



(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) 
1-0020341

(51)⁷ **B29C 55/14, B29K 67/00, B29L 7/00,**
B29C 47/08, C08J 5/18

(13) **B**

-
- | | | | |
|------|--|------|--------------------------|
| (21) | 1-2015-01996 | (22) | 08.11.2013 |
| (86) | PCT/JP2013/080221 08.11.2013 | (87) | WO2014/077197 22.05.2014 |
| (30) | 2012-252150 16.11.2012 JP | | |
| (45) | 25.01.2019 370 | (43) | 25.08.2015 329 |
| (73) | TOYOBO CO., LTD. (JP)
2-8, Dojima Hama 2-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 5308230, Japan | | |
| (72) | GOTOU, Takamichi (JP), SHIMIZU, Toshiyuki (JP), NAKAYA, Tadashi (JP),
IKEHATA, Yoshitomo (JP) | | |
| (74) | Công ty Luật TNHH T&G (TGVN) | | |
-

(54) **MÀNG POLYESTE ĐƯỢC KÉO CĂNG THEO HAI TRỤC VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT MÀNG POLYESTE NÀY**

(57) Sáng chế đề cập đến màng polyeste được kéo căng theo hai trục thích hợp để sử dụng trong màng nylon và các màng mềm dẻo khác theo cách thông thường và phương pháp sản xuất màng polyeste này. Màng polyeste được kéo căng theo hai trục được tạo ra từ chế phẩm nhựa polyeste (A) chứa 60% khối lượng của polybutylen terephthalat hoặc nhiều hơn và có ứng suất đàn hồi theo chiều dọc bằng 70MPa hoặc nhỏ hơn, ứng suất đàn hồi theo chiều ngang bằng 70MPa hoặc nhỏ hơn, độ bền đứt gãy theo chiều dọc bằng 160MPa hoặc lớn hơn, độ bền đứt gãy theo chiều ngang bằng 160MPa hoặc lớn hơn, và độ giãn đứt gãy theo chiều dọc và chiều ngang bằng 100% hoặc lớn hơn.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màng polyeste và phương pháp sản xuất màng polyeste này. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến màng polyeste thích hợp để sử dụng trong màng nylon và các màng mềm dẻo khác theo cách thông thường, và có tính chịu va đập, tính mềm dẻo và sự cân bằng về độ bền cơ học tuyệt vời.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Polybutylen terephtalat (dưới đây, được viết tắt là PBT) ngoài các đặc tính cơ học còn có đặc tính chắn khí, độ bền hóa học và tính chịu va đập tuyệt vời, PBT thường được sử dụng làm chất dẻo kỹ thuật và là vật liệu hữu dụng do năng suất cao được thể hiện ở tốc độ kết tinh. Tuy nhiên, PBT có tốc độ kết tinh cao và việc kéo căng theo hai trục gặp khó khăn. Điều đó là bởi vì sự kết tinh xuất hiện do kéo căng trong quá trình kéo căng và do đó việc kéo căng trở nên khó khăn.

Đã biết đến phương pháp sản xuất màng PBT được kéo căng theo hai trục bằng cách kéo căng theo chiều ngang (TD) ở tỷ lệ kéo căng 3,5 lần hoặc thấp hơn và tiếp tục kéo căng theo chiều dọc (MD) ở tốc độ biến dạng 100000%/phút để sản xuất màng được kéo căng theo cách đều nhau mà không có độ dày không đồng đều (tham khảo, ví dụ tài liệu sáng chế 1). Tuy nhiên, như được chỉ ra dựa vào các kết quả của các ví dụ, các kỹ thuật thông thường này có nhược điểm là màng được tạo ra có độ giãn dài thấp và có độ trong suốt và độ ổn định kích thước kém hơn do tốc độ biến dạng ở mức cao chỉ theo chiều dọc và do đó, không thỏa mãn về sự cân bằng tốt giữa chiều dọc và chiều ngang (tham khảo, ví dụ, tài liệu sáng chế 1).

Xét đến màng PBT không được kéo căng, đã biết phương pháp để giữ sự thay thế đục lỗ (keeping piercing displacement) trong một phạm vi nhất định để tạo ra khả năng xử lý tuyệt vời khi thực hiện việc tạo hình kéo căng, như vật liệu bên ngoài cho pin Li-ion (tham khảo, ví dụ, tài liệu sáng chế 2).

Tuy nhiên, phương pháp thông thường này có nhược điểm là độ căng của PBT

là yếu khi PBT chưa được kéo căng và các đặc tính của PBT không đạt yêu cầu khi xét đến các đặc tính cơ học và chịu va đập.

Do đó, để sử dụng theo cách có lợi các đặc tính của PBT, các khảo sát đối với mục đích cải thiện định hướng phẳng bằng cách kéo căng theo hai trục và cải thiện các đặc tính cơ học và chịu va đập đã được thực hiện trong 40 năm qua hoặc lâu hơn nữa. Một vài trong số các khảo sát trước đây về màng PBT sẽ được kiểm nghiệm.

Ví dụ, đã biết phương pháp sản xuất màng có tính không đẳng hướng không đáng kể và có các đặc tính cơ học và tính ổn định kích thước tuyệt vời bằng cách sản xuất màng PBT có độ bền đứt gãy ở các giá trị đặc hiệu hoặc cao hơn theo bốn hướng bằng cách dùng phương pháp kéo căng theo hai trục dạng ống và đồng thời (tham khảo, ví dụ, tài liệu sáng chế 3).

Tuy nhiên, phương pháp thông thường này có nhược điểm là độ chính xác của độ dày đạt được thấp hơn so với phương pháp sản xuất và hệ số định hướng phẳng là không cao và do đó, độ bền chọc thủng thấp.

Hơn nữa, đã biết phương pháp để tạo ra độ cứng cao, tính ổn định về kích thước và hình dạng rất tốt ở nhiệt độ cao bằng cách tạo lớp liên tục và duy nhất hai loại nhựa như polyetylen terephthalat (PET) và polyetylen naphtalat (PEN) ngoài nhựa PBT với số lượng lớn các lớp (tham khảo, ví dụ, tài liệu sáng chế 4).

Tuy nhiên, phương pháp này có nhược điểm là các lớp nhựa như PET và PEN khác với PBT được tạo lớp và nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) của PET hoặc PEN cao hơn so với nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của PBT, và do đó, việc kéo dài PBT được tiến hành ở nhiệt độ cao và do đó, việc kéo dài PBT ở nhiệt độ cao như vậy sẽ không thỏa mãn các đặc tính của màng PBT và ngoài ra, còn có nhược điểm nữa là chế phẩm nhựa của màng chứa hai loại nhựa và do đó rất khó để tái sử dụng vụn bụi cắt tỉa được tạo ra ở thời điểm hình thành màng bằng cách bổ sung một lần nữa vào vật liệu ban đầu.

Như được mô tả trên đây, màng polybutylen terephthalat được kéo căng theo hai trục thông thường không có đủ khả năng để sử dụng làm vật liệu bao gói và vật liệu bên ngoài cho pin lithi.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-A-51-146572

Tài liệu sáng chế 2: JP-A-2012-77292

Tài liệu sáng chế 3: JP-A-2012-146636

Tài liệu sáng chế 4: WO2004/108406

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề sẽ được giải quyết bởi sáng chế

Sáng chế được tạo ra để giải quyết các vấn đề được đề cập trên đây của các kỹ thuật thông thường trong tình trạng kỹ thuật. Đó là, mục đích của sáng chế là đề xuất màng polyeste được kéo căng theo hai trục thích hợp để sử dụng trong màng nylon và các màng mềm dẻo khác theo cách thông thường và đề xuất phương pháp sản xuất màng này.

Giải pháp của vấn đề

Các tác giả sáng chế đã thực hiện các công việc khảo sát để đạt được mục đích nêu trên đây và do đó, hoàn thiện sáng chế.

Cụ thể, sáng chế đề cập đến màng polyeste được kéo căng theo hai trục được tạo ra từ chế phẩm nhựa polyeste (A) chứa không ít hơn 60% khối lượng của polybutylen terephthalat và có ứng suất đàn hồi theo MD không lớn hơn 70MPa, ứng suất đàn hồi theo TD không lớn hơn 70MPa, độ bền đứt gãy theo MD không nhỏ hơn 160MPa, độ bền đứt gãy theo TD không nhỏ hơn 160MPa, và độ giãn đứt gãy theo MD và TD không nhỏ hơn 100%.

Trong trường hợp này, tốt hơn là nhựa polyeste (A) chứa nhựa polyeste (B) khác với polybutylen terephthalat.

Tốt hơn là phương pháp sản xuất màng polyeste được kéo căng theo hai trục được tạo ra bằng cách kéo căng theo hai trục tấm polyeste chưa được kéo căng có độ dày nằm trong khoảng từ 15 đến 2500 μ m mà được tạo ra bằng cách tạo nhiều lớp từ cùng một chế phẩm, có không ít hơn 60 lớp và đúc thân được tạo lớp.

Trong trường hợp này, tốt hơn là cho tấm polyeste chưa được kéo căng tiếp xúc với trục làm mát ở nhiệt độ không lớn hơn 20°C để làm mát tấm và kéo căng tấm theo hai trục.

Trong trường hợp này, tốt hơn là việc kéo căng theo hai trục tấm polyeste chưa được kéo căng mà chứa tinh thể hình cầu có đường kính không lớn hơn 500nm trong tấm polyeste chưa được kéo căng.

Trong trường hợp này, tốt hơn là tỷ lệ của độ bền đứt gãy theo MD và độ bền đứt gãy theo TD không lớn hơn 1,5 và tỷ lệ của độ giãn đứt gãy tính theo MD và độ giãn đứt gãy theo TD không lớn hơn 1,5.

Trong trường hợp này, tốt hơn là việc kéo căng được thực hiện liên tục theo hai trục tấm polyeste chưa được kéo căng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Chế phẩm nhựa polyeste (A) được sử dụng trong sáng chế chứa PBT làm thành phần cấu thành chính và hàm lượng của PBT tốt hơn là không ít hơn 60% khối lượng, tốt hơn nữa là không ít hơn 70% khối lượng, còn tốt hơn nữa là không ít hơn 75% khối lượng, và thậm chí còn tốt hơn nữa là không ít hơn 80% khối lượng. Nếu hàm lượng là nhỏ hơn 60% khối lượng, thì tính chịu va đập và kháng tạo lỗ (pinhole resistance) giảm và các đặc tính của màng thu được không đạt yêu cầu.

PBT được sử dụng làm thành phần cấu thành chính chứa axit dicarboxylic, axit terephthalic với lượng không ít hơn 90% mol, tốt hơn là không ít hơn 95% mol, tốt hơn nữa là không ít hơn 98% mol, và tốt nhất là 100% mol. PBT chứa glycol, 1,4-butandiol với lượng không ít hơn 90% mol, tốt hơn là không ít hơn 95% mol, và tốt hơn nữa là không ít hơn 97% mol; và tốt nhất là không chứa chất nào khác ngoài các sản phẩm phụ được tạo ra bằng liên kết ete của 1,4-butandiol ở thời điểm polyme hóa.

Nhựa polyeste (A) được sử dụng trong sáng chế có thể chứa nhựa polyeste (B) khác với PBT để điều chỉnh hình thức màng ở thời điểm kéo căng theo hai trục và các đặc tính cơ học của màng thu được.

Các ví dụ về nhựa polyeste (B) khác với PBT có thể bao gồm các nhựa polyeste như polyetylen terephthalat (PET), polyetylen naphtalat (PEN), polybutylen naphtalat

(PBN), polypropylen terephthalat (PPT), v.v., cũng như nhựa PBT được đồng trùng hợp với axit dicarboxylic như axit isophthalic, axit orthophthalic, axit naphthalendicarboxylic, axit biphenyldicarboxylic, axit xyclohexandicarboxylic, axit adipic, axit azelaic, axit sebacic, v.v., và nhựa PBT được đồng polyme hóa với các thành phần diol như etylen glycol, 1,3-propylen glycol, 1,2-propylen glycol, neopentyl glycol, 1,5-pentandiol, 1,6-hexandiol, dietylen glycol, xyclohexandiol, polyetylen glycol, polytetrametylen glycol, polycacbonat diol, v.v..

Lượng bổ sung của nhựa polyeste khác với PBT này tốt hơn là không lớn hơn 40% khối lượng. Nếu lượng bổ sung của nhựa polyeste khác với PBT lớn hơn 40% khối lượng, thì các đặc tính cơ học như PBT bị hư hỏng và tính chịu va đập, tính kháng tạo lỗ, và hình dạng kéo có thể trở nên không đủ.

Ngoài ra, như một chất phụ gia, chất đàn hồi polyeste và chất đàn hồi polyamit được đồng trùng hợp với ít nhất một polyete mềm, polycacbonat, và polyeste có thể được bổ sung để cải thiện tính kháng tạo lỗ ở thời điểm uốn cong.

Tốt hơn là giới hạn dưới về lượng bổ sung của các chất phụ gia này là 0% khối lượng và giới hạn trên là 20% khối lượng. Nếu lượng bổ sung lớn hơn 20% khối lượng, thì hiệu quả có thể bị bão hòa và ngoài ra, độ trong suốt có thể bị giảm trong một số trường hợp.

Giới hạn dưới về nhiệt độ nóng chảy của nhựa tốt hơn là 200°C và nếu thấp hơn 200°C, thì việc tháo ra có thể gặp khó khăn. Giới hạn trên về nhiệt độ nóng chảy của nhựa tốt hơn là bằng 320°C và nếu lớn hơn 320°C, thì nhựa có thể bị hư hỏng trong một số trường hợp.

Nhựa polyeste được đề cập trên đây có thể chứa các chất phụ gia thông thường đã biết, ví dụ, chất bôi trơn, chất ổn định, chất tạo màu, chất chống oxy hóa, tác nhân chống ảnh hưởng của tĩnh điện, tác nhân hấp thụ tia tử ngoại, v.v., nếu cần.

Như một loại chất bôi trơn, chất bôi trơn vô cơ như silic dioxit, canxi cacbonat, nhôm oxit, v.v., và cả các chất bôi trơn hữu cơ cũng được ưu tiên; được ưu tiên hơn là silic dioxit và canxi cacbonat; và được ưu tiên nhất là canxi cacbonat. Các chất bôi trơn này tạo ra độ trong suốt và độ trượt.

Giới hạn dưới về nồng độ chất bôi trơn tốt hơn là bằng 100ppm và nếu nhỏ hơn 100ppm, thì độ trượt có thể bị giảm trong một số trường hợp. Giới hạn trên về nồng độ chất bôi trơn tốt hơn là 20000ppm và nếu lớn hơn 20000ppm, thì độ trượt có thể bị giảm trong một số trường hợp.

Điểm mấu chốt thứ nhất của ví dụ về phương pháp mong muốn để tạo ra màng theo sáng chế là vật liệu ban đầu có cùng thành phần là nhiều lớp và đúc ở thời điểm đúc.

Do PBT có tốc độ kết tinh cao, nên quá trình kết tinh thậm chí diễn ra ở thời điểm đúc. Ở thời điểm này, trong trường hợp đúc lớp đơn mà không cần phải tạo nhiều lớp, vì không có ngưỡng để ngăn chặn sự phát triển tinh thể, tinh thể được phát triển thành tinh thể hình cầu có kích thước lớn. Kết quả là, tấm thu được chưa được kéo căng có ứng suất đàn hồi cao và dễ bị đứt gãy ở thời điểm kéo căng theo hai trục và cả màng được kéo căng theo hai trục thu được có ứng suất đàn hồi cao và không đạt yêu cầu về mặt hình dạng.

Đồng thời, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, không chỉ có ứng suất đàn hồi của tấm chưa được kéo căng có thể bị giảm và việc kéo căng theo hai trục có thể thực hiện được, mà cả màng được kéo căng theo hai trục thu được có ứng suất đàn hồi thấp và do đó thu được màng mềm dẻo và có độ bền đứt gãy cao bằng cách tạo nhiều lớp với cùng một loại nhựa.

Lý do được đề xuất là bề mặt của lớp thậm chí trong trường hợp cùng một loại nhựa được tạo lớp và quá trình kết tinh nhanh hơn do bề mặt và mặt khác, sự phát triển tinh thể theo lớp bị ngăn chặn, dẫn đến kích thước của tinh thể hình cầu nhỏ.

Phương pháp thực tế để tạo ra kích thước nhỏ của tinh thể hình cầu bằng cách tạo nhiều lớp có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị tạo nhiều lớp thông dụng (ví dụ, cụm cấp nhiều lớp, máy trộn tĩnh, nhiều ống nhiều lớp, v.v.) và có thể là, ví dụ, phương pháp bao gồm các bước đưa nhựa dẻo nhiệt từ các kênh khác nhau bằng cách sử dụng hai hoặc nhiều máy ép đùn và tạo lớp cho nhựa dẻo nhiệt có nhiều lớp sử dụng cụm từ trường, máy trộn tĩnh, khuôn nhiều ống, v.v.. Ngoài ra, trong trường hợp tạo nhiều lớp của cùng một chế phẩm đúng như trường hợp theo sáng chế, còn có thể hoàn thiện mục đích của sáng chế bằng cách đưa vào các thiết bị nhiều lớp được đề

cấp trên đây trong dòng nóng chảy từ máy ép đùn vào khuôn trong khi chỉ sử dụng một máy ép đùn.

Điểm mấu chốt thứ hai của ví dụ về phương pháp mong muốn để tạo ra màng theo sáng chế là sao cho mức độ kết tinh của tấm chưa được kéo căng được giữ ở mức thấp vào thời điểm đúc. Phương pháp cụ thể là đúc đến trục làm mát ở nhiệt độ thấp. Hơn nữa, còn có thể làm tăng hiệu quả làm mát bằng cách lắp đặt một cuộn cảm ứng để làm mát bề mặt mà không cần tiếp xúc với trục làm mát.

Giới hạn dưới về nhiệt độ của khuôn tốt hơn là 200°C và nếu nhiệt độ này nhỏ hơn nhiệt độ này, thì việc bơm vào trở nên không ổn định và do đó độ dày trở nên không đều trong một số trường hợp. Giới hạn trên về nhiệt độ của khuôn tốt hơn là bằng 350°C và nếu nhiệt độ của khuôn lớn hơn nhiệt độ này, thì độ dày trở nên không đều và có thể còn gây hỏng nhựa và hình dạng không đạt yêu cầu do sự đổi màu ở miệng khuôn trong một số trường hợp.

Giới hạn dưới về nhiệt độ của trục làm mát tốt hơn là -10°C và nếu nhiệt độ của trục làm mát nhỏ hơn nhiệt độ này, thì hiệu quả ngăn chặn kết tinh có thể bị bão hòa trong một số trường hợp. Giới hạn trên về nhiệt độ trục làm mát tốt hơn là 20°C và nếu nhiệt độ của trục làm mát lớn hơn nhiệt độ này, thì mức độ kết tinh trở nên cao đến mức khó kéo căng trong một số trường hợp. Trong trường hợp nhiệt độ của trục làm mát được kiểm soát trong khoảng được đề cập trên đây, tốt hơn là làm giảm độ ẩm của môi trường xung quanh gần với nhiệt độ của trục làm mát để ngăn ngừa sự hình thành sương.

Trong quá trình đúc, nhiệt độ bề mặt của trục làm mát tăng do nhựa có nhiệt độ cao được tiếp xúc với bề mặt. Thông thường, trục làm mát được làm mát bằng cách đặt ống vào bên trong và nước làm mát chảy trong đó, tuy nhiên, cần phải giảm sự chênh lệch nhiệt độ theo chiều rộng của bề mặt trục làm mát bằng cách đảm bảo lượng nước làm mát đủ, điều chỉnh cách bố trí ống, tiến hành công việc bảo dưỡng để ngăn ngừa sự lắng đọng bùn trong ống, v.v.. Cần phải đặc biệt thận trọng trong trường hợp làm mát ở nhiệt độ thấp mà không sử dụng phương pháp tạo nhiều lớp.

Trong trường hợp này, độ dày của tấm chưa được kéo căng tốt hơn là nằm trong

khoảng từ 15 đến 2500 μm .

Về việc đúc trong cấu trúc nhiều lớp được đề cập trên đây, việc đúc có thể được tiến hành trong ít nhất 60 lớp, tốt hơn là không ít hơn 250 lớp, và tốt hơn nữa là không ít hơn 1000 lớp. Nếu số lượng lớp ít, thì kích thước tinh thể hình cầu của tấm chưa được kéo căng trở nên lớn hơn và không chỉ hiệu quả trong việc cải thiện khả năng kéo căng trở nên bị giảm bớt, mà hiệu quả làm giảm ứng suất đàn hồi của màng được kéo căng theo hai trục thu được bị mất đi.

Trong trường hợp này, tốt hơn là đường kính tinh thể hình cầu trong tấm polyeste chưa được kéo căng là 500nm hoặc nhỏ hơn.

Giới hạn dưới về trọng lượng riêng ở phần tâm của tấm polyeste chưa được kéo căng được đề cập trên đây là 1,25g/cm³ và nếu trọng lượng riêng nhỏ hơn giá trị được đề cập trên đây, thì hiệu quả cải thiện khả năng kéo căng có thể bị bão hòa trong một số trường hợp. Giới hạn trên về trọng lượng riêng ở phần tâm tốt hơn là bằng 1,3g/cm³ và nếu trọng lượng riêng lớn hơn giá trị được đề cập trên đây, thì mức độ kết tinh có thể quá cao, làm cho việc kéo căng trở nên khó khăn.

Tiếp theo, phương pháp kéo căng sẽ được mô tả. Phương pháp kéo căng có thể kéo căng đồng thời theo hai trục và kéo căng lần lượt theo hai trục và để cải thiện độ bền chọc thủng, cần phải làm tăng hệ số định hướng phẳng và về vấn đề này, việc kéo căng lần lượt theo hai trục được ưu tiên.

Giới hạn dưới về nhiệt độ kéo căng theo hướng kéo căng theo chiều dọc (dưới đây, được viết tắt là MD) tốt hơn là 40°C và tốt hơn nữa là 45°C. Nếu nhiệt độ này nhỏ hơn 40°C, thì sự đứt gãy có thể xảy ra một cách dễ dàng trong một số trường hợp. Giới hạn trên về nhiệt độ kéo căng theo MD tốt hơn là bằng 100°C và tốt hơn nữa là 95°C. Nếu nhiệt độ này lớn hơn 100°C, thì không có sự kéo căng được áp dụng, do đó các đặc tính cơ học không đạt yêu cầu trong một số trường hợp.

Giới hạn dưới về tỷ lệ kéo căng theo MD tốt hơn là 2,5 lần và nếu tỷ lệ kéo căng nhỏ hơn giá trị được đề cập trên đây, thì không có sự kéo căng được áp dụng, do đó các đặc tính cơ học và độ không đều về độ dày có thể trở nên xấu hơn trong một số trường hợp. Giới hạn trên về tỷ lệ kéo căng theo MD tốt hơn là 5 lần và nếu tỷ lệ kéo

căng lớn hơn tỷ lệ được đề cập trên đây, thì hiệu quả cải thiện độ bền cơ học và độ dày đều có thể bị bão hòa trong một số trường hợp.

Giới hạn dưới về nhiệt độ kéo căng theo chiều ngang (dưới đây, được viết tắt là TD) tốt hơn là 40°C và nếu nhiệt độ này nhỏ hơn giá trị được đề cập trên đây, thì sự đứt gãy có thiên hướng xảy ra một cách dễ dàng trong một số trường hợp. Giới hạn trên về nhiệt độ kéo căng theo TD tốt hơn là bằng 100°C và nếu nhiệt độ này vượt quá nhiệt độ được đề cập trên đây, thì không có sự kéo căng được áp dụng, do đó các đặc tính cơ học có thể trở nên xấu hơn trong một số trường hợp.

Giới hạn dưới về tỷ lệ kéo căng theo TD tốt hơn là 2,5 lần và nếu tỷ lệ này nhỏ hơn giá trị được đề cập trên đây, thì không kéo căng được, do đó các đặc tính cơ học và độ không đồng đều về độ dày có thể giảm đi trong một số trường hợp. Giới hạn trên về tỷ lệ kéo căng theo TD tốt hơn là 5 lần và nếu tỷ lệ này lớn hơn tỷ lệ được đề cập trên đây, thì hiệu quả cải thiện độ bền cơ học và độ đồng đều về độ dày có thể bị bão hòa trong một số trường hợp.

Giới hạn dưới về nhiệt độ cố định nhiệt theo TD tốt hơn là bằng 150°C và nếu nhiệt độ này nhỏ hơn nhiệt độ được đề cập trên đây, thì độ co rút do nhiệt trở nên rõ rệt, và sự chênh lệch và độ co có thể xảy ra ở thời điểm xử lý trong một số trường hợp. Giới hạn trên về nhiệt độ cố định nhiệt theo TD tốt hơn là 250°C và nếu nhiệt độ này lớn hơn nhiệt độ được đề cập trên đây, thì màng có thể bị nóng chảy trong một số trường hợp và ngoài ra, thậm chí nếu không nóng chảy, màng có thể dễ bị gãy theo cách khác.

Giới hạn dưới về tỷ lệ phục hồi theo TD tốt hơn là bằng 0,5% và nếu tỷ lệ này nhỏ hơn tỷ lệ được đề cập trên đây, thì sự đứt gãy có thiên hướng xảy ra một cách dễ dàng ở thời điểm cố định nhiệt. Giới hạn trên về tỷ lệ nghỉ theo TD tốt hơn là bằng 10% và nếu tỷ lệ này lớn hơn tỷ lệ được đề cập trên đây, thì độ võng có thể xuất hiện và nó có thể dẫn đến sự không đồng đều về độ dày.

Giới hạn dưới về độ dày của màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo sáng chế tốt hơn là bằng $3\mu\text{m}$, tốt hơn nữa là $5\mu\text{m}$, và còn tốt hơn nữa là $8\mu\text{m}$. Nếu độ dày là nhỏ hơn $3\mu\text{m}$, thì độ bền do màng trở nên không đủ trong một số trường hợp.

Giới hạn trên về độ dày của màng tốt hơn là bằng $100\mu\text{m}$, tốt hơn nữa là $75\mu\text{m}$, và còn tốt hơn nữa là $50\mu\text{m}$. Nếu nó vượt quá $100\mu\text{m}$, thì độ dày trở nên quá dày làm cho việc xử lý cần thiết cho mục đích theo sáng chế trở nên khó trong một số trường hợp.

Giới hạn dưới về hệ số định hướng phẳng của màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo sáng chế tốt hơn là bằng 0,1 và nếu nó nhỏ hơn 0,1, thì độ bền chọc thủng, độ bền va đập, v.v., có thể bị giảm trong một số trường hợp. Giới hạn trên về hệ số định hướng phẳng tốt hơn là bằng 0,15 và nếu nó vượt quá 0,15, thì khả năng sản xuất bị giảm và ngoài ra, độ mềm dẻo hoặc tương tự có thể bị giảm trong một số trường hợp. Hệ số định hướng phẳng có thể được điều chỉnh để ở trong khoảng được đề cập trên đây bằng cách điều chỉnh tỷ lệ kéo căng MD và nhiệt độ cố định nhiệt. Đối với phương pháp kéo căng, việc kéo căng kế tiếp tốt hơn hơn so với việc kéo căng đồng thời, và cụ thể việc kéo căng kế tiếp bằng cách kéo căng theo hướng MD và sau đó kéo căng theo hướng TD tốt hơn hơn nữa.

Màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo sáng chế tốt hơn để có cùng chế phẩm nhựa theo toàn bộ hướng độ dày của màng.

Lớp khác của vật liệu khác có thể được tạo lớp trên màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo sáng chế, và một ví dụ về phương pháp để tạo lớp có thể được dát mỏng sau hoặc trong quá trình hình thành màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo sáng chế.

Các đặc tính vật lý của màng

Ở màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo sáng chế, ứng suất đàn hồi MD tốt hơn là không lớn hơn 70MPa , tốt hơn nữa là không lớn hơn 65MPa , và tốt nhất là không lớn hơn 60MPa . Nếu ứng suất đàn hồi MD nhỏ hơn giá trị được đề cập trên đây, thì màng trở nên khó được giãn rộng và có thể dẫn đến khả năng xử lý bị giảm như việc xử lý kéo sau dát mỏng với các loại chất bịt kín khác nhau.

Ở màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo sáng chế, ứng suất đàn hồi TD tốt hơn không lớn hơn 70MPa , tốt hơn nữa là không lớn hơn 65MPa , và tốt nhất là không lớn hơn 60MPa . Nếu ứng suất đàn hồi TD nhỏ hơn giá trị được đề cập trên đây,

thì màng trở nên khó được giãn rộng và có thể dẫn đến khả năng xử lý bị giảm như việc xử lý kéo sau dát mỏng với các loại chất bịt kín khác nhau.

Ở màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo sáng chế, giới hạn dưới về độ bền đứt gãy theo MD tốt hơn là bằng 160MPa, tốt hơn nữa là 180MPa, và tốt nhất là bằng 200MPa. Nếu giá trị này nhỏ hơn giá trị được đề cập trên đây, thì màng bị đứt gãy một cách dễ dàng ở thời điểm xử lý hoặc tạo hình kéo căng sau dát mỏng với các loại chất bịt kín khác nhau và ngoài ra, túi dễ bị rách khi bị rơi.

Giới hạn trên về độ bền đứt gãy theo MD tốt hơn là bằng 300MPa. Nếu giá trị này vượt quá giá trị được đề cập trên đây, thì hiệu quả cải thiện độ bền đứt gãy có thể bị bão hòa trong một số trường hợp.

Ở màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo sáng chế, giới hạn dưới về độ bền đứt gãy theo TD tốt hơn là bằng 160MPa, tốt hơn nữa là 180MPa, và tốt nhất là bằng 200MPa. Nếu giá trị này nhỏ hơn giá trị được đề cập trên đây, thì màng trở nên bị đứt gãy một cách dễ dàng ở thời điểm xử lý hoặc tạo hình kéo căng sau dát mỏng với các loại chất bịt kín khác nhau và ngoài ra, túi dễ dàng bị rách khi túi bị rơi. Độ giãn đứt gãy theo MD có thể được điều chỉnh để nằm trong khoảng được đề cập trên đây dựa trên tỷ lệ kéo căng theo MD và nhiệt độ cố định nhiệt.

Giới hạn trên về độ bền đứt gãy theo TD tốt hơn là bằng 300. Nếu độ bền này lớn hơn giá trị được đề cập trên đây, thì hiệu quả cải thiện độ bền đứt gãy có thể bị bão hòa trong một số trường hợp.

Ở màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo sáng chế, giới hạn dưới về tỷ lệ của độ bền đứt gãy theo MD và độ bền đứt gãy theo TD tốt hơn là bằng 0,5, tốt hơn nữa là bằng 0,7, và tốt nhất là bằng 0,9. Nếu tỷ lệ này nhỏ hơn giá trị được đề cập trên đây, thì sự biến dạng theo phương thẳng đứng và theo chiều dọc và chiều ngang ở thời điểm tạo hình kéo căng có thể nằm ngoài sự cân bằng và độ dày của sản phẩm được hình thành không đồng đều trong một số trường hợp. Độ giãn đứt gãy theo TD có thể được điều chỉnh để nằm trong khoảng được đề cập trên đây dựa trên tỷ lệ kéo căng theo MD và nhiệt độ cố định nhiệt.

Giới hạn trên về tỷ lệ của độ bền đứt gãy theo MD và độ bền đứt gãy theo TD

tốt hơn là bằng 1,5, tốt hơn nữa là 1,3, và tốt nhất là 1,1. Nếu tỷ lệ này lớn hơn giá trị được đề cập trên đây, thì sự biến dạng theo chiều dọc và chiều ngang ở thời điểm tạo hình kéo căng có thể nằm ngoài sự cân bằng và độ dày của sản phẩm được hình thành không đồng đều trong một số trường hợp.

Ở màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo sáng chế, giới hạn dưới về độ giãn đứt gãy theo MD theo tỷ lệ phần trăm tốt hơn là bằng 100%, tốt hơn nữa là 110%, và còn tốt hơn nữa là 120%. Nếu nó nhỏ hơn giá trị được đề cập trên đây, thì có thể dẫn đến khả năng xử lý bị giảm như việc xử lý kéo sau dát mỏng với các loại chất bột kín khác nhau trong một số trường hợp.

Giới hạn trên về độ giãn đứt gãy theo MD tốt hơn là 200% và nếu giá trị này vượt quá 200%, thì hiệu quả cải thiện có thể bị bão hòa trong một số trường hợp.

Giới hạn dưới về độ giãn đứt gãy theo TD tốt hơn là bằng 100%, tốt hơn nữa là 110%, và tốt nhất là 120%. Nếu giá trị này nhỏ hơn giá trị được đề cập trên đây, có thể dẫn đến khả năng xử lý bị giảm như việc xử lý kéo sau dát mỏng với các loại chất bột kín khác nhau trong một số trường hợp.

Giới hạn trên về độ giãn đứt gãy theo TD tốt hơn là 200% và nếu giá trị này lớn hơn 200%, thì hiệu quả cải thiện có thể bị bão hòa trong một số trường hợp.

Ở màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo sáng chế, giới hạn dưới về tỷ lệ độ giãn đứt gãy theo MD và độ giãn đứt gãy theo TD tốt hơn là bằng 0,5, tốt hơn nữa là bằng 0,7, và tốt nhất là bằng 0,9. Nếu tỷ lệ này nhỏ hơn giá trị được đề cập trên đây, thì sự biến dạng theo chiều dọc và chiều ngang ở thời điểm tạo hình kéo căng có thể nằm ngoài sự cân bằng và thậm chí việc hình thành có thể không thực hiện được và sự đứt gãy và lỗ nhỏ có thể xảy ra trong một số trường hợp.

Giới hạn trên về tỷ lệ độ giãn đứt gãy theo MD và độ giãn đứt gãy theo TD tốt hơn là bằng 1,5, tốt hơn nữa là 1,3, và tốt nhất là 1,1. Nếu tỷ lệ này lớn hơn giá trị được đề cập trên đây, thì sự biến dạng theo chiều dọc và chiều ngang ở thời điểm tạo hình kéo căng có thể nằm ngoài sự cân bằng và thậm chí việc hình thành có thể không thực hiện được và sự đứt gãy và lỗ nhỏ có thể xảy ra trong một số trường hợp.

Để thu được màng polyeste được kéo căng theo hai trục có ứng suất kéo, độ bền

đứt gãy, và độ giãn đứt gãy nằm trong các khoảng được đề cập trên đây, có phương pháp tốt hơn để tạo lớp cùng chế phẩm nhựa có nhiều lớp.

Trong trường hợp mà thân được dát mỏng được tạo ra bằng cách dát mỏng màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo sáng chế và nhôm lá được hình thành bằng cách kéo, giới hạn dưới về mức kéo căng tận cùng mà việc tạo hình dạng có thể được tiến hành đều, không có đứt gãy tốt hơn là không ít hơn 5mm, tốt hơn nữa là không ít hơn 5,5mm, và tốt nhất là không ít hơn 6mm.

Nếu giới hạn kéo lớn hơn 5mm, thì sản phẩm được xem là phù hợp để hình thành kéo đôi với vật liệu bên ngoài của pin.

Giới hạn dưới về độ bền chọc thủng của màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo sáng chế tốt hơn là bằng $0,8\text{N}/\mu\text{m}$ và tốt hơn nữa là bằng $0,9\text{N}/\mu\text{m}$. Nếu giá trị này nhỏ hơn $0,8\text{N}/\mu\text{m}$, độ bền trở nên không đủ trong một số trường hợp ở thời điểm xử lý hoặc sản xuất túi. Giới hạn trên về độ bền chọc thủng tốt hơn là bằng $1,5\text{N}/\mu\text{m}$ và nếu giá trị này lớn hơn $1,5\text{N}/\mu\text{m}$, hiệu quả cải thiện có thể bị bão hòa trong một số trường hợp. Độ bền chọc thủng có thể được điều chỉnh trong khoảng được đề cập trên đây dựa trên tỷ lệ kéo căng theo MD và nhiệt độ cố định nhiệt.

Giới hạn dưới về độ bền va đập (chịu va đập) của màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo sáng chế tốt hơn là bằng $0,075\text{J}/\mu\text{m}$ và tốt hơn nữa là bằng $0,08\text{J}/\mu\text{m}$. Nếu giá trị này nhỏ hơn $0,075\text{J}/\mu\text{m}$, độ bền có thể trở nên không đủ trong một số trường hợp khi màng được sử dụng làm túi. Giới hạn trên về độ bền va đập (chịu va đập) tốt hơn là bằng $0,2\text{J}/\mu\text{m}$ và nếu giá trị này lớn hơn $0,2\text{J}/\mu\text{m}$, hiệu quả cải thiện có thể bị bão hòa trong một số trường hợp.

Màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo sáng chế thích hợp hơn để sử dụng làm vật liệu bao gói và vật liệu bên ngoài nếu có các đặc tính màng dưới đây.

Ở màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo sáng chế, giới hạn dưới về các mô đun đàn hồi theo MD tốt hơn là bằng 1GPa, tốt hơn nữa là 1,2GPa, và còn tốt hơn nữa là 1,4GPa. Nếu nó nhỏ hơn giá trị được đề cập trên đây, màng dễ dàng được giãn rộng và bước chuyển dịch có thể trở nên khác nhau ở thời điểm xử lý như in ấn hoặc dát mỏng.

Giới hạn trên về các môđun đàn hồi theo MD tốt hơn là bằng 3GPa, tốt hơn nữa là bằng 2,8GPa, và còn tốt hơn nữa là bằng 2,6GPa. Nếu giá trị này lớn hơn giá trị được đề cập trên đây, có thể dẫn đến khả năng xử lý bị giảm như việc xử lý kéo sau dát mỏng với các loại chất bịt kín khác nhau trong một số trường hợp.

Ở màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo sáng chế, giới hạn dưới về các môđun đàn hồi theo TD tốt hơn là bằng 1GPa, tốt hơn nữa là 1,2GPa, và tốt nhất là 1,4GPa. Nếu giá trị này nhỏ hơn giá trị được đề cập trên đây, vấn đề có thể xảy ra trong một số trường hợp ở thời điểm xử lý.

Giới hạn trên về các môđun đàn hồi theo TD tốt hơn là bằng 3GPa, tốt hơn nữa là bằng 2,8GPa, và tốt nhất là bằng 2,6GPa. Nếu giá trị này lớn hơn giá trị được đề cập trên đây, dẫn đến khả năng xử lý bị giảm như việc xử lý kéo sau dát mỏng với các loại chất bịt kín khác nhau trong một số trường hợp.

Giới hạn dưới về tỷ lệ hấp thụ hơi ẩm của màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo sáng chế tốt hơn là bằng 0,1% và nếu tỷ lệ này nhỏ hơn giá trị được đề cập trên đây, hiệu quả cải thiện có thể bị bão hòa. Giới hạn trên về hệ số hấp thụ hơi ẩm tốt hơn là bằng 1% và nếu tỷ lệ này lớn hơn giá trị được đề cập trên đây, thì sự thay đổi kích thước do hấp thụ hơi ẩm có thiên hướng xảy ra trong một số trường hợp.

Ở màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo sáng chế, giới hạn dưới về độ co rút do nhiệt của màng theo MD tốt hơn là bằng 0,1% và nếu độ co rút này nhỏ hơn giá trị được đề cập trên đây, thì hiệu quả cải thiện có thể bị bão hòa và ngoài ra, màng dễ bị gãy cơ học trong một số trường hợp. Giới hạn trên về độ co rút do nhiệt theo MD tốt hơn là 4% và nếu độ co rút này lớn hơn giá trị được đề cập trên đây, thì sự khác nhau về bước chuyển dịch có thể xảy ra do sự thay đổi kích thước ở thời điểm xử lý như in ấn.

Ở màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo sáng chế, giới hạn dưới về độ co rút do nhiệt của màng theo TD tốt hơn là bằng 0,1% và nếu độ co rút này nhỏ hơn giá trị được đề cập trên đây, thì hiệu quả cải thiện có thể bị bão hòa và ngoài ra, màng dễ bị gãy cơ học trong một số trường hợp. Giới hạn trên về độ co rút do nhiệt theo TD tốt hơn là bằng 3% và nếu độ co rút này lớn hơn giá trị được đề cập trên đây, độ co rút theo chiều ngang có thể xảy ra do sự thay đổi kích thước ở thời điểm xử lý

như in ấn.

Ở màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo sáng chế, độ mờ tốt hơn là không lớn hơn 20%, tốt hơn nữa là không lớn hơn 18%, còn tốt hơn nữa là không lớn hơn 15%, và tốt nhất là không lớn hơn 10%. Nếu độ mờ nhỏ hơn giá trị được đề cập trên đây, thì độ trong suốt bị giảm đi và hình thức của sản phẩm được hình thành có thể bị giảm trong một số trường hợp.

Giới hạn dưới về số lượng của lỗ nhỏ được tạo ra trong màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo sáng chế được đo bằng máy thử nghiệm uốn cong Gelbo tốt hơn là bằng 0 (sau 2000 lần dát mỏng CPP). Giới hạn trên về số lượng được đo bằng cách máy thử nghiệm uốn cong Gelbo tốt hơn là bằng cách 10 (sau 2000 lần dát mỏng CPP) và tốt hơn nữa là bằng cách 5 (sau 1000 lần dát mỏng CPP). Nếu màng có nhiều hơn 10 lỗ nhỏ (sau 2000 lần dát mỏng CPP) được sử dụng ở dạng túi, thì các lỗ có thiên hướng dễ dàng được hình thành.

Màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo sáng chế có đặc tính hấp thụ hơi ẩm thấp và do đó hiếm khi kéo căng được và đặc tính duy trì mùi rất tốt.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Tiếp theo, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn với việc tham khảo đến các ví dụ. Việc đánh giá màng được tiến hành bằng các phương pháp đo dưới đây.

Hình dạng màng

Hình dạng màng của màng được kéo căng theo hai trục được đánh giá theo tiêu chuẩn sau. Nếu được đánh dấu với ○ và △, thì nó được xác định rằng khả năng sản xuất là tốt.

○: Màng được hình thành mà không có sự đứt gãy và việc sản xuất liên tục là có thể thực hiện được.

△: Hình dạng màng không ổn định nhiều hoặc ít và sự đứt gãy hiếm khi xuất hiện nhưng việc sản xuất liên tục là có thể thực hiện được.

×: Sự đứt gãy thường xuất hiện và việc sản xuất liên tục là khó khăn.

Các đặc tính cơ học (giá trị ứng suất kéo, mô đun đàn hồi ban đầu, độ bền đứt gãy, kéo

dài đứt gãy)

Các phương pháp được tiến hành theo JIS K 7113. Từng mẫu vật được tạo ra bằng cách cắt từng màng theo kích thước 10mm chiều rộng và 100mm chiều dài theo hướng chiều dài và theo hướng chiều rộng bằng dao cạo. Từng mẫu vật để lại trong môi trường ở 23°C và độ ẩm tương đối 65% trong 12 giờ và sau đó, việc đo được tiến hành trong môi trường ở 23°C và độ ẩm tương đối 65% ở tốc độ kéo 200mm/phút với khoảng cách đặt vào bàn cặp 100mm và giá trị trung bình của 5 lần đo được dùng. Dầu tích AG 5000 A là sản phẩm của Shimadzu Corporation được dùng.

Kích thước tinh thể hình cầu

Từng tấm chưa được kéo căng được tạo ra bằng cách đúc được tạo mẫu và mẫu tán xạ ánh sáng Hv của từng tấm chưa được kéo căng được đo bằng cách sử dụng máy đo tán xạ ánh sáng (Dyna-3000, là sản phẩm của OTSUKA ELECTRONICS Co., LTD.). Sử dụng mẫu tán xạ ánh sáng Hv thu được khi góc ở tâm để đo được thay đổi đến 0°, 20°, và 60°, bán kính tinh thể hình cầu được đo dựa trên sự giãn rộng của mẫu tán xạ. Đơn vị đo là nm.

Độ dày

Độ dày được đo bằng phương pháp theo JIS-Z-1702.

Hệ số định hướng phẳng

10 mẫu vật được tạo mẫu từ từng mẫu được cuộn theo hướng chiều rộng. Theo JIS K 7142-1996 5.1 (phương pháp A), chỉ số khúc xạ theo hướng chiều dài (nx), chỉ số khúc xạ theo hướng chiều rộng (ny), và chỉ số khúc xạ theo hướng độ dày (nz) được đo đối với từng mẫu vật bằng cách sử dụng tia D natri làm nguồn sáng và máy đo khúc xạ Abbe và hệ số định hướng phẳng (ΔP) được tính theo công thức sau. Giá trị trung bình của hệ số định hướng phẳng đo được được dùng làm hệ số định hướng phẳng.

$$\Delta P = (n_x + n_y)/2 - n_z$$

Sự chênh lệch của hệ số định hướng phẳng theo hướng chiều rộng là sự chênh lệch giữa giá trị tối đa và giá trị tối thiểu của 10 mẫu vật được đề cập trên đây.

Tạo hình bằng cách kéo

Từng cuộn màng thu được và nhôm lá (vật liệu 8079, độ dày là $40\mu\text{m}$) được dát mỏng khô sử dụng chất bám dính loại uretan (TM-509, CAT10L, etyl axetat ở tỷ lệ 33,6 : 4,0 : 62,4 (tỷ lệ khối lượng), là sản phẩm của Toyo-Morton, Ltd.) để sản xuất thân màng/nhôm lá được dát mỏng. Thân dát mỏng thu được được đặt trong khuôn ép ($90\text{mm} \times 50\text{mm}$ dạng chính diện) theo cách mà màng polyeste ở phía ngoài và được ép ở 23°C bằng máy ép để tiến hành việc tạo hình kéo căng. Mức kéo căng tận cùng ở thời điểm hình thành được tăng từng $0,2\text{mm}$ và mức kéo căng tận cùng là mức độ mà thân được dát mỏng không bị vỡ được xác định là mức kéo căng mức tối đa.

Độ bền chọc thủng

Việc đo được tiến hành theo “2. Phương pháp thử nghiệm độ bền kéo căng” được xác định tài liệu: “Third: Instruments and Container Wrapping, Standards for Food and Additives” (the Ministry of Health and Welfare, Notice 20 in 1982) trong Quy định về vệ sinh cho thực phẩm. Từng màng được chọc thủng bằng kim với đầu nhọn có đường kính bằng $0,7\text{mm}$ ở tốc độ chọc thủng là 50mm/phút và độ bền ở thời điểm chọc thủng màng bằng kim được đo để đưa ra độ bền chọc thủng. Việc đo được tiến hành ở nhiệt độ thường (23°C) và đơn vị là $\text{N}/\mu\text{m}$.

Tính chịu va đập

Độ bền của từng màng trong môi trường ở 23°C kháng đục lỗ và đập được đo bằng cách sử dụng máy thử nghiệm va đập, là sản phẩm của TOYO SEIKI SEISAKU-SHO, LTD. Máy thử nghiệm này được dùng có quả cầu va đập với đường kính bằng $1,27\text{cm}$ ($1/2\text{in}$). Đơn vị đo là $\text{J}/\mu\text{m}$.

Độ co rút do nhiệt

Độ co rút do nhiệt của từng màng polyeste được đo bằng phương pháp thử nghiệm thay đổi kích thước được mô tả trong JIS-C-2318, ngoại trừ nhiệt độ thử nghiệm ở 150°C và thời gian gia nhiệt là 15 phút.

Độ co rút do nhiệt của từng màng nylon được đo bằng phương pháp thử nghiệm thay đổi kích thước được mô tả trong JIS-C-2318, ngoại trừ nhiệt độ thử nghiệm ở 160°C và thời gian gia nhiệt là 10 phút. Đơn vị đo là %.

Độ mờ

Độ mờ được đo ở 3 điểm khác nhau bằng phương pháp theo JIS-K-7105 sử dụng máy đo độ mờ (NDH 2000, là sản phẩm của NIPPON DENSHOKU INDUSTRIES Co., LTD.) và giá trị trung bình được xác định làm độ mờ.

Đơn vị đo là %.

Độ kháng tạo lỗ

Tùng màng theo sáng chế được cắt với kích thước 20,3cm (8 inso) $\times$ 27,9cm (11 inso) và thu được màng thử nghiệm hình chữ nhật sau khi miếng cắt được để lại trong điều kiện 23°C và độ ẩm tương đối 50% trong 24 giờ và do đó được tạo điều kiện. Sau đó, từng màng thử nghiệm hình chữ nhật được cuộn thành dạng hình trụ với độ dài bằng 20,32cm (8 inso). Một đầu của màng dạng trụ được cố định trong chu vi ngoài của đầu giống đĩa được cố định của máy thử nghiệm uốn cong Gelbo (NO. 901 Model, sản phẩm của Rigaku Corporation) (theo tiêu chuẩn MIL-B-131C) và đầu kia của màng dạng trụ được cố định trong chu vi ngoài của đầu giống đĩa chuyển dịch được đặt trên phần đối diện với đầu được cố định ở khoảng cách 17,8cm (7 inso). Thử nghiệm uốn cong được tiến hành bằng cách liên tục lặp lại 2000 chu trình ở 40 chu trình/phút, từng chu trình trong các chu trình này được tiến hành bằng cách quay đầu chuyển dịch được ở 440°C trong khi di chuyển đầu chuyển dịch được gần hơn đến tầng được cố định bởi 7,6cm (3,5 inso) dọc theo trục giữa cả hai đầu đặt trên phần đối diện với nhau song song, kế tiếp di chuyển đầu chuyển dịch được về phía trước bởi 6,4cm (2,5 inso) mà không có sự quay đầu có thể chuyển dịch, thực thi các chuyển dịch này ngược lại để quay đầu có thể chuyển dịch ngược về vị trí ban đầu. Thử nghiệm được tiến hành ở 5°C. Sau đó, số lượng của lỗ nhỏ được tạo ra trong phần của màng thử nghiệm là 17,8cm (7 inso) $\times$ 27,9cm (11 inso) ngoại trừ các phần được cố định trong chu vi ngoài của đầu được cố định và đầu có thể chuyển dịch được đo (đó là, số lượng lỗ nhỏ được tạo ra trong 497cm² (77 inso²)).

Ví dụ 1

PBT (NOVADURAN 5020, nhiệt độ nóng chảy 220°C, là sản phẩm của Mitsubishi Engineering-Plastics Corporation) là chế phẩm nhựa polyeste (A) được trộn

với hỗn hợp nước cái chứa canxi cacbonat làm chất bôi trơn ở nồng độ chất bôi trơn là 2000ppm bằng cách sử dụng máy ép đùn một trục vít và nóng chảy ở 270°C và dòng nóng chảy thu được được đưa vào máy trộn tĩnh có 12 yếu tố. Do đó, thân nóng chảy PBT được tách rời và được tạo lớp để thu được thân nóng chảy nhiều lớp được tạo ra từ vật liệu thô đơn. Thân nóng chảy được đúc bằng khuôn chữ T ở 270°C và đặt gần với trục làm mát ở 10°C bằng phương pháp bám dính tĩnh điện để thu được tấm chưa được kéo căng. Nhiệt độ bề mặt của trục làm mát được đo ở từng khoảng cách 10cm theo hướng chiều rộng (bằng cặp nhiệt phân) để tìm thấy sự phân bố là không lớn hơn 3°C. Kế tiếp, kéo căng cuộn 3,2 lần được tiến hành ở 60°C theo phương thẳng đứng và sau đó, kéo căng 3,9 lần được tiến hành ở 80°C theo hướng nằm ngang bằng cách dẫn tấm thu được vào khung căng và sau đó tấm được đưa vào xử lý áp suất gia nhiệt ở 200°C trong 3 giây và vào xử lý nghỉ bằng 3% trong 1 giây và cả hai phần đầu được cắt để cho ra màng PBT với độ dày bằng 12µm.

Các điều kiện hình thành màng, các đặc tính vật lý, và các kết quả đánh giá của màng thu được được thể hiện trong Bảng 1.

Các ví dụ từ 2 đến 9

Cùng quá trình như quá trình trong Ví dụ 1 được tiến hành ngoại trừ rằng chế phẩm vật liệu thô và các điều kiện hình thành màng được thay đổi như được mô tả trong màng được kéo căng theo hai trục của Bảng 1 trong Ví dụ 1.

(PBT: NOVADURAN 5020, là sản phẩm của Mitsubishi Engineering-Plastics Corporation, nhiệt độ nóng chảy 220°C) (ecoflex: copolyme polybutylen adipat-butylen terephthalat, sản phẩm của BASF)

(GS 390, các thành phần copolyme hóa: polybutylen terephthalat, polycarbonat, là sản phẩm của TOYOBO CO., LTD.)

Các điều kiện hình thành màng, các đặc tính vật lý, và các kết quả đánh giá của màng thu được được thể hiện trong Bảng 1.

Các ví dụ so sánh từ 1 đến 4

Cùng quá trình như quá trình trong Ví dụ 1 được tiến hành ngoại trừ rằng chế

phẩm vật liệu thô và các điều kiện hình thành màng được thay đổi như được mô tả trong màng được kéo căng theo hai trục ở Bảng 2 trong Ví dụ 1.

(PBT: NOVADURAN 5020, là sản phẩm của Mitsubishi Engineering-Plastics Corporation, nhiệt độ nóng chảy 220°C) (ecoflex: copolyme polybutylen adipat-butylen terephthalat, sản phẩm của BASF)

Các điều kiện hình thành màng, các đặc tính vật lý, và các kết quả đánh giá của màng thu được được thể hiện trong Bảng 2.

Ví dụ so sánh 5

PBT (NOVADURAN 5020, nhiệt độ nóng chảy 220°C, là sản phẩm của Mitsubishi Engineering-Plastics Corporation) làm nhựa polyeste và polyetylen terephthalat (độ nhớt thực chất là 0,65) được sử dụng và PBT và PET nóng chảy tương ứng ở 280°C bằng cách sử dụng máy ép đùn và được kết nối bởi cụm cấp được tạo lớp 1201 để thu được thân nóng chảy PBT/PET được tạo nhiều lớp theo cách khác. Thân được tạo lớp theo cách khác được đúc bằng khuôn ở 280°C và đặt gần với trục làm mát ở 20°C bằng phương pháp bám dính tĩnh điện để thu được tấm chưa được kéo căng. Màng chưa được kéo căng thu được được kéo căng theo hai trục ở điều kiện hình thành màng được thể hiện trong Bảng 2 để thu được màng được kéo căng theo hai trục được tạo lớp PBT/PET theo cách khác.

Các đặc tính vật lý và các kết quả đánh giá của màng thu được được thể hiện trong Bảng 2.

Ví dụ so sánh 6

PBT (NOVADURAN 5020, nhiệt độ nóng chảy 220°C, là sản phẩm của Mitsubishi Engineering-Plastics Corporation) làm nhựa polyeste được sử dụng, nóng chảy ở 280°C bằng cách sử dụng máy ép đùn một trục vít, đúc bằng khuôn ở 270°C, và đặt gần với trục làm mát ở 15°C bằng phương pháp bám dính tĩnh điện để thu được tấm chưa được kéo căng. Sự hình thành màng được tiến hành trong khi điều chỉnh tốc độ quay để cho có độ dày là 20µm.

Các đặc tính vật lý và các kết quả đánh giá của màng thu được được thể hiện

trong Bảng 2.

Ví dụ so sánh 7

Màng PBT là sản phẩm của Kansaikagakukogyo Co., Ltd. và được bán ở dạng căng phẳng điển hình cho màng PBT được kéo căng theo hai trục được sử dụng.

Các đặc tính vật lý và các kết quả đánh giá của màng thu được được thể hiện trong Bảng 2.

Ví dụ so sánh 8

Màng este E5100-12 μ m là sản phẩm của TOYOBO CO., LTD. được sử dụng.

Các đặc tính vật lý và các kết quả đánh giá của màng thu được được thể hiện trong Bảng 2.

Ví dụ so sánh 9

Màng nylon N1100-15 μ m là sản phẩm của TOYOBO CO., LTD. được sử dụng.

Các đặc tính vật lý và các kết quả đánh giá của màng thu được được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 1

Chi tiêu		Đơn vị	Ví dụ								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Vật liệu thô	A	tên	PBT	PBT	PBT	PBT	PBT	PBT	PBT	PBT	PBT
		tỷ lệ	100	100	100	90	80	60	60	90	90
	B-1	tên	-		-	ecoflex	GS390	GS390	ecoflex	ecoflex	ecoflex
		tỷ lệ	-		-	10	20	40	10	10	10
	B-2	tên	-		-		-	-	PET	-	-
		tỷ lệ							30		
Điều kiện hình thành màng	nhiệt độ của máy ép đùn		270	270	270	270	270	270	280	270	270
	nhiều lớp hay không		Có	Có	Có	Có	Có	Có	Có	Có	Có
	số lượng yếu tố		12	12	12	12	12	12	12	6	12
	số lượng lớp		4096	4096	4096	4096	4096	4096	4096	64	4096
	nhiệt độ trực làm mát		10	10	10	15	15	IB	19	15	23
	tính thể hình cầu		300	300	300	300	300	300	300	450	300
	trọng lực của phần tâm		1,288	1,288	1,288	1,296	1,290	1,292	1,294	1,298	1,305
	nhiệt độ kéo giãn theo MD		60	60	60	60	60	60	60	60	60
	tỷ lệ kéo giãn theo MD		3,2	4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5

các đặc tính	nhiệt độ kéo giãn theo TD	°C	70	70	70	70	80	80	70	70	70
	tỷ lệ kéo giãn theo TD	lần	3,9	3,9	4,0	4,1	4,1	4,2	4,0	4,0	4,0
	nhiệt độ cố định nhiệt	°C	200	200	200	205	205	200	200	200	200
	tỷ lệ nghi	%	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Hình dạng màng	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○
các đặc tính	Độ dày, μm	μm	12	12	12	12	12	20	12	12	12
	ứng suất đàn hồi theo MD	MPa	66	67	66	52	55	63	54	55	55
	ứng suất đàn hồi theo TD	MPa	64	65	65	51	53	62	53	54	54
	độ bền	MD	170	261	220	250	225	236	230	223	222
	TD	MPa	168	171	210	242	230	228	240	212	213
	MD/TD	-	1,01	1,53	1,05	1,03	0,98	1,04	0,96	1,05	1,04
	độ giãn	%	178	131	132	179	141	151	115	130	143
	TD	%	117	122	123	144	121	139	105	102	124
	MD/TD	-	1,52	1,07	1,07	1,24	1,17	1,09	1,10	1,27	1,15
	các mô đun đàn hồi theo MD	GPa	2,55	2,50	2,43	2,55	2,65	2,49	2,83	2,33	2,63
các đặc tính	mô đun đàn hồi theo TD	GPa	2,40	2,50	2,32	2,34	2,54	2,39	3,33	2,51	2,57
	hệ số định hướng	-	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,12	0,14	0,14

phẳng	hình thức kéo	mm	5,2	5,4	6,2	6,6	6,4	6,6	5,4	6,4	6,2
	độ bền chọc thủng	N/pm	0,975	1,075	1,083	1,250	1,005	1,230	0,900	0,850	1,005
	độ bền va đập	J/ μ m	0,080	0,088	0,095	0,101	0,097	0,092	0,075	0,092	0,095
	hấp thụ hơi ẩm	%	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	độ co nhiệt của màng theo MD	%	2,80	2,70	2,49	2,30	2,43	2,62	1,73	2,95	2,31
	độ co nhiệt của màng theo TD	%	2,50	2,60	2,45	2,27	2,55	2,30	1,37	2,80	2,48
	độ đục	%	4,5	5,0	5,5	15,0	10,7	9,6	13,0	15,0	17,0
	Thử nghiệm Gelbo flex	miếng	3	3	4	0	1	0	5	1	1

Bảng 2

Chỉ tiêu		Đơn vị	Ví dụ								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
vật liệu thô	A	tên	PBT	PBT	PBT	PET	PBT	PBT	PBT	PIET	Ny N1100 sản phẩm của TOYORO CO., LTD.
		tỷ lệ	100	90	50	100	50	100	100	E5100 sản phẩm của TOYOR O CO., LTD.	
	B-1	tên	-	ecoflex	PET	-	PE T	-	-		
		tỷ lệ	-	10	50	-	50	-	-		
	B-2	Tên	-	-	-	-	-	-	-		
		tỷ lệ	-	-	-	-	-	-	-		
điều kiện hình thành màng		nhiệt độ của máy ép đùn	270	270	285	285	285	280	270		
		rất nhiều lớp hay không	Không	Không	Không	Có	Có	Có	Không		
		số lượng yếu tố	-	-	-	12	cụm cấp	-	-		
			lớp đơn	lớp đơn	lớp đơn	4096	1201 (A/B được dát mỏng theo cách khác)	-			
		nhiệt độ trực làm	22	15	20	20	20	20	15		

[illegible]

độ giãn phục hồi	MD	%	124				102	229	500	135	100	105
	ID	%	91				95	225	600	90	90'	65
	MID/ TD	-	1,36				1,07	1,02	0,83	1,50	1,11	1,62
modun đàn hồi theo MD		GPa	2,53				3,7	3,5	1,5	2,26	3,9	1,5
modun đàn hồi theo TD		GPa	2,51				3,9	4,8	1,5	1,76	4	1,0
hệ số định hướng phẳng		-	0,13				0,16	0,13	0	0,08	0,16	0,06
hình thức kéo		mm	4,6				4,2	4,4	6,8	4,6	4,0	7,0
		N/ μ m	0,750				1,005	0,830	0,200	0,720	1,000	0,933
độ bền đập		J/ μ m	0,067				0,043	0,050	0,060	0,055	0,042	0,073
hấp thụ hơi ẩm		%	01				0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	1,5
độ co nhiệt của màng theo MD		%	2,50				1,50	2,30	0,00	0,70	1,40	1,01
độ co nhiệt của màng theo TD		%	2,30				0,30	1,90	0,00	-0,60	0,20	1,00
độ đục		%	15,0				2,6	12,0	18,0	12,0	2,3	1,3
Thử nghiệm Gelbo flex		miếng	5				30	10	13	5	30	0

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Sáng chế tạo ra màng polyeste được kéo căng theo hai trục thích hợp để sử dụng trong màng nylon và các màng mềm dẻo khác theo cách thông thường.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế tạo ra màng polyeste được kéo căng theo hai trục thích hợp để sử dụng trong màng nylon và các màng mềm dẻo khác theo cách thông thường và thích hợp để sử dụng như vật liệu bao gói đối với đồ ăn liền và các vật liệu bên ngoài cho pin Li-ion trong đó việc tạo hình kéo căng được tiến hành.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màng polyeste được kéo căng theo hai trục được tạo ra từ chế phẩm nhựa polyeste (A) chứa không ít hơn 60% khối lượng của polybutylen terephthalat và có ứng suất đàn hồi theo chiều dọc (MD) không lớn hơn 70MPa, ứng suất đàn hồi theo chiều ngang (TD) không lớn hơn 70MPa, độ bền đứt gãy theo chiều dọc là không nhỏ hơn 160MPa, độ bền đứt gãy theo chiều ngang là không nhỏ hơn 160MPa, và độ giãn đứt gãy theo chiều dọc và chiều ngang là không nhỏ hơn 100%.
2. Màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo điểm 1, trong đó nhựa polyeste (A) chứa nhựa polyeste (B) khác với polybutylen terephthalat.
3. Phương pháp sản xuất màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo điểm 1 hoặc 2, trong đó màng polyeste được kéo căng theo hai trục được tạo ra bằng cách kéo căng theo hai trục tấm polyeste không được kéo căng có độ dày nằm trong khoảng từ 15 đến 2500 μ m mà được tạo ra bằng cách tạo nhiều lớp từ cùng một chế phẩm, có không ít hơn 60 lớp và đúc thân được tạo lớp.
4. Phương pháp sản xuất màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo điểm 1 hoặc 2, màng này được tạo ra bằng cách cho tấm polyeste không được kéo căng tiếp xúc với trục làm mát ở nhiệt độ không lớn hơn 20°C để làm mát tấm polyeste và kéo căng tấm theo hai trục.
5. Phương pháp sản xuất màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo điểm 1 hoặc 2, trong đó màng polyeste được kéo căng theo hai trục được tạo ra bằng cách kéo căng theo hai trục tấm polyeste không được kéo căng chứa tinh thể hình cầu có đường kính không lớn hơn 500nm trong tấm polyeste không được kéo căng.
6. Màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo điểm 1 hoặc 2, màng này có tỷ lệ của độ bền đứt gãy theo chiều dọc và độ bền đứt gãy theo chiều ngang là không lớn hơn 1,5 và tỷ lệ của độ giãn đứt gãy theo chiều dọc và độ giãn đứt gãy theo chiều ngang là không lớn hơn 1,5.
7. Phương pháp sản xuất màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 5, trong đó màng polyeste được kéo căng theo hai trục được tạo ra bằng cách kéo căng liên tục theo hai trục tấm polyeste không được kéo căng.

8. Màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo điểm 1 hoặc 2, trong đó màng này có môđun đàn hồi theo chiều dọc không lớn hơn 3GPa.
9. Màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo điểm 1, 2 hoặc 8, trong đó màng này có môđun đàn hồi theo chiều ngang không lớn hơn 3GPa.
10. Màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo điểm 1, 2, 8 hoặc 9, trong đó màng này có độ bền chọc thủng không nhỏ hơn 0,9 N/ μm .
11. Màng polyeste được kéo căng theo hai trục theo điểm 1, 2, 8, 9 hoặc 10, trong đó màng này có độ bền va đập không nhỏ hơn 0,075 J/ μm .