



(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)



1-0027726

(51)⁷ **B32B 27/22**; B29K 105/12; B29K 67/00; (13) **B**
B29L 9/00; G09F 3/04; B32B 27/30;
B32B 27/36; B32B 7/02; B29C 61/06

(21) 1-2016-03714

(22) 23/02/2015

(86) PCT/JP2015/055032 23/02/2015

(87) WO2015/133314 11/09/2015

(30) 2014-040852 03/03/2014 JP

(45) 25/03/2021 396

(43) 26/12/2016 345A

(73) GUNZE LIMITED (JP)

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

(72) ISHIKAWA Kiyoyasu (JP); OHAMA Yuki (JP); OHNO Naoki (JP).

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

(54) MÀNG NHIỀU LỚP CÓ KHẢ NĂNG CO NHIỆT VÀ NHÃN CHỨA MÀNG CÓ
KHẢ NĂNG CO NHIỆT NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt và khả năng in rất tốt đồng thời có chất lượng cuối tốt sau khi gấn. Sáng chế đề cập đến màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt, bao gồm lớp trước và lớp sau, các lớp này đều chứa nhựa polyeste, lớp giữa, và lớp kết dính, trong đó lớp trước, lớp sau và lớp giữa được xếp chồng lên nhau bằng lớp kết dính ở giữa các lớp này. Lớp giữa chứa polyme styren đồng nhất và chất làm dẻo. Lớp giữa chứa chất làm dẻo với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 35% trọng lượng.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt và khả năng in ấn và chất lượng cuối rất tốt sau khi gắn. Sáng chế cũng đề cập đến nhãn có khả năng co nhiệt chứa màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ngày nay, nhãn có khả năng co nhiệt được sản xuất bằng cách in hình ảnh lên trên một màng nền được làm từ nhựa có khả năng co nhiệt và được gắn lên các loại vật chứa khác nhau, như chai nhựa và bình kim loại.

Đối với nhãn có khả năng co nhiệt này, màng nhựa polystyren thường được sử dụng do khả năng co ở nhiệt độ thấp của nó rất tốt. Tuy nhiên, các loại màng nhựa polystyren này có độ chịu nhiệt và tính kháng dung môi không đủ. Vì vậy, để giải quyết vấn đề này, màng nhựa polyeste có khả năng chịu nhiệt và kháng dung môi rất tốt đã được sử dụng. Tuy nhiên, màng nhựa polyeste có khả năng co kém ở nhiệt độ thấp và co nhanh, do đó màng dễ bị nhăn khi gắn vào vật chứa.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, ví dụ, màng nhiều lớp bao gồm lớp trước và lớp sau chứa nhựa polyeste và lớp giữa chứa nhựa polystyren đã được nghiên cứu. Ví dụ, tài liệu Patent 1 bộc lộ màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt ở nhiệt độ thấp, độ cứng, và chất lượng co cuối cùng rất tốt.

Tuy nhiên, màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt này thường tạo thành gel hoặc các tạp chất tương tự khi tạo hình, do nhựa polystyren ở lớp giữa chứa phần lớn là copolyme khối của hydrocacbon styren và hydrocacbon dien liên hợp, như copolyme khối styren-butadien hoặc copolyme khối styren-isopren-butadien. Kết quả là, khi in lên màng nền làm từ màng có khả năng co nhiệt, các phần lỗi và phần lõm hình mất cá do gel

hoặc tạp chất tương tự khiến cho việc in không đều. Ngoài ra, khi gắn màng nền làm từ màng có khả năng co nhiệt lên chai lọ hoặc vật chứa tương tự, thường xuất hiện các lỗi như màng bị nhăn, bị trượt, hoặc có gợn sóng (đường gợn sóng ở đầu trên hoặc dưới của nhãn).

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu Patent

Tài liệu Patent 1: JP 2006-15745 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết

Mục đích của sáng chế là đề xuất màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt và khả năng in rất tốt đồng thời có chất lượng cuối tốt sau khi gắn. Mục đích khác của sáng chế là đề xuất nhãn có khả năng co nhiệt chứa màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt này.

Giải quyết vấn đề

Sáng chế đề xuất màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt có lớp trước và lớp sau, mỗi lớp đều chứa nhựa polyeste, lớp giữa và lớp kết dính, trong đó lớp trước và lớp sau và lớp giữa được xếp chồng lên nhau bằng lớp kết dính nằm giữa các lớp xếp chồng này, lớp giữa chứa polyme styren đồng nhất và chất làm dẻo, lớp giữa chứa chất làm dẻo với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 35% trọng lượng.

Trong phần dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng trong màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt, trong đó lớp trước và lớp sau chứa nhựa polyeste và lớp giữa được xếp chồng lên nhau bằng lớp kết dính nằm giữa các lớp xếp chồng này, việc sử dụng polyme styren

đồng nhất và chất làm dẻo làm thành phần của lớp giữa sẽ cho phép màng có khả năng in rất tốt đồng thời có chất lượng cuối tốt sau khi gấn.

Màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt theo sáng chế chứa lớp trước, lớp sau và lớp giữa.

"Lớp trước và lớp sau" khi được dùng trong bản mô tả này chỉ cả lớp trước và lớp sau. "Lớp giữa" được dùng trong bản mô tả này chỉ lớp nằm giữa lớp trước và lớp sau. Lớp giữa không nhất thiết là một lớp duy nhất mà có thể gồm hai hoặc nhiều lớp, miễn là lớp giữa chứa lượng định trước của polyme styren đồng nhất và chất làm dẻo.

Các lớp trước và lớp sau sau đều chứa nhựa polyeste.

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

Thành phần diol bất kỳ cũng có thể được sử dụng. Các ví dụ của nó bao gồm các diol béo như etylen glycol, 1,3-propandiol, 1,4-butandiol, dietylen glycol, 1,5-pentandiol, 1,6-hexandiol, dipropylen glycol, trietylen glycol, tetraetylen glycol, 1,2-propandiol, 1,3-butandiol, 2,3-butandiol, neopentyl glycol(2,2-dimetylpropan-1,3-diol), 1,2-hexandiol, 2,5-hexandiol, 2-metyl-2,4-pentandiol, 3-metyl-1,3-pentandiol, 2-etyl-1,3-hexandiol, và polytetrametylen ete glycol; và các alicyclic diol như 2,2-bis(4-hydroxycyclohexyl)propan, sản phẩm cộng oxit alkylen của 2,2-bis(4-hydroxycyclohexyl)propan, 1,4-cyclohexandiol, và 1,4-cyclohexan dimetanol.

Các loại nhựa polyeste được ưu tiên là các loại nhựa chứa thành phần thu được từ axit terephthalic như thành phần axit dicarboxylic, và thành phần thu được từ etylen glycol và/hoặc 1,4-xyclohexan dimetanol như thành phần diol. Bằng cách sử dụng nhựa copolyme ngẫu nhiên polyeste thơm này, màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt có thể có được khả năng co rất tốt.

Đối với khả năng co cao hơn nữa, lượng thành phần thu được từ etylen glycol tốt hơn là nằm trong khoảng từ 60 đến 80% mol và lượng thành phần thu được từ 1,4-xyclohexan dimetanol tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 40% mol trong 100% mol thành phần diol.

Nhựa copolyme ngẫu nhiên polyeste thơm nêu trên có thể tùy ý chứa thêm thành phần thu được từ dietylen glycol với lượng từ 0 đến 30% mol, tốt hơn là từ 1 đến 25% mol, và tốt hơn nữa là từ 2 đến 20% mol. Việc sử dụng dietylen glycol dẫn tới độ giãn do kéo tăng lên ở chỗ nứt theo hướng co chính của màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt, điều này ngăn không để lớp trước và lớp sau ở mặt trong của màng nằm lại trên vật chứa do việc phân lớp khi màng bị xé theo lỗ răng cưa. Nếu lượng thành phần thu được từ dietylen glycol nhiều hơn 30% mol thì màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt có khả năng co ở nhiệt độ thấp tăng lên rất nhanh và dễ bị nhăn khi gắn vào vật chứa.

Nhựa polyeste chứa thành phần thu được từ axit terephthalic làm thành phần axit dicarboxylic có thể chứa thành phần thu được từ 1,4-butandiol 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 polyeste thơm chứa thành phần thu được từ axit terephthalic làm thành phần axit dicarboxylic và thành phần thu được từ etylen glycol và 1,4-xyclohexan dimetanol làm thành phần diol. Việc sử dụng nhựa hỗn hợp này cho chất lượng cuối cùng rất tốt.

Nhựa polybutylen terephthalat có thể là nhựa polybutylen terephthalat chỉ chứa thành phần thu được từ axit terephthalic và thành phần thu được từ 1,4-butandiol, hoặc có thể là

nhựa polybutylen terephthalat chứa thành phần axit dicarboxylic khác ngoài thành phần thu được từ axit terephthalic và/hoặc thành phần diol khác ngoài thành phần thu được từ 1,4-butandiol.

Lượng thành phần axit dicarboxylic khác ngoài thành phần thu được từ axit terephthalic tốt hơn là bằng 10% mol hoặc ít hơn trong 100% mol thành phần axit dicarboxylic. Nếu lượng này nhiều hơn 10% mol, nhựa polybutylen terephthalat có khả năng chịu nhiệt kém, có thể gây bất lợi về mặt kinh tế. Lượng thành phần diol khác ngoài thành phần thu được từ 1,4-butandiol tốt hơn là bằng 10% mol hoặc ít hơn trong 100% mol của thành phần diol. Nếu lượng này nhiều hơn 10% mol, nhựa polybutylen terephthalat có khả năng chịu nhiệt kém, có thể gây bất lợi về mặt kinh tế.

Lượng nhựa polybutylen terephthalat được thêm vào không bị hạn chế, và tốt hơn là bằng 30% trọng lượng hoặc ít hơn. Nếu lượng này nhiều hơn 30% trọng lượng, độ co tự nhiên có thể rất tốt, hoặc màng này có thể có độ cứng thấp.

Giới hạn dưới của nhiệt độ chuyển pha thủy tinh của nhựa polyeste cấu thành lớp trước và lớp sau tốt hơn là 55°C, và giới hạn trên của nhiệt độ này tốt hơn là 95°C. Nếu nhiệt độ chuyển pha thủy tinh thấp hơn 55°C, nhiệt độ bắt đầu sự co của màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt có thể rất thấp, hoặc độ co tự nhiên có thể lớn. Nếu nhiệt độ chuyển pha thủy tinh cao hơn 95°C, màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt có thể có khả năng co ở nhiệt độ thấp giảm đi và chất lượng co cuối cùng giảm đi, hoặc có thể cho thấy sự giảm mạnh về khả năng co ở nhiệt độ thấp theo thời gian. Giới hạn dưới của nhiệt độ chuyển pha thủy tinh tốt hơn nữa là 60°C, và giới hạn trên của nhiệt độ này tốt hơn nữa là 90°C.

Nhiệt độ chuyển pha thủy tinh có thể đo được bằng máy đo nhiệt lượng quét vi sai (DSC).

Môđun đàn hồi khi kéo của nhựa polyeste cấu thành lớp trước và lớp sau tốt hơn là lớn hơn 1000 MPa, và giới hạn trên của nó tốt hơn là 4000 MPa. Nếu môđun đàn hồi khi kéo này bằng 1000 MPa hoặc nhỏ hơn, nhiệt độ bắt đầu sự co của màng có khả năng

co nhiệt có thể rất thấp, hoặc độ co tự nhiên có thể lớn. Nếu môđun đàn hồi khi kéo này lớn hơn 4000 MPa, màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt có thể có khả năng co ở nhiệt độ thấp giảm đi và chất lượng co cuối cùng giảm đi, hoặc có thể cho thấy sự giảm mạnh về khả năng co ở nhiệt độ thấp theo thời gian. Giới hạn dưới của môđun đàn hồi khi kéo này tốt hơn nữa là 1500 MPa, và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 3700 MPa.

Môđun đàn hồi khi kéo này có thể đo được theo ASTM-D882 (Test A).

Các ví dụ về nhựa polyeste cấu thành lớp trước và lớp sau đã có bán trên thị trường bao gồm "Easter", "Embrace LV" (cả hai đều được sản xuất bởi Eastman Chemical Company), "BELLPET" (sản xuất bởi Bell Polyester Products, Inc.), và "NOVADURAN" (sản xuất bởi Mitsubishi Engineering-Plastics Corporation).

Lớp trước và lớp sau có thể chứa một lớp nhựa polyeste chỉ có một chế phẩm được mô tả trên đây, hoặc có thể chứa hai hoặc nhiều lớp nhựa polyeste có chế phẩm trên đây. Các lớp trước và lớp sau có thể chứa nhựa polyeste khác nhau với các chế phẩm khác nhau, nhưng tốt hơn là cùng chứa lớp nhựa polyeste giống nhau để ngăn ngừa các vấn đề do việc cuộn xoắn của màng này.

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

Lớp giữa chứa polyme styren đồng nhất.

Việc bổ sung polyme styren đồng nhất ở lớp giữa cho phép màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt có khả năng in rất tốt.

"Polyme styren đồng nhất" được dùng trong bản mô tả này đề cập đến polyme chỉ gồm các monome styren.

Polyme styren đồng nhất tốt hơn là có khối lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng từ 50000 đến 250000.

"Khối lượng phân tử trung bình số" được dùng trong bản mô tả này chỉ giá trị được xác định bằng sắc ký thẩm gel (GPC).

Polyme styren đồng nhất tốt hơn là có tốc độ dòng nóng chảy (MFR) ở 200°C nằm trong khoảng từ 1,0 đến 20,0 g/10 phút. MFR có thể đo được theo ISO1133.

Polyme styren đồng nhất tốt hơn là có nhiệt độ hóa mềm Vicat nằm trong khoảng từ 90°C đến 110°C. Nhiệt độ hóa mềm Vicat có thể đo được theo JIS K 7206 (1999).

Nếu khối lượng phân tử trung bình số, MFR, và nhiệt độ hóa mềm Vicat của polyme styren đồng nhất đều nằm trong khoảng tương ứng trên đây, màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt thu được có thể có sự thay đổi độ dày ít hơn, các đặc tính co đồng đều, và độ bền cơ học rất tốt.

Giới hạn dưới của lượng polyme styren đồng nhất ở lớp giữa tốt hơn là 10% trọng lượng, và giới hạn trên của lượng này tốt hơn là 90% trọng lượng. Nếu lượng polyme styren đồng nhất thấp hơn 10% trọng lượng, màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt có thể có độ cứng thấp, có thể dẫn đến không gắn được khi nhả có khả năng co nhiệt được gắn vào. Nếu lượng này cao hơn 90% trọng lượng, độ co nhiệt có thể giảm đi, có thể dẫn đến không gắn được nữa. Giới hạn dưới của lượng polyme styren đồng nhất tốt hơn nữa là 30% trọng lượng, và giới hạn trên của lượng này tốt hơn nữa là 85% trọng lượng.

Polyme styren đồng nhất có bán trên thị trường bao gồm PSJ-Polystyren "HF77" (sản xuất bởi PS Japan Corporation), Toyo Styrol GP "G200C" (sản xuất bởi Toyo Styrene Co., Ltd), và Dic Styren "CR-3500" (sản xuất bởi DIC Corporation).

Lớp giữa chứa chất làm dẻo.

Việc đưa chất làm dẻo vào lớp giữa cho phép độ co nhiệt của màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt nằm trong khoảng thích hợp. Theo sáng chế, được ưu tiên là chỉ có lớp

giữa chứa chất làm dẻo. Điều này ngăn sự mất màu của chất làm dẻo và cũng dẫn đến độ co nhiệt thích hợp hơn của màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt.

Chất làm dẻo tốt hơn là hợp chất este hoặc dầu thực vật được epoxy hóa.

Ví dụ của hợp chất este gồm carboxylat thơm, carboxylat béo, glycol este, phosphat, trimellitat, và xitrat. Trong số các hợp chất este này, carboxylat thơm và carboxylat béo được ưu tiên, và hợp chất este của axit dicarboxylic cũng được ưu tiên.

Các ví dụ về carboxylat thơm bao gồm các hợp chất este của axit carboxylic thơm và hợp chất este của axit dicarboxylic thơm như phtalat.

Được ưu tiên trong số các carboxylat thơm này là phtalat.

Các ví dụ về phtalat này bao gồm dibutyl phtalat, dihexyl phtalat, diheptyl phtalat, di-n-octyl phtalat, dioctyl phtalat, diisooctyl phtalat, dinonyl phtalat, diisononyl phtalat, didexyl phtalat, diisodexyl phtalat, dilauryl phtalat, ditridexyl phtalat, dixyclohexyl phtalat, n-octyl n-dexyl phtalat, isodexyl octyl phtalat, butyl isodexyl phtalat, butyl isohexyl phtalat, butyl octyl phtalat, butyl dexyl phtalat, butyl benzyl phtalat, butyl lauryl phtalat, và diamyl phtalat.

Được ưu tiên trong số các phtalat này là dioctyl phtalat, diisodexyl phtalat, dibutyl phtalat, và diisononyl phtalat.

Các ví dụ về carboxylat béo bao gồm adipat, suxinat, sebacat, oleat, và azelat.

Được ưu tiên trong số các carboxylat này là dicarboxylat béo, trong đó được ưu tiên đặc biệt là các adipat.

Các ví dụ về adipat bao gồm diisobutyl adipat, diisopropyl adipat, dietyl adipat, dibutyl adipat, dimetyl adipat, dioctyl adipat, và diisononyl adipat.

Các ví dụ về sebacat bao gồm dibutyl sebacat, dimetyl sebacat, và dioctyl sebacat.

Các ví dụ về dầu thực vật được epoxy hóa này bao gồm dầu đậu nành được epoxy hóa, dầu hạt lanh được epoxy hóa, dầu cải dầu được epoxy hóa, dầu hướng dương được epoxy hóa, dầu hải ly được epoxy hóa, dầu lạc được epoxy hóa, và dầu dừa được epoxy hóa. Các loại dầu thực vật được epoxy hóa này có thể được sử dụng độc lập hoặc kết hợp với hai hoặc nhiều loại. Được ưu tiên trong số các loại dầu này là dầu đậu nành được epoxy hóa và dầu hạt lanh được epoxy hóa. Dầu đậu nành được epoxy hóa được ưu tiên bao gồm các loại dầu chứa axit glyxerit béo được epoxy hóa.

Giới hạn dưới của lượng chất làm dẻo ở lớp giữa là 5% trọng lượng, và giới hạn trên của lượng chất này là 35% trọng lượng.

Nếu lượng chất làm dẻo nhỏ hơn 5% trọng lượng, độ co nhiệt có thể bị giảm dẫn tới không thể gắn được. Nếu lượng chất làm dẻo lớn hơn 35% trọng lượng, độ co tự nhiên có xu hướng tốt. Ngoài ra, có thể khó để tạo nên màng này bằng cách ép đùn. Giới hạn dưới của lượng chất làm dẻo tốt hơn là 11% trọng lượng, và giới hạn trên của lượng chất này tốt hơn là 30% trọng lượng.

Lớp giữa tốt hơn là còn chứa copolyme dien liên hợp với vinyl hydrocacbon thơm. Việc bổ sung copolyme dien liên hợp với vinyl hydrocacbon thơm vào lớp giữa dẫn tới khả năng co tốt của màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt cần thu được.

"Copolyme dien liên hợp với vinyl hydrocacbon thơm" khi được dùng trong bản mô tả chỉ copolyme chứa thành phần thu được từ vinyl hydrocacbon thơm và thành phần thu được từ dien liên hợp.

Bất kỳ vinyl hydrocacbon thơm nào cũng có thể được sử dụng. Các ví dụ về vinyl hydrocacbon thơm này bao gồm styren, o-metylstyren, và p-metylstyren. Chúng có thể được sử dụng một mình hoặc ở dạng kết hợp gồm hai hoặc nhiều loại. Bất kỳ dien liên hợp nào cũng có thể được sử dụng. Các ví dụ của dien liên hợp này bao gồm 1,3-butadien, 2-metyl-1,3-butadien, 2,3-dimetyl-1,3-butadien, 1,3-pentadien, và 1,3-

hexadien. Những chất này có thể sử dụng một mình hoặc ở dạng kết hợp gồm hai hoặc nhiều loại.

Copolymer diene liên hợp với vinyl hydrocarbon thơm tốt hơn là chứa copolymer styren-butadien (nhựa SBS) để cho khả năng co nhiệt đặc biệt tốt. Đối với việc sản xuất màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt với ít mất cá hơn, copolymer diene liên hợp với vinyl hydrocarbon thơm này tốt hơn là chứa copolymer diene liên hợp với vinyl hydrocarbon thơm được điều chế bằng cách sử dụng 2-metyl-1,3-butadien (isopren) làm diene liên hợp, như copolymer styren-isopren (nhựa SIS) hoặc copolymer styren-isopren-butadien (SIBS).

Copolymer diene liên hợp với vinyl hydrocarbon thơm có thể chứa bất kỳ một trong số nhựa SBS, nhựa SIS, và nhựa SIBS riêng rẽ, hoặc có thể chứa nhiều hơn một trong số các loại này ở dạng kết hợp. Trong trường hợp sử dụng nhiều hơn một loại nhựa SBS, nhựa SIS, và nhựa SIBS, các nhựa này có thể được trộn khô với nhau, hoặc nhựa với thành phần được định trước có thể được vè trộn thông qua máy ép đùn và nhựa hợp chất thu được có thể được sử dụng.

Trong trường hợp copolymer diene liên hợp với vinyl hydrocarbon thơm chứa một hoặc nhiều trong số nhựa SBS, nhựa SIS, và nhựa SIBS, lượng vinyl hydrocarbon thơm tốt hơn là nằm trong khoảng từ 65 đến 90% trọng lượng, và lượng diene liên hợp tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 35% trọng lượng trong 100% trọng lượng của copolymer diene liên hợp với vinyl hydrocarbon thơm, cho màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt với khả năng co nhiệt đặc biệt tốt. Việc sử dụng copolymer diene liên hợp với vinyl hydrocarbon thơm như vậy dẫn tới khả năng co tốt hơn của màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt cần thu được.

Giới hạn dưới của nhiệt độ hóa mềm Vicat của copolymer diene liên hợp với vinyl hydrocarbon thơm tốt hơn là 60°C, và giới hạn trên của nhiệt độ tốt hơn là 85°C. Nếu nhiệt độ hóa mềm Vicat thấp hơn 60°C, màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt có khả năng co rất cao ở nhiệt độ thấp và dễ bị nhăn khi gắn vào vật chứa. Nếu nhiệt độ hóa

mềm Vicat cao hơn 85°C, màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt có khả năng co giảm ở nhiệt độ thấp, và do đó phần không co dễ dàng được tạo ra khi màng được gắn vào vật chứa. Giới hạn dưới của nhiệt độ hóa mềm Vicat tốt hơn nữa là 65°C, và giới hạn trên của nhiệt độ này tốt hơn nữa là 80°C. Nhiệt độ hóa mềm Vicat có thể đo được theo JIS K 7206 (1999).

Giới hạn dưới của tốc độ dòng nóng chảy (MFR) ở 200°C của copolyme dien liên hợp với vinyl hydrocacbon thơm tốt hơn là 2 g/10 phút, và giới hạn trên của tốc độ dòng nóng chảy này tốt hơn là 15 g/10 phút. Nếu MFR ở 200°C nhỏ hơn 2 g/10 phút thì khó tạo ra được màng này. Nếu MFR ở 200°C lớn hơn 15 g/10 phút, màng này có độ bền cơ học thấp và sẽ không chịu được khi sử dụng trong thực tế. Giới hạn dưới của MFR ở 200°C tốt hơn nữa là 4 g/10 phút, và giới hạn trên của MFR tốt hơn nữa là 12 g/10 phút. MFR có thể đo được theo ISO1133.

Lượng copolyme dien liên hợp với vinyl hydrocacbon thơm trong lớp giữa tốt hơn là 60% trọng lượng hoặc nhỏ hơn.

Nếu lượng này lớn hơn 60% trọng lượng, gel hoặc tạp chất tương tự có khả năng lớn sẽ được tạo ra trong khi tạo hình và có thể dẫn đến không in được. Giới hạn dưới của lượng này tốt hơn nữa là 10% trọng lượng, và giới hạn trên của lượng này tốt hơn nữa là 50% trọng lượng.

Giới hạn dưới của tỉ lệ (% trọng lượng) của thành phần styren so với toàn bộ nhựa cấu thành lớp giữa tốt hơn là 50% trọng lượng, và giới hạn trên của tỉ lệ này tốt hơn là 90% trọng lượng. Giới hạn dưới tốt hơn nữa là 71% trọng lượng, và giới hạn trên tốt hơn nữa là 81% trọng lượng.

Nếu nhựa polystyren dùng làm lớp giữa là nhựa hỗn hợp của polyme styren đồng nhất và nhựa polystyren khác ngoài polyme styren đồng nhất, tỉ lệ (% trọng lượng) của thành phần styren được xác định bằng cách tính tích số của lượng polyme styren đồng nhất ở lớp giữa và 100; tính tích số của lượng nhựa polystyren khác ngoài polyme styren

đồng nhất và lượng của thành phần styren trong nhựa polystyren khác ngoài polyme styren đồng nhất; cộng tất cả các tích số; và chia tổng thu được cho 100. Ví dụ, trong trường hợp lớp giữa chứa 34% trọng lượng polyme styren đồng nhất và 60% trọng lượng của copolyme dien liên hợp với vinyl hydrocacbon thơm (styren: 70% trọng lượng, dien liên hợp: 30% trọng lượng), tỉ lệ của thành phần styren so với toàn bộ nhựa cấu thành lớp giữa là 76% trọng lượng.

Tỉ lệ (% trọng lượng) của thành phần thành phần dien liên hợp so với toàn bộ nhựa cấu thành lớp giữa tốt hơn là 29% trọng lượng hoặc nhỏ hơn.

Giới hạn dưới tốt hơn nữa là 5% trọng lượng, và giới hạn trên tốt hơn nữa là 20% trọng lượng.

Trong trường hợp lớp giữa chứa nhựa polystyren chứa thành phần thành phần dien liên hợp, tỉ lệ (% trọng lượng) của thành phần dien liên hợp được xác định bằng cách tính, với mỗi nhựa polystyren chứa thành phần dien liên hợp, tích số của lượng nhựa polystyren chứa thành phần dien liên hợp và lượng thành phần dien liên hợp trong nhựa polystyren chứa thành phần dien liên hợp; cộng tất cả các tích số thu được; và chia tổng thu được cho 100. Ví dụ, trong trường hợp lớp giữa chứa 50% trọng lượng copolyme dien liên hợp với vinyl hydrocacbon thơm A (styren: 70% trọng lượng, dien liên hợp: 30% trọng lượng) và 50% trọng lượng copolyme dien liên hợp với vinyl hydrocacbon thơm B (styren: 60% trọng lượng, dien liên hợp: 40% trọng lượng), tỉ lệ của thành phần dien liên hợp so với toàn bộ nhựa cấu thành lớp giữa là 35% trọng lượng.

Lớp giữa có thể tùy ý chứa các chất phụ gia như chất chống oxy hóa, chất ổn định nhiệt, chất hấp thụ tia tử ngoại, chất ổn định ánh sáng, chất làm trơn, chất chống tĩnh điện, chất chống tạo khối, chất làm chậm cháy, chất kháng khuẩn, chất làm trắng huỳnh quang, và chất màu.

Trong màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt theo sáng chế, lớp trước và lớp sau và lớp giữa được xếp chồng lên nhau với lớp kết dính được đặt ở giữa các lớp này.

Bằng việc sử dụng các lớp kết dính này, sự phân lớp giữa lớp trước và lớp sau và lớp giữa có thể được ngăn chặn một cách hiệu quả.

Nhựa được sử dụng cho lớp kết dính có thể là bất kỳ loại nhựa nào có độ kết dính với lớp trước và lớp sau và lớp giữa. Nhựa này tốt hơn là chứa ít nhất một loại được chọn từ nhóm gồm chất đàn hồi polyeste, chất đàn hồi styren, và copolyme dien liên hợp với vinyl hydrocacbon thơm.

Chất đàn hồi polyeste gồm có polyeste làm phần cứng và polyete hoặc polyeste làm phần mềm có độ đàn hồi cao su cao. Các ví dụ cụ thể về chất đàn hồi polyeste bao gồm copolyme khối gồm có polyeste thơm làm phần cứng và polyete béo làm phần mềm, và copolyme khối gồm có polyeste thơm làm phần cứng và polyeste béo làm phần mềm. Chất đàn hồi polyeste tốt hơn là chất đàn hồi polyeste no, và tốt hơn nữa là chất đàn hồi polyeste no chứa phần polyalkylen ete glycol làm phần mềm.

Các ví dụ được ưu tiên về chất đàn hồi polyeste no chứa phần polyalkylen ete glycol bao gồm copolyme khối gồm có polyeste thơm làm phần cứng và polyalkylen ete glycol làm phần mềm.

Nếu chất đàn hồi polyeste là copolyme khối gồm có polyeste thơm và polyalkylen ete glycol, giới hạn dưới của lượng của phần polyalkylen ete glycol này tốt hơn là 5% trọng lượng, và giới hạn trên của nó tốt hơn là 90% trọng lượng. Nếu lượng này nhỏ hơn 5% trọng lượng thì độ kết dính với lớp giữa thấp. Nếu lượng này lớn hơn 90% trọng lượng thì độ kết dính với lớp trước và lớp sau thấp. Giới hạn dưới của lượng của phần polyalkylen ete glycol tốt hơn nữa là 30% trọng lượng, và giới hạn trên tốt hơn nữa là 80% trọng lượng. Giới hạn dưới thậm chí tốt hơn nữa là 55% trọng lượng.

Các ví dụ về polyalkylen ete glycol này bao gồm polyetylen glycol, poly(propylen ete) glycol, poly(tetrametylen ete) glycol, và poly(hexametylen ete) glycol.

Giới hạn dưới của khối lượng phân tử trung bình số của polyalkylen ete glycol tốt hơn là 400, và giới hạn trên của nó tốt hơn là 6000. Giới hạn dưới tốt hơn nữa là 600, và giới hạn trên tốt hơn nữa là 4000. Giới hạn dưới thậm chí tốt hơn nữa là 1000, và giới hạn trên thậm chí tốt hơn nữa là 3000. Việc sử dụng polyalkylen ete glycol với khối lượng phân tử trung bình số trong khoảng trên đây thuận lợi là dẫn tới độ bền liên lớp tốt.

Chất đàn hồi polyeste có thể được sản xuất theo phương pháp bất kỳ. Ví dụ, nó có thể được sản xuất bằng cách điều chế oligome bằng phản ứng este hóa hoặc phản ứng chuyển hóa este sử dụng nguyên liệu thô sau đây: (i) C2-C12 diol béo và/hoặc vòng béo, (ii) axit dicarboxylic thơm và/hoặc axit dicarboxylic vòng béo, hoặc este của nó, và (iii) polyalkylen ete glycol với khối lượng phân tử trung bình số từ 400 đến 6000, và sau đó thực hiện phản ứng trùng ngưng của oligome thu được.

Các ví dụ về C2-C12 diol béo và/hoặc vòng béo này bao gồm những chất thường được sử dụng làm nguyên liệu thô của polyeste, đặc biệt là làm nguyên liệu thô của chất đàn hồi dẻo nhiệt polyeste. Các ví dụ cụ thể bao gồm etylen glycol, propylen glycol, trimetylen glycol, 1,4-butandiol, 1,4-xyclohexandiol, và 1,4-xyclohexan dimetanol. Được ưu tiên trong số các diol này là etylen glycol và 1,4-butandiol, với 1,4-butandiol được ưu tiên hơn. Các chất này có thể được sử dụng một mình hoặc ở dạng kết hợp gồm hai hoặc nhiều chất.

Các ví dụ về axit dicarboxylic thơm và/hoặc axit dicarboxylic vòng béo này bao gồm các chất thường được sử dụng làm nguyên liệu thô của polyeste, đặc biệt là làm nguyên liệu thô của chất đàn hồi dẻo nhiệt polyeste. Các ví dụ cụ thể bao gồm axit terephtalic, axit isophtalic, axit phtalic, axit 2,6-naphtalen dicarboxylic, và axit dicarboxylic xyclohexan. Được ưu tiên trong số các axit này là axit dicarboxylic bao gồm axit terephtalic và axit 2,6-naphtalen dicarboxylic, với axit terephtalic được ưu tiên hơn. Các axit này có thể được sử dụng một mình hoặc ở dạng kết hợp gồm hai hoặc nhiều axit.

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

Chất đàn hồi polyeste tốt hơn là có điểm nóng chảy nằm trong khoảng từ 120°C đến 200°C. Nếu điểm nóng chảy thấp hơn 120°C, khả năng chịu nhiệt có thể thấp, dễ làm bong màng ra khỏi phần được gắn bằng dung môi khi màng được gắn vào vật chứa để làm nhãn có khả năng co nhiệt. Nếu điểm nóng chảy cao hơn 200°C thì có thể không đạt đủ lực kết dính. Giới hạn dưới của điểm nóng chảy tốt hơn nữa là 130°C, và giới hạn trên tốt hơn nữa là 190°C.

Điểm nóng chảy này có thể đo được bằng máy đo nhiệt lượng quét vi sai (DSC-60, sản xuất bởi Shimadzu Corporation) ở tốc độ tăng nhiệt độ là 10°C/phút.

Điểm nóng chảy của chất đàn hồi polyeste này bị ảnh hưởng bởi tỉ lệ đồng trùng hợp giữa polyeste làm phần cứng và polyete hoặc polyeste làm phần mềm và cấu trúc của các phần này. Điểm nóng chảy của chất đàn hồi polyeste này thường có xu hướng phụ thuộc vào lượng đồng trùng hợp của polyete hoặc polyeste làm phần mềm. Lượng đồng trùng hợp lớn hơn của polyete hoặc polyeste này dẫn tới điểm nóng chảy thấp hơn, trong khi lượng đồng trùng hợp ít hơn dẫn tới điểm nóng chảy cao hơn.

Điểm nóng chảy của polyeste làm phần cứng cấu thành chất đàn hồi polyeste có thể được điều chỉnh bằng cách thay đổi thành phần đồng trùng hợp của polyeste, nhờ đó điểm nóng chảy của toàn bộ chất đàn hồi polyeste này có thể điều chỉnh được.

Sự giảm khối lượng phân tử của polyete hoặc polyeste làm phần mềm dẫn tới giảm các đặc tính tạo khối của chất đàn hồi polyeste cần thu được, và do đó có xu hướng dẫn tới điểm nóng chảy thấp hơn.

Giới hạn dưới của độ cứng JIS-D của chất đàn hồi polyeste tốt hơn là 10, và giới hạn trên của nó tốt hơn là 80. Nếu độ cứng JIS-D bằng 10 hoặc lớn hơn, lớp kết dính này có độ bền cơ học được cải thiện. Nếu độ cứng JIS-D này bằng 80 hoặc nhỏ hơn, lớp kết dính này có độ mềm dẻo tăng và sức bền va đập tăng. Giới hạn dưới của độ cứng JIS-D của chất đàn hồi polyeste tốt hơn nữa là 15, giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 70. Giới hạn dưới này thậm chí tốt hơn nữa là 20, và giới hạn trên này thậm chí tốt hơn nữa là 60.

Độ cứng JIS-D này có thể xác định được theo JIS K 6253 bằng máy đo độ cứng (Loại D).

Giới hạn dưới của trọng lượng riêng của chất đàn hồi polyeste tốt hơn là 0,95, và giới hạn trên của nó tốt hơn là 1,20. Nếu trọng lượng riêng này bằng 0,95 hoặc lớn hơn, màng này có thể có khả năng chịu nhiệt, giúp ngăn sự bong của màng này ra khỏi phần được gắn bằng dung môi khi màng được gắn vào vật chứa làm nhãn có khả năng chịu nhiệt. Nếu trọng lượng riêng này bằng 1,20 hoặc nhỏ hơn, lực kết dính giữa lớp trước và lớp sau và lớp giữa có thể cao.

Giới hạn dưới của trọng lượng riêng tốt hơn nữa là 0,98, và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 1,18.

Trọng lượng riêng này có thể được xác định theo JIS K 7112 (1999) bằng phương pháp thay thế nước.

Giới hạn dưới của môđun đàn hồi khi kéo của chất đàn hồi polyeste cấu thành lớp kết dính tốt hơn là 1 MPa, và giới hạn trên của nó tốt hơn là 1000 MPa. Nếu môđun đàn hồi khi kéo thấp hơn 1 MPa, lớp kết dính này có xu hướng có độ bền cơ học thấp. Nếu môđun đàn hồi khi kéo này cao hơn 1000 MPa, lực kết dính giữa lớp trước và lớp sau và lớp giữa có xu hướng thấp. Giới hạn dưới của môđun đàn hồi khi kéo này tốt hơn nữa là 5 MPa, và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 900 MPa, môđun đàn hồi khi kéo này có thể đo được theo ASTM-882 (Thí nghiệm A).

Chất đàn hồi polyeste có thể là sản phẩm được biến đổi. Các ví dụ về sản phẩm được biến đổi này bao gồm chất đàn hồi polyeste được biến đổi thu được bằng cách ghép axit carboxylic không no có liên kết kiểu etylen ở vị trí α,β etyl vào chất đàn hồi polyeste.

Các ví dụ về axit carboxylic không no có liên kết kiểu etylen ở vị trí α,β etyl này bao gồm các axit carboxylic không no như axit acrylic, axit maleic, axit fumaric, axit tetrahydrofumaric, axit itaconic, axit xitraconic, axit crotonic, và axit isocrotonic; và các anhydrit carboxylic không no như anhydrit 2-octen-1-yl suxinic, anhydrit 2-dodecen-1-yl suxinic, anhydrit 2-octadecen-1-yl suxinic, anhydrit maleic, anhydrit 2,3-dimetylmaleic, anhydrit bromomaleic, anhydrit dichloromaleic, anhydrit xitraconic, anhydrit itaconic, anhydrit 1-butene-3,4-dicarboxylic, anhydrit 1-xyclopenten-1,2-dicarboxylic, anhydrit 1,2,3,6-tetrahydrophtalic, anhydrit 3,4,5,6-tetrahydrophtalic, anhydrit exo-3,6-epoxy-1,2,3,6-tetrahydrophtalic, anhydrit 5-norbornen-2,3-dicarboxylic, anhydrit metyl-5-norbornen-2,3-dicarboxylic, anhydrit endo-bixyclo[2.2.2]oct-5-ene-2,3-dicarboxylic, và anhydrit bixyclo[2.2.2]oct-7-ene-2,3,5,6-tetracarboxylic. Được ưu tiên trong số các axit carboxylic không no etyl có liên kết kiểu etylen ở vị trí α,β này là các anhydrit axit do chúng có độ phản ứng cao.

Chất đàn hồi styren không bị giới hạn. Các ví dụ về chất này bao gồm chất đàn hồi styren gồm có polystyren làm phần cứng và polybutadien, polyisopren, hoặc copolyme của polybutadien và polyisopren làm phần mềm; và các sản phẩm hydro hóa của chúng. Trong các sản phẩm hydro hóa, polybutadien, polyisopren, và các chất tương tự có thể được hydro hóa một phần hoặc toàn bộ.

Sản phẩm được biến đổi của chất đàn hồi styren này không bị giới hạn. Các ví dụ bao gồm các sản phẩm thu được bằng cách biến đổi nhóm chức như nhóm axit carboxylic, nhóm anhydrit axit, nhóm amino, nhóm epoxy, hoặc nhóm hydroxy.

Lượng của nhóm chức như nhóm axit carboxylic, nhóm anhydrit axit, nhóm amino, nhóm epoxy, và nhóm hydroxy trong sản phẩm được biến đổi của chất đàn hồi

styren không bị giới hạn. Giới hạn dưới của lượng này tốt hơn là 0,05% trọng lượng, và giới hạn trên của lượng này tốt hơn là 5,0% trọng lượng. Nếu lượng của nhóm chức nhỏ hơn 0,05% trọng lượng, lớp kết dính cần thu được này có thể có độ kết dính không đủ đặc biệt là với lớp trước và lớp sau. Nếu lượng nhóm chức lớn hơn 5,0% trọng lượng, chất đàn hồi styren này có thể bị phân hủy do nhiệt khi nhóm chức này được thêm vào, và gel hoặc tạp chất tương tự có khả năng lớn được tạo ra. Giới hạn dưới của lượng nhóm chức tốt hơn nữa là 0,1% trọng lượng, giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 3,0% trọng lượng.

Các ví dụ về chất đàn hồi styren hoặc sản phẩm được biến đổi của nó có bán trên thị trường bao gồm Tuftec và Tufprene (cả hai được sản xuất bởi Asahi Kasei Chemicals Corporation); Kraton (sản xuất bởi Kraton Polymers); DYNARON, JSR TR, và JSR SIS (sản xuất bởi JSR Corporation); và SEPTON (Kuraray Co., Ltd.).

Copolymer liên hợp với vinyl hydrocarbon thơm được sử dụng cho lớp kết dính có thể giống hoặc khác với copolymer sử dụng cho lớp giữa. Nếu copolymer liên hợp với vinyl hydrocarbon thơm khác được sử dụng, copolymer này tốt hơn là mềm hơn nhựa polystyren được sử dụng cho lớp giữa.

Copolymer liên hợp với vinyl hydrocarbon thơm này được sử dụng cho lớp kết dính tốt hơn là chứa copolymer styren-butadien (nhựa SBS), tốt hơn nữa là copolymer khối styren-butadien. Với màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt có độ kết dính tốt hơn nữa, copolymer liên hợp với vinyl hydrocarbon thơm này tốt hơn là chứa copolymer liên hợp với vinyl hydrocarbon thơm được điều chế bằng cách dùng 2-metyl-1,3-butadien (isopren) làm dien liên hợp, như copolymer styren-isopren (nhựa SIS) hoặc copolymer styren-isopren-butadien (SIBS).

Copolymer liên hợp với vinyl hydrocarbon thơm này có thể chứa nhựa bất kỳ trong số nhựa SBS, nhựa SIS và nhựa SIBS riêng rẽ, hoặc có thể chứa nhiều hơn một trong số các nhựa này ở dạng kết hợp. Trong trường hợp sử dụng nhiều hơn một trong số

các nhựa SBS, nhựa SIS, và nhựa SIBS, các nhựa này có thể trộn khô với nhau, hoặc các nhựa với thành phần được định trước này có thể được vê trộn qua máy ép đùn và hợp chất nhựa thu được có thể được sử dụng.

Trong trường hợp copolyme dien liên hợp với vinyl hydrocacbon thơm chứa một hoặc nhiều trong số nhựa SBS, nhựa SIS, và nhựa SIBS, hàm lượng styren tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50 đến 90% trọng lượng và hàm lượng dien liên hợp tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 50% trọng lượng trong 100% trọng lượng của copolyme dien liên hợp với vinyl hydrocacbon thơm, đối với màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt có lực kết dính rất tốt giữa các lớp này. Nếu hàm lượng styren nhỏ hơn 50% trọng lượng hoặc hàm lượng dien liên hợp lớn hơn 50% trọng lượng, gel hoặc tạp chất tương tự có khả năng lớn sẽ được tạo ra trong quá trình tạo hình. Nếu hàm lượng styren lớn hơn 90% trọng lượng hoặc hàm lượng dien liên hợp nhỏ hơn 10% trọng lượng, lực kết dính giữa các lớp có xu hướng bị thấp.

Giới hạn dưới của nhiệt độ hóa mềm Vicat của copolyme dien liên hợp với vinyl hydrocacbon thơm được sử dụng cho lớp kết dính tốt hơn là 55°C, và giới hạn trên của nó tốt hơn là 85°C. Nếu nhiệt độ hóa mềm Vicat thấp hơn 55°C, màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt có xu hướng bị phân lớp giữa các lớp do sự gia nhiệt trong quá trình gắn màng vào vật chứa. Nếu nhiệt độ hóa mềm Vicat này cao hơn 85°C, màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt có xu hướng có lực kết dính thấp. Giới hạn dưới của nhiệt độ hóa mềm Vicat này tốt hơn nữa là 60°C, còn tốt hơn nữa là 65°C, đặc biệt tốt hơn là 70°C. Giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 80°C. Nhiệt độ hóa mềm Vicat này có thể đo được theo JIS K7206 (1999).

Giới hạn dưới của tốc độ dòng nóng chảy (MFR) ở 200°C của copolyme dien liên hợp với vinyl hydrocacbon thơm này được sử dụng cho lớp kết dính tốt hơn là 2 g/10 phút, và giới hạn trên tốt hơn là 15 g/10 phút. Nếu MFR ở 200°C thấp hơn 2 g/10 phút, nhựa còn lại trong máy ép đùn qua quá trình sản xuất liên tục dễ tạo ra gel hoặc tạp chất

trương tự. Nếu MFR ở 200°C cao hơn 15 g/10 phút, áp suất cần thiết không được dùng trong quá trình tạo màng, có xu hướng gây ra sự biến đổi lớn về độ dày. Giới hạn dưới của MFR ở 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 này có thể được xác định theo ISO 1133.

Lớp kết dính này có thể tùy ý chứa các chất phụ gia như chất chống oxy hóa, chất ổn định nhiệt, chất hấp thụ tia tử ngoại, chất ổn định ánh sáng, chất làm trơn, chất chống tĩnh điện, chất chống tạo khối, chất làm chậm cháy, chất kháng khuẩn, chất làm trắng huỳnh quang, và chất màu.

Giới hạn dưới của tổng độ dày của màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt theo sáng chế tốt hơn là 10 μm , và giới hạn trên của nó tốt hơn là 100 μm . Giới hạn dưới của nó tốt hơn nữa là 15 μm , và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là 80 μm . Giới hạn dưới của nó còn tốt hơn nữa là 20 μm , và giới hạn trên của nó còn tốt hơn nữa là 70 μm . Nếu tổng độ dày của màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt nằm trong khoảng trên đây, màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt này có thể rất tốt về khả năng co nhiệt, các đặc tính biến đổi (ví dụ, đặc tính in ấn, đặc tính gắn trung tâm), và độ gắn bám.

Trong màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt theo sáng chế, giới hạn dưới của độ dày của mỗi lớp trước và lớp sau tốt hơn là 5% tổng độ dày của màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt, và giới hạn trên của nó tốt hơn là 25%. Giới hạn dưới của độ dày của lớp giữa tốt hơn là 50% tổng độ dày của màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt, và giới hạn trên của nó tốt hơn là 90%. Nếu độ dày của mỗi lớp trước và lớp sau và độ dày của lớp giữa này nằm trong khoảng trên đây, màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt có thể có độ bền liên lớp cao và độ trong suốt cao.

Trong màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt theo sáng chế, giới hạn dưới của độ dày của mỗi lớp kết dính tốt hơn là 0,3 μm , và giới hạn trên của nó tốt hơn là 3,0 μm . Nếu độ dày của lớp kết dính nhỏ hơn 0,3 μm , lớp kết dính này có thể không đủ độ kết dính. Nếu độ dày của lớp kết dính lớn hơn 3,0 μm , màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt

có thể có các đặc tính co nhiệt thấp và đặc tính quang học thấp. Giới hạn dưới của độ dày của mỗi lớp kết dính tốt hơn nữa là $0,5\ \mu\text{m}$, và giới hạn trên của nó tốt hơn nữa là $2,0\ \mu\text{m}$.

Tổng độ dày của màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt có thể được điều chỉnh bằng cách lấy tổng độ dày trừ đi độ dày của lớp kết dính này và sau đó điều chỉnh độ dày của lớp trước và lớp sau và lớp giữa.

Trong trường hợp màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt theo sáng chế có cấu trúc năm lớp gồm lớp trước (A)/lớp kết dính (E)/lớp giữa (B)/lớp kết dính (E)/lớp sau (C) với tổng độ dày là $40\ \mu\text{m}$, độ dày của mỗi lớp trước (A) và lớp sau (C) tốt hơn là nằm trong khoảng từ $2,0$ đến $10,0\ \mu\text{m}$, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ $3,0$ đến $8,0\ \mu\text{m}$. Độ dày của mỗi lớp kết dính (E) tốt hơn là nằm trong khoảng từ $0,3$ đến $3,0\ \mu\text{m}$, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ $0,5$ đến $2,0\ \mu\text{m}$. Độ dày của lớp giữa (B) tốt hơn là nằm trong khoảng từ $19,0$ đến $35,4\ \mu\text{m}$, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ $20,0$ đến $33,0\ \mu\text{m}$.

Trong màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt theo sáng chế, độ co nhiệt theo hướng co (TD) chính khi màng này được ngâm trong nước ấm ở 70°C trong 10 giây (sau đây, còn được gọi là "độ co nhiệt TD ($70^\circ\text{C} \times 10$ giây)") tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 40%.

Nếu độ co nhiệt TD ($70^\circ\text{C} \times 10$ giây) nhỏ hơn 5%, chất lượng co cuối cùng có xu hướng bị kém. Nếu độ co nhiệt TD ($70^\circ\text{C} \times 10$ giây) lớn hơn 40%, độ co tự nhiên có xu hướng rất tốt.

Độ co nhiệt có thể được xác định bằng cách đo chiều dài màng này sau co do nhiệt ở nhiệt độ xác định trong thời gian xác định và sau đó tính độ co nhiệt từ tỉ lệ của chiều dài đo được với chiều dài trước khi co do nhiệt.

Trong màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt theo sáng chế, độ co nhiệt theo hướng co chính (TD) khi màng này được ngâm trong nước ấm ở 80°C trong 10 giây (sau đây,

còn được gọi là "độ co nhiệt TD ($80^{\circ}\text{C} \times 10$ giây)") tốt hơn là nằm trong khoảng từ 30 đến 60%.

Nếu độ co nhiệt TD ($80^{\circ}\text{C} \times 10$ giây) nhỏ hơn 30%, hiện tượng nhăn có khả năng lớn sẽ xảy ra khi kết thúc quá trình co. Nếu độ co nhiệt TD ($80^{\circ}\text{C} \times 10$ giây) lớn hơn 60%, các nhược điểm ở bề ngoài như hiện tượng trượt lên của nhăn có xu hướng xảy ra khi kết thúc quá trình co.

Trong màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt theo sáng chế, độ co nhiệt theo hướng co chính (TD) khi màng này được ngâm trong nước sôi trong 10 giây (sau đây, còn được gọi là "độ co nhiệt TD (nước sôi $\times 10$ giây)") tốt hơn là nằm trong khoảng từ 60 đến 75%.

Nếu độ co nhiệt TD (nước sôi $\times 10$ giây) nhỏ hơn 60%, hiện tượng nhăn chắc chắn xảy ra khi kết thúc quá trình co. Nếu độ co nhiệt TD (nước sôi $\times 10$ giây) lớn hơn 75%, các nhược điểm ở bề ngoài như hiện tượng trượt lên của nhăn có xu hướng xảy ra khi kết thúc quá trình co.

Nước sôi được dùng trong bản mô tả này đề cập đến nước thu được bằng cách đun nóng và nước sôi ở áp suất ngoài bằng 1 atm.

Màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt theo sáng chế có thể được sản xuất theo bất kỳ phương pháp nào, và tốt hơn là sản xuất bằng cách tạo hình đồng thời tất cả các lớp bằng phương pháp ép đùn đồng thời. Trong trường hợp ép đùn đồng thời sử dụng khuôn T, các lớp có thể được chồng lớp bằng kỹ thuật tạo khối, kỹ thuật in nhiều bản, hoặc kết hợp cả hai kỹ thuật này.

Kỹ thuật làm phòng sử dụng khuôn hình vòng nhiều lớp cũng có thể được sử dụng.

Cụ thể, ví dụ, trong trường hợp ép đùn đồng thời sử dụng khuôn T, màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt theo sáng chế có thể được sản xuất bằng cách đưa các nguyên

liệu của lớp trước và lớp sau, lớp giữa, và lớp kết dính vào máy ép đùn; ép đùn nguyên liệu này thành tấm qua khuôn nhiều lớp; làm lạnh và hóa rắn tấm này với các trục căng; và kéo giãn tấm này theo một trục hoặc hai trục.

Việc kéo giãn có thể được thực hiện bằng, ví dụ, phương pháp kéo cuộn, phương pháp kéo căng, hoặc kết hợp cả hai. Nhiệt độ kéo giãn phụ thuộc vào các yếu tố như nhiệt độ hóa mềm của nhựa cấu thành màng này và các đặc tính cơ cần thiết của màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt. Giới hạn dưới của nhiệt độ kéo giãn 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 giãn theo hướng cơ chính phụ thuộc vào các yếu tố như nhựa cấu thành màng này, phương pháp kéo giãn màng, và nhiệt độ kéo giãn. Tỷ lệ này tốt hơn là ba lần hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là bốn lần hoặc lớn hơn, trong khi tốt hơn là bảy lần hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 6,5 lần hoặc nhỏ hơn. Nhiệt độ kéo giãn và tỷ lệ kéo giãn nằm trong khoảng này dẫn tới mức độ chính xác về độ dày rất tốt, và ngăn ngừa việc lớp trước và lớp sau ở phía trong của màng này bị giữ lại ở vật chứa do sự phân lớp khi màng này bị xé theo các lỗ răng cưa.

Việc sử dụng màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt theo sáng chế không bị giới hạn. Do màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt theo sáng chế có độ bền liên lớp cao, ngăn cản sự phân lớp khi bị xước ở phần gối nhau hoặc bị xé theo các lỗ răng cưa sau khi gắn vào vật chứa, và có độ trong suốt rất tốt, màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt được sử dụng thích hợp làm, ví dụ, màng nền cho nhãn có khả năng co nhiệt để gắn vào vật chứa như chai nhựa và hộp kim loại. Nhãn có khả năng co nhiệt chứa màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt theo sáng chế cũng được bao gồm trong sáng chế.

Tác dụng của sáng chế

Sáng chế đề xuất màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt ít có khả năng tạo gel hoặc tạp chất tương tự trong quá trình tạo hình, và do đó ít lỗi in hơn trong khi in ấn, như thiếu mực do các phần lỗi và phần lõm hình mất cá do gel hoặc tạp chất tương tự. Sáng chế

cũng dễ xuất màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt ít có khả năng co tự nhiên và có khả năng co ở các nhiệt độ thích hợp. Sáng chế cũng đề xuất màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt ít gây ra hiện tượng nhăn, trượt lên, hoặc gợn sóng sau khi gấn. Sáng chế cũng đề xuất nhãn có khả năng co nhiệt chứa màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt này.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các phương án theo sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây với sự tham chiếu đến các ví dụ. Sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này.

Vật liệu được sử dụng trong các ví dụ và ví dụ so sánh được liệt kê dưới đây.

Nhựa polyeste

PET-1: nhựa polyeste (nhiệt độ chuyển pha thủy tinh: 74°C) chứa thành phần axit dicarboxylic (79% mol thành phần thu được từ axit terephthalic và 21% mol thành phần thu được từ axit isophthalic) và thành phần diol (86% mol thành phần thu được từ etylen glycol, 2% mol thành phần thu được từ dietylen glycol, và 12% mol thành phần thu được từ neopentyl glycol).

PET-2: nhựa polyeste (nhiệt độ chuyển pha thủy tinh: 68°C) chứa thành phần axit dicarboxylic (96% mol thành phần thu được từ axit terephthalic và 4% mol thành phần thu được từ axit isophthalic) và thành phần diol (100% mol thành phần thu được từ etylen glycol).

Nhựa polystyren

PS-1: polyme styren đồng nhất (Nhiệt độ hóa mềm Vicat: 94°C, MFR = 7,5 g/10 phút)

PS-2: copolyme styren-butadien (70% trọng lượng styren và 30% trọng lượng butadien, nhiệt độ hóa mềm Vicat: 88°C, MFR = 10 g/phút)

PS-3: copolyme styren-butadien (70% trọng lượng styren và 30% trọng lượng butadien, nhiệt độ hóa mềm Vicat: 72°C, MFR = 6 g/10 phút)

Chất đàn hồi polyeste

TPE-1: chất đàn hồi polyeste loại polyete-este (Hytrel 2401, sản xuất bởi Du Pont-Toray Co., Ltd.) có phần polyeste (phần cứng) được điều chế từ axit dicarboxylic thơm và glycol mạch ngắn và phần polyete (phần mềm) được điều chế từ axit dicarboxylic thơm và polyalkylen glycol (glycol mạch dài)

Nhiệt độ hóa mềm Vicat được xác định theo JIS K 7206 (1999). Cụ thể, mẫu vật được lấy từ mỗi trong số nhựa polyeste và nhựa polystyren trên đây. Sau đó, đầu khắc hình kim được đặt lên mẫu vật, và nhiệt độ được tăng ở 120°C/giờ trong khi tác dụng một tải trọng 10 N lên đầu khắc. Nhiệt độ tại đó đầu khắc hình kim đi vào mẫu vật được 1 mm được đo làm nhiệt độ hóa mềm Vicat.

Ví dụ 1

Với nhựa dùng cho lớp trước và lớp sau, 70% trọng lượng nhựa polyeste (PET-1) và 30% trọng lượng nhựa polyeste (PET-3) được sử dụng.

Với nhựa dùng cho lớp giữa, 34% trọng lượng nhựa polystyren (PS-1) và 60% trọng lượng của nhựa polystyren (PS-2) được sử dụng, và 6% trọng lượng diisononyl adipat (DINA) được thêm vào các nhựa này để dùng cho lớp giữa.

Với nhựa dùng cho lớp kết dính, 60% trọng lượng chất đàn hồi polyeste (TPE-1) và 40% trọng lượng nhựa polystyren (PS-3) được sử dụng.

Các nhựa này được đưa vào máy ép đùn với nhiệt độ khoảng từ 160°C đến 250°C, và được ép đùn qua khuôn nhiều lớp ở 250°C thành tấm năm lớp. Tấm này được làm lạnh và hóa rắn với các trục căng ở 30°C. Sau đó, tấm này được kéo căng ở tỉ lệ kéo giãn sáu lần trong máy kéo căng với vùng gia nhiệt sơ bộ (105°C), vùng kéo giãn (90°C), và vùng định hình bằng nhiệt (85°C). Tấm được kéo giãn này được cuộn trong máy cuộn.

Do đó, màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt thu được trong đó hướng trục giao với hướng co chính là MD, và hướng co chính là TD.

Màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt có cấu trúc năm lớp gồm lớp trước hoặc sau (5 μm)/lớp kết dính (1 μm)/lớp giữa (28 μm)/lớp kết dính (1 μm)/lớp trước hoặc sau (5 μm), với tổng độ dày là 40 μm .

Ví dụ 2

Với nhựa dùng cho lớp giữa, 40% trọng lượng nhựa polystyren (PS-1) và 49% trọng lượng nhựa polystyren (PS-2) được sử dụng, và 11% trọng lượng diisononyl adipat (DINA) được thêm vào các nhựa này để dùng cho lớp giữa.

Các quá trình khác được thực hiện theo cách giống như trong ví dụ 1, nhờ đó thu được màng có cấu trúc năm lớp.

Ví dụ 3

Với nhựa dùng cho lớp giữa, 40% trọng lượng nhựa polystyren (PS-1) và 49% trọng lượng nhựa polystyren (PS-2) được sử dụng, và 11% trọng lượng diisononyl phtalat (DINP) được thêm vào các nhựa này để dùng cho lớp giữa.

Các quá trình khác được thực hiện theo cách tương tự như trong ví dụ 1, nhờ đó thu được màng có cấu trúc năm lớp.

Ví dụ 4

Với nhựa dùng cho lớp giữa, 35% trọng lượng nhựa polystyren (PS-1) và 50% trọng lượng nhựa polystyren (PS-2) được sử dụng, và 15% trọng lượng dầu đậu nành được epoxy hóa (glyxerit axit béo được epoxy hóa, Adekacizer O-130P, sản xuất bởi Adeka Corporation) được thêm vào các loại nhựa cho lớp giữa.

Các quá trình khác được thực hiện theo cách tương tự như trong ví dụ 1, nhờ đó thu được màng có cấu trúc năm lớp.

Ví dụ 5

Với nhựa dùng cho lớp giữa, 50% trọng lượng nhựa polystyren (PS-1) và 35% trọng lượng nhựa polystyren (PS-2) được sử dụng, và 15% trọng lượng diisononyl adipat (DINA) được thêm vào các nhựa này để dùng cho lớp giữa.

Các quá trình khác được thực hiện theo cách tương tự như trong ví dụ 1, nhờ đó thu được màng có cấu trúc năm lớp.

Ví dụ 6

Với nhựa dùng cho lớp giữa, 50% trọng lượng nhựa polystyren (PS-1) và 30% trọng lượng nhựa polystyren (PS-2) được sử dụng, và 20% trọng lượng diisononyl phtalat (DINP) được thêm vào các nhựa này để dùng cho lớp giữa.

Các quá trình khác được thực hiện theo cách tương tự như trong ví dụ 1, nhờ đó thu được màng có cấu trúc năm lớp.

Ví dụ 7

Với nhựa dùng cho lớp giữa, 50% trọng lượng nhựa polystyren (PS-1) và 25% trọng lượng nhựa polystyren (PS-2) được sử dụng, và 25% trọng lượng diisononyl adipat (DINA) được thêm vào các nhựa này để dùng cho lớp giữa.

Các quá trình khác được thực hiện theo cách tương tự như trong ví dụ 1, nhờ đó thu được màng có cấu trúc năm lớp.

Ví dụ 8

Với nhựa dùng cho lớp giữa, 60% trọng lượng nhựa polystyren (PS-1) và 25% trọng lượng nhựa polystyren (PS-2) được sử dụng, và 15% trọng lượng diisononyl adipat (DINA) được thêm vào các nhựa này để dùng cho lớp giữa.

Các quá trình khác được thực hiện theo cách tương tự như trong ví dụ 1, nhờ đó thu được màng có cấu trúc năm lớp.

Ví dụ 9

Với nhựa dùng cho lớp giữa, 75% trọng lượng nhựa polystyren (PS-1) và 10% trọng lượng nhựa polystyren (PS-2) được sử dụng, và 15% trọng lượng diisononyl adipat (DINA) được thêm vào các nhựa này để dùng cho lớp giữa.

Các quá trình khác được thực hiện theo cách tương tự như trong ví dụ 1, nhờ đó thu được màng có cấu trúc năm lớp.

Ví dụ 10

Với nhựa dùng cho lớp giữa, 80% trọng lượng nhựa polystyren (PS-1) và 9% trọng lượng nhựa polystyren (PS-2) được sử dụng, và 11% trọng lượng diisononyl adipat (DINA) được thêm vào các nhựa này để dùng cho lớp giữa.

Các quá trình khác được thực hiện theo cách tương tự như trong ví dụ 1, nhờ đó thu được màng có cấu trúc năm lớp.

Ví dụ 11

Với nhựa dùng cho lớp giữa, 89% trọng lượng nhựa polystyren (PS-1) và 11% trọng lượng diisononyl adipat (DINA) được sử dụng.

Các quá trình khác được thực hiện theo cách tương tự như trong ví dụ 1, nhờ đó thu được màng có cấu trúc năm lớp.

Ví dụ so sánh 1

Đối với nhựa dùng cho lớp giữa, 100% trọng lượng nhựa polystyren (PS-2) được sử dụng.

Các quá trình khác được thực hiện theo cách tương tự như trong ví dụ 1, nhờ đó thu được màng có cấu trúc năm lớp.

Ví dụ so sánh 2

Với nhựa dùng cho lớp giữa, 50% trọng lượng nhựa polystyren (PS-1) và 46% trọng lượng nhựa polystyren (PS-2) được sử dụng, và 4% trọng lượng diisononyl adipat (DINA) được thêm vào các nhựa này để dùng cho lớp giữa.

Các quá trình khác được thực hiện theo cách tương tự như trong ví dụ 1, nhờ đó thu được màng có cấu trúc năm lớp.

Ví dụ so sánh 3

Với nhựa dùng cho lớp giữa, 50% trọng lượng nhựa polystyren (PS-1) và 10% trọng lượng nhựa polystyren (PS-2) được sử dụng, và 40% trọng lượng diisononyl adipat (DINA) được thêm vào các nhựa này để dùng cho lớp giữa.

Các quá trình khác được thực hiện theo cách tương tự như trong ví dụ 1, nhờ đó thu được màng có cấu trúc năm lớp.

Đánh giá

Màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt thu được trong các ví dụ và ví dụ so sánh được đánh giá theo các thông số sau đây. Bảng 1 chỉ ra cấu trúc của màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt và các kết quả đánh giá.

(1) Độ co nhiệt

Màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt được cắt thành kích thước 100 mm theo hướng co chính (TD) × 100 mm theo hướng trục giao với hướng co chính (MD), nhờ đó tạo ra được mẫu. Mẫu này được ngâm trong nước ấm ở 70°C trong 10 giây. Sau đó, mẫu được lấy ra và ngâm ngay vào nước máy trong 10 giây. Chiều dài (L) của một bên dọc theo TD của mẫu này được đo, và độ co nhiệt theo TD được tính theo Công thức (1) dưới đây.

$$\text{Độ co nhiệt (\%)} = \{(100 - L)/100\} \times 100 \quad (1)$$

Bước đo được thực hiện cho ba mẫu ($n=3$), và giá trị trung bình được lấy làm độ co. Độ co nhiệt trong trường hợp ngâm trong nước ấm ở 80°C trong 10 giây và trong trường hợp ngâm trong nước ấm ở 100°C trong 10 giây cũng được xác định theo cách tương tự.

(2) Độ co tự nhiên

Màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt được cắt thành kích thước 100 mm theo hướng co chính (TD) $\times$ 100 mm theo hướng trục giao với hướng co chính (MD), nhờ đó tạo ra được mẫu. Mẫu này được để yên trong máy ủ nhiệt độ thấp (IL-82, sản xuất bởi Yamato Scientific Co., Ltd.) điều chỉnh ở 40°C trong bảy ngày. Độ co tự nhiên được xác định theo cách giống với độ co nhiệt. Chỉ có độ co tự nhiên theo TD được xác định. Các tiêu chí đánh giá như sau.

○ (Tốt): 2,0% hoặc lớn hơn

× (Kém): 2,1% hoặc nhỏ hơn

(3) Khả năng in

Việc in ấn được thực hiện trên màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt thu được sử dụng máy in bản kẽm năm màu.

Chiều rộng màng: 900 mm

Mực in: nâu đỏ xêpia loại OSM, đỏ, vàng, xanh nước biển, và trắng (phần nền), sản xuất bởi Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd.

Độ nhớt của mực in: 15 giây (phương pháp cốc Zahn, cốc Zahn số 3)

Khuôn in: bản sơ đồ in màu được tạo ra bằng máy in khắc

Tốc độ in: 150 m/phút

Số lượng điểm mực in bị khuyết trên 1 m² màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt xác định được bằng cách sử dụng máy dò tìm lỗi (sản xuất bởi Futec Inc.). Các tiêu chí đánh giá như sau.

○ (Tốt): 5 hoặc ít hơn

△ (Bình thường): từ 6 đến 10

× (Kém): 11 hoặc nhiều hơn

(4) Chất lượng co cuối cùng

Hai điểm cuối của màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt thu được đã được nối với nhau bằng dung môi để cho hướng co chính tương ứng theo hướng vòng tròn, nhờ đó nhãn có khả năng co nhiệt hình ống (chiều rộng phẳng: 114 mm, chiều dài: 160 mm) được tạo ra. Nhãn có khả năng co nhiệt hình ống này được trượt trên chai (polygonal) PET 500-ml hình tròn có đường kính khoảng 65 mm, và co lại bằng cách sử dụng ống hơi nước ("SH-5000" sản xuất bởi Fuji Astec, Inc). Áp suất hơi nước trong các vùng là 0,06 MPa, 0,08 MPa, và 0,1 MPa, nhiệt độ được điều chỉnh là 80°C, 85°C, và 95°C, và thời gian chuyển ống là bảy giây. Việc đánh giá mức độ gấn được thực hiện theo các tiêu chí sau.

○ (Tốt): Không quan sát thấy hiện tượng nhăn, trượt lên, hoặc méo mó.

× (Kém): Ít nhất một trong số các hiện tượng bị nhăn, bị trượt lên, và bị méo mó quan sát được.

Bảng 1

			VD1	VD2	VD3	VD4	VD5	VD6	VD7	VD8	VD9	VD10	VD11	VDSS1	VDSS2	VDSS3
Nhựa (% trọng lượng)	Lớp trước và lớp sau	Nhựa polyeste		PET-1	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
		PET-2		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	Lớp giữa	Nhựa polystyren		PS-1	34	40	40	35	50	50	60	75	80	89	-	50
		PS-2		60	49	49	49	50	35	30	25	10	9	-	100	46
		Phần (% trọng lượng) styren		76	74,3	74,3	70	74,5	67,5	77,5	80,5	86,3	89	70	82,2	57
		Phần (% trọng lượng) styren		18	14,7	14,7	15	10,5	7,5	7,5	4,5	2,7	0	30	13,8	3
		Chất làm dẻo		6	11	-	-	15	25	15	15	11	11	-	4	40
		DINA		-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		DINP		-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-
		Dầu đậu nành được epoxy hóa		-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Đánh	Lớp kết dính	Copolyme polyeste		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
		Nhựa polystyren		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	Độ co	70°C x 10 giây		9	21	17	18	33	24	30	29	26	25	12	9	49

			VD1	VD2	VD3	VD4	VD5	VD6	VD7	VD8	VD9	VD10	VD11	VDSS1	VDSS2	VDSS3
giá	nhiệt (%)	80°C x 10 giây	35	47	44	42	57	53	55	55	53	51	50	36	28	72
		100°C x 10 giây	62	62	62	60	66	62	63	64	62	61	60	60	54	82
	Độ co tự nhiên	40°C x 7 giây	0,5	0,7	0,6	0,6	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,9	0,5	2,5
		Đánh giá	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Khả năng in	(Số điểm mực bị khuyết/m ²)	7	5	5	4	2	1	1	1	1	1	0	0	16	4
Đánh giá		Δ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○
Chất lượng cơ cuối cùng		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○

VD: Ví dụ

VDSS: Ví dụ so sánh

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế đề xuất màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt có khả năng in rất tốt và cũng có chất lượng cuối tốt sau khi gấn. Sáng chế cũng đề xuất nhãn có khả năng co nhiệt chứa màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt, màng này bao gồm:

lớp trước và lớp sau, mỗi lớp đều chứa nhựa polyeste;

lớp giữa; và

lớp kết dính, trong đó:

lớp trước, lớp sau và lớp giữa được xếp chồng lên nhau nhờ các lớp kết dính được đặt ở giữa các lớp này,

lớp giữa chứa polyme styren đồng nhất, copolyme dien liên hợp với vinyl hydrocacbon thơm và chất làm dẻo,

lớp giữa chứa chất làm dẻo với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 35% trọng lượng và polyme styren đồng nhất với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 90% trọng lượng, và

lớp kết dính chứa chất đàn hồi polyeste và copolyme dien liên hợp với vinyl hydrocacbon thơm.

2. Màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt theo điểm 1, trong đó lớp giữa chứa copolyme dien liên hợp với vinyl hydrocacbon thơm với lượng bằng 60% trọng lượng hoặc ít hơn.

3. Màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chất làm dẻo là hợp chất este hoặc dầu thực vật được epoxy hóa.

4. Nhãn có khả năng co nhiệt chứa màng nhiều lớp có khả năng co nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1, 2 hoặc 3.