



(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)



1-0030778

(51)⁷ B32B 27/30; G09F 3/04

(13) B

(21) 1-2017-00749

(22) 29/08/2014

(86) PCT/JP2014/072767 29/08/2014

(87) WO 2016/031056 03/03/2016

(45) 25/01/2022 406

(43) 25/05/2017 350A

(73) GUNZE LIMITED (JP)

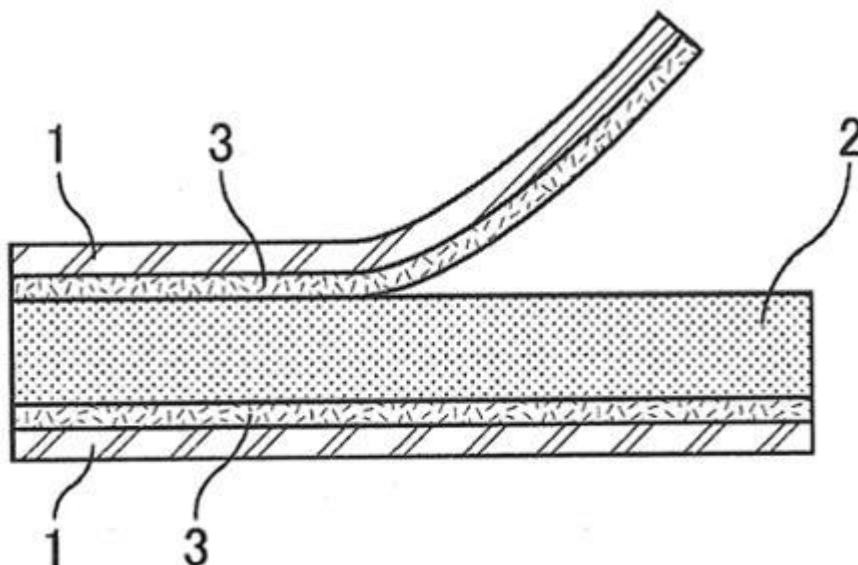
1, Zeze, Aono-cho, Ayabe-shi, Kyoto 623-8511, Japan

(72) ISHIKAWA Kiyoyasu (JP); MARUICHI Naoyuki (JP); OHAMA Yuki (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 xuất màng co nhiệt nhiều lớp. Màng co nhiệt này có độ dính rất tốt giữa lớp trước và sau và lớp giữa không chỉ ở nhiệt độ thường mà còn ở nhiệt độ thấp để ngăn ngừa có hiệu quả sự tách lớp và ít có khả năng có vết màu trắng tồn tại dọc nếp gấp. Sáng chế còn đề xuất nhãn co nhiệt bao gồm màng co nhiệt nhiều lớp. Màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế bao gồm: lớp trước và sau, mỗi lớp này đều chứa nhựa polyeste; lớp giữa chứa nhựa polystyren; và các lớp kết dính, lớp trước và sau và lớp giữa chồng lên nhau với lớp kết dính được xen giữa chúng, mỗi lớp kết dính chứa từ 20 đến 65% khối lượng nhựa polystyren và từ 35 đến 80% khối lượng thể đàn hồi của polyeste.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màng co nhiệt nhiều lớp có độ dính rất tốt giữa lớp trước và sau và lớp giữa không chỉ ở nhiệt độ thường mà còn ở nhiệt độ thấp để ngăn ngừa có hiệu quả sự tách lớp và ít có khả năng có vết màu trắng tồn tại dọc nếp gấp. Sáng chế cũng đề cập đến nhãn co nhiệt làm từ màng co nhiệt nhiều lớp này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ngày nay, nhãn co nhiệt được chuẩn bị bằng cách in ảnh trên màng nền được làm từ nhựa co nhiệt được gắn vào các vật chứa khác nhau như chai nhựa và hộp kim loại.

Để làm nhãn co nhiệt nêu trên, thì màng nhựa polystyren thường được sử dụng bởi vì độ co rất tốt ở nhiệt độ thấp của nó. Tuy nhiên, màng nhựa polystyren lại kém về độ bền nhiệt và độ bền với dung môi. Để giải quyết vấn đề này, thì màng nhựa polyeste có độ bền nhiệt và độ bền với dung môi rất tốt cũng đã được sử dụng. Tuy nhiên, màng nhựa polyeste lại có độ co kém ở nhiệt độ thấp và co nhanh, vì vậy nó dễ nhăn khi được gắn vào vật chứa. Hơn nữa, màng nhựa polyeste được sử dụng làm nhãn co nhiệt còn không dễ xé dọc phần đục lỗ được tạo để dễ bóc màng ra khỏi vật chứa để tái chế sau khi sử dụng.

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, ví dụ, đã có màng nhiều lớp được nghiên cứu, màng này bao gồm lớp trước và sau chứa nhựa polyeste và lớp giữa chứa nhựa polystyren. Trong bản mô tả này, việc chống tách lớp là một vấn đề quan trọng ở màng nhiều lớp.

Để ngăn ngừa sự tách lớp, thì lớp kết dính được bố trí giữa lớp trước và sau và lớp giữa. Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ màng co nhiệt nhiều lớp trong đó nhựa kết dính làm lớp kết dính là hỗn hợp nhựa chứa nhựa polyeste và nhựa polystyren. Tuy nhiên, ở màng co nhiệt nhiều lớp này, độ bền dính giữa lớp trước và sau và lớp giữa lại thấp, nghĩa là, độ bền dính giữa các lớp là không đủ.

Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ màng co nhiệt nhiều lớp trong đó nhựa kết dính chứa trong lớp kết dính là nhựa polystyren mềm có hàm lượng styren nằm trong khoảng từ 10 đến 50%, nhựa styren biến tính có hàm lượng thể đàn hồi lớn, nhựa có ái lực cao và tương thích với polyeste hoặc hỗn hợp của nó.

Tuy nhiên, màng co nhiệt nhiều lớp nêu trên vẫn có vấn đề là độ bền dính không đủ giữa các lớp bởi vì độ bền dính giữa lớp trước và sau và lớp giữa lại giảm sau khi in để làm nhãn.

Tài liệu sáng chế 3 bộc lộ màng co nhiệt nhiều lớp chứa thể đàn hồi của polyeste là một thành phần của lớp kết dính.

Tuy nhiên, màng co nhiệt nhiều lớp nêu trên đôi khi lại có vết màu trắng tồn tại dọc nếp gấp gây ra bởi việc gấp với áp suất mạnh trong quá trình dán từ giữa trong quá trình sản xuất nhãn co nhiệt. Thậm chí sau khi nhãn co nhiệt đã được đặt trên vật chứa và co nhiệt, nếp gấp vẫn còn lại ảnh hưởng đến hình dạng bên ngoài của màng.

Ngay cả trong trường hợp nhãn co nhiệt làm từ màng nhiều lớp có lớp trước và sau, mỗi lớp này đều chứa nhựa polyeste, lớp giữa chứa nhựa polystyren và các lớp kết dính được bố trí giữa chúng, thì khi nhãn co nhiệt được gắn vào chai nhựa sau khi lưu trữ trong môi trường nhiệt độ thấp (ví dụ, lưu trữ trong mùa đông) hoặc khi việc gắn được thực hiện ở nhiệt độ thấp, thì sự tách lớp vẫn có thể xảy ra ở nhãn co nhiệt khi co nhiệt, dẫn đến hình dạng bên ngoài bị lỗi hoặc sự tách của nhãn co nhiệt ra khỏi chai nhựa.

Danh mục tài liệu trích dẫn

- Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 2006-315416 A

Tài liệu sáng chế 2: JP 2006-015745 A

Tài liệu sáng chế 3: JP 2008-037093 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất màng co nhiệt nhiều lớp có độ dính rất tốt giữa lớp trước và sau và lớp giữa không chỉ ở nhiệt độ thường mà còn ở nhiệt độ thấp để ngăn ngừa có hiệu quả sự tách lớp và ít có khả năng có vết màu trắng tồn tại dọc nếp gấp sau khi co nhiệt. Một mục đích nữa của sáng chế là đề xuất nhãn co nhiệt làm từ màng co nhiệt nhiều lớp này.

Giải pháp cho vấn đề

Sáng chế đề cập đến màng co nhiệt nhiều lớp bao gồm: lớp trước và sau, mỗi lớp này đều chứa nhựa polyeste; lớp giữa chứa nhựa polystyren; và các lớp kết dính, lớp trước và sau và lớp giữa chồng lên nhau với lớp kết dính được xen giữa chúng, mỗi lớp kết dính chứa từ 20 đến 65% khối lượng nhựa polystyren và từ 35 đến 80% khối lượng thể đàn hồi của polyeste.

Sáng chế được mô tả cụ thể như sau.

Tác giả sáng chế đã phát hiện là màng co nhiệt nhiều lớp trong đó lớp trước và sau, mỗi lớp này đều chứa nhựa polyeste và lớp giữa chứa nhựa polystyren được chồng lên nhau qua mỗi lớp kết dính chứa nhựa polystyren và thể đàn hồi của polyeste với một tỷ lệ cụ thể có độ dính cao giữa các lớp này (sau đây, còn được gọi

là độ bền liên lớp) không chỉ ở nhiệt độ thường mà còn ở nhiệt độ thấp và ít có khả năng có vết màu trắng tồn tại dọc nếp gấp. Màng co nhiệt nhiều lớp này có độ dính rất tốt và khả năng chống hiện tượng làm trắng dọc nếp gấp được ưu tiên sử dụng làm nhãn co nhiệt được gắn vào vật chứa như chai nhựa.

Trong bản mô tả này, thuật ngữ “nhiệt độ thường” được sử dụng để chỉ nhiệt độ từ 18°C đến 28°C và thuật ngữ “nhiệt độ thấp” để chỉ nhiệt độ từ 0°C đến 10°C.

Màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế có lớp trước và sau và lớp giữa.

Trong bản mô tả này, thuật ngữ “lớp trước và sau” khi được sử dụng có nghĩa là cả lớp trước lẫn lớp sau. Do đó, màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế có kết cấu trong đó lớp giữa bị kẹp giữa lớp trước và lớp sau.

Các lớp trước và sau, mỗi lớp này đều chứa nhựa polyeste.

Ví dụ về nhựa polyeste bao gồm nhựa polyeste thu được bằng cách polyme hóa ngưng tụ thành phần axit đicacboxylic và thành phần diol. Đặc biệt được ưu tiên là nhựa polyeste thơm chứa 55% mol hoặc lớn hơn axit terephthalic là thành phần axit đicacboxylic trong 100% mol thành phần axit đicacboxylic. Ngoài axit terephthalic, nhựa polyeste thơm có thể chứa, axit bất kỳ trong số các axit o-phthalic, axit isophthalic, axit succinic, axit adipic, axit sebacic, axit azelaic, axit octylsuccinic, axit cyclohexan đicacboxylic, axit naphthalen đicacboxylic, axit fumaric, axit maleic, axit itaconic, axit decametylen cacboxylic, các anhydrit của chúng và các alkyl este thấp của chúng là thành phần axit đicacboxylic.

Thành phần diol bất kỳ đều có thể được sử dụng. Ví dụ về nó bao gồm diol béo như etylen glycol, 1,3-propandirol, 1,4-butandirol, dietylen glycol, 1,5-pentandirol, 1,6-hexandirol, dipropylen glycol, trietylen glycol, tetraetylen glycol, 1,2-propandirol, 1,3-butandirol, 2,3-butandirol, neopentyl glycol(2,2-đimetylpropan-1,3-điol), 1,2-hexandirol, 2,5-hexandirol, 2-metyl-2,4-pentandirol, 3-metyl-1,3-pentandirol, 2-etyl-1,3-hexandirol và polytetrametylen ete glycol; và diol alixyclic như 2,2-bis(4-hydroxycyclohexyl)propan, sản phẩm cộng của alkylen oxit là 2,2-bis(4-hydroxycyclohexyl)propan, 1,4-cyclohexandirol và 1,4-cyclohexan đimetanol.

Được ưu tiên trong các nhựa polyeste là các nhựa chứa thành phần có nguồn gốc từ axit terephthalic là thành phần axit đicacboxylic và thành phần có nguồn gốc từ etylen glycol và/hoặc 1,4-cyclohexan đimetanol là thành phần diol. Bằng cách sử dụng nhựa copolyme ngẫu nhiên của polyeste thơm này, có thể tạo cho màng co nhiệt nhiều lớp độ co rất tốt.

Để đạt được độ co cao hơn nữa, tốt hơn là lượng thành phần có nguồn gốc từ etylen glycol nằm trong khoảng từ 60 đến 80% mol và tốt hơn là lượng thành phần có nguồn gốc từ 1,4-cyclohexan đimetanol nằm trong khoảng từ 10 đến 40% mol trong 100% mol thành phần diol.

Tùy chọn, nhựa copolyme ngẫu nhiên của polyeste thơm nêu trên có thể còn 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 dẫn đến độ giãn kéo ở thời điểm đứt tăng theo hướng co chính của màng co nhiệt nhiều lớp, điều này ngăn ngừa lớp trước và sau trên mặt trong của màng vẫn còn lại trên vật chứa do sự tách lớp khi màng rách dọc phần đục lỗ. Khi lượng thành phần có nguồn gốc từ dietylen glycol lớn hơn 30% mol, thì màng co nhiệt nhiều lớp có độ co ở nhiệt độ thấp tăng quá mức và dễ nhăn khi được gắn vào vật chứa.

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

Tốt hơn là nhựa polybutylen terephthalat được sử dụng kết hợp với nhựa copolyme ngẫu nhiên của polyeste thơm chứa thành phần có nguồn gốc từ axit terephthalic là thành phần axit dicarboxylic và thành phần có nguồn gốc từ etylen glycol và 1,4-xyclohexan đimethanol là thành phần diol. Việc sử dụng hỗn hợp nhựa này tạo ra chất lượng cuối cùng rất tốt.

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

Tốt hơn là lượng thành phần axit dicarboxylic không phải là thành phần có nguồn gốc từ axit terephthalic bằng 10% mol hoặc nhỏ hơn trong 100% mol thành phần axit dicarboxylic. Khi lượng này lớn hơn 10% mol, thì nhựa polybutylen terephthalat có độ bền nhiệt thấp, có thể gây ra bất lợi về kinh tế. Tốt hơn là lượng thành phần diol không phải là thành phần có nguồn gốc từ 1,4-butandiol bằng 10% mol hoặc nhỏ hơn trong 100% mol thành phần diol. Khi lượng này lớn hơn 10% mol, thì nhựa polybutylen terephthalat có độ bền nhiệt thấp, có thể gây ra bất lợi về kinh tế.

Lượng nhựa polybutylen terephthalat cần được bổ sung không bị giới hạn và tốt hơn là bằng 30% khối lượng hoặc nhỏ hơn. Khi lượng này lớn hơn 30% khối lượng, thì độ co tức thời có thể lớn hoặc màng có thể có độ cứng thấp.

Tốt hơn là giới hạn dưới của nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của nhựa polyeste tạo thành lớp trước và sau bằng 55°C và tốt hơn là giới hạn trên của nó bằng 95°C. Khi nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh thấp hơn 55°C, thì nhiệt độ bắt đầu co của màng co nhiệt nhiều lớp có thể quá thấp, độ co tức thời có thể lớn và/hoặc việc

vón cục có thể xảy ra. Khi nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh cao hơn 95°C, thì màng co nhiệt nhiều lớp có thể có độ co ở nhiệt độ thấp giảm và chất lượng co cuối cùng giảm hoặc có sự giảm lớn về độ co ở nhiệt độ thấp theo thời gian và/hoặc nhựa có thể bị trắng khi bị căng. Tốt hơn nữa là giới hạn dưới của nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh bằng 60°C và tốt hơn nữa là giới hạn trên của nó bằng 90°C. Còn tốt hơn nữa là giới hạn dưới bằng 65°C và còn tốt hơn nữa là giới hạn trên bằng 85°C.

Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của nhựa polyeste có thể được đo bằng phương pháp theo JIS K 7121 (1987).

Tốt hơn là môđun đàn hồi kéo của nhựa polyeste tạo thành lớp trước và sau lớn hơn 1000 MPa và tốt hơn là giới hạn trên của nó bằng 4000 MPa. Khi môđun đàn hồi kéo bằng 1000 MPa hoặc nhỏ hơn, thì nhiệt độ bắt đầu co của màng co nhiệt có thể quá thấp hoặc độ co tức thời của nó có thể lớn. Khi môđun đàn hồi kéo lớn hơn 4000 MPa, thì màng co nhiệt nhiều lớp có thể có độ co ở nhiệt độ thấp giảm và chất lượng co cuối cùng giảm hoặc có thể có sự giảm lớn về độ co ở nhiệt độ thấp theo thời gian. Tốt hơn nữa là giới hạn dưới của môđun đàn hồi kéo bằng 1500 MPa và tốt hơn nữa là giới hạn trên của nó bằng 3700 MPa.

Môđun đàn hồi kéo có thể được đo theo ASTM-D882 (thử nghiệm A).

Ví dụ về nhựa polyeste có thể mua được trên thị trường để tạo ra lớp trước và sau bao gồm "Easter", "Embrace LV" (cả hai đều 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 sau có thể chứa một nhựa polyeste chỉ có thành phần được mô tả ở trên hoặc có thể chứa hai hoặc hơn hai nhựa polyeste có thành phần ở trên. Lớp trên và dưới có thể chứa các nhựa polyeste khác nhau với các thành phần khác nhau, nhưng tốt hơn là chứa cùng một nhựa polyeste để ngăn ngừa vấn đề quản của màng.

Tùy chọn, lớp trước và sau còn có thể chứa các chất phụ gia như chất chống oxi hóa, chất ổn định nhiệt, chất hấp thụ tia cực tím, chất ổn định ánh sáng, chất làm trơn, chất chống tĩnh điện, chất chống vón cục, chất chống cháy, chất chống vi sinh vật, chất tăng trắng huỳnh quang và chất tạo màu.

Lớp giữa chứa nhựa polystyren.

Ví dụ về nhựa polystyren bao gồm copolyme dien được liên hợp vinyl hydrocacbon thơm, hỗn hợp nhựa của copolyme dien được liên hợp vinyl hydrocacbon thơm và copolyme của vinyl hydrocacbon thơm-carboxylat béo chưa bão hòa và polystyren chịu va đập cao được cải biến bằng cao su. Nhựa polystyren cho phép màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế bắt đầu co ở nhiệt độ thấp và có độ co cao.

Trong bản mô tả này, thuật ngữ “copolyme dien được liên hợp vinyl hydrocacbon thơm” 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 bất kỳ đều có thể được sử dụng. Ví dụ về nó bao gồm styren, o-metylstyren và p-metylstyren. Chúng có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp hai hoặc hơn hai chúng. Dien liên hợp bất kỳ đều có thể được sử dụng. Ví dụ về nó bao gồm 1,3-butadien, 2-metyl-1,3-butadien, 2,3-đimetyl-1,3-butadien, 1,3-pentadien và 1,3-hexadien. Chúng có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp hai hoặc hơn hai chúng.

Tốt hơn là copolyme dien được liên hợp vinyl hydrocacbon thơm chứa copolyme styren-butadien (nhựa SBS) do có độ co nhiệt đặc biệt tốt. Để sản xuất màng co nhiệt nhiều lớp với ít mắt cá hơn, thì tốt hơn là copolyme dien được liên hợp vinyl hydrocacbon thơm chứa copolyme dien được liên hợp vinyl hydrocacbon thơm được chuẩn bị bằng cách sử dụng 2-metyl-1,3-butadien (isopren) làm dien liên hợp, như copolyme styren-isopren (nhựa SIS) hoặc copolyme styren-isopren-butadien (SIBS).

Copolyme dien được liên hợp vinyl hydrocacbon thơm có thể chứa chỉ một nhựa bất kỳ trong số các nhựa SBS, nhựa SIS và nhựa SIBS hoặc có thể chứa nhiều hơn một nhựa trong số chúng trong hỗn hợp. Trong trường hợp sử dụng nhiều hơn một nhựa trong số các nhựa SBS, nhựa SIS và nhựa SIBS, thì các nhựa này có thể được pha trộn khô với nhau hoặc các nhựa này với thành phần định trước có thể được nhào-tạo hạt bằng máy đùn và nhựa hỗn hợp thu được có thể được sử dụng.

Trong trường hợp copolyme dien được liên hợp vinyl hydrocacbon thơm chứa một hoặc hơn một nhựa trong số các nhựa SBS, nhựa SIS và nhựa SIBS, thì tốt hơn là hàm lượng styren nằm trong khoảng từ 65 đến 90% khối lượng và tốt hơn là hàm lượng dien liên hợp nằm trong khoảng từ 10 đến 35% khối lượng trong 100% khối lượng copolyme dien được liên hợp vinyl hydrocacbon thơm để làm màng co nhiệt nhiều lớp có độ co nhiệt đặc biệt tốt. Hàm lượng styren lớn 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 đứt do kéo hoặc có thể làm cho nó đứt bất ngờ trong quá trình xử lý như quá trình in. Hàm lượng styren nhỏ hơn 65% khối lượng hoặc hàm lượng dien liên hợp lớn hơn 35% khối lượng có thể tạo ra các tạp chất như gel sẽ được sinh ra trong quy trình đúc hoặc có thể làm cho màng co nhiệt nhiều lớp có độ bền kém, có thể dẫn đến khả năng sử dụng kém.

Trong bản mô tả này, copolyme của vinyl hydrocacbon thơm-cacboxylat béo chưa bão hòa 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 hydrocarbon thơm không bị giới hạn cụ thể và có thể là vinyl hydrocarbon thơm giống vinyl hydrocarbon thơm được sử dụng cho copolyme điện được liên hợp vinyl hydrocarbon thơm. Cacboxylat béo chưa bão hòa cũng không bị giới hạn cụ thể và ví dụ về nó bao gồm methyl (met)acrylat, butyl (met)acrylat, 2-ethylhexyl (met)acrylat, lauryl (met)acrylat và stearyl (met)acrylat. Thuật ngữ "(met)acrylat" bao gồm cả acrylat lẫn metacrylat.

Trong trường hợp trong đó copolyme của vinyl hydrocarbon thơm-cacboxylat béo chưa bão hòa là copolyme styren-butyl acrylat, thì tốt hơn là hàm lượng styren nằm trong khoảng từ 60 đến 90% khối lượng và tốt hơn là hàm lượng butyl acrylat nằm trong khoảng từ 10 đến 40% khối lượng trong 100% khối lượng copolyme styren-butyl acrylat. Copolyme của vinyl hydrocarbon thơm-cacboxylat béo chưa bão hòa với thành phần này cho phép tạo ra màng co nhiệt nhiều lớp có độ co nhiệt rất tốt.

Không có giới hạn cụ thể đối với hỗn hợp nhựa của copolyme điện được liên hợp vinyl hydrocarbon thơm và copolyme của vinyl hydrocarbon thơm-cacboxylat béo chưa bão hòa. Tốt hơn là hỗn hợp nhựa này là hỗn hợp chứa 80% khối lượng hoặc nhỏ hơn copolyme của vinyl hydrocarbon thơm-cacboxylat béo chưa bão hòa.

Polystyren chịu va đập cao được cải biến bằng cao su là polystyren chủ yếu có pha liên tục là terpolyme styren-alkyl metacrylat-alkyl acrylat và pha phân tán là thành phần cao su gốc điện liên hợp.

Ví dụ về alkyl metacrylat tạo thành pha liên tục bao gồm methyl metacrylat và ethyl metacrylat. Ví dụ về alkyl acrylat bao gồm methyl acrylat, ethyl acrylat, propyl acrylat và butyl acrylat.

Tốt hơn là tỷ lệ của styren trong terpolyme tạo thành pha liên tục nằm trong khoảng từ 20 đến 80% khối lượng, tốt hơn nữa là từ 30 đến 70% khối lượng. Tốt hơn là tỷ lệ của alkyl metacrylat nằm trong khoảng từ 10 đến 50% khối lượng, tốt hơn nữa là từ 15 đến 40% khối lượng. Tốt hơn là tỷ lệ của alkyl acrylat nằm trong khoảng từ 1 đến 30% khối lượng, tốt hơn nữa là từ 5 đến 20% khối lượng.

Tốt hơn là thành phần cao su gốc điện liên hợp tạo thành pha phân tán là polybutadien hoặc copolyme styren-butadien chứa từ 5 đến 30% khối lượng styren.

Tốt hơn là thành phần cao su gốc điện liên hợp trong pha phân tán có kích thước hạt nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1,2 μm , tốt hơn nữa là từ 0,3 đến 0,8 μm . Kích thước hạt nhỏ hơn 0,1 μm có thể dẫn đến độ bền va đập không đủ của polystyren chịu va đập cao được cải biến bằng cao su, trong khi đó pha phân tán với kích thước hạt lớn hơn 1,2 μm có thể dẫn đến độ trong suốt kém của lớp giữa.

Trong polystyren chịu va đập cao được cải biến bằng cao su, thì tốt hơn là tỷ lệ của pha liên tục gồm terpolyme của styren-alkyl metacrylat-alkyl acrylat nằm trong khoảng từ 70 đến 95% khối lượng và tốt hơn là tỷ lệ của pha phân tán gồm thành phần cao su gốc diene liên hợp nằm trong khoảng từ 5 đến 20% khối lượng. Khi tỷ lệ của pha phân tán nhỏ hơn 5% khối lượng, thì polystyren chịu va đập cao được cải biến bằng cao su có thể có độ bền va đập không đủ. Khi tỷ lệ của pha phân tán lớn hơn 20% khối lượng, thì lớp giữa có thể có độ trong suốt kém.

Tốt hơn là giới hạn dưới của nhiệt độ hóa mềm theo Vicat của nhựa polystyren bằng 60°C và tốt hơn là giới hạn trên của nó bằng 85°C. Khi nhiệt độ hóa mềm theo Vicat thấp hơn 60°C, thì màng co nhiệt nhiều lớp có độ co cao quá mức ở nhiệt độ thấp và dễ nhăn khi được gắn vào vật chứa. Khi nhiệt độ hóa mềm theo Vicat cao hơn 85°C, thì màng co nhiệt nhiều lớp có độ co kém ở nhiệt độ thấp và do đó phần không co có xu hướng được tạo ra khi màng được gắn vào vật chứa. Tốt hơn nữa là giới hạn dưới của nhiệt độ hóa mềm theo Vicat bằng 65°C và tốt hơn nữa là giới hạn trên của nó bằng 80°C. Nhiệt độ hóa mềm theo Vicat có thể được đo theo JIS K 7206 (1999).

Tốt hơn là giới hạn dưới của lưu lượng dòng nóng chảy (melt flow rate: MFR) ở nhiệt độ 200°C của nhựa polystyren bằng 2 g/10 phút và tốt hơn là giới hạn trên của nó bằng 15 g/10 phút. Khi MFR ở nhiệt độ 200°C nhỏ hơn 2 g/10 phút, thì màng khó tạo thành. Khi MFR ở nhiệt độ 200°C lớn hơn 15 g/10 phút, thì màng có độ bền cơ học thấp và sẽ không đáp ứng được yêu cầu của thực tế sử dụng. Tốt hơn nữa là giới hạn dưới của MFR ở nhiệt độ 200°C bằng 4 g/10 phút và tốt hơn nữa là giới hạn trên của nó bằng 12 g/10 phút. MFR có thể được đo theo ISO 1133.

Ví dụ về sản phẩm có thể mua được trên thị trường của nhựa polystyren tạo thành lớp giữa bao gồm "CLEAREN"(Denki Kagaku Kogyo Kabushiki Kaisha), "ASAFLEX"(Asahi Kasei Chemicals Corporation), "Styrolux" (BASF SE) and "PSJ-polystyrene"(PS Japan Corporation).

Tùy chọn, lớp giữa còn có thể chứa các chất phụ gia như chất chống oxy hóa, chất ổn định nhiệt, chất hấp thụ tia cực tím, chất ổn định ánh sáng, chất làm trơn, chất chống tĩnh điện, chất chống vón cục, chất chống cháy, chất chống vi khuẩn, chất tăng sáng huỳnh quang và chất tạo màu.

Trong màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế, lớp trước và sau và lớp giữa được chồng lên nhau qua mỗi lớp kết dính chứa từ 20 đến 65% khối lượng nhựa polystyren và từ 35 đến 80% khối lượng thể đàn hồi của polyeste.

Việc sử dụng lớp kết dính nêu trên sẽ nâng cao độ bền dính giữa các lớp của màng co nhiệt nhiều lớp không chỉ ở nhiệt độ thường mà còn ở nhiệt độ thấp và ngăn ngừa được sự tạo ra các vạch trắng dọc nếp gấp khi gấp màng co nhiệt nhiều lớp.

Nhựa polystyren được sử dụng làm lớp kết dính có thể giống hoặc khác nhựa polystyren dùng làm lớp giữa. Khi nhựa polystyren khác được sử dụng, thì tốt hơn là nhựa polystyren này mềm hơn nhựa polystyren được sử dụng làm lớp giữa.

Để có độ dính rất tốt, thì tốt hơn là nhựa polystyren được sử dụng làm lớp kết dính chứa copolyme dien được liên hợp vinyl hydrocacbon thơm, đặc biệt tốt hơn là copolyme styren-butadien (nhựa SBS). Trong trường hợp sử dụng copolyme styren-butadien, thì tốt hơn là hàm lượng butadien của nó lớn hơn hàm lượng copolyme styren-butadien được sử dụng làm lớp giữa có độ dính rất tốt. Đối với màng co nhiệt nhiều lớp có độ dính tốt hơn nữa, thì tốt hơn là nhựa polystyren chứa copolyme dien được liên hợp vinyl hydrocacbon thơm được chuẩn bị bằng cách sử dụng 2-metyl-1,3-butadien (isopren) làm dien liên hợp, như copolyme styren-isopren (nhựa SIS) hoặc copolyme styren-isopren-butadien (SIBS). Hơn nữa, nhựa polystyren còn có thể chứa nhựa styren được hydro hóa được chuẩn bị bằng cách hydro hóa copolyme dien được liên hợp vinyl hydrocacbon thơm, như copolyme styren-butadien-butylen (nhựa SBBS) hoặc copolyme styren-etylen-butylen (nhựa SEBS) với lượng sao cho nhựa styren được hydro hóa không trở thành thành phần chính của nhựa polystyren. Nhựa polystyren chủ yếu chứa nhựa styren được hydro hóa có xu hướng bị giảm độ trong suốt.

Nhựa polystyren có thể chứa chỉ một nhựa bất kỳ trong số các nhựa SBS, nhựa SIS và nhựa SIBS hoặc có thể chứa nhiều hơn một nhựa trong số chúng trong hỗn hợp. Trong trường hợp sử dụng nhiều hơn một nhựa trong số các nhựa SBS, nhựa SIS, nhựa SIBS, nhựa SBBS và nhựa SEBS, thì các nhựa này có thể được pha trộn khô với nhau hoặc các nhựa này với thành phần định trước có thể được nhào-tạo hạt bằng máy đùn và nhựa hỗn hợp thu được có thể được sử dụng.

Trong trường hợp nhựa polystyren là copolyme dien được liên hợp vinyl hydrocacbon thơm và chứa một hoặc hơn một nhựa trong số các nhựa SBS, nhựa SIS và nhựa SIBS, thì tốt hơn là hàm lượng styren nằm trong khoảng từ 50 đến 90% khối lượng và tốt hơn là hàm lượng dien liên hợp nằm trong khoảng từ 10 đến 50% khối lượng trong 100% khối lượng copolyme dien được liên hợp vinyl hydrocacbon thơm để làm màng co nhiệt nhiều lớp có độ bền dính rất tốt giữa các lớp. Khi hàm lượng styren nhỏ hơn 50% khối lượng hoặc hàm lượng dien liên hợp lớn hơn 50% khối lượng, thì gel hoặc tạp chất tương tự dễ sinh ra hơn trong quy trình đúc. Khi hàm lượng styren lớn hơn 90% khối lượng hoặc hàm lượng dien liên hợp nhỏ hơn 10% khối lượng, thì độ bền dính giữa các lớp có xu hướng giảm.

Trong trường hợp trong đó nhựa polystyren được pha trộn với nhựa styren được hydro hóa, thì tốt hơn là nhựa styren được hydro hóa có hàm lượng styren nằm trong khoảng từ 20 đến 80% khối lượng và hàm lượng butadien-butylen hoặc etylen-butylen nằm trong khoảng từ 20 đến 80% khối lượng để làm màng co nhiệt nhiều

lớp có độ bền dính rất tốt giữa các lớp. Khi hàm lượng styren nhỏ hơn 20% khối lượng, thì độ bền dính giữa các lớp có xu hướng giảm. Khi hàm lượng styren lớn hơn 80% khối lượng, thì độ bền nhiệt có thể giảm.

Tốt hơn là giới hạn dưới của nhiệt độ hóa mềm theo Vicat của nhựa polystyren được sử dụng làm lớp kết dính bằng 50°C và tốt hơn là giới hạn trên của nó bằng 85°C. Khi Nhiệt độ hóa mềm theo Vicat thấp hơn 50°C, thì màng co nhiệt nhiều lớp có xu hướng bị tách lớp do nhiệt khi gắn màng vào vật chứa. Khi nhiệt độ hóa mềm theo Vicat cao hơn 85°C, thì màng co nhiệt nhiều lớp có xu hướng có độ bền dính thấp. Tốt hơn nữa là giới hạn dưới của nhiệt độ hóa mềm theo Vicat bằng 55°C, còn tốt hơn nữa là 60°C, đặc biệt tốt hơn là 65°C. Tốt hơn nữa là giới hạn trên bằng 80°C. Nhiệt độ hóa mềm theo Vicat có thể được xác định theo JIS K7206 (1999).

Tốt hơn là giới hạn dưới của lưu lượng dòng nóng chảy (MFR) ở nhiệt độ 200°C của nhựa polystyren được sử dụng làm lớp kết dính bằng 2 g/10 phút và tốt hơn là giới hạn trên của nó bằng 15 g/10 phút. Khi MFR ở nhiệt độ 200°C nhỏ hơn 2 g/10 phút, thì nhựa vẫn còn trong máy đùn theo quy trình sản xuất liên tục sẽ dễ tạo ra gel hoặc tạp chất tương tự. Khi MFR ở nhiệt độ 200°C lớn hơn 15 g/10 phút, thì áp suất tác dụng không đủ trong quy trình tạo màng, điều này có xu hướng gây ra sự thay đổi lớn về chiều dày. Tốt hơn nữa là giới hạn dưới của MFR ở nhiệt độ 200°C bằng 4 g/10 phút và tốt hơn nữa là giới hạn trên của nó bằng 12 g/10 phút. MFR có thể được đo theo ISO 1133.

Thế đàn hồi của polyeste được sử dụng làm lớp kết dính chứa polyeste dưới dạng phân đoạn cứng và polyete hoặc polyeste dưới dạng phân đoạn mềm với độ đàn hồi cao su cao. Ví dụ cụ thể về nó bao gồm copolyme khối chứa polyeste thơm dưới dạng phân đoạn cứng và polyete béo dưới dạng phân đoạn mềm và copolyme khối chứa polyeste thơm dưới dạng phân đoạn cứng và polyeste béo dưới dạng phân đoạn mềm. Tốt hơn là thế đàn hồi của polyeste là thế đàn hồi của polyeste bão hòa, đặc biệt tốt hơn là thế đàn hồi của polyeste bão hòa chứa phân đoạn polyalkylen ete glycol dưới dạng phân đoạn mềm.

Tốt hơn là thế đàn hồi của polyeste bão hòa chứa phân đoạn polyalkylen ete glycol là, ví dụ, copolyme khối chứa polyeste thơm dưới dạng phân đoạn cứng và polyalkylen ete glycol dưới dạng phân đoạn mềm.

Trong trường hợp trong đó thế đàn hồi của polyeste được sử dụng là copolyme khối chứa polyeste thơm và polyalkylen ete glycol, thì tốt hơn là giới hạn dưới của tỷ lệ của phân đoạn polyalkylen ete glycol bằng 5% khối lượng và tốt hơn là giới hạn trên của nó bằng 90% khối lượng. Khi tỷ lệ này nhỏ hơn 5% khối lượng, thì độ dính với lớp giữa có thể giảm. Khi tỷ lệ này lớn hơn 90% khối lượng, thì độ dính với lớp trước và sau có thể giảm. Tốt hơn nữa là giới hạn dưới bằng 30% khối

lượng và tốt hơn nữa là giới hạn trên bằng 80% khối lượng. Còn tốt hơn nữa là giới hạn dưới bằng 55% khối lượng.

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

Tốt hơn là giới hạn dưới của khối lượng phân tử trung bình theo số của polyalkylen ete glycol bằng 400 và tốt hơn là giới hạn trên của nó bằng 6000. Tốt hơn nữa là giới hạn dưới bằng 600 và tốt hơn nữa là giới hạn trên bằng 4000. Còn tốt hơn nữa là giới hạn dưới bằng 1000 và còn tốt hơn nữa là giới hạn trên bằng 3000. Việc sử dụng polyalkylen ete glycol có khối lượng phân tử trung bình theo số nằm trong khoảng nêu trên thường tạo ra độ bền liên lớp rất tốt. Khi được sử dụng trong bản mô tả này, khối lượng phân tử trung bình theo số được đo bằng sắc ký thẩm gel (gel permeation chromatography: GPC).

Thể đàn hồi của polyeste có thể được sản xuất bằng 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 có sử dụng các nguyên liệu thô sau: (i) diol C2-C12 béo và/hoặc alixyclic, (ii) axit dicarboxylic thơm và/hoặc axit alixyclic dicarboxylic hoặc este của chúng và (iii) polyalkylen ete glycol với khối lượng phân tử trung bình theo số bằng 400 đến 6000 và sau đó thực hiện polyme hóa ngưng tụ oligome thu được.

Ví dụ về diol C2-C12 béo và/hoặc alixyclic bao gồm diol thường được sử dụng làm nguyên liệu thô của polyeste, đặc biệt là làm nguyên liệu thô của thể đàn hồi nhiệt dẻo của polyeste. Ví dụ cụ thể về nó bao gồm etylen glycol, propylen glycol, trimetylen glycol, 1,4-butandiol, 1,4-xyclohexandiol và 1,4-xyclohexan dimetanol. Được ưu tiên trong các diol này là etylen glycol và 1,4-butandiol, với 1,4-butandiol được ưu tiên hơn. Chúng có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp hai hoặc hơn hai chúng.

Ví dụ về axit dicarboxylic thơm và/hoặc axit alixyclic dicarboxylic bao gồm axit thường được sử dụng làm nguyên liệu thô của polyeste, đặc biệt là làm nguyên liệu thô của thể đàn hồi nhiệt dẻo của polyeste. Ví dụ cụ thể về nó bao gồm axit terephthalic, axit isophthalic, axit phthalic, axit 2,6-naphtalen dicarboxylic và axit xyclohexan dicarboxylic. Được ưu tiên trong các axit dicarboxylic này là axit terephthalic và axit 2,6-naphtalen dicarboxylic, với axit terephthalic được ưu tiên hơn. Chúng có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp hai hoặc hơn hai các axit này.

Ví dụ về thể đàn hồi của polyeste nêu trên có thể mua được 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.).

Tốt hơn là thể đàn hồi của polyeste có điểm nóng chảy nằm trong khoảng từ 120°C đến 200°C. Khi điểm nóng chảy thấp hơn 120°C, thì độ bền nhiệt có thể thấp, điều này dễ gây ra hiện tượng bóc của màng ra khỏi phần dán bằng dung môi khi màng được gắn vào vật chứa dưới dạng nhãn co nhiệt. Khi điểm nóng chảy cao hơn 200°C, thì có thể không đạt được đủ độ bền dính. Tốt hơn nữa là giới hạn dưới của điểm nóng chảy bằng 130°C và tốt hơn nữa là giới hạn trên của nó bằng 190°C.

Điểm nóng chảy có thể được đo bằng phương pháp theo JIS-K 7121 (1987) bằng cách sử dụng nhiệt lượng kế quét vi sai (differential scanning calorimeter: DSC-60, được sản xuất bởi Shimadzu Corporation).

Điểm nóng chảy của thể đàn hồi của polyeste bị ảnh hưởng bởi tỷ số đồng polyme hóa giữa polyeste dưới dạng phân đoạn cứng và polyete hoặc polyeste dưới dạng phân đoạn mềm và cấu trúc của các phân đoạn này. Điểm nóng chảy của thể đàn hồi của polyeste thường có xu hướng phụ thuộc vào lượng đồng polyme hóa của polyete hoặc polyeste dưới dạng phân đoạn mềm. Lượng đồng polyme hóa lớn hơn của polyete hoặc polyeste dẫn đến điểm nóng chảy thấp hơn, trong khi đó lượng đồng polyme hóa nhỏ hơn của chúng dẫn đến điểm nóng chảy cao hơn.

Điểm nóng chảy của polyeste dưới dạng phân đoạn cứng tạo thành thể đàn hồi của polyeste có thể được điều chỉnh bằng cách thay đổi thành phần đồng polyme hóa của polyeste, bằng cách này điểm nóng chảy của toàn bộ thể đàn hồi của polyeste có thể được điều chỉnh.

Sự giảm về khối lượng phân tử của polyete hoặc polyeste dưới dạng phân đoạn mềm làm giảm tính chất vón cục của thể đàn hồi của polyeste thu được và do đó có xu hướng dẫn đến điểm nóng chảy thấp hơn.

Tốt hơn là giới hạn dưới của độ cứng theo JIS-D của thể đàn hồi của polyeste bằng 10 và tốt hơn là giới hạn trên của nó bằng 80. Khi độ cứng theo JIS-D bằng 10 hoặc lớn hơn, thì lớp kết dính có độ bền cơ học được cải thiện. Khi độ cứng theo JIS-D bằng 80 hoặc nhỏ hơn, thì lớp kết dính có độ dẻo được cải thiện và độ bền va đập được cải thiện. Tốt hơn nữa là giới hạn dưới của độ cứng theo JIS-D của thể đàn hồi của polyeste bằng 15 và tốt hơn nữa là giới hạn trên của nó bằng 70. Còn tốt hơn nữa là giới hạn dưới bằng 20 và còn tốt hơn nữa là giới hạn trên bằng 60.

Độ cứng theo JIS-D có thể được đo theo JIS K 6253 (2012) bằng cách sử dụng máy đo độ cứng (kiểu D).

Tốt hơn là giới hạn dưới của trọng lượng riêng của thể đàn hồi của polyeste bằng 0,95 và tốt hơn là giới hạn trên của nó bằng 1,20. Khi trọng lượng riêng bằng 0,95 hoặc lớn hơn, thì độ bền nhiệt có thể được tạo cho màng, điều này ngăn ngừa hiện tượng bóc của màng ra khỏi phần dán bằng dung môi khi màng được gắn vào

vật chứa dưới dạng nhãn co nhiệt. Khi trọng lượng riêng bằng 1,20 hoặc nhỏ hơn, thì độ bền dính giữa lớp trước và sau và lớp giữa có thể cao.

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

Trọng lượng riêng có thể được đo theo JIS K 7112 (1999) bằng phương pháp đẩy nước.

Tốt hơn là giới hạn dưới của môđun đàn hồi kéo của thể đàn hồi của polyeste tạo thành lớp kết dính bằng 1 MPa và tốt hơn là giới hạn trên của nó bằng 1000 MPa. Khi môđun đàn hồi kéo nhỏ hơn 1 MPa, thì lớp kết dính có xu hướng có độ bền cơ học thấp. Khi môđun đàn hồi kéo lớn hơn 1000 MPa, thì độ bền dính giữa lớp trước và sau và lớp giữa có xu hướng giảm. Tốt hơn nữa là giới hạn dưới của môđun đàn hồi kéo bằng 5 MPa và tốt hơn nữa là giới hạn trên của nó bằng 900 MPa. Môđun đàn hồi kéo có thể được đo theo ASTM-882 (thử nghiệm A).

Tốt hơn là giới hạn dưới của nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của thể đàn hồi của polyeste tạo thành lớp kết dính bằng -70°C và tốt hơn là giới hạn trên của nó bằng 0°C . Khi nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh thấp hơn -70°C , thì hiện tượng nhựa vón cục có thể xảy ra làm giảm tính chất sử dụng. Khi nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh cao hơn 0°C , thì độ bền dính giữa lớp trước và sau và lớp giữa có xu hướng giảm. Tốt hơn nữa là giới hạn dưới của nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh bằng -60°C và tốt hơn nữa là giới hạn trên của nó bằng -5°C . Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của thể đàn hồi của polyeste có thể được tính từ đỉnh tanđ thu được bằng phương pháp theo JIS K 7244 (1999).

Thể đàn hồi của polyeste có thể là sản phẩm cải biến. Ví dụ về sản phẩm cải biến bao gồm thể đàn hồi của polyeste cải biến thu được bằng cách ghép axit cacboxylic chưa bão hòa có nhóm α,β -etylen vào thể đàn hồi của polyeste.

Ví dụ về axit cacboxylic chưa bão hòa có nhóm α,β -etylen bao gồm axit cacboxylic chưa bão hòa như axit acrylic, axit maleic, axit fumaric, axit tetrahydrofumaric, axit itaconic, axit xitraconic, axit crotonic và axit isocrotonic; và anhydrit cacboxylic chưa bão hòa như anhydrit 2-octen-1-yl suxinic, anhydrit 2-dodexen-1-yl suxinic, anhydrit 2-octadexen-1-yl suxinic, anhydrit maleic, anhydrit 2,3-đimetylmaleic, anhydrit bromomaleic, anhydrit diclomaleic, anhydrit xitraconic, anhydrit itaconic, anhydrit 1-buten-3,4-đicacboxylic, anhydrit 1-xyclopenten-1,2-đicacboxylic, anhydrit 1,2,3,6-tetrahydrophthalic, anhydrit 3,4,5,6-tetrahydrophthalic, anhydrit exo-3,6-epoxy- 1,2,3,6-tetrahydrophthalic, anhydrit 5-norbornen-2,3-đicacboxylic, anhydrit methyl-5-norbornen-2,3-đicacboxylic, anhydrit endobixyclo[2,2,2]oct-5-en-2,3-đicacboxylic và anhydrit bixyclo[2,2,2]oct-7-en-2,3,5,6-tetracacboxylic. Được ưu tiên trong các axit cacboxylic chưa bão hòa có nhóm α,β -etylen này là các anhydrit axit bởi vì chúng có hoạt tính cao.

Giới hạn dưới của lượng nhựa polystyren trong lớp kết dính bằng 20% khối lượng và giới hạn trên của nó bằng 65% khối lượng.

Khi lượng nhựa polystyren nhỏ hơn 20% khối lượng, thì màng có vết màu trắng tồn tại dọc nếp gấp khi bị gấp mạnh khi sản xuất nhân co nhiệt, dẫn đến màng có hình dạng bên ngoài bị ảnh hưởng. Khi lượng nhựa polystyren lớn hơn 65% khối lượng, thì có thể không đạt được đủ độ bền liên lớp ở nhiệt độ thấp và sự tách lớp có xu hướng xảy ra trong thực tế sử dụng. Tốt hơn là giới hạn dưới của lượng nhựa polystyren bằng 25% khối lượng, tốt hơn nữa là 30% khối lượng và tốt hơn là giới hạn trên của nó bằng 60% khối lượng, tốt hơn nữa là 55% khối lượng, đặc biệt tốt hơn là 49% khối lượng.

Giới hạn dưới của lượng thể đàn hồi của polyeste trong lớp kết dính bằng 35% khối lượng và giới hạn trên của nó bằng 80% khối lượng.

Khi lượng thể đàn hồi của polyeste nhỏ hơn 35% khối lượng, thì có thể không đạt được đủ độ bền liên lớp ở nhiệt độ thấp và sự tách lớp có xu hướng xảy ra trong thực tế sử dụng. Khi lượng thể đàn hồi của polyeste lớn hơn 80% khối lượng, thì màng có vết màu trắng tồn tại dọc nếp gấp khi bị gấp mạnh khi sản xuất nhân co nhiệt, dẫn đến màng có hình dạng bên ngoài bị ảnh hưởng. Tốt hơn là giới hạn dưới của lượng thể đàn hồi của polyeste bằng 40% khối lượng, tốt hơn nữa là 45% khối lượng, đặc biệt tốt hơn là 51% khối lượng và tốt hơn là giới hạn trên bằng 75% khối lượng, tốt hơn nữa là 70% khối lượng.

Tốt hơn là lớp kết dính chứa, dưới dạng nhựa polystyren, copolyme styren-butadien (nhựa SBS), copolyme styren-isopren (nhựa SIS) được chuẩn bị bằng cách sử dụng 2-metyl-1,3-butadien (isopren), copolyme styren-isopren-butadien (SIBS) hoặc copolyme tương tự. Tốt hơn là thể đàn hồi của polyeste chứa copolyme khối gồm polyeste dưới dạng phân đoạn cứng và polyalkylen ete dưới dạng phân đoạn mềm và có thể là sản phẩm cải biến của chúng.

Tùy chọn, lớp kết dính còn có thể chứa các chất phụ gia như chất chống oxy hóa, chất ổn định nhiệt, chất hấp thụ tia cực tím, chất ổn định ánh sáng, chất làm trơn, chất chống tĩnh điện, chất chống vón cục, chất chống cháy, chất chống vi sinh vật, chất tăng trắng huỳnh quang và chất tạo màu.

Tốt hơn là giới hạn dưới của tổng chiều dày của màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế bằng 10 μm và tốt hơn là giới hạn trên của nó bằng 100 μm . Tốt hơn nữa là giới hạn dưới của nó bằng 15 μm và tốt hơn nữa là giới hạn trên của nó bằng 80 μm . Còn tốt hơn nữa là giới hạn dưới bằng 20 μm và còn tốt hơn nữa là giới hạn trên bằng 70 μm . Khi tổng chiều dày của màng co nhiệt nhiều lớp nằm trong khoảng nêu trên, thì màng co nhiệt nhiều lớp có thể có độ co nhiệt, tính chất chuyển đổi (ví dụ, tính chất in, tính chất dán từ tâm) và khả năng gắn rất tốt.

Trong màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế, tốt hơn là giới hạn dưới của chiều dày của mỗi lớp trước và sau bằng 5% tổng chiều dày của màng co nhiệt nhiều lớp và tốt hơn là giới hạn trên của nó bằng 25%. Tốt hơn là giới hạn dưới của chiều dày của lớp giữa bằng 50% tổng chiều dày của màng co nhiệt nhiều lớp và tốt hơn là giới hạn trên của nó bằng 90%. Khi chiều dày của mỗi lớp trước và sau và chiều dày của lớp giữa nằm trong các khoảng nêu trên, thì màng co nhiệt nhiều lớp có thể có độ bền liên lớp cao và độ trong suốt cao.

Trong màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế, tốt hơn là giới hạn dưới của chiều dày của mỗi lớp kết dính bằng 0,3 μm và tốt hơn là giới hạn trên của nó bằng 3,0 μm . Khi chiều dày của lớp kết dính nhỏ hơn 0,3 μm , thì lớp kết dính có thể không có đủ độ dính. Khi chiều dày của lớp kết dính lớn hơn 3,0 μm , thì màng co nhiệt nhiều lớp có thể có tính chất co nhiệt thấp và tính chất quang học thấp. Tốt hơn nữa là giới hạn dưới của chiều dày của mỗi lớp kết dính bằng 0,5 μm và tốt hơn nữa là giới hạn trên của nó bằng 2,0 μm .

Tổng chiều dày của màng co nhiệt nhiều lớp có thể được điều chỉnh bằng cách trừ đi chiều dày của các lớp kết dính ra khỏi tổng chiều dày và sau đó điều chỉnh chiều dày của lớp trước và sau và lớp giữa.

Trong trường hợp màng co nhiệt nhiều lớp 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 chiều dày bằng 40 μm , thì tốt hơn là chiều dày của mỗi lớp trước (A) và lớp sau (C) nằm trong khoảng từ 2,0 đến 10,0 μm , tốt hơn nữa là từ 3,0 đến 8,0 μm . Tốt hơn là chiều dày của mỗi lớp kết dính (E) nằm trong khoảng từ 0,3 đến 3,0 μm , tốt hơn nữa là từ 0,5 đến 2,0 μm . Tốt hơn là chiều dày của lớp giữa (B) nằm trong khoảng từ 19,0 đến 35,4 μm , tốt hơn nữa là từ 20,0 đến 33,0 μm .

Màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế có thể có cấu trúc trong đó một chồng gồm lớp kết dính (E)/lớp giữa (C)/lớp kết dính (E) được lặp lại giữa lớp trước (A) và lớp sau (C) như cấu trúc gồm lớp trước(A)/lớp kết dính (E)/lớp giữa (B)/lớp kết dính (E)/lớp giữa (B)/lớp kết dính (E)/lớp giữa (B)/lớp kết dính (E)/lớp sau (C). Trong trường hợp trong đó tổng chiều dày của màng co nhiệt nhiều lớp bằng 40 μm , thì tốt hơn là mỗi lớp trước (A) và lớp sau (C) có chiều dày nằm trong khoảng từ 2,0 đến 10,0 μm , tốt hơn nữa là từ 3,0 đến 8,0 μm . Tốt hơn là tổng chiều dày của các lớp kết dính (E) nằm trong khoảng từ 1,0 đến 10,0 μm , tốt hơn nữa là từ 1,5 đến 8,0 μm . Tốt hơn là tổng chiều dày của các lớp giữa (B) nằm trong khoảng từ 18,0 đến 34,0 μm , tốt hơn nữa là từ 19,0 đến 31,0 μm .

Chồng gồm lớp kết dính (E)/lớp giữa (C)/lớp kết dính (E) có thể được lặp lại giữa lớp trước (A) và lớp sau (C) bằng cách ghép nhựa được đun từ các máy đun với nhau trong bộ cấp hoặc ghép các nhựa để trước tiên tạo thành một chồng gồm lớp

kết dính (E)/lớp giữa (C)/lớp kết dính (E) và sau đó tạo thành cấu trúc trong đó chồng này được lắp lại bằng cách sử dụng máy nhân.

Cấu trúc trong đó chồng gồm lớp kết dính (E)/lớp giữa (C)/lớp kết dính (E) được lắp lại giữa lớp trước (A) và lớp sau (C) có thể ngăn chặn hiện tượng bóc bởi vì ứng suất do va đập tác dụng vào nhãn có thể được phân tán.

Trong màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế, thì tốt hơn là độ co theo hướng co chính khi màng được nhúng chìm trong nước nóng ở nhiệt độ 70°C trong khoảng thời gian 10 giây nằm trong khoảng từ 5 đến 50%, tốt hơn nữa là từ 8 đến 47%, còn tốt hơn nữa là từ 10 đến 45%, đặc biệt tốt hơn là từ 15 đến 45%. Tốt hơn là độ co theo hướng co chính khi màng được nhúng chìm trong nước nóng ở nhiệt độ 80°C trong khoảng thời gian 10 giây nằm trong khoảng từ 35 đến 70%, tốt hơn nữa là từ 38 đến 69%, còn tốt hơn nữa là từ 41 đến 68%, đặc biệt tốt hơn là từ 43 đến 67%. Tốt hơn là độ co theo hướng co chính khi màng được nhúng chìm trong nước sôi trong khoảng thời gian 10 giây nằm trong khoảng từ 65 đến 85%, tốt hơn nữa là từ 68 đến 83%, còn tốt hơn nữa là từ 70 đến 82%. Với độ co này, có thể đạt được chất lượng co cuối cùng rất tốt nhờ hàm không khí nóng hoặc hàm hơi nước.

Tốt hơn là màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng có độ bền liên lớp theo hướng (hướng MD) trực giao với hướng co chính (hướng TD) nằm trong khoảng từ 0,50 đến 2,00 N/10 mm ở nhiệt độ thường. Khi độ bền liên lớp nhỏ hơn 0,50 N/10 mm, thì sự tách lớp có thể xảy ra khi màng được gắn dưới dạng nhãn co nhiệt vào vật chứa. Tốt hơn nữa là giới hạn dưới của độ bền liên lớp bằng 0,60 N/10 mm, còn tốt hơn nữa là bằng 0,70 N/10 mm.

Tốt hơn là màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế có độ bền liên lớp theo hướng co chính (hướng TD) nằm trong khoảng từ 0,50 đến 2,00 N/10 mm. Khi độ bền liên lớp nhỏ hơn 0,50 N/10 mm, thì sự tách lớp có thể xảy ra do cọ sát trong quá trình vận chuyển vật chứa có gắn nhãn trong hộp các tông. Tốt hơn nữa là giới hạn dưới của độ bền liên lớp bằng 0,60 N/10 mm, còn tốt hơn nữa là bằng 0,70 N/10 mm.

Tốt hơn là màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng có độ bền liên lớp theo hướng co chính (hướng TD) ở nhiệt độ thấp nằm trong khoảng từ 0,50 đến 2,00 N/10 mm. Khi độ bền liên lớp nhỏ hơn 0,50 N/10 mm, thì sự tách lớp có thể xảy ra khi màng được sử dụng làm nhãn được để trong máy gắn nhãn ở nhiệt độ thấp hoặc khi vận chuyển vật chứa có gắn nhãn trong hộp các tông ở nhiệt độ thấp. Tốt hơn nữa là giới hạn dưới của độ bền liên lớp bằng 0,60 N/10 mm, còn tốt hơn nữa là bằng 0,70 N/10 mm.

Ví dụ, độ bền liên lớp có thể được đo bằng cách bóc các lớp theo hướng 180 độ theo hướng MD hoặc hướng TD và đo độ bền liên lớp ở thời điểm này bằng cách sử dụng máy thử nghiệm bóc hoặc máy tự ghi.

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 đồng thời tất cả các lớp bằng phương pháp đồng đun. Trong trường hợp phương pháp đồng đun có sử dụng khuôn chữ T, thì các lớp có thể được chồng lên nhau bằng kỹ thuật bộ cấp, kỹ thuật nhiều ống góp hoặc kết hợp của chúng.

Cụ thể, ví dụ, màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế có thể được sản xuất bằng cách để riêng rẽ nguyên liệu của lớp trước và sau, lớp giữa và các lớp kết dính trong máy đun; đun các nguyên liệu này thành màng mỏng bằng khuôn nhiều lớp; làm mát và hóa rắn màng mỏng bằng trục quăn; và căng màng mỏng theo một trục hoặc hai trục.

Ví dụ, việc căng có thể được thực hiện bằng phương pháp căng bằng trục, phương pháp căng bằng khung hoặc kết hợp của chúng. Nhiệt độ căng phụ thuộc vào các nhân tố như nhiệt độ hóa mềm của nhựa tạo thành màng và tính chất co cần có của màng co nhiệt nhiều lớp. Tốt hơn là giới hạn dưới của nhiệt độ căng bằng 65°C và tốt hơn là giới hạn trên của nó bằng 120°C . Tốt hơn nữa là giới hạn dưới bằng 70°C và tốt hơn nữa là giới hạn trên bằng 115°C . Tỷ số căng theo hướng co chính phụ thuộc vào các nhân tố như nhựa tạo thành màng, phương pháp căng màng và nhiệt độ căng. Tốt hơn là tỷ số này bằng ba hoặc lớn hơn ba, tốt hơn nữa là bốn hoặc lớn hơn bốn, trong khi đó tốt hơn là bảy hoặc nhỏ hơn bảy, tốt hơn nữa là 6,5 hoặc nhỏ hơn 6,5. Nhiệt độ căng và tỷ số căng nằm trong các khoảng nêu trên dẫn đến chiều dày rất chính xác và ngăn ngừa việc lớp trước và sau trên mặt trong của màng vẫn còn lại trên vật chứa do sự tách lớp khi màng rách dọc phần đục lỗ.

Việc sử dụng màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế không bị giới hạn. Do màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế có độ bền liên lớp cao, nên ngăn chặn được sự tách lớp khi bị cào trên phần chồng lên nhau hoặc rách dọc phần đục lỗ sau khi gắn vào vật chứa và có độ trong suốt rất tốt độ, màng co nhiệt nhiều lớp thích hợp cho việc sử dụng làm, ví dụ, màng nền của nhãn co nhiệt sẽ được gắn vào vật chứa như chai nhựa và hộp kim loại. Nhãn co nhiệt làm từ màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế cũng nằm trong sáng chế này.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Sáng chế có thể đề xuất màng co nhiệt nhiều lớp có độ dính rất tốt giữa lớp trước và sau và lớp giữa để ngăn ngừa có hiệu quả sự tách lớp và ít có khả năng có vết màu trắng tồn tại dọc nếp gấp.

Màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế không bị hiện tượng tạo khóa kéo ngay cả khi sự tách lớp xảy ra bởi vì độ bền liên lớp là đồng đều. Hơn nữa, do sự tách lớp không xảy ra trên giao diện giữa lớp trước hoặc sau và lớp kết dính, nên màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế khó gây ra hiện tượng nhãn co nhiệt bị bóc.

Ngoài ra, màng co nhiệt nhiều lớp theo sáng chế còn có độ trong suốt rất tốt độ và duy trì được độ trong suốt này ngay cả sau khi gắn.

Sáng chế có thể còn đề xuất nhãn co nhiệt làm từ màng co nhiệt nhiều lớp. Nhãn co nhiệt theo sáng chế ít bị tách lớp ở phần dán bằng dung môi, ngăn ngừa có hiệu quả hiện tượng nhãn co nhiệt bị bóc.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ giản lược minh họa việc bóc màng như thế nào khi đánh giá độ bền liên lớp.

Fig.2 là hình vẽ giản lược minh họa việc bóc màng như thế nào khi đánh giá độ bền liên lớp.

Fig.3 là hình vẽ giản lược minh họa màng co nhiệt nhiều lớp trong đó hiện tượng bóc xảy ra trên giao diện giữa lớp giữa và lớp kết dính.

Fig.4 là hình vẽ giản lược minh họa màng co nhiệt nhiều lớp trong đó hiện tượng bóc xảy ra trên giao diện giữa lớp trước và lớp kết dính.

Fig.5 là hình vẽ giản lược minh họa nhãn co nhiệt được sử dụng để đánh giá độ dẻo của nhãn.

Fig.6 là ảnh thể hiện trường hợp ví dụ trong đó không quan sát thấy hiện tượng làm trắng nếp gấp khi đánh giá hiện tượng làm trắng nếp gấp.

Fig.7 là ảnh thể hiện trường hợp ví dụ trong đó quan sát thấy hiện tượng làm trắng nếp gấp khi đánh giá hiện tượng làm trắng nếp gấp.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các ví dụ. Sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này.

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

Nhựa polyeste

PET-1: nhựa copolyme ngẫu nhiên của polyeste thơm (nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh: 69°C) chứa thành phần axit dicarboxylic (100% mol axit terephthalic) và các thành phần diol (65% mol thành phần có nguồn gốc từ etylen glycol, 12% mol thành phần có nguồn gốc từ dietylen glycol, 23% mol thành phần có nguồn gốc từ 1,4-cyclohexan dimetanol) và có môđun đàn hồi kéo bằng 2000 MPa

PET-2: nhựa copolyme ngẫu nhiên của polyeste thơm (nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh: 85°C) chứa thành phần axit dicarboxylic (100% mol axit terephthalic) và các thành phần diol (68% mol thành phần có nguồn gốc từ etylen glycol, 2% mol

thành phần có nguồn gốc từ dietylen glycol, 30% mol thành phần có nguồn gốc từ 1,4-xyclohexan đimetanol) và có môđun đàn hồi kéo bằng 1950 MPa

Nhựa polystyren

PS-1: copolyme styren-butadien (78% khối lượng styren, 22% khối lượng butadien, nhiệt độ hóa mềm theo Vicat: 72°C, MFR: 5,6 g/10 phút)

PS-2: copolyme styren-butadien (80% khối lượng styren, 20% khối lượng butadien, nhiệt độ hóa mềm theo Vicat: 75°C, MFR: 5,5 g/10 phút)

PS-3: copolyme styren-butadien (84% khối lượng styren, 16% khối lượng butadien, nhiệt độ hóa mềm theo Vicat: 75°C, MFR: 6,2 g/10 phút)

PS-4: copolyme styren-butadien (80% khối lượng styren, 20% khối lượng butadien, nhiệt độ hóa mềm theo Vicat: 76°C, MFR: 9,7 g/10 phút)

PS-5: copolyme styren-butadien (71% khối lượng styren, 29% khối lượng butadien, nhiệt độ hóa mềm theo Vicat: 72°C, MFR: 6,1 g/10 phút)

PS-6: copolyme styren-butadien (72% khối lượng styren, 28% khối lượng butadien, nhiệt độ hóa mềm theo Vicat: 78°C, MFR: 7,2 g/10 phút)

PS-7: copolyme styren-butadien (76% khối lượng styren, 24% khối lượng butadien, nhiệt độ hóa mềm theo Vicat: 80°C, MFR: 8,4 g/10 phút)

PS-8: copolyme styren-etylen-butylen (67% khối lượng styren, 33% khối lượng etylen-butylen, MFR: 5,3 g/10 phút, độ cứng theo JIS-D: 71)

Thể đàn hồi của polyeste

TPE-1: thể đàn hồi của polyeste (điểm nóng chảy: 163°C, trọng lượng riêng: 1,15, độ cứng theo JIS-D: 40, nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh: -35°C, môđun đàn hồi kéo: 38 MPa) gồm polyeste dưới dạng phân đoạn cứng và polyalkylen ete glycol dưới dạng phân đoạn mềm

TPE-2: thể đàn hồi của polyeste (điểm nóng chảy: 183°C, trọng lượng riêng: 1,07, độ cứng theo JIS-D: 39, nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh: -47°C, môđun đàn hồi kéo: 35 MPa) gồm polyeste dưới dạng phân đoạn cứng và polyalkylen ete glycol dưới dạng phân đoạn mềm và được cải biến bằng axit maleic

Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của mỗi nhựa polyeste được đo bằng phương pháp theo JIS K 7121 (1987) bằng cách sử dụng nhiệt lượng kế quét vi sai (DSC-60, Shimadzu Corporation).

Nhiệt độ hóa mềm theo Vicat được đo theo JIS K 7206 (1999). Cụ thể, mẫu vật được lấy từ mỗi nhựa polystyren nêu trên. Sau đó, máy tạo vết lõm hình kim được đặt trên mẫu vật và nhiệt độ được nâng với tốc độ 120°C/giờ trong khi vẫn tác

dụng tải trọng bằng 10 N lên máy tạo vết lõm. Nhiệt độ trong đó máy tạo vết lõm hình kim đâm sâu vào mẫu vật 1 mm được đo như là nhiệt độ hóa mềm theo Vicat.

MFR được đo bằng phương pháp phù hợp với ISO 1133. Cụ thể, mỗi nhựa polystyren được làm nóng chảy ở nhiệt độ 200°C và lượng nhựa phun ra với tải trọng bằng 5 kg được đo cứ 10 phút một lần.

Điểm nóng chảy của mỗi thể đàn hồi của polyeste được đo bằng phương pháp theo JIS-K 7121 (1987) bằng cách sử dụng nhiệt lượng kế quét vi sai (DSC-60, Shimadzu Corporation) với tốc độ nâng nhiệt độ bằng 10°C/phút.

Trọng lượng riêng của mỗi thể đàn hồi của polyeste được đo theo JIS K 7112 (1999) bằng phương pháp đẩy nước trong đó etanol được sử dụng làm chất lỏng nhúng (máy đo trọng lượng riêng điện tử MD-300S, Alfa Mirage Co., Ltd.).

Độ cứng theo JIS-D của mỗi thể đàn hồi của polyeste được đo bằng phương pháp theo JIS-K 6235 (2012) bằng cách sử dụng máy đo độ cứng (Asker Durometer (type-D), Kobunshi Keiki Co., Ltd.).

Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của mỗi thể đàn hồi của polyeste được đo bằng phương pháp theo JIS K 7244 (1999) bằng cách sử dụng thiết bị đo độ nhớt đàn hồi động lực học (Q800, TA Instruments, Japan.) trong chế độ kéo.

Môđun đàn hồi kéo được đo bằng phương pháp theo ASTM-D882. Cụ thể, màng mỏng không bị căng từ mỗi nhựa polyeste và thể đàn hồi của polyeste được đo bằng cách sử dụng Strograph VE10 (Toyo Seiki Seisakusho, Ltd.).

Ví dụ 1

Nhựa được sử dụng làm lớp trước và sau là nhựa polyeste (PET-1).

Nhựa được sử dụng làm lớp giữa là nhựa polystyren (PS-1).

Nhựa được sử dụng làm lớp kết dính chứa 60% khối lượng (60 phần khối lượng) nhựa polystyren (PS-5) và 40% khối lượng (40 phần khối lượng) thể đàn hồi của polyeste (TPE-1).

Các nhựa nêu trên được để trong máy đun với nhiệt độ của trống nằm trong khoảng từ 160°C đến 250°C và được đun bằng khuôn nhiều lớp ở nhiệt độ 250°C thành màng mỏng năm lớp. Màng mỏng được làm mát và hóa rắn trên các trục quấn ở nhiệt độ 30°C. Sau đó, màng mỏng được căng với tỷ số căng bằng sáu trên máy căng bằng khung với vùng gia nhiệt sơ bộ (105°C), vùng căng (90°C) và vùng ổn định nhiệt (85°C). Màng mỏng đã căng được quấn trên máy quấn. Do đó, thu được màng co nhiệt nhiều lớp trong đó hướng trục giao với hướng co chính là MD và hướng co chính là TD.

Màng co nhiệt nhiều lớp có cấu trúc năm lớp gồm lớp trước hoặc sau (4,0 μm)/lớp kết dính (0,8 μm)/lớp giữa (25,4 μm)/lớp kết dính (0,8 μm)/lớp trước hoặc sau (4,0 μm) với tổng chiều dày bằng 35 μm .

Ví dụ 2

Màng có cấu trúc năm lớp gồm lớp trước hoặc sau (3,7 μm)/lớp kết dính (0,7 μm)/lớp giữa (26,2 μm)/lớp kết dính (0,7 μm)/lớp trước hoặc sau (3,7 μm) với tổng chiều dày bằng 35 μm được sản xuất theo cách giống trong ví dụ 1, ngoại trừ việc nhựa được sử dụng làm lớp kết dính chứa 60% khối lượng nhựa polystyren (PS-6) và 40% khối lượng thể đàn hồi của polyeste (TPE-1).

Ví dụ 3

Màng có cấu trúc năm lớp gồm lớp trước hoặc sau (5,0 μm)/lớp kết dính (0,7 μm)/lớp giữa (23,6 μm)/lớp kết dính (0,7 μm)/lớp trước hoặc sau (5,0 μm) với tổng chiều dày bằng 35 μm được sản xuất theo cách giống trong ví dụ 1, ngoại trừ việc nhựa được sử dụng làm lớp giữa là nhựa polystyren (PS-2) và nhựa được sử dụng làm lớp kết dính chứa 50% khối lượng nhựa polystyren (PS-5) và 50% khối lượng thể đàn hồi của polyeste (TPE-2).

Ví dụ 4

Màng có cấu trúc năm lớp gồm lớp trước hoặc sau (4,0 μm)/lớp kết dính (0,8 μm)/lớp giữa (25,4 μm)/lớp kết dính (0,8 μm)/lớp trước hoặc sau (4,0 μm) với tổng chiều dày bằng 35 μm được sản xuất theo cách giống trong ví dụ 1, ngoại trừ việc nhựa được sử dụng làm lớp giữa là nhựa polystyren (PS-2) và nhựa được sử dụng làm lớp kết dính chứa 40% khối lượng nhựa polystyren (PS-5) và 60% khối lượng thể đàn hồi của polyeste (TPE-1).

Ví dụ 5

Màng có cấu trúc năm lớp gồm lớp trước hoặc sau (5,0 μm)/lớp kết dính (0,8 μm)/lớp giữa (23,4 μm)/lớp kết dính (0,8 μm)/lớp trước hoặc sau (5,0 μm) với tổng chiều dày bằng 35 μm được sản xuất theo cách giống trong ví dụ 1, ngoại trừ việc nhựa được sử dụng làm lớp giữa là nhựa polystyren (PS-3) và nhựa được sử dụng làm lớp kết dính chứa 40% khối lượng nhựa polystyren (PS-5) và 60% khối lượng thể đàn hồi của polyeste (TPE-2).

Ví dụ 6

Màng có cấu trúc năm lớp gồm lớp trước hoặc sau (3,5 μm)/lớp kết dính (0,8 μm)/lớp giữa (26,4 μm)/lớp kết dính (0,8 μm)/lớp trước hoặc sau (3,5 μm) với tổng chiều dày bằng 35 μm được sản xuất theo cách giống trong ví dụ 1, ngoại trừ việc nhựa được sử dụng làm lớp trước và sau là nhựa polyeste (PET-2), nhựa được sử dụng làm lớp giữa là nhựa polystyren (PS-4) và nhựa được sử dụng làm lớp kết

đỉnh chứa 20% khối lượng nhựa polystyren (PS-5) và 80% khối lượng thể đàn hồi của polyeste (TPE-2).

Ví dụ 7

Màng có cấu trúc năm lớp gồm lớp trước hoặc sau (4,0 μm)/lớp kết dính (0,8 μm)/lớp giữa (25,4 μm)/lớp kết dính (0,8 μm)/lớp trước hoặc sau (4,0 μm) với tổng chiều dày bằng 35 μm được sản xuất theo cách giống trong ví dụ 1, ngoại trừ việc nhựa được sử dụng làm lớp trước và sau là nhựa polyeste (PET-2), nhựa được sử dụng làm lớp giữa là nhựa polystyren (PS-3) và nhựa được sử dụng làm lớp kết dính chứa 50% khối lượng nhựa polystyren (PS-6) và 50% khối lượng thể đàn hồi của polyeste (TPE-1).

Ví dụ 8

Màng có cấu trúc năm lớp gồm lớp trên và lớp dưới (3,5 μm)/lớp kết dính (0,8 μm)/lớp giữa (26,4 μm)/lớp kết dính (0,8 μm)/lớp trước hoặc sau (3,5 μm) với tổng chiều dày bằng 35 μm được sản xuất theo cách giống trong ví dụ 1, ngoại trừ việc nhựa được sử dụng làm lớp trước và sau là nhựa polyeste (PET-2), nhựa được sử dụng làm lớp giữa là nhựa polystyren (PS-2) và nhựa được sử dụng làm lớp kết dính chứa 25% khối lượng nhựa polystyren (PS-7) và 75% khối lượng thể đàn hồi của polyeste (TPE-2).

Ví dụ 9

Màng có cấu trúc năm lớp gồm lớp trước hoặc sau (4,5 μm)/lớp kết dính (0,9 μm)/lớp giữa (29,2 μm)/lớp kết dính (0,9 μm)/lớp trước hoặc sau (4,5 μm) với tổng chiều dày bằng 40 μm được sản xuất theo cách giống trong ví dụ 1, ngoại trừ việc nhựa được sử dụng làm lớp trước và sau là nhựa polyeste (PET-1), nhựa được sử dụng làm lớp giữa là nhựa polystyren (PS-1) và nhựa được sử dụng làm lớp kết dính chứa 20% khối lượng nhựa polystyren (PS-5), 15% khối lượng nhựa polystyren (PS-8) và 65% khối lượng thể đàn hồi của polyeste (TPE-1).

Ví dụ so sánh 1

Màng có cấu trúc năm lớp gồm lớp trước hoặc sau (5,5 μm)/lớp kết dính (0,8 μm)/lớp giữa (27,4 μm)/lớp kết dính (0,8 μm)/lớp trước hoặc sau (5,5 μm) với tổng chiều dày bằng 40 μm được sản xuất theo cách giống trong ví dụ 1, ngoại trừ việc nhựa được sử dụng làm lớp kết dính chứa 75% khối lượng nhựa polystyren (PS-5) và 25% khối lượng thể đàn hồi của polyeste (TPE-1).

Ví dụ so sánh 2

Màng có cấu trúc năm lớp gồm lớp trước hoặc sau (5,0 μm)/lớp kết dính (0,7 μm)/lớp giữa (23,6 μm)/lớp kết dính (0,7 μm)/lớp trước hoặc sau (5,0 μm) với tổng chiều dày bằng 35 μm được sản xuất theo cách giống trong ví dụ 1, ngoại trừ

việc nhựa được sử dụng làm lớp giữa là nhựa polystyren (PS-2) và nhựa được sử dụng làm lớp kết dính chứa 15% khối lượng nhựa polystyren (PS-6) và 85% khối lượng thể đàn hồi của polyeste (TPE-2).

Ví dụ so sánh 3

Màng có cấu trúc năm lớp gồm lớp trước hoặc sau (5,0 μm)/lớp kết dính (0,7 μm)/lớp giữa (23,6 μm)/lớp kết dính (0,7 μm)/lớp trước hoặc sau (5,0 μm) với tổng chiều dày bằng 35 μm được sản xuất theo cách giống trong ví dụ 1, ngoại trừ việc nhựa được sử dụng làm lớp trước và sau là nhựa polyeste (PET-2), nhựa được sử dụng làm lớp giữa là nhựa polystyren (PS-2) và nhựa được sử dụng làm lớp kết dính là thể đàn hồi của polyeste (TPE-2).

Ví dụ so sánh 4

Màng có cấu trúc năm lớp gồm lớp trước hoặc sau (5,0 μm)/lớp kết dính (0,8 μm)/lớp giữa (28,4 μm)/lớp kết dính (0,8 μm)/lớp trước hoặc sau (5,0 μm) với tổng chiều dày bằng 40 μm được sản xuất theo cách giống trong ví dụ 1, ngoại trừ việc nhựa được sử dụng làm lớp kết dính chứa 25% khối lượng nhựa polystyren (PS-5) và 75% khối lượng nhựa polyeste (PET-1).

Ví dụ so sánh 5

Màng có cấu trúc năm lớp gồm lớp trước hoặc sau (5,0 μm)/lớp kết dính (0,8 μm)/lớp giữa (28,4 μm)/lớp kết dính (0,8 μm)/lớp trước hoặc sau (5,0 μm) với tổng chiều dày bằng 40 μm được sản xuất theo cách giống trong ví dụ 1, ngoại trừ việc nhựa được sử dụng làm lớp kết dính chứa 25% khối lượng nhựa polystyren (PS-1) và 75% khối lượng nhựa polyeste (PET-1).

Ví dụ so sánh 6

Màng có cấu trúc năm lớp gồm lớp trước hoặc sau (5,0 μm)/lớp kết dính (0,8 μm)/lớp giữa (28,4 μm)/lớp kết dính (0,8 μm)/lớp trước hoặc sau (5,0 μm) với tổng chiều dày bằng 40 μm được sản xuất theo cách giống trong ví dụ 1, ngoại trừ việc nhựa được sử dụng làm lớp kết dính chứa 75% khối lượng nhựa polystyren (PS-1) và 25% khối lượng nhựa polyeste (PET-1).

Đánh giá

Màng co nhiệt nhiều lớp thu được trong các ví dụ và ví dụ so sánh được đánh giá về các thông số dưới đây. Bảng 1 thể hiện cấu trúc của màng co nhiệt nhiều lớp và kết quả đánh giá.

(1) Độ co nhiệt

Màng co nhiệt nhiều lớp được cắt với kích thước bằng 100 mm theo hướng co chính (TD) $\times$ 100 mm theo hướng trục giao với hướng co chính (MD), bằng cách này mẫu được chuẩn bị. Mẫu được nhúng chìm trong nước nóng ở nhiệt độ 70°C

trong khoảng thời gian 10 giây. Sau đó mẫu được lấy ra và được nhúng chìm ngay trong nước máy trong khoảng thời gian 10 giây. Chiều dài (L) của một cạnh theo TD của mẫu được đo và độ co nhiệt theo TD được tính bằng phương trình (1) dưới đây.

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

Việc đo nêu trên được thực hiện cho ba mẫu (n=3) và trị số trung bình của chúng được lấy làm độ co. Độ co nhiệt trong trường hợp nhúng chìm trong nước nóng ở nhiệt độ 80°C và độ co nhiệt trong trường hợp nhúng chìm trong nước sôi cũng được đo theo cách tương tự.

(2) Độ bền liên lớp ở nhiệt độ thường

Màng co nhiệt nhiều lớp được cắt với kích thước bằng 100 mm theo chiều dài $\times$ 10 mm theo chiều rộng, bằng cách này mẫu được chuẩn bị. Đầu màng của mẫu bị tách lớp một phần như được minh họa trên Fig.1. Độ bền (N/10 mm) khi mẫu bị bóc ở nhiệt độ thường (23°C) theo hướng 180 độ theo hướng theo chiều dài của mẫu như được minh họa trên Fig.2 với tốc độ kéo bằng 500 mm/phút được đo bằng máy thử nghiệm bóc (peeling tester HEIDON-17, Shinto Scientific Co., Ltd.). Mỗi Fig.1 và Fig.2 là hình vẽ giản lược minh họa việc bóc màng như thế nào màng khi đánh giá độ bền liên lớp.

Thử nghiệm được thực hiện theo cách mà hướng theo chiều dài là hướng co chính (TD) hoặc hướng (MD) trực giao với hướng co chính.

Thử nghiệm được thực hiện 10 lần cho mỗi hướng MD và TD và thu được độ bền liên lớp trung bình theo mỗi hướng.

Độ bền liên lớp theo mỗi hướng MD và TD được đánh giá bằng cách sử dụng các trị số trung bình thu được dựa vào các tiêu chuẩn dưới đây. Màng được đánh giá là "○ (tốt)" có thể ngăn chặn các khuyết tật như hiện tượng bóc của nhãn co nhiệt khi gắn nhãn vào vật chứa.

Độ bền liên lớp theo hướng MD

Độ bền liên lớp trung bình bằng 0,50 N/10 mm hoặc cao hơn được đánh giá là "○ (tốt)" và độ bền liên lớp trung bình nhỏ hơn 0,50 N/10 mm được đánh giá là "× (kém)".

Độ bền liên lớp theo hướng TD

Độ bền liên lớp trung bình bằng 0,50 N/10 mm hoặc cao hơn được đánh giá là "○ (tốt)" và độ bền liên lớp trung bình nhỏ hơn 0,50 N/10 mm được đánh giá là "× (kém)".

(3) Đánh giá bề mặt bị bóc ở nhiệt độ thường

Khi đo độ bền tách lớp ở nhiệt độ thường, giao diện bị tách lớp khi đo theo hướng TD được quan sát và được đánh giá dựa vào các tiêu chuẩn dưới đây.

Đánh giá bề mặt bị bóc

Trường hợp trong đó màng bị tách lớp trên giao diện giữa lớp giữa và lớp kết dính được đánh giá là "○ (tốt)". Trường hợp trong đó màng bị tách lớp trên giao diện giữa lớp trước hoặc sau và lớp kết dính được đánh giá là "× (kém)".

Khi nhãn co nhiệt được gắn vào vật chứa, thì lỗi có thể được tạo thành trong lớp bề mặt trên mặt ngoài của nhãn co nhiệt do tải trọng tác dụng khi gấp nhãn bằng máy gắn nhãn hoặc máy tương tự. Lỗi trong lớp bề mặt có thể trở thành điểm bắt đầu của quá trình tách lớp. Trong trường hợp xấu nhất, nhãn có thể bị bóc ngay sau khi gắn. Có hay không việc nhãn bị bóc tùy thuộc vào giao diện nào bị tách lớp trong màng co nhiệt nhiều lớp. Fig.3 là hình vẽ giản lược minh họa màng co nhiệt nhiều lớp trong đó hiện tượng bóc xảy ra trên giao diện giữa lớp giữa và lớp kết dính. Fig.4 là hình vẽ giản lược minh họa màng co nhiệt nhiều lớp trong đó hiện tượng bóc xảy ra trên giao diện giữa lớp trước và lớp kết dính.

Trong trường hợp trong đó sự tách lớp xảy ra trên giao diện giữa lớp giữa và lớp kết dính như được minh họa trên Fig.3, thì ngay cả khi lỗi được tạo thành bằng máy gắn nhãn, thì sự tách lớp vẫn không tiến triển với điều kiện là lỗi này không xuyên qua lớp trước và lớp kết dính. Trong trường hợp này, hiện tượng nhãn bị bóc khó xảy ra. Trong trường hợp trong đó sự tách lớp xảy ra trên giao diện giữa lớp trước và lớp kết dính như được minh họa trên Fig.4, thì lỗi được tạo thành trong lớp bề mặt làm tiến triển quá trình tách lớp, dẫn đến hiện tượng nhãn bị bóc.

(4) Sự có hoặc không có hiện tượng tạo khóa kéo ở nhiệt độ thường

Màng co nhiệt nhiều lớp được cắt với kích thước bằng 100 mm theo chiều dài × 10 mm theo chiều rộng và được để ở nhiệt độ thường (23°C) trong khoảng thời gian 10 phút. Đầu màng của mẫu bị tách lớp một phần theo cách giống trong đánh giá độ bền liên lớp. Sự có hoặc không có hiện tượng tạo khóa kéo được đánh giá dựa vào các tiêu chuẩn dưới đây. Khi hiện tượng tạo khóa kéo được xác định là “có”, thì độ bền liên lớp không đồng đều.

Khi độ bền liên lớp không đều, thì độ bền bóc sẽ cao ở phần mà ở đó độ bền liên lớp cao và độ bền bóc sẽ thấp ở phần mà ở đó độ bền liên lớp thấp. Khi màng co nhiệt nhiều lớp có độ bền bóc không đều bị bóc, thì phần mà ở đó sự tách lớp dừng lại và phần mà ở đó sự tách lớp tiến triển nhanh sẽ có thường xuyên hoặc không thường xuyên trong đó và trạng thái này của màng được gọi là hiện tượng tạo khóa kéo (zipping).

Sự có hoặc không có hiện tượng tạo khóa kéo

Có: mẫu dạng vệt tồn tại trên lớp trước hoặc sau đã bị bóc.

Không có: mẫu dạng vệt không nằm lại trên lớp trước hoặc sau đã bị bóc.

(5) Độ bền liên lớp ở nhiệt độ thấp

Màng co nhiệt nhiều lớp được cắt với kích thước bằng 100 mm theo chiều dài $\times$ 10 mm theo chiều rộng và được để ở nhiệt độ thấp (5°C) trong khoảng thời gian 10 phút. Sau đó, độ bền liên lớp (N/10 mm) của nó được xác định. Việc đo được thực hiện theo cách giống trong đánh giá độ bền liên lớp ở nhiệt độ thường, ngoại trừ việc nhiệt độ được đặt bằng 5°C .

Trong mỗi lần đo, độ bền liên lớp theo hướng TD và trị số nhỏ nhất của nó được xác định. Việc đo được thực hiện 10 lần và số trung bình của 10 trị số thu được của độ bền liên lớp theo hướng TD được xác định là trị số trung bình theo hướng TD. Tương tự, số trung bình của 10 trị số nhỏ nhất được xác định là trị số trung bình nhỏ nhất theo hướng TD. Việc đánh giá ở nhiệt độ thấp, đặc biệt là, việc đo độ bền liên lớp theo hướng TD thể hiện độ bền của nhãn co nhiệt chống lại sự tách lớp dưới tác dụng của tải trọng theo hướng TD bằng máy gắn nhãn hoặc máy tương tự trong môi trường nhiệt độ thấp. Việc xác định số trung bình và trị số nhỏ nhất của độ bền liên lớp theo hướng TD thể hiện mức độ thay đổi của độ bền tách lớp trong môi trường nhiệt độ thấp.

Độ bền liên lớp theo hướng TD

Độ bền liên lớp trung bình bằng 0,50 N/10 mm hoặc lớn hơn được đánh giá là "○ (tốt)". Độ bền liên lớp trung bình nhỏ hơn 0,50 N/10 mm được đánh giá là "× (kém)".

(6) Đánh giá bề mặt bị bóc ở nhiệt độ thấp

Khi đo độ bền tách lớp theo hướng TD ở nhiệt độ thấp, thì giao diện tách lớp được quan sát và được đánh giá dựa vào tiêu chuẩn giống tiêu chuẩn về đánh giá bề mặt bị bóc ở nhiệt độ thường.

(7) Sự có hoặc không có hiện tượng tạo khóa kéo ở nhiệt độ thấp

Màng co nhiệt nhiều lớp được cắt với kích thước bằng 100 mm theo chiều dài $\times$ 10 mm theo chiều rộng và được để ở nhiệt độ thấp (5°C) trong khoảng thời gian 10 phút. Đầu màng của mẫu bị tách lớp một phần theo cách giống trong đánh giá độ bền liên lớp. Sự có hoặc không có hiện tượng tạo khóa kéo được đánh giá dựa vào tiêu chuẩn giống tiêu chuẩn đánh giá sự có hoặc không có hiện tượng tạo khóa kéo ở nhiệt độ thường.

(8) Đánh giá tách lớp sau khi uốn nhãn

Màng co nhiệt nhiều lớp thu được được cắt với chiều rộng bằng 227 mm theo hướng TD. Dung môi được chuẩn bị bằng cách trộn 100 phần khối lượng 1,4-diioxolan và 30 phần khối lượng xyclohexan được tác dụng vào màng với chiều rộng

bằng 3 mm theo hướng song song với hướng MD. Màng bị uốn phẳng và cả hai phần đầu được liên kết với nhau để tạo thành hình trụ với chiều rộng bằng 108 mm theo hướng TD. Màng co nhiệt nhiều lớp hình trụ được cắt với chiều rộng bằng 100 mm theo hướng MD như được minh họa trên Fig.5, bằng cách này chuẩn bị được nhãn co nhiệt. Fig.5 là hình vẽ giản lược minh họa nhãn co nhiệt được sử dụng khi đánh giá độ dẻo. Phần mà ở đó cả hai phần đầu của nhãn được dán bằng dung môi còn được gọi là "phần dán bằng dung môi".

Sau đó, cả hai đầu của phần dán bằng dung môi của nhãn co nhiệt được giữ bằng ngón tay ở môi trường nhiệt độ thấp (5°C) và bị uốn 20 lần theo cách mà ứng suất tác dụng theo hướng TD. Nhãn bị uốn ở sáu phần, bằng cách này chuẩn bị được nhãn co nhiệt đã bị uốn.

Nhãn co nhiệt đã bị uốn được gắn vào chai kim loại tròn nặng 275 g (đường kính: khoảng 66 mm) và được nhúng chìm trong nước sôi trong khoảng thời gian 10 giây để cho nhãn co nhiệt để che vật chứa. Hình dạng bên ngoài của phần dán bằng dung môi của nhãn thu được được đánh giá dựa vào các tiêu chuẩn dưới đây.

○ (tốt): Sự tách lớp không xảy ra ở phần dán bằng dung môi bất kỳ trên tất cả 10 nhãn.

△ (chấp nhận được): Sự tách lớp xảy ra ở phần dán bằng dung môi trên 1 hoặc 2 nhãn trong số 10 nhãn.

× (kém): Sự tách lớp xảy ra ở phần dán bằng dung môi trên 3 hoặc hơn 3 nhãn trong số 10 nhãn.

(9) Đánh giá hiện tượng làm trắng nếp gấp

Màng co nhiệt nhiều lớp (chiều rộng màng: 500 mm) được in lõm bằng cách sử dụng Finestar (màu đen) (Toyo Ink Co., Ltd.) tiếp theo là in lõm bằng cách sử dụng Finestar (màu trắng) (Toyo Ink Co., Ltd.). Theo cách này, màng co nhiệt nhiều lớp với mẫu in ngược hai màu (đen/trắng) được chuẩn bị. Khuôn in được sử dụng được chuẩn bị bằng cách tạo khuôn in trực tiếp bằng laze với chiều sâu khắc bằng 30 µm và số lượng đường bằng 175.

Sau đó, màng co nhiệt nhiều lớp được cắt với phần in màu đen thành hình chữ nhật với kích thước bằng 100 mm theo hướng MD × 200 mm theo hướng TD, bằng cách này mẫu cắt được chuẩn bị. Mẫu cắt thu được được gấp theo cách mà mặt được in nằm bên trong và trục lăn bằng cao su được ép vào mẫu cắt hai lần ở nhiệt độ thường (23°C) theo hướng song song với hướng MD với tải trọng bằng 2 kg và tốc độ bằng 2 giây/100 mm. Theo cách này, mẫu cắt sẽ có nếp gấp. Mẫu cắt được mở gấp và trục lăn bằng cao su được ép tiếp một lần với tải trọng bằng 2 kg và tốc độ bằng 2 giây/100 mm để làm bằng nếp gấp. Sau đó, mẫu được nhúng chìm trong nước nóng ở nhiệt độ 75°C trong 7 giây bằng cách sử dụng đồ gá để có thể kiểm

soát độ co theo hướng TD. Mẫu co 5% theo hướng TD. Hình dạng bên ngoài của nếp gấp được đánh giá dựa vào các tiêu chuẩn dưới đây.

Khi đánh giá hình dạng bên ngoài, mẫu được chiếu sáng bằng đèn huỳnh quang theo hướng nghiêng 45 độ so với mẫu và được quan sát bằng mắt bởi 10 người ở phía đối diện với đèn huỳnh quang theo hướng nghiêng 45 độ so với mẫu. Fig.6 thể hiện một trường hợp ví dụ trong đó không quan sát thấy hiện tượng làm trắng nếp gấp. Fig.7 thể hiện một trường hợp ví dụ trong đó quan sát thấy hiện tượng làm trắng nếp gấp thấy.

Đánh giá hiện tượng làm trắng nếp gấp

○ (tốt): Tất cả 10 người đều không nhìn thấy hiện tượng làm trắng nếp gấp.

△ (chấp nhận được): Một hoặc hai trong số 10 người nhìn thấy hiện tượng làm trắng nếp gấp.

× (kém): Ba hoặc hơn ba trong số 10 người nhìn thấy hiện tượng làm trắng nếp gấp.

(10) Sự thay đổi của độ trong suốt sau khi xử lý nhiệt

Trị số truyền qua của màng co nhiệt nhiều lớp được đo trước và sau khi xử lý nhiệt và thu được tỷ số biến đổi của nó. Việc xử lý nhiệt được thực hiện bằng phương pháp giống phương pháp khi đo độ co nhiệt trong điều kiện nhúng chìm trong nước sôi trong khoảng thời gian 10 giây. Trị số truyền qua được đo theo ASTM D-1003 bằng cách sử dụng quang kế truyền qua NDH5000 (Nippon Denshoku Industries Co., Ltd.).

Tỷ số biến đổi được tính bằng phương trình dưới đây.

Tỷ số biến đổi = (Trị số truyền qua sau khi xử lý nhiệt/trị số truyền qua trước khi xử lý nhiệt) × 100

○ (tốt): Tỷ số biến đổi nhỏ hơn 400%.

× (kém): Tỷ số biến đổi bằng 400% hoặc lớn hơn.

Đánh giá toàn diện

○ (tốt): Màng không được đánh giá là "× (kém)" theo đánh giá bất kỳ trong số các đánh giá từ (1) đến (10).

× (kém): Màng được đánh giá là "× (kém)" ít nhất một lần theo các đánh giá từ (1) đến (10).

Bảng 1

	Lớp trước và sau	Nhựa polystyrene	PET-1 PET-2 PS-1 PS-2 PS-3 PS-4 PS-1 PS-5 PS-6 PS-7 PS-8 TPE-1 TPE-2 PET-1 10 giây 80°C Nước sôi Tỷ số trung bình theo hướng MD Đánh giá độ bền liên lớp Tỷ số trung bình theo hướng TD Đánh giá độ bền liên lớp	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ 9	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4	Ví dụ so sánh 6
				100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Nhựa tạo thành (% khối lượng)	Lớp giữa	Nhựa polystyrene		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Lớp dính	Nhựa polystyrene		60	80	50	40	40	20	50	25		75	15		25	75
	Độ co nhiệt (%)	Thế đàn hồi của polystyrene		40	40	50	60	60	80	50	75		25		85	100	
		Nhựa polystyrene															
	Độ bền liên lớp ở nhiệt độ thường (23 độ C) (N/10mm)	Đánh giá độ bền liên lớp		1,00	1,04	1,91	0,88	1,03	0,93	0,91	1,11	0,99	0,97	1,03	1,16	0,80	0,21
		Đánh giá độ bền liên lớp		0,91	0,84	0,82	0,77	0,80	0,81	0,83	0,92	0,96	0,97	0,82	0,76	0,75	0,59
Đánh giá	Bề mặt bị bóc khi đổ độ bền liên lớp ở nhiệt độ thường (23 độ C) theo hướng TD			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Đánh giá bề mặt bị bóc ở nhiệt độ thường (23 độ C)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sự co hoặc không co hiện tượng tạo khe kéo ở nhiệt độ thường (23 độ C)			Không co	Không co	Không co	Không co	Không co	Không co	Không co	Không co	Không co	Không co	Không co	Không co	Không co	Không co
	Độ bền liên lớp ở nhiệt độ thấp (5 độ C) (N/10mm)			1,23	1,11	1,15	0,90	0,93	0,96	1,10	0,88	0,18	0,48	0,98	0,85	0,26	0,14
	Tỷ số biến đổi của độ truyền qua			0,90	0,89	1,00	0,73	0,75	0,81	0,93	0,71	0,94	0,00	0,74	0,77	0,00	0,00
	Đánh giá độ bền liên lớp			0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0	x	x
Sự co hoặc	Bề mặt bị bóc khi đổ độ bền liên lớp ở nhiệt độ thấp (5 độ C) theo hướng TD			0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0	0	0
	Đánh giá bề mặt bị bóc ở nhiệt độ thấp (5 độ C)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	0	0	0	0
	Không co hiện tượng tạo khe kéo ở nhiệt độ thấp (5 độ C)			Không co	Không co	Không co	Không co	Không co	Không co	Không co	Không co	Không co	Không co	Không co	Không co	Không co	Không co
	Đánh giá độ bền liên lớp sau khi uốn dẻo			1/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	7/10	0/10	0/10	5/10	7/10
	Đánh giá độ bền liên lớp			0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	0	x	x	x
	Tỷ số biến đổi của độ truyền qua sau khi xử lý nhiệt (%)			280	278	285	290	290	390	287	380	310	290	578	580	302	285
	Đánh giá dựa vào tỷ số biến đổi của độ truyền qua			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0
	Đánh giá toàn diện			0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x

Màng co nhiệt nhiều lớp thu được trong ví dụ 1 đến 9 thường được đánh giá theo tất cả các tiêu chuẩn đánh giá. Ngay cả khi sự tách lớp xảy ra trong màng co nhiệt nhiều lớp, thì sự tách lớp vẫn xảy ra trên giao diện giữa lớp giữa và lớp kết dính và do đó, hiện tượng nhăn bị bóc không xảy ra.

Trong trường hợp ví dụ so sánh 1 đến 6 trong đó tỷ lệ trộn của nhựa làm lớp kết dính không thuộc phạm vi được quy định theo sáng chế, thì độ bền liên lớp giảm ở nhiệt độ thấp, hình dạng bề ngoài bị ảnh hưởng do hiện tượng làm trắng nếp gấp xảy ra khi màng bị gấp mạnh trong bước dán bằng dung môi và/hoặc sự tách lớp xảy ra do va đập khi gắn nó vào vật chứa. Ngoài ra, hiện tượng tạo khóa kéo còn xảy ra ở nhiệt độ thấp.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể đề xuất màng co nhiệt nhiều lớp có độ dính rất tốt giữa lớp trước và sau và lớp giữa không chỉ ở nhiệt độ thường mà còn ở nhiệt độ thấp để ngăn ngừa có hiệu quả sự tách lớp và ít có khả năng có vết màu trắng tồn tại dọc nếp gấp. Sáng chế cũng đề xuất nhãn co nhiệt làm từ màng co nhiệt nhiều lớp này.

Danh mục số chỉ dẫn

- 1: Lớp trước hoặc sau
- 2: Lớp giữa
- 3: Lớp kết dính

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màng co nhiệt nhiều lớp bao gồm:

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

lớp giữa chứa nhựa polystyren; và

các lớp kết dính,

lớp trước và sau và lớp giữa chồng lên nhau với các lớp kết dính được xen giữa chúng,

mỗi lớp kết dính chứa từ 30 đến 49% khối lượng nhựa polystyren và từ 51 đến 70% khối lượng thể đàn hồi của polyeste,

nhựa polystyren chứa trong lớp giữa chứa copolyme dien được liên hợp vinyl hydrocarbon thơm,

trong đó thể đàn hồi của polyeste là thể đàn hồi của polyeste bão hòa chứa polyeste thơm dưới dạng phân đoạn cứng và polyalkylen ete glycol dưới dạng phân đoạn mềm, và

trong đó nhiệt độ hóa mềm theo Vicat của nhựa polystyren chứa trong lớp giữa nằm trong khoảng từ 60°C đến 85°C, trong đó nhiệt độ hóa mềm theo Vicat được đo theo JIS K 7206 (1999).

2. Màng co nhiệt nhiều lớp theo điểm 1,

trong đó nhựa polystyren chứa trong lớp kết dính là copolyme dien được liên hợp vinyl hydrocarbon thơm.

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

trong đó thể đàn hồi của polyeste chứa trong lớp kết dính có điểm nóng chảy nằm trong khoảng từ 120°C đến 200°C.

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

trong đó thể đàn hồi của polyeste chứa trong lớp kết dính có trọng lượng riêng nằm trong khoảng từ 0,95 đến 1,20.

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

trong đó thể đàn hồi của polyeste chứa trong lớp kết dính được cải biến bằng axit cacboxylic chưa bão hòa có nhóm α,β -etylen.

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

FIG.1

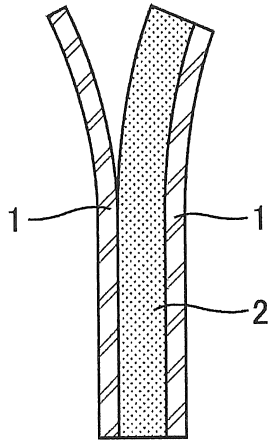


FIG.2

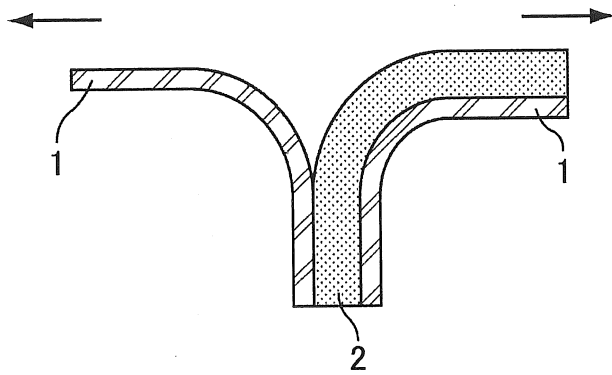


FIG.3

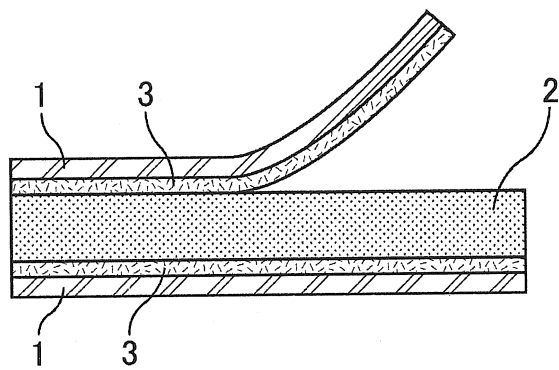


FIG.4

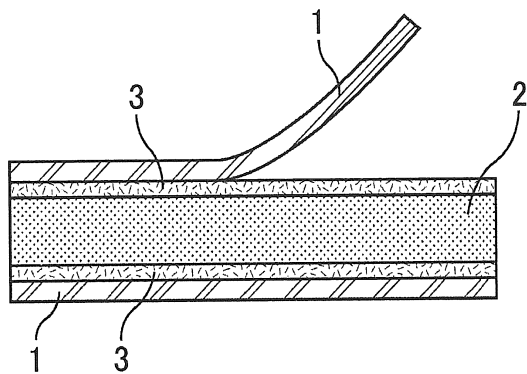


FIG.5

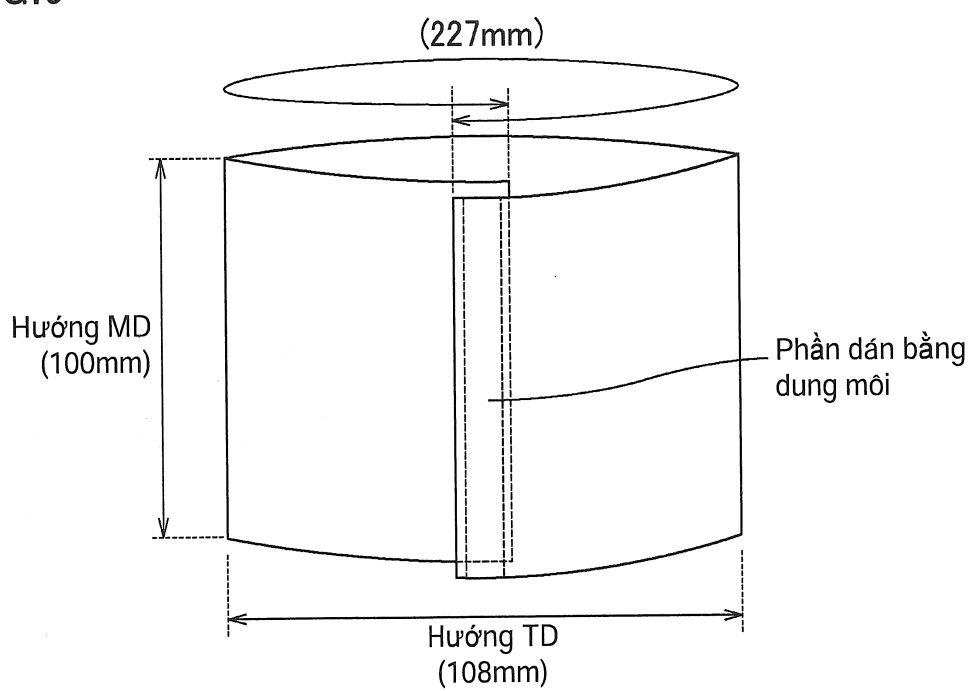


FIG.6

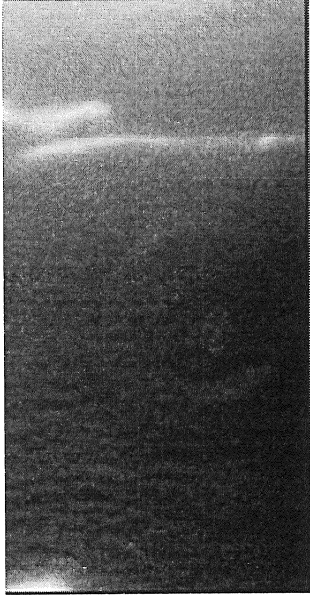


FIG.7

