chuyển tiếp: 25 giây) và được sử dụng làm ống 2.

Sau đó, mỗi nhãn thu được được dán vào bình phun (bình phun Kabi Killer®, dung tích: 400 mL, chiều rộng: 102 mm, độ sâu: 57 mm, chiều cao: 164 mm), và được đi qua ống 1, sau đó là môi trường nhiệt độ phòng trong 7 giây, và sau đó là ống 2. Do đó nhãn được co lại, và sau đó được để yên trong 24 giờ.

Tải lên đến 10 N được tác dụng vào nhãn của vật chứa đã dán nhãn thu được theo hướng chu vi, và chiều rộng chuyển dịch theo hướng chu vi được đo. Chiều rộng chuyển dịch nằm trong khoảng từ 0 đến 10 mm chỉ ra rằng việc đảo của màng có thể được làm giảm đủ.

[Bảng 1]

Màng co nhiệt nhiều lớp	Lớp trước và lớp sau	Nhựa cấu thành (% khối lượng)	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ 9	Ví dụ so sánh 1
	Lớp xen giữa	Nhựa polyester A	100	100	80	100	100	100	100	100	100	100
		Nhựa polyester B	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-
		Độ dày (μm)	7	7	5,7	3,8	5,7	5,7	3,8	5	5,7	5
		Nhựa polystyren A (nhiệt độ làm mềm Vicat: 81°C)	50	30	-	-	30	30	30	-	-	-
		Nhựa polystyren B (nhiệt độ làm mềm Vicat: 59°C)	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Nhựa polystyren C (nhiệt độ làm mềm Vicat: 71°C)	-	70	-	-	70	-	-	-	-	-
		Nhựa polystyren D (nhiệt độ làm mềm Vicat: 76°C)	-	-	32	40	-	-	-	40	-	40
		Nhựa polystyren E (nhiệt độ làm mềm Vicat: 74°C)	-	-	68	-	-	-	-	-	100	-
		Nhựa polystyren F (nhiệt độ làm mềm Vicat: 75°C)	-	-	-	-	-	70	70	-	-	-
		Nhựa polystyren G (nhiệt độ làm mềm Vicat: 76°C)	-	-	-	54,3	-	-	-	54,3	-	54,3
		Chất đàn hồi polystyren (nhiệt độ làm mềm Vicat: 76°C)	-	-	-	5,7	-	-	-	5,7	-	5,7
	Lớp kết dính	Độ dày (μm)	34	34	27,2	26,4	27,2	27,2	26,4	29	27,2	14
		Nhựa polyester A	59	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Nhựa polyester C	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Chất đàn hồi polystyrene A	-	65	-	-	30	-	100	-	100	-
		Chất đàn hồi polystyrene B	-	-	100	100	-	60	-	100	-	100
		Nhựa polystyren D	31	35	-	-	70	40	-	-	-	-
		Độ dày (μm)	1	1	0,7	0,5	0,7	0,7	0,5	0,5	0,7	0,5
		Tổng độ dày (μm)	50	50	40	35	40	40	35	40	40	25
		(Độ dày lớp trước + độ dày lớp sau)/độ dày lớp xen giữa	0,412	0,412	0,419	0,288	0,419	0,419	0,288	0,345	0,419	0,714
Đánh giá	Thay đổi về kích thước (μm)		-588	-80	-237	-61	-118	-148	-80	-106	-189	-52
	Chiều rộng chuyển dịch (mm)		4	5	6	6	6	7	8	8	8	12

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể tạo ra màng co nhiệt nhiều lớp có thể ngăn chặn các nếp nhăn hoặc dãn sau khi dán khi màng được dán vào vật chứa làm nhãn co nhiệt để co nhiệt khô, và nhãn co nhiệt bao gồm màng co nhiệt nhiều lớp làm màng nền.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màn co nhiệt nhiều lớp bao gồm:

lớp trước và lớp sau, mỗi trong số các lớp này chứa nhựa polyeste; và

lớp xen giữa chứa nhựa polystyren,

trong đó nhựa polystyren tạo thành lớp xen giữa là copolyme dien liên hợp-vinyl hydrocacbon thơm,

lớp xen giữa chứa hỗn hợp nhựa chứa nhựa polystyren (A) có nhiệt độ làm mềm Vicat lớn hơn hoặc bằng 80°C và nhựa polystyren (B) có nhiệt độ làm mềm Vicat nhỏ hơn 80°C , và

màn co nhiệt nhiều lớp có thay đổi về kích thước theo TD được biểu diễn bằng công thức (1) nằm trong khoảng từ -55 đến $-1000\text{ }\mu\text{m}$ được đo bằng phân tích cơ nhiệt (TMA) trong đó nhiệt độ của màn co nhiệt nhiều lớp dưới tác dụng của tải bằng $0,10\text{ N}$ được làm tăng từ 30°C lên 60°C với tốc độ tăng nhiệt độ bằng $5^{\circ}\text{C}/\text{phút}$ và sau đó được làm nguội từ 60°C xuống 10°C với tốc độ giảm nhiệt độ bằng $5^{\circ}\text{C}/\text{phút}$,

công thức (1) là: Thay đổi về kích thước = kích thước theo TD ở nhiệt độ 20°C - kích thước theo TD ở nhiệt độ 60°C (1).

2. Màn co nhiệt nhiều lớp theo điểm 1,

trong đó lớp xen giữa chứa nhựa polystyren (A) có nhiệt độ làm mềm Vicat lớn hơn hoặc bằng 80°C với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 50% khối lượng và nhựa polystyren (B) có nhiệt độ làm mềm Vicat thấp hơn 80°C với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 90% khối lượng.

3. Màn co nhiệt nhiều lớp theo điểm 2,

trong đó nhựa polystyren (A) và nhựa polystyren (B) có chênh lệch về nhiệt độ làm mềm Vicat nằm trong khoảng từ 10°C đến 25°C .

4. Màn co nhiệt nhiều lớp theo điểm 1, 2, hoặc 3,

trong đó tỷ lệ của tổng độ dày của lớp trước và lớp sau với độ dày của lớp xen giữa (tổng độ dày của lớp trước và lớp sau/độ dày của lớp xen giữa) nằm trong khoảng từ 0,17 đến 0,50.

5. Màng co nhiệt nhiều lớp theo điểm 1, 2, 3, hoặc 4, màng co nhiệt này còn bao gồm lớp kết dính giữa mỗi trong số lớp trước và lớp sau và lớp xen giữa.

6. Nhãn co nhiệt bao gồm màng co nhiệt nhiều lớp theo điểm 1, 2, 3, 4, hoặc 5.