



(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)



1-0030011

(51)⁷ C09J 9/00

(13) B

-
- (21) 1-2016-00590 (22) 23/07/2014
(86) PCT/JP2014/069447 23/07/2014 (87) WO2015/012310 29/01/2015
(30) 2013-152974 23/07/2013 JP; 2013-157054 29/07/2013 JP
(45) 25/11/2021 404 (43) 25/04/2016 337A
(73) TOYOBO CO., LTD. (JP)
2-8, Dojima Hama 2-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 5308230 Japan
(72) KINOSHITA, Osamu (JP); YAMADA, Kouji (JP); TAGA, Atsushi (JP).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)
-

(54) MÀNG POLYPROPYLEN CHỨA LỖ

(57) Sáng chế đề cập đến màng polypropylen chứa lỗ có hệ số co do nhiệt thấp tương đương với hệ số co do nhiệt của PET tại nhiệt độ 150°C và có độ cứng cao. Sáng chế đề cập đến màng polypropylen chứa lỗ chủ yếu bao gồm nhựa polypropylen, trong đó nhựa polypropylen cấu thành màng thỏa mãn các điều kiện từ 1) đến 4) sau và có trọng lượng riêng biểu kiến bằng 0,90 hoặc thấp hơn:

- 1) giới hạn dưới của tỷ lệ meso pentad là 96%;
- 2) giới hạn trên của lượng monome có thể copolyme hóa được ngoại trừ propylen là 0,1mol%;
- 3) giới hạn dưới của tốc độ dòng nóng chảy (MFR) đo tại nhiệt độ 230°C và tại 2,16kgf là 1g/10 phút; và
- 4) giới hạn dưới của (phân tử lượng trung bình $z+1$ (M_{z+1}))/(khối lượng phân tử trung bình số (M_n)) là 50.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màng polypropylen chứa lỗ. Cụ thể hơn nữa, sáng chế đề cập đến màng polypropylen chứa lỗ có độ bền nhiệt và các đặc tính cơ học tuyệt vời và tốt hơn là có thể sử dụng trong các lĩnh vực khác nhau, trong đó đòi hỏi độ ổn định kích thước và độ cứng cao ở nhiệt độ cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, vật liệu và cấu trúc thích hợp được chọn làm vật liệu bao gói cần xét đến các đặc tính như đặc tính làm kín, đặc tính chắn và vẻ bề ngoài tương ứng với mục đích và ứng dụng của các loại vật chứa cần được bao gói.

Đặc tính làm kín là một trong những đặc tính quan trọng của nguyên liệu bao gói. Ví dụ về phương pháp truyền đặc tính làm kín cho màng bao gói bao gồm (1) in; (2) nhào trộn hoặc bổ sung chất màu, chất tạo màu hoặc tương tự; và (3) tạo ra các khoang trống bằng cách bổ sung chất tạo bọt. Về chi phí và độ ổn định chất lượng, phương pháp để (2) bổ sung chất màu vô cơ và (3) tạo ra các khoang trống bằng cách bổ sung chất tạo bọt được sử dụng một cách phổ biến.

Trong số các phương pháp nêu trên, phương pháp đại diện cho cơ chế tạo ra khoang trống bao gồm [1] phương pháp tạo ra khoang trống bằng cách bổ sung chất độn vô cơ và tách chất độn ra khỏi nhựa ở bước kéo duỗi; [2] phương pháp tạo ra khoang trống bằng cách bổ sung các vi nang và tạo ra khí nhờ nhiệt nóng; và [3] phương pháp tạo ra các khoang trống bằng cách bổ sung chất hòa tan trong dung môi và loại bỏ nóng chảy chất hòa tan được bằng cách nhúng vào trong dung môi sau khi hình thành màng. Phương pháp áp dụng thực tế phổ biến nhất trong số các phương pháp này đó là phương pháp bổ sung các phân tử vô cơ chứa canxi cacbonat hoặc phân tử tương tự vào nhựa ở dạng chất tạo bọt và sử dụng thao tác tách lớp xen gây ra khi kéo duỗi (ví dụ, xem trong các tài liệu sáng chế 1, 2, 3 và 4).

Ngoài ra, độ bền nhiệt tại thời điểm gia công là một đặc tính quan trọng khác

đối với vật liệu bao gói. Ví dụ về phương pháp truyền khả năng gắn kín bao gồm phương pháp gắn màng gắn kín vào màng nền bằng thao tác cán khô và phương pháp cán nhựa có thể gắn kín vào lớp nền bằng thao tác cán đùn.

Tuy nhiên, gắn kín bằng nhiệt là phương thức gắn kín bằng cách gia nhiệt nhựa, do đó, nếu như độ bền nhiệt của nền màng thấp, vết nhăn và những thay đổi phát sinh do sự co do nhiệt trong khi gắn kín và dẫn đến sự xuất hiện những lỗi gọi là lỗi hoàn thiện. Trong trường hợp màng bị kéo duỗi có lớp nền xốp, trong đó lớp bề mặt được dát mỏng lên trên một hoặc cả hai mặt của lớp xốp (tài liệu sáng chế 5), hệ số co do nhiệt tại nhiệt độ 150°C nhỏ hơn 8% hoặc thấp hơn nữa và do đó, vết nhăn và những thay đổi do sự co do nhiệt trong quá trình gắn kín bằng nhiệt được cải thiện; tuy nhiên, mức độ cải thiện vẫn còn chưa đầy đủ.

Màng chứa lỗ có xu hướng dễ bị kéo duỗi không đều và có thể không thỏa mãn về hình dạng bên ngoài của nó. Hơn nữa, màng chứa lỗ đòi hỏi cần phải có độ cứng được cải thiện để nhằm mục đích cải thiện khả năng gia công.

Tài liệu viện dẫn về tình trạng kỹ thuật

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-A-S55-126056

Tài liệu sáng chế 2: JP-A-2005-22300

Tài liệu sáng chế 3: JP-A-H01-4338

Tài liệu sáng chế 4: JP-A-H11-5852

Tài liệu sáng chế 5: JP-A-2003-231225

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề được giải quyết bởi sáng chế

Sáng chế được thực hiện dựa trên quan điểm về các vấn đề nêu trên. Cụ thể, mục đích của sáng chế là đề cập đến màng chứa lỗ tuyệt vời về độ bền nhiệt, đặc biệt là có ít vết nhăn hoặc các thay đổi do sự co do nhiệt, ví dụ, trong khi gắn kín bằng nhiệt cũng như có hình dạng bên ngoài đẹp và có độ cứng cao.

Phương pháp giải quyết vấn đề

Kết quả của việc nghiên cứu tích cực để đạt được mục đích, tác giả sáng chế đã tạo ra sáng chế này.

Tức là, màng polypropylen chứa lỗ theo sáng chế là màng polypropylen chứa lỗ chủ yếu bao gồm nhựa polypropylen, trong đó nhựa polypropylen cấu thành màng thỏa mãn các điều kiện từ 1) đến 4) sau và có trọng lượng riêng biểu kiến bằng 0,90 hoặc thấp hơn:

- 1) giới hạn dưới của tỷ lệ meso pentad (meso pentad fraction) là 96%;
- 2) giới hạn trên của lượng monome có thể copolyme hóa được ngoại trừ propylen là 0,1mol%;
- 3) giới hạn dưới của tốc độ dòng nóng chảy (melt flow rate - MFR) đo tại nhiệt độ 230°C và tại 2,16kgf (kilôgam lực) là 1g/10 phút; và
- 4) giới hạn dưới của (phân tử lượng trung bình $z+1$ (M_z+1))/(khối lượng phân tử trung bình số (M_n)) là 50.

Màng polypropylen chứa lỗ theo sáng chế tốt hơn thu được bằng cách kéo duỗi theo hai trục và trong trường hợp này, tỷ lệ kéo duỗi theo chiều dọc tốt hơn nằm trong khoảng từ 3 đến 8 lần và tỷ lệ kéo duỗi theo chiều ngang tốt hơn nằm trong khoảng từ 4 đến 20 lần.

Hiệu quả của sáng chế

Màng polypropylen chứa lỗ theo sáng chế tuyệt vời về độ bền nhiệt, đặc biệt là có ít vết nhăn hoặc các thay đổi do sự co do nhiệt, ví dụ trong khi gấn kín bằng nhiệt cũng như có hình dạng bên ngoài tuyệt vời và có độ cứng cao.

Do đó, không những chỉ có thể tạo ra nhiệt độ gấn kín bằng nhiệt cao và cải thiện được độ bền gấn kín bằng nhiệt, mà còn gia tăng tốc độ dây truyền trong quá trình gia công tạo ra bao bì, do đó, năng suất có thể được cải thiện. Ngoài ra, trong trường hợp tiến hành xử lý ở nhiệt độ cao như chưng, mức độ biến dạng của bao bì có thể được ngăn chặn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề cập đến màng polypropylen chứa lỗ tuyệt vời về độ ổn định kích thước và đặc tính cơ học ở nhiệt độ cao. Sáng chế đề cập đến màng polypropylen chứa lỗ chủ yếu bao gồm nhựa polypropylen, trong đó nhựa polypropylen cấu thành màng thỏa mãn các điều kiện từ 1) đến 4) sau và có trọng lượng riêng biểu kiến bằng 0,90 hoặc thấp hơn:

- 1) giới hạn dưới của tỷ lệ meso pentad là 96%;
- 2) giới hạn trên của lượng monome có thể copolyme hóa được ngoại trừ propylen là 0,1mol%;
- 3) giới hạn dưới của tốc độ dòng nóng chảy (MFR) đo tại nhiệt độ 230°C và tại 2,16kgf là 1g/10 phút; và
- 4) giới hạn dưới của (phân tử lượng trung bình $z+1$ (M_{z+1}))/(khối lượng phân tử trung bình số (M_n)) là 50.

Sau đây, sự phân bố phân tử lượng, tốc độ dòng nóng chảy, tính đồng đều và các monome cấu tử của nhựa polypropylen cấu thành màng polypropylen chứa lỗ theo sáng chế sẽ được giải thích một cách cụ thể, nhưng sáng chế không bị hạn chế bởi phạm vi giải thích này.

Sự phân bố phân tử lượng của nhựa polypropylen

Một trong các đặc tính của màng polypropylen chứa lỗ theo sáng chế đó là trạng thái phân bố phân tử lượng của nhựa polypropylen cấu tử.

Nhựa polypropylen cấu thành màng polypropylen chứa lỗ theo sáng chế chủ yếu chứa thành phần phân tử lượng thấp có khối lượng phân tử trung bình khối (M_w) bằng, ví dụ khoảng 100000 và còn chứa thêm thành phần phân tử lượng rất cao có M_w khoảng 1500000. Giả sử rằng, việc bao gồm chủ yếu thành phần phân tử lượng thấp có thể cải thiện một cách đáng kể độ kết tinh và có thể tạo ra màng polypropylen kéo dãn với độ cứng cao và độ bền nhiệt cao không theo quy ước. Mặt khác, nhựa polypropylen với phân tử lượng thấp có lực kéo nóng chảy thấp khi được gia nhiệt và

bị mềm và thường không thể tạo thành màng xốp kéo dãn. Giả sử rằng, việc bổ sung thành phần phân tử lượng cao vào màng polypropylen chứa lỗ theo sáng chế với lượng từ vài % đến vài chục % khiến cho màng này có thể được kéo dãn và tương tự, thành phần phân tử lượng cao hoạt động như là hạt nhân tinh thể để cải thiện hơn nữa độ kết tinh của màng, sao cho tác dụng của màng chứa lỗ theo sáng chế có thể đạt được.

Trước tiên, nhựa polypropylen cấu thành màng polypropylen chứa lỗ theo sáng chế khác biệt nhờ có phạm vi phân bố phân tử lượng rộng. Thông thường, khoảng phạm vi phân bố phân tử lượng có thể được biểu diễn bằng tỷ lệ (M_w/M_n) giữa khối lượng phân tử trung bình khối (M_w) và khối lượng phân tử trung bình số (M_n) được đo bằng phương pháp sắc ký thẩm gel (GPC).

Theo sáng chế, giới hạn dưới của M_w/M_n tốt hơn là 5,5. Giới hạn dưới của M_w/M_n tốt hơn là 6, tốt hơn nữa là 6,5, thậm chí tốt hơn nữa là 7 và tốt nhất là 7,2. Nếu tỷ lệ M_w/M_n thấp hơn giới hạn dưới nêu trên, hiệu quả của sáng chế như hệ số co do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao không thể đạt được. Mặt khác, giới hạn trên của tỷ lệ M_w/M_n tốt hơn là 30, tốt hơn nữa là 25, thậm chí tốt hơn nữa là 20, đặc biệt là 15 và tốt nhất là 13. Nếu tỷ lệ M_w/M_n cao hơn giới hạn trên nêu trên, việc sản xuất nhựa trên thực tiễn có thể khó khăn.

Phân tử lượng trung bình chủ yếu xét đến thành phần phân tử lượng cao là phân tử lượng trung bình $z+1$ (M_{z+1}) được xác định bằng GPC và mức độ phân bố phân tử lượng có thể được biểu diễn một cách chính xác hơn bằng M_{z+1}/M_n .

Theo sáng chế, quan trọng ở chỗ, giới hạn dưới của M_{z+1}/M_n là 50. Giới hạn dưới của M_{z+1}/M_n tốt hơn là 60, tốt hơn nữa là 70, thậm chí tốt hơn nữa là 80 và tốt nhất là 90. Nếu như M_{z+1}/M_n thấp hơn giới hạn dưới nêu trên, hiệu quả của sáng chế như hệ số co do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao không thể đạt được. Mặt khác, giới hạn trên của M_{z+1}/M_n tốt hơn là 300 và tốt hơn nữa là 200. Nếu như M_{z+1}/M_n cao hơn giới hạn trên nêu trên, việc sản xuất nhựa trên thực tiễn có thể khó khăn.

Giới hạn dưới của khối lượng phân tử trung bình số (M_n) của nhựa

polypropylen nguyên chất cấu thành màng polypropylen chứa lỗ theo sáng chế được xác định nhờ sử dụng GPC tốt hơn là 20000, tốt hơn nữa là 22000, thậm chí tốt hơn nữa là 24000, đặc biệt tốt hơn nữa là 26000 và tốt nhất là 27000. Nếu M_n nằm trong phạm vi nêu trên, điều này dẫn đến lợi thế ở chỗ, sự kéo dãn có thể được tiến hành một cách dễ dàng; và nhiệt độ kéo dãn hoặc nhiệt độ ổn định nhiệt được gia tăng một cách dễ dàng và hệ số co do nhiệt được giảm xuống. Mặt khác, giới hạn trên của M_n nói chung tốt hơn là 65000, tốt hơn nữa là 60000, thậm chí tốt hơn nữa là 55000, đặc biệt tốt hơn là 53000 và tốt nhất là 52000. Nếu như M_n nằm trong phạm vi nêu trên, hiệu quả của sáng chế như hệ số co do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao do bởi thành phần phân tử lượng thấp có thể được tạo ra một cách dễ dàng và sự kéo dãn có thể được tiến hành một cách dễ dàng.

Giới hạn dưới của M_w của nhựa polypropylen nguyên chất cấu thành màng polypropylen chứa lỗ theo sáng chế được xác định nhờ sử dụng GPC tốt hơn là 250000, tốt hơn nữa là 260000, thậm chí tốt hơn nữa là 270000, đặc biệt tốt hơn là 280000 và tốt nhất là 290000. Nếu như M_w nằm trong phạm vi nêu trên, điều này dẫn đến lợi thế ở chỗ, sự kéo dãn có thể được tiến hành một cách dễ dàng; và nhiệt độ kéo dãn hoặc nhiệt độ ổn định nhiệt được gia tăng một cách dễ dàng và hệ số co do nhiệt được giảm xuống. Mặt khác, giới hạn trên của M_w nói chung tốt hơn là 500000, tốt hơn nữa là 450000, thậm chí tốt hơn nữa là 400000, đặc biệt tốt hơn là 380000 và tốt nhất là 370000. Nếu như M_w nằm trong phạm vi nêu trên, tải cơ học thấp và sự kéo dãn có thể được tiến hành một cách dễ dàng.

Giới hạn dưới của M_{z+1} của nhựa polypropylen nguyên chất cấu thành màng polypropylen chứa lỗ theo sáng chế tốt hơn là 2500000, tốt hơn nữa là 3000000, thậm chí tốt hơn nữa là 3300000, đặc biệt tốt hơn là 3500000 và tốt nhất là 3700000. Nếu như M_{z+1} nằm trong phạm vi nêu trên, thành phần phân tử lượng cao là đủ và hiệu quả của sáng chế thu được một cách dễ dàng. Mặt khác, giới hạn trên của M_{z+1} nói chung tốt hơn là 40000000, tốt hơn nữa là 35000000 và thậm chí tốt hơn nữa là

30000000. Nếu như M_z+1 nằm trong phạm vi nêu trên, việc sản xuất nhựa trên thực tiễn được thực hiện một cách dễ dàng, sự kéo dãn có thể được tiến hành một cách dễ dàng và các đốm mắt cá ở màng có thể được giảm bớt.

Giới hạn dưới của giá trị đỉnh (M_p) của nhựa polypropylen cấu thành màng polypropylen chứa lỗ theo sáng chế trên đường cong phân bố phân tử lượng GPC tốt hơn là 50000, tốt hơn nữa là 60000, thậm chí tốt hơn nữa là 70000 và tốt nhất là 75000. Nếu như M_p nằm trong phạm vi nêu trên, điều này dẫn đến lợi thế ở chỗ, sự kéo dãn có thể được tiến hành một cách dễ dàng; và nhiệt độ kéo dãn hoặc nhiệt độ ổn định nhiệt được gia tăng một cách dễ dàng và hệ số co do nhiệt được giảm xuống. Mặt khác, giới hạn trên của M_p tốt hơn là 150000, tốt hơn nữa là 130000, thậm chí tốt hơn nữa là 120000 và tốt nhất là 115000. Nếu như M_p nằm trong phạm vi nêu trên, hiệu quả của sáng chế như hệ số co do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao do bởi thành phần phân tử lượng thấp có thể được tạo ra một cách dễ dàng hơn nữa và sự kéo dãn có thể được tiến hành một cách dễ dàng.

Khi đường cong tích lũy GPC của nhựa polypropylen nguyên chất cấu thành màng được xác định, giới hạn dưới của lượng thành phần có phân tử lượng thấp hơn hoặc bằng 100000 tốt hơn là 35% theo khối lượng, tốt hơn nữa là 38% theo khối lượng, thậm chí tốt hơn nữa là 40% theo khối lượng, đặc biệt tốt hơn là 41% theo khối lượng và tốt nhất là 42% theo khối lượng. Nếu như lượng thành phần có phân tử lượng bằng 100000 hoặc thấp hơn nằm trong phạm vi nêu trên, hiệu quả của sáng chế như hệ số co do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao do bởi thành phần phân tử lượng thấp có thể được tạo ra một cách dễ dàng và sự kéo dãn đôi khi được thực hiện một cách dễ dàng.

Giới hạn trên của lượng thành phần có phân tử lượng thấp hơn hoặc bằng 100000 tốt hơn là 65% theo khối lượng, tốt hơn nữa là 60% theo khối lượng, thậm chí tốt hơn nữa là 58% theo khối lượng, đặc biệt tốt hơn là 56% theo khối lượng và tốt nhất là 55% theo khối lượng.

Các phân tử có phân tử lượng thấp hơn hoặc bằng 10000 không tham gia vào

quá trình bện các chuỗi phân tử nhưng có tác dụng gỡ các phân tử theo cách mềm dẻo, do đó, tốt hơn chứa thành phần có phân tử lượng thấp hơn hoặc bằng 10000 trong một lượng cụ thể. Giả sử rằng, điều này khiến cho có thể thực hiện việc kéo duỗi với ứng suất kéo thấp và kết quả là, ứng suất dư có thể thấp và hệ số co ở nhiệt độ cao có thể được giảm xuống.

Giới hạn dưới của lượng thành phần có phân tử lượng thấp hơn hoặc bằng 10000 tốt hơn là 2% theo khối lượng, tốt hơn nữa là 2,5% theo khối lượng, thậm chí tốt hơn nữa là 3% theo khối lượng, đặc biệt tốt hơn là 3,3% theo khối lượng và tốt nhất là 3,5% theo khối lượng. Nếu như lượng thành phần có phân tử lượng thấp hơn hoặc bằng 10000 nằm trong phạm vi nêu trên, hiệu quả của sáng chế như hệ số co do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao do bởi thành phần phân tử lượng thấp có thể được tạo ra một cách dễ dàng hơn nữa và sự kéo duỗi đôi khi được thực hiện một cách dễ dàng.

Giới hạn trên của lượng thành phần có phân tử lượng thấp hơn hoặc bằng 10000 trên đường cong tích lũy GPC tốt hơn là 20% theo khối lượng, tốt hơn nữa là 17% theo khối lượng, thậm chí tốt hơn nữa là 15% theo khối lượng, đặc biệt tốt hơn là 14% theo khối lượng và tốt nhất là 13% theo khối lượng.

Thành phần phân tử lượng cao và thành phần phân tử lượng thấp thích hợp để cấu thành nhựa polypropylen có đặc trưng phân bố phân tử lượng như vậy sẽ được mô tả, nhưng phương tiện để mở rộng sự phân bố phân tử lượng không bị giới hạn bởi phương tiện này.

Thành phần phân tử lượng cao

Giới hạn dưới của tốc độ dòng nóng chảy (MFR) của thành phần phân tử lượng cao đo tại nhiệt độ 230°C và tại 2,16kgf tốt hơn là 0,0001g/10 phút, tốt hơn nữa là 0,0005g/10 phút, thậm chí tốt hơn nữa là 0,001g/10 phút và tốt nhất là 0,005g/10 phút. Nếu như MFR của thành phần phân tử lượng cao nằm trong phạm vi nêu trên, việc sản xuất nhựa trên thực tiễn được thực hiện một cách dễ dàng và các đốm mắt cá ở màng chứa lỗ có thể được giảm thiểu.

MFR của thành phần phân tử lượng cao tại nhiệt độ 230°C và tại 2,16kgf có thể quá thấp, khiến cho việc đo trên thực tiễn khó có thể thực hiện được. Trong trường hợp này, MFR tải lượng cao tại mức tải lượng gấp 10 lần (21,6 kgf) có thể đo được và trong trường hợp này, giới hạn dưới tốt hơn là 0,1g/10 phút, tốt hơn nữa là 0,5g/10 phút, thậm chí tốt hơn nữa là 1g/10 phút và tốt nhất là 5g/10 phút.

Giới hạn trên của MFR của thành phần phân tử lượng cao đo tại nhiệt độ 230°C và tại 2,16kgf tốt hơn là 0,5g/10 phút, tốt hơn nữa là 0,35g/10 phút, thậm chí tốt hơn nữa là 0,3g/10 phút, đặc biệt tốt hơn là 0,2g/10 phút và tốt nhất là 0,1g/10 phút. Nếu như MFR của thành phần phân tử lượng cao nằm trong phạm vi nêu trên, lượng thành phần phân tử lượng cao cần thiết để duy trì MFR nói chung có thể thấp và hiệu quả của sáng chế như hệ số co do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao do bởi thành phần phân tử lượng thấp có thể được tạo ra một cách dễ dàng hơn nữa.

Giới hạn dưới của Mw của thành phần phân tử lượng cao tốt hơn là 500000, tốt hơn nữa là 600000, thậm chí tốt hơn nữa là 700000, đặc biệt tốt hơn là 800000 và tốt nhất là 1000000. Nếu như Mw của thành phần phân tử lượng cao nằm trong phạm vi nêu trên, lượng thành phần phân tử lượng cao cần thiết để duy trì MFR nói chung có thể thấp và hiệu quả của sáng chế như hệ số co do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao do bởi thành phần phân tử lượng thấp có thể được tạo ra một cách dễ dàng hơn nữa. Mặt khác, giới hạn trên của Mw của thành phần phân tử lượng cao tốt hơn là 10000000, tốt hơn nữa là 8000000, thậm chí tốt hơn nữa là 6000000 và tốt nhất là 5000000. Nếu như Mw của thành phần phân tử lượng cao nằm trong phạm vi nêu trên, việc sản xuất nhựa trên thực tiễn được thực hiện một cách dễ dàng và các đốm mắt cá ở màng chứa lỗ có thể được giảm thiểu.

Giới hạn dưới của lượng thành phần phân tử lượng cao tốt hơn là 2% theo khối lượng, tốt hơn nữa là 3% theo khối lượng, thậm chí tốt hơn nữa là 4% theo khối lượng và tốt nhất là 5% theo khối lượng trong 100% theo khối lượng của nhựa polypropylen. Nếu như lượng thành phần phân tử lượng cao nằm trong phạm vi nêu trên, thì không

cần phải gia tăng phân tử lượng của thành phần phân tử lượng thấp cần thiết để duy trì MFR nói chung và hiệu quả của sáng chế như hệ số co do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao có thể được tạo ra một cách dễ dàng hơn nữa. Mặt khác, giới hạn trên của lượng thành phần phân tử lượng cao tốt hơn là 30% theo khối lượng, tốt hơn nữa là 25% theo khối lượng, thậm chí tốt hơn nữa là 22% theo khối lượng và tốt nhất là 20% theo khối lượng trong 100% theo khối lượng của nhựa polypropylen. Nếu như lượng thành phần phân tử lượng cao nằm trong phạm vi nêu trên, hiệu quả của sáng chế như hệ số co do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao do bởi thành phần phân tử lượng thấp có thể được tạo ra một cách dễ dàng hơn nữa.

Thành phần phân tử lượng thấp

Giới hạn dưới của MFR của thành phần phân tử lượng thấp đo tại nhiệt độ 230°C và tại 2,16kgf tốt hơn là 70g/10 phút, tốt hơn nữa là 80g/10 phút, thậm chí tốt hơn nữa là 100g/10 phút, đặc biệt tốt hơn là 150g/10 phút và tốt nhất là 200g/10 phút. Nếu như MFR của thành phần phân tử lượng thấp nằm trong phạm vi nêu trên, độ kết tinh tốt và hiệu quả của sáng chế như hệ số co do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao có thể được tạo ra một cách dễ dàng hơn nữa. Mặt khác, giới hạn trên của MFR của thành phần phân tử lượng thấp đo tại nhiệt độ 230°C và tại 2,16kgf tốt hơn là 2000g/10 phút, tốt hơn nữa là 1800g/10 phút, thậm chí tốt hơn nữa là 1600g/10 phút, đặc biệt tốt hơn là 1500g/10 phút và tốt nhất là 1400g/10 phút. Nếu như MFR của thành phần phân tử lượng thấp nằm trong phạm vi nêu trên, MFR nói chung được duy trì một cách dễ dàng và có thể đạt được khả năng tạo hình màng tuyệt vời.

Giới hạn dưới của Mw của thành phần phân tử lượng thấp tốt hơn là 50000, tốt hơn nữa là 53000, thậm chí tốt hơn nữa là 55000, đặc biệt tốt hơn là 60000 và tốt nhất là 70000. Nếu như Mw của thành phần phân tử lượng thấp nằm trong phạm vi nêu trên, MFR nói chung được duy trì một cách dễ dàng và có thể đạt được khả năng tạo hình màng tuyệt vời. Mặt khác, giới hạn trên của Mw của thành phần phân tử lượng thấp tốt hơn là 150000, tốt hơn nữa là 140000, thậm chí tốt hơn nữa là 130000, đặc biệt tốt hơn

là 120000 và tốt nhất là 110000. Nếu như Mw của thành phần phân tử lượng thấp nằm trong phạm vi nêu trên, độ kết tinh tốt và hiệu quả của sáng chế như hệ số co do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao có thể được tạo ra một cách dễ dàng hơn nữa.

Giới hạn dưới của lượng thành phần phân tử lượng thấp tốt hơn là 35% theo khối lượng, tốt hơn nữa là 40% theo khối lượng, thậm chí tốt hơn nữa là 50% theo khối lượng, đặc biệt tốt hơn là 55% theo khối lượng và tốt nhất là 60% theo khối lượng trong 100% theo khối lượng của nhựa polypropylen. Nếu như lượng thành phần phân tử lượng thấp nằm trong phạm vi nêu trên, hiệu quả của sáng chế như hệ số co do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao do bởi thành phần phân tử lượng thấp có thể được tạo ra một cách dễ dàng hơn nữa. Mặt khác, giới hạn trên của lượng thành phần phân tử lượng thấp tốt hơn là 98% theo khối lượng, tốt hơn nữa là 97% theo khối lượng, thậm chí tốt hơn nữa là 96% theo khối lượng và tốt nhất là 95% theo khối lượng trong 100% theo khối lượng của nhựa polypropylen. Nếu như lượng thành phần phân tử lượng thấp nằm trong phạm vi nêu trên, không cần phải gia tăng phân tử lượng của thành phần phân tử lượng thấp cần thiết để duy trì MFR nói chung và hiệu quả của sáng chế như hệ số co do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao có thể được tạo ra một cách dễ dàng hơn nữa.

Giới hạn dưới của tỷ lệ giữa {MFR (g/10 phút) của thành phần phân tử lượng thấp}/{MFR (g/10 phút) của thành phần phân tử lượng cao} trong nhựa polypropylen tốt hơn là 500, tốt hơn nữa là 1000, thậm chí tốt hơn nữa là 2000 và tốt nhất là 4000. Nếu như tỷ lệ của {MFR (g/10 phút) của thành phần phân tử lượng thấp}/{MFR (g/10 phút) của thành phần phân tử lượng cao} nằm trong phạm vi nêu trên, hiệu quả của sáng chế như hệ số co do nhiệt thấp ở nhiệt độ cao có thể được tạo ra một cách dễ dàng hơn nữa. Mặt khác, giới hạn trên của tỷ lệ của (MFR của thành phần phân tử lượng thấp)/(MFR của thành phần phân tử lượng cao) tốt hơn là 1000000.

Thành phần phân tử lượng cao và thành phần phân tử lượng thấp riêng biệt có thể là hỗn hợp của hai hoặc nhiều nhựa tương ứng với từng thành phần và trong trường hợp này, tốt hơn phạm vi về lượng của mỗi một thành phần mô tả ở trên là tổng lượng

của hai hoặc nhiều nhựa.

Để điều chỉnh MFR trong nhựa polypropylen nguyên chất, nhựa polypropylen theo sáng chế có thể chứa thành phần khác có phân tử lượng khác với phân tử lượng của các thành phần phân tử lượng cao và thành phần phân tử lượng thấp nêu trên và ví dụ về thành phần nêu trên bao gồm các thành phần có phân tử lượng trung bình, trong đó giới hạn dưới của Mw cao hơn 150000 và giới hạn trên của Mw thấp hơn 500000. Nhằm để cho phép bện các chuỗi phân tử để có thể được gỡ ra một cách dễ dàng và để điều chỉnh khả năng kéo duỗi hoặc tương tự, nhựa polypropylen có phân tử lượng tương đương hoặc thấp hơn phân tử lượng của thành phần phân tử lượng thấp, đặc biệt là có phân tử lượng Mw tương đương hoặc thấp hơn khoảng 30000 hoặc tốt hơn nữa, có phân tử lượng Mw tương đương hoặc thấp hơn khoảng 10000 cũng có thể được bổ sung.

Để đạt được trạng thái phân bố phân tử lượng tốt hơn nữa của nhựa polypropylen bằng cách sử dụng thành phần phân tử lượng cao và thành phần phân tử lượng thấp, ví dụ, khi phân tử lượng của thành phần phân tử lượng thấp là thấp, thì tốt hơn là điều chỉnh trạng thái phân bố bằng cách gia tăng phân tử lượng của thành phần phân tử lượng cao hoặc gia tăng lượng thành phần phân tử lượng cao, cũng như điều chỉnh MFR để có thể dễ dàng thu được màng xốp kéo duỗi.

Tốc độ dòng nóng chảy của nhựa polypropylen

Quan trọng là, giới hạn dưới của MFR của nhựa polypropylen nguyên chất cấu thành màng polypropylen chứa lỗ theo sáng chế đo tại nhiệt độ 230°C và tại 2,16kgf là 1g/10 phút. Giới hạn dưới của MFR của nhựa polypropylen nguyên chất tốt hơn là 1,2g/10 phút, tốt hơn nữa là 1,4g/10 phút, thậm chí tốt hơn nữa là 1,5g/10 phút và tốt nhất là 1,6g/10 phút. Nếu như MFR của nhựa polypropylen nguyên chất nằm trong phạm vi nêu trên, tải cơ học ở mức thấp và sự kéo duỗi có thể được tiến hành một cách dễ dàng. Mặt khác, giới hạn trên của MFR của nhựa polypropylen nguyên chất tốt hơn là 20g/10 phút, tốt hơn nữa là 17g/10 phút, thậm chí tốt hơn nữa là 15g/10 phút, đặc

biệt tốt hơn là 14g/10 phút và tốt nhất là 13g/10 phút. Nếu như MFR của nhựa polypropylen nguyên chất nằm trong phạm vi nêu trên, sự kéo duỗi có thể được tiến hành một cách dễ dàng, độ nhám bề dày nhỏ và nhiệt độ kéo duỗi hoặc nhiệt độ ổn định nhiệt được gia tăng một cách dễ dàng và hệ số co do nhiệt được giảm xuống.

Tính đồng đều của nhựa polypropylen

Quan trọng là, giới hạn dưới của tỷ lệ meso pentad ([mmmm]%) của nhựa polypropylen cấu thành màng polypropylen chứa lỗ theo sáng chế tốt hơn là 96%. Giới hạn dưới của tỷ lệ meso pentad tốt hơn là 96,5% và tốt hơn nữa là 97%. Nếu như tỷ lệ meso pentad nằm trong phạm vi nêu trên, độ kết tinh được cải thiện và hệ số co do nhiệt ở nhiệt độ cao có thể được giữ ở mức thấp. Giới hạn trên của tỷ lệ meso pentad ([mmmm]%) tốt hơn là 99,5%, tốt hơn nữa là 99,3% và thậm chí tốt hơn nữa là 99%. Nếu như tỷ lệ meso pentad nằm trong phạm vi nêu trên, việc sản xuất trên thực tiễn được thực hiện một cách dễ dàng.

Tốt hơn là, liên kết khác loại như liên kết đối đầu không quan sát thấy ở nhựa polypropylen cấu thành màng polypropylen chứa lỗ theo sáng chế. Thuật ngữ “không quan sát thấy” theo sử dụng trong bản mô tả này có nghĩa là, không có đỉnh quan sát được trong ^{13}C -NMR.

Giới hạn dưới của chất hòa tan được trong xylen ở nhựa polypropylen cấu thành màng chứa lỗ tốt hơn là 0,1% theo khối lượng về mặt thực tiễn. Mặt khác, giới hạn trên của chất hòa tan được trong xylen tốt hơn là 7% theo khối lượng, tốt hơn nữa là 6% theo khối lượng và thậm chí tốt hơn nữa là 5% theo khối lượng. Nếu như chất hòa tan được trong xylen nằm trong phạm vi nêu trên, độ kết tinh được cải thiện và hệ số co do nhiệt ở nhiệt độ cao có thể ở mức thấp.

Giới hạn dưới của chiều dài mạch trung bình meso của nhựa polypropylen cấu thành màng polypropylen chứa lỗ theo sáng chế tốt hơn là 100, tốt hơn nữa là 120 và thậm chí tốt hơn nữa là 130. Nếu như chiều dài mạch trung bình meso nằm trong phạm vi nêu trên, độ kết tinh được cải thiện và hệ số co do nhiệt ở nhiệt độ cao có thể ở mức

thấp. Mặt khác, giới hạn trên của chiều dài mạch trung bình meso tốt hơn là 5000 về mặt thực tiễn.

Monome cấu tử của nhựa polypropylen

Nhựa polypropylen cấu thành màng polypropylen chứa lỗ theo sáng chế tốt nhất là polypropylen đồng thể đầy đủ được tạo ra duy nhất từ monome propylen, nhưng có thể là copolyme với một lượng nhỏ monome có thể copolyme hóa được. Các loại monome có thể copolyme hóa được tốt hơn là các olefin như etylen và buten.

Quan trọng là, giới hạn trên của lượng monome có thể copolyme hóa được ngoài propylen trong nhựa polypropylen là 0,1mol%. Giới hạn trên của monome có thể copolyme hóa được tốt hơn là 0,05mol% và tốt hơn nữa là 0,01mol%. Nếu như lượng monome có thể copolyme hóa được nằm trong phạm vi nêu trên, độ kết tinh được cải thiện và hệ số co do nhiệt ở nhiệt độ cao có thể ở mức thấp.

Màng polypropylen chứa lỗ thông thường khó có thể được tạo theo phương thức công nghiệp thành màng bằng polypropylen đồng thể hoàn toàn vì polypropylen đồng thể hoàn toàn có độ kết tinh cao và làm giảm một cách nhanh chóng lực kéo nóng chảy của nó sau khi được làm mềm nóng chảy, v.v., khiến cho polypropylen đồng thể hoàn toàn có khoảng điều kiện kéo duỗi rất hẹp. Do đó, khoảng 0,5% thành phần có thể copolyme hóa được (chủ yếu etylen) thông thường được bổ sung. Tuy nhiên, trong trường hợp của nhựa polypropylen có trạng thái phân bố phân tử lượng nêu trên, nhựa polypropylen làm giảm chút ít lực kéo nóng chảy của nó sau khi được làm mềm nóng chảy và sự kéo duỗi trong công nghiệp là có thể, ngay cả nếu như gần như không hoặc hoàn toàn không có chứa thành phần có thể copolyme hóa được.

Nói cách khác, khi nhựa polypropylen có sự phân bố phân tử lượng đặc trưng nêu trên được sử dụng làm nhựa nền cho màng chứa lỗ theo sáng chế, sự kéo duỗi và tạo bọt xốp có thể được thực hiện bằng cách sử dụng polypropylen chủ yếu bao gồm thành phần phân tử lượng thấp mà trước đây nó không thể kéo duỗi được một cách đầy đủ. Ngoài ra, nhiệt độ ổn định nhiệt cao có thể được sử dụng và giả sử rằng, hệ số co

do nhiệt ở nhiệt độ cao có thể được giảm xuống dựa trên tác dụng hiệp đồng của độ kết tinh cao và sự ổn định nhiệt thích hợp.

Quy trình sản xuất nhựa polypropylen

Nhựa polypropylen có thể thu được bằng quá trình polyme hóa propylen làm nguyên liệu thô nhờ sử dụng chất xúc tác đã biết như chất xúc tác Ziegler-Natta hoặc chất xúc tác metallocen. Để loại bỏ các liên kết khác loại, chất xúc tác Ziegler-Natta đặc biệt được ưu tiên và tốt hơn là sử dụng chất xúc tác có khả năng thực hiện quá trình polyme hóa với độ đồng đều lập thể cao.

Phương pháp polyme hóa propylen có thể được thực hiện bằng các phương pháp đã biết, ví dụ về phương pháp này bao gồm phương pháp polyme hóa trong dung môi trơ như hexan, heptan, toluen hoặc xylen; phương pháp polyme hóa trong propylen hoặc etylen lỏng hóa; phương pháp polyme hóa ở pha khí bằng cách bổ sung chất xúc tác vào propylen hoặc etylen làm khí; và phương pháp polyme hóa bằng cách phối hợp các phương pháp này.

Thành phần phân tử lượng cao và thành phần phân tử lượng thấp có thể được kết hợp sau khi được polyme hóa riêng biệt hoặc có thể được polyme hóa theo nhiều bước trong một loạt nhà máy có các lò phản ứng nhiều giai đoạn. Cụ thể, phương pháp tốt hơn là phương pháp bao gồm bước polyme hóa trước tiên thành phần phân tử lượng cao và sau đó polyme hóa thành phần phân tử lượng thấp với sự có mặt của thành phần phân tử lượng cao bằng cách sử dụng nhà máy có các lò phản ứng nhiều giai đoạn.

Tác nhân tạo bọt xốp

Màng polypropylen chứa lỗ theo sáng chế chứa nhựa polypropylen nêu trên làm thành phần chính. Để tạo ra lỗ, bổ sung chất tạo bọt là phương pháp được ưu tiên.

Tác nhân tạo bọt để sử dụng cho màng chứa lỗ theo sáng chế tốt hơn là chất độn vô cơ như canxi cacbonat hoặc silic oxit hoặc chất độn hữu cơ như polymetyl acrylat. Đặc biệt được ưu tiên là canxi cacbonat. Bề mặt của các chất độn có thể được tiến

hành nhiều loại xử lý bề mặt khác nhau. Các chất độn này có thể được sử dụng riêng biệt hoặc hai hoặc nhiều chất độn có thể được sử dụng kết hợp.

Hàm lượng phối hợp của tác nhân tạo bọt ở màng polypropylen chứa lỗ tốt hơn từ 0,1% theo khối lượng đến 20% theo khối lượng và tốt nhất từ 0,3% theo khối lượng đến 15% theo khối lượng. Nếu như hàm lượng tác nhân tạo bọt thấp hơn 0,1% theo khối lượng, sự tạo bọt xốp thích hợp không thể đạt được và sự hình thành lỗ ít khiến cho đặc tính đệm thấp. Nếu như hàm lượng cao hơn 20% theo khối lượng, các vấn đề nảy sinh như sự đứt gãy xuất hiện thường xuyên và nhiều chất lạ phát sinh trong quá trình tạo ra màng xốp và do đó, dáng vẻ bề mặt trở nên xấu xí; và liên quan đến các đặc tính vật lý của màng chứa lỗ, hệ số độ rỗng là quá cao và do đó, độ bền liên lớp trở nên kém. Cỡ hạt của tác nhân tạo bọt tốt hơn từ 0,5 μ m đến 10 μ m và tốt nhất từ 1,0 μ m đến 5 μ m. Nếu như cỡ hạt nhỏ hơn hoặc bằng 0,5 μ m (đặc biệt là nhỏ hơn 0,5 μ m), các lỗ hồng hầu như không thể hình thành được và nếu như cỡ hạt bằng 10 μ m hoặc lớn hơn (đặc biệt là lớn hơn 10 μ m), các khuyết lỗi bề mặt do các chất tích tụ được tạo ra. Đường kính hạt trung bình cần đo được tiến hành đo nhờ sử dụng công cụ Microtrac HRA X-100.

Tác nhân làm kín

Các hạt mịn vô cơ hoặc hữu cơ có thể được kết hợp vào màng chứa lỗ theo sáng chế nhằm mục đích tăng cường đặc tính làm kín. Ví dụ về các hạt mịn vô cơ bao gồm titan dioxit, vonfram oxit, silic dioxit và zeolit và liên quan đến chi phí và hiệu quả, titan dioxit đặc biệt được ưu tiên. Hình dạng của hạt có thể thuộc loại bất kỳ như hình cầu, elip, hình nón hoặc dạng vô định hình và các hạt mịn có cỡ hạt mong muốn cũng có thể được sử dụng và được kết hợp tùy theo ứng dụng và cách sử dụng màng chứa lỗ.

Bề mặt của hạt mịn vô cơ có thể được xử lý bề mặt theo các phương pháp khác nhau và các hạt này có thể được sử dụng riêng biệt hoặc hai hoặc nhiều hạt mịn này có thể được sử dụng kết hợp. Cỡ hạt tốt hơn từ 150nm đến 500nm và tốt nhất từ 200nm

đến 400nm. Nếu như cỡ hạt thấp hơn hoặc bằng 200nm (đặc biệt là thấp hơn 150nm), hiệu quả làm kín khó có thể thực hiện được và nếu như cỡ hạt bằng 500nm hoặc lớn hơn (đặc biệt là lớn hơn 500nm), hình dạng bề ngoài có thể trở nên xấu như phát sinh các vết đốm (đốm mắt cá). Cỡ hạt được xác định bằng dụng cụ Microtrac HRA X-100.

Chất phụ gia

Chất phụ gia hoặc nhựa khác có thể được bổ sung nếu cần thiết.

Ví dụ về chất phụ gia bao gồm chất chống oxy hóa, chất hấp thụ UV, chất chống tĩnh điện, chất làm trơn, chất tạo độ trong, chất kết dính nhạy áp, chất chống sương mù, chất làm chậm cháy và chất chống tạo khối.

Ví dụ về các nhựa khác bao gồm nhựa polypropylen khác với nhựa polypropylen cụ thể để được sử dụng trong sáng chế; copolyme ngẫu nhiên mà là copolyme của etylen và/hoặc α -olefin có 4 hoặc nhiều hơn 4 nguyên tử cacbon; và các loại chất đàn hồi khác nhau.

Lượng chất phụ gia bổ sung của tốt hơn là thấp hơn hoặc bằng 5% theo khối lượng trong hỗn hợp nhựa để tạo ra màng chứa lỗ và lượng bổ sung của nhựa khác tốt hơn là thấp hơn hoặc bằng 50% theo khối lượng trong hỗn hợp nhựa để tạo ra màng chứa lỗ. Các lượng này có thể được sử dụng bằng cách trộn kết hợp với nhựa polypropylen bằng dụng cụ trộn Henschel hoặc dụng cụ tương tự, bằng cách pha loãng các viên cơ bản được tạo ra trước đó bằng dụng cụ nhào trộn nóng chảy với polypropylen tới nồng độ quy định hoặc bằng cách nhào trộn nóng chảy trước toàn bộ các lượng này.

Sử dụng hỗn hợp nhựa chủ yếu chứa nhựa polypropylen như được mô tả ở trên, polypropylen chủ yếu bao gồm thành phần phân tử lượng thấp, trước đây các loại này không thể kéo dãn được một cách đầy đủ, có thể được kéo dãn. Ngoài ra, nhiệt độ ổn định nhiệt cao có thể được sử dụng và hệ số co do nhiệt ở nhiệt độ cao có thể được giảm xuống dựa trên tác dụng hiệp đồng của độ kết tinh cao và sự ổn định nhiệt thích hợp.

Do có độ kết tinh cao, việc tách ra khỏi nhựa được tiến hành dễ dàng trong quá trình kéo duỗi sau khi bổ sung chất tạo bọt. Điều này khiến cho hiệu suất tạo lỗ rỗng cao và cũng khiến cho diện tích bề mặt của các bề mặt phân cách lỗ rỗng hơn, do đó đặc tính làm kín cao được thể hiện. Các lỗ rỗng hầu như không bị phá vỡ ngay cả ở mức ổn định nhiệt cao, sao cho đặc tính làm kín tuyệt vời có thể thu được trong khi độ bền nhiệt vẫn được duy trì. Trong trường hợp này, lượng chất tạo bọt nhỏ hơn thể hiện đặc tính làm kín tương đương để duy trì đặc tính làm kín mà đặc tính này tương đương như đặc tính của polypropylen thông thường được sử dụng. Màng xếp với trọng lượng riêng biểu kiến thấp hơn có thể thu được.

Sau đây, đối với ví dụ được ưu tiên đặc biệt, quy trình sản xuất màng xếp bằng cách kéo duỗi theo hai trục liên tục kiểu kéo duỗi theo chiều dọc - chiều ngang sẽ được mô tả.

Trước tiên, nhựa polypropylen và chất tạo bọt được làm nóng chảy bằng nhiệt bằng máy ép đùn đơn trục hoặc hai trục và được ép đùn trên khuôn đúc để thu được màng chưa kéo. Tại thời điểm đùn nóng chảy, ví dụ, tốt hơn là nhựa có nhiệt độ từ 200 đến 280°C được ép đùn từ khuôn T thành dạng tấm và làm lạnh để rắn hóa bằng thùng làm lạnh ở nhiệt độ từ 10 đến 100°C. Tiếp theo, ví dụ, tốt hơn là màng được kéo duỗi với tỷ lệ kéo duỗi từ 3 đến 8 lần theo chiều MD (trong bản mô tả này, “chiều MD” có nghĩa là chiều dọc của màng chứa lỗ và “chiều MD” có thể được gọi là “chiều dọc”) bằng trục kéo duỗi ở nhiệt độ từ 120 đến 165°C và được kéo duỗi liên tục với tỷ lệ kéo duỗi từ 4 đến 20 lần theo chiều ngang (TD) (trong bản mô tả này, “chiều TD” có nghĩa là chiều ngang của màng chứa lỗ và “chiều TD” có thể được gọi là “chiều ngang”) tại nhiệt độ từ 155 đến 180°C. Ngoài ra, tốt hơn là thực hiện việc xử lý bằng nhiệt trong khi cho phép phục hồi từ 1 đến 15% ở nhiệt độ khí quyển từ 165 đến 175°C. Ít nhất một bề mặt có thể được cho xử lý phóng điện vàng quang và sau đó, màng có thể được cuộn bằng máy cuộn để thu được cuộn mẫu.

Giới hạn dưới của tỷ lệ kéo duỗi theo chiều MD tốt hơn là 3 lần và tốt hơn nữa

là 3,5 lần. Nếu như tỷ lệ kéo dãn theo chiều MD thấp hơn giá trị nêu trên, độ dày của màng có thể không đều. Mặt khác, giới hạn trên của tỷ lệ kéo dãn theo chiều MD tốt hơn là 8 lần và tốt hơn nữa là 7 lần. Nếu như tỷ lệ kéo dãn theo chiều MD vượt quá giá trị nêu trên, sự kéo dãn theo chiều TD khó có thể thực hiện được một cách liên tục.

Giới hạn dưới của nhiệt độ kéo dãn theo chiều MD tốt hơn là 120°C, tốt hơn nữa là 125°C và thậm chí tốt hơn nữa là 130°C. Nếu như nhiệt độ kéo dãn theo chiều MD thấp hơn nhiệt độ nêu trên, tải cơ học có thể cao, độ nhám bề dày có thể đáng kể và bề mặt của màng chứa lỗ có thể xù xì.

Giới hạn trên của nhiệt độ kéo dãn theo chiều MD tốt hơn là 165°C, tốt hơn nữa là 160°C, thậm chí tốt hơn nữa là 155°C và tốt nhất là 150°C. Nhiệt độ cao hơn được ưu tiên để làm giảm hệ số co do nhiệt, nhưng sự kết dính vào trục xuất hiện, khiến cho sự kéo dãn có thể không thể thực hiện được hoặc hiệu suất tạo xốp có thể suy giảm do phá vỡ các lỗ rỗng, khiến cho đặc tính làm kín có thể bị mất.

Giới hạn dưới của tỷ lệ kéo dãn theo chiều TD tốt hơn là 4 lần, tốt hơn nữa là 5 lần và thậm chí tốt hơn nữa là 6 lần. Nếu như tỷ lệ kéo dãn theo chiều TD thấp hơn giá trị nêu trên, độ dày có thể không đều. Mặt khác, giới hạn trên của tỷ lệ kéo dãn theo chiều TD tốt hơn là 20 lần, tốt hơn nữa là 17 lần, thậm chí tốt hơn nữa là 15 lần và tốt nhất là 12 lần. Nếu như tỷ lệ kéo dãn theo chiều TD vượt quá giá trị nêu trên, hệ số co do nhiệt có thể tăng lên hoặc sự rạn vỡ có thể xuất hiện trong khi kéo dãn.

Tốt hơn là thực hiện việc gia nhiệt sơ bộ trong khi kéo dãn theo chiều TD và nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ tốt hơn được thiết đặt cao hơn nhiệt độ kéo dãn tới 10 đến 15°C nhằm mục đích gia tăng một cách nhanh chóng nhiệt độ màng tới khoảng nhiệt độ kéo dãn.

Sự kéo dãn theo chiều TD được thực hiện ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ trong trường hợp màng polypropylen chứa lỗ thông thường. Giới hạn dưới của nhiệt độ kéo dãn theo chiều TD tốt hơn là 150°C và tốt hơn nữa là 155°C. Nếu như nhiệt độ kéo

đuổi theo chiều TD thấp hơn nhiệt độ nêu trên, sự làm mềm đầy đủ có thể không thực hiện được, khiến cho sự rạn vỡ có thể xuất hiện hoặc hệ số co do nhiệt có thể cao. Mặt khác, giới hạn trên của nhiệt độ kéo đuổi theo chiều TD tốt hơn là 180°C , tốt hơn nữa là 170°C , thậm chí tốt hơn nữa là 166°C và tốt nhất là 163°C . Nhiệt độ cao hơn được ưu tiên để làm giảm hệ số co do nhiệt, nhưng nêu như nhiệt độ vượt quá nhiệt độ nêu trên, thành phần phân tử lượng thấp bị nóng chảy và bị tái kết tinh để gây ra sự xù xì bề mặt hoặc hiệu suất tạo xốp có thể suy giảm do phá vỡ các lỗ rỗng, khiến cho đặc tính làm kín có thể bị mất.

Màng xốp sau khi kéo đuổi tốt hơn được làm ổn định nhiệt. Sự ổn định nhiệt có thể được thực hiện ở nhiệt độ cao hơn trong trường hợp màng polypropylen xốp thông thường. Giới hạn dưới của nhiệt độ ổn định nhiệt tốt hơn là 165°C và tốt hơn nữa là 168°C . Nếu như nhiệt độ ổn định nhiệt thấp hơn nhiệt độ nêu trên, hệ số co do nhiệt có thể cao. Ngoài ra, có thể cần nhiều thời gian để làm giảm hệ số co do nhiệt và điều này có thể dẫn đến làm giảm năng suất. Mặt khác, giới hạn trên của nhiệt độ ổn định nhiệt tốt hơn là 178°C và tốt hơn nữa là 175°C . Nếu như nhiệt độ ổn định nhiệt vượt quá nhiệt độ nêu trên, thành phần phân tử lượng thấp bị nóng chảy và bị tái kết tinh để gây ra sự xù xì bề mặt hoặc hiệu suất tạo xốp có thể bị giảm do phá vỡ các lỗ rỗng, khiến cho đặc tính làm kín có thể bị mất.

Tại thời điểm ổn định nhiệt, sự phục hồi tốt hơn được thực hiện. Giới hạn dưới của sự phục hồi tốt hơn là 1%, tốt hơn nữa là 3%, thậm chí tốt hơn nữa là 4% và tốt nhất là 5%. Nếu như sự phục hồi thấp hơn giá trị nêu trên, hệ số co do nhiệt có thể cao. Mặt khác, giới hạn trên của sự phục hồi tốt hơn là 15%, tốt hơn nữa là 10% và thậm chí tốt hơn nữa là 8%. Nếu như sự phục hồi vượt quá giá trị nêu trên, độ nhám bề dày có thể đáng kể.

Độ dày của màng chứa lỗ có thể được thiết đặt tùy theo các ứng dụng tương ứng, nhưng giới hạn dưới của độ dày của màng chứa lỗ tốt hơn là $3\mu\text{m}$, tốt hơn nữa là $5\mu\text{m}$ và thậm chí tốt hơn nữa là $8\mu\text{m}$. Giới hạn trên của độ dày của màng tốt hơn là

230 μ m, tốt hơn nữa là 210 μ m, thậm chí tốt hơn nữa là 190 μ m, đặc biệt tốt hơn là 170 μ m và tốt nhất là 150 μ m.

Các đặc tính của màng chứa lỗ

Giới hạn dưới của hệ số co do nhiệt của màng polypropylen chứa lỗ theo sáng chế tại nhiệt độ 155°C theo chiều MD tốt hơn là 0% và tốt hơn nữa là 0,5%. Nếu như hệ số co do nhiệt nằm trong phạm vi nêu trên, việc sản xuất trên thực tiễn có thể được thực hiện một cách dễ dàng về vấn đề chi phí và độ nhám bề dày có thể nhỏ. Mặt khác, giới hạn trên của hệ số co do nhiệt tại nhiệt độ 155°C theo chiều MD tốt hơn là 11%. Giới hạn trên của hệ số co do nhiệt tại nhiệt độ 155°C theo chiều MD tốt hơn là 8%, tốt hơn nữa là 7%, thậm chí tốt hơn nữa là 6%, tốt nhất là 5% và tốt nhất là 4%. Nếu như hệ số co do nhiệt nằm trong phạm vi nêu trên, màng sẽ dễ dàng được sử dụng hơn trong các ứng dụng mà ở đó, màng có thể bị tiếp xúc với nhiệt độ cao tới khoảng 155°C.

Giới hạn dưới của hệ số co do nhiệt của màng polypropylen chứa lỗ theo sáng chế tại nhiệt độ 155°C theo chiều TD tốt hơn là -5% và tốt hơn nữa là 0%. Nếu như hệ số co do nhiệt nằm trong phạm vi nêu trên, việc sản xuất trên thực tiễn có thể được thực hiện một cách dễ dàng về vấn đề chi phí và độ nhám bề dày có thể nhỏ. Mặt khác, giới hạn trên của hệ số co do nhiệt tại nhiệt độ 155°C theo chiều MD tốt hơn là 13%. Giới hạn trên của hệ số co do nhiệt tại nhiệt độ 155°C theo chiều MD tốt hơn là 8%, tốt hơn nữa là 7%, thậm chí tốt hơn nữa là 6%, tốt nhất là 5% và tốt nhất là 4%. Nếu như hệ số co do nhiệt nằm trong phạm vi nêu trên, màng sẽ dễ dàng được sử dụng hơn trong các ứng dụng mà ở đó, màng có thể bị tiếp xúc với nhiệt độ cao tới khoảng 155°C. Hệ số co do nhiệt tại nhiệt độ 155°C có thể được hạ thấp hơn bằng cách gia tăng lượng thành phần phân tử lượng thấp hoặc hiệu chỉnh các điều kiện kéo dãn và điều kiện thiết đặt.

Giới hạn dưới của điểm nóng chảy (được đo bằng phương pháp thích hợp với từng ví dụ) của màng polypropylen chứa lỗ theo sáng chế tốt hơn là 168°C và tốt hơn

nữa là 169°C . Nếu như điểm nóng chảy nằm trong phạm vi nêu trên, hệ số co do nhiệt ở nhiệt độ cao có thể ở mức thấp. Mặt khác, giới hạn trên của điểm nóng chảy tốt hơn là 180°C , tốt hơn nữa là 177°C và thậm chí tốt hơn nữa là 175°C . Nếu như điểm nóng chảy nằm trong phạm vi nêu trên, việc sản xuất trên thực tiễn được thực hiện một cách dễ dàng. Điểm nóng chảy có thể được điều chỉnh sao cho nằm trong phạm vi nêu trên bằng cách làm giảm lượng monome có thể copolyme hóa được trong nhựa polypropylen hoặc thiết đặt lượng của nó bằng 0% theo khối lượng; cho phép tỷ lệ meso pentad ở mức cao; giảm bớt chất hòa tan được trong xylen ở nhiệt độ thường; gia tăng lượng thành phần phân tử lượng thấp; thiết đặt nhiệt độ kéo duỗi hoặc nhiệt độ ổn định nhiệt ở mức cao; hoặc thao tác tương tự.

Khi màng polypropylen chứa lỗ theo sáng chế là màng xốp kéo duỗi theo hai trục, giới hạn dưới của mô đun Young (hệ số lực căng) tại nhiệt độ 23°C theo chiều MD tốt hơn là 1,3 GPa, tốt hơn nữa là 1,4 GPa và thậm chí tốt hơn nữa là 1,5 GPa. Giới hạn trên của mô đun Young theo chiều MD không bị giới hạn một cách cụ thể, nhưng tốt hơn là 2,5 GPa, tốt hơn nữa là 2,4 GPa và thậm chí tốt hơn nữa là 2,3 GPa. Nếu như mô đun Young theo chiều MD nằm trong phạm vi nêu trên, việc sản xuất trên thực tiễn có thể được thực hiện một cách dễ dàng hoặc cân bằng MD-TD có thể phù hợp.

Khi màng polypropylen chứa lỗ theo sáng chế là màng xốp kéo duỗi theo hai trục, giới hạn dưới của mô đun Young tại nhiệt độ 23°C theo chiều TD tốt hơn là 2,4 GPa, tốt hơn nữa là 2,5 GPa và thậm chí tốt hơn nữa là 2,6 GPa. Giới hạn trên của mô đun Young theo chiều TD không bị giới hạn một cách cụ thể, nhưng tốt hơn là 4,5 GPa, tốt hơn nữa là 4,4 GPa và thậm chí tốt hơn nữa là 4,3 GPa. Nếu như mô đun Young theo chiều TD nằm trong phạm vi nêu trên, việc sản xuất trên thực tiễn có thể được thực hiện một cách dễ dàng hoặc cân bằng MD-TD có thể thích hợp.

Mô đun Young có thể tạo ra ở mức bằng cách gia tăng tỷ lệ kéo duỗi và trong trường hợp kéo duỗi MD-TD, mô đun Young theo chiều TD có thể được gia tăng bằng

cách thiết đặt tỷ lệ kéo dãn theo chiều MD ở mức thấp và tỷ lệ kéo dãn theo chiều TD ở mức cao.

Giới hạn dưới của trọng lượng riêng biểu kiến của màng polypropylen chứa lỗ theo sáng chế tốt hơn là $0,60\text{g/cm}^3$ và tốt hơn nữa là $0,65\text{g/cm}^3$. Nếu như trọng lượng riêng biểu kiến nằm trong phạm vi nêu trên, độ cứng đầy đủ để làm màng có thể thu được và đặc tính xử lý có thể được cải thiện.

Giới hạn trên của trọng lượng riêng biểu kiến tốt hơn là $0,90\text{g/cm}^3$, tốt hơn nữa là $0,85\text{g/cm}^3$ và thậm chí tốt hơn nữa là $0,80\text{g/cm}^3$ về mặt thực tiễn.

Giới hạn dưới của hệ số truyền ánh sáng tổng của màng polypropylen chứa lỗ theo sáng chế không bị giới hạn một cách cụ thể làm giá trị thực tiễn, nhưng tốt hơn là 0%. Giới hạn trên của hệ số truyền ánh sáng tổng tốt hơn là 75%, tốt hơn nữa là 70% và thậm chí tốt hơn nữa là 65%. Nếu như hệ số truyền ánh sáng tổng nằm trong phạm vi nêu trên, có thể dễ dàng sử dụng màng trong các ứng dụng mà ở đó, đặc tính làm kín đòi hỏi cần thiết. Hệ số truyền ánh sáng tổng có xu hướng kém hơn khi, ví dụ, nhiệt độ kéo dãn và nhiệt độ ổn định nhiệt quá cao và hệ số truyền ánh sáng tổng có thể được điều chỉnh sao cho nằm trong phạm vi nêu trên bằng cách điều chỉnh các nhiệt độ này hoặc điều chỉnh lượng tác nhân làm kín.

Màng polypropylen chứa lỗ thu được theo cách như vậy thông thường được cuộn thành cuộn có chiều ngang nằm trong khoảng từ 2000 đến 12000mm và chiều dài nằm trong khoảng từ 1000 đến 50000m. Ngoài ra, tùy theo các ứng dụng tương ứng, màng được cắt ra để thu được cuộn cắt có chiều ngang nằm trong khoảng từ 300 đến 2000mm và chiều dài nằm trong khoảng từ 500 đến 5000m.

Đơn sáng chế này yêu cầu hưởng quyền ưu tiên từ đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2013-152974, nộp ngày 23/07/2013 và đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2013-157054, nộp ngày 29/07/2013. Toàn bộ nội dung của các đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2013-152974 và 2013-157054 được kết hợp tham khảo trong bản mô tả này.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả cụ thể hơn nữa kết hợp tham khảo các ví dụ và ví dụ so sánh, nhưng sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ dưới đây hoặc tương tự và những thay đổi thích hợp có thể được thực hiện một cách tự nhiên nằm trong phạm vi phù hợp với nội dung chính nêu trên và nội dung sau đây và tất cả mọi thay đổi được bao gồm trong phạm vi kỹ thuật của sáng chế.

Các phương pháp xác định đặc tính vật lý trong phần ví dụ và ví dụ so sánh dưới đây như sau.

1) Tốc độ dòng nóng chảy (MFR, g/10 phút)

Việc đo được tiến hành thực hiện ở nhiệt độ 230°C phù hợp theo tiêu chuẩn JIS K7210.

2) Phân tử lượng và sự phân bố phân tử lượng

Phân tử lượng và sự phân bố phân tử lượng được đo nhờ sử dụng phương pháp sắc ký thẩm gel (GPC) liên quan đến polystyren đơn phân tán.

Cột và dung môi sử dụng trong phép đo GPC là như sau.

Dung môi: 1,2,4-triclobenzen

Cột: TSKgel GMH_{HR}-H(20)HT × 3

Tốc độ dòng: 1,0ml/phút

Công cụ phát hiện: RI

Nhiệt độ đo: 140°C

Khối lượng phân tử trung bình số (M_n), khối lượng phân tử trung bình khối (M_w) và phân tử lượng trung bình $z+1$ (M_{z+1}) lần lượt được xác định theo các phương trình sau từ nhiều phân tử (N_i) có phân tử lượng (M_i) tại các vị trí rửa giải tương ứng trên đường cong GPC thu được trên toàn bộ đường cong định chuẩn phân tử lượng.

Khối lượng phân tử trung bình số: $M_n = \Sigma(N_i \cdot M_i) / \Sigma N_i$

Khối lượng phân tử trung bình khối: $M_w = \Sigma(N_i \cdot M_i^2) / \Sigma(N_i \cdot M_i)$

Phân tử lượng trung bình $z+1$: $M_{z+1} = \Sigma(N_i \cdot M_i^4) / \Sigma(N_i \cdot M_i^3)$

Sự phân bố phân tử lượng: M_w/M_n và M_{z+1}/M_n

Phân tử lượng tại vị trí đỉnh điểm trên đường cong GPC được xác định làm M_p .

Khi đường cơ sở không rõ ràng, đường cơ sở được hiệu chỉnh nằm trong khoảng vị trí thấp nhất của đáy ở phía phân tử lượng cao hơn của đỉnh điểm rửa giải, vị trí này gần nhất với đỉnh điểm rửa giải của chất chuẩn.

Từ đường cong GPC thu được, việc tách đỉnh điểm được tiến hành thực hiện đối với hai hoặc nhiều thành phần có phân tử lượng khác nhau. Khi sự phân bố phân tử lượng của các thành phần tương ứng được đo, hàm gauss (Gaussian function) được giả định và tỷ lệ $M_w/M_n = 4$ được thiết đặt sao cho tương tự như sự phân bố phân tử lượng của polypropylen thông thường. Mỗi một phân tử lượng trung bình tương ứng được tính toán từ mỗi một đường cong tương ứng thu được.

3) Đồng đều lập thể

Tỷ lệ meso pentad ($[mmmm]\%$) và chiều dài mạch trung bình meso được đo nhờ sử dụng ^{13}C -NMR. Tỷ lệ meso pentad được đo theo phương pháp mô tả trong tài liệu của tác giả Zambelli et. al, *Macromolecules*, vol.6, p. 925 (1973) và chiều dài mạch trung bình meso được tính toán theo phương pháp mô tả trong tài liệu của tác giả J. C. Randall "Polymer Sequence Distribution" Chapter 2, (1977) (Academic Press, New York).

Phép đo phổ ^{13}C -NMR được tiến hành thực hiện tại nhiệt độ 110°C sử dụng dụng cụ "AVANCE 500" do BRUKER sản xuất sau khi đã hòa tan 200mg mẫu trong hỗn hợp chất lỏng gồm o-diclobenzen và benzen nặng theo tỷ lệ 8 : 2 (tỷ lệ thể tích) tại nhiệt độ 135°C .

4) Chất hòa tan được trong xylen lạnh (CXS) (% theo khối lượng)

Sau khi đã hòa tan 1g mẫu polypropylen trong 200ml xylen đun sôi và cho phép làm lạnh, bước tái kết tinh được tiến hành thực hiện trong thời gian 1 giờ trong một bể nước được ổn định nhiệt độ ở nhiệt độ 20°C và tỷ lệ của khối lượng hòa tan trong dịch

lọc trên lượng mẫu ban đầu được xác định là CXS (% theo khối lượng).

5) Điểm nóng chảy (T_{mp}, °C)

Phép đo nhiệt được tiến hành thực hiện sử dụng nhiệt lượng kế quét vi sai DSC-60 do Shimadzu Corporation sản xuất. Để làm mẫu, 5mg của mỗi một màng chứa lỗ được cắt ra và đặt kín trong chảo nhôm để tiến hành đo. Mẫu được gia nhiệt từ nhiệt độ trong phòng lên đến nhiệt độ 230°C với tốc độ 20°C/phút và nhiệt độ đỉnh điểm thu nhiệt nóng chảy của mẫu được xác định là T_{mp}.

6) Hệ số co do nhiệt (%)

Việc đo được tiến hành thực hiện phù hợp theo tiêu chuẩn JIS Z 1712.

Mỗi một màng chứa lỗ được cắt thành kích cỡ 20mm chiều ngang và 200mm chiều dài lần lượt theo các chiều MD và TD, được treo trong một lò không khí nóng và sau đó được gia nhiệt trong thời gian 5 phút. Độ dài sau khi gia nhiệt được đo để tính toán hệ số co do nhiệt dựa trên tỷ lệ của độ dài co rút trên độ dài ban đầu.

7) Mô đun Young (đơn vị: GPa)

Mô đun Young theo các chiều MD và TD được đo tại nhiệt độ 23°C phù hợp theo tiêu chuẩn JIS K 7127.

8) Độ nhám bề dày

Một mẫu hình vuông có chiều dài 1m được cắt ra khỏi cuộn màng chứa lỗ và được phân chia đều thành 10 miếng theo các chiều MD và TD để chuẩn bị 100 tờ mẫu để tiến hành đo. Độ dày hầu hết phần tâm của mỗi một mẫu đo được xác định bằng thiết bị đo độ dày màng kiểu tiếp xúc.

Giá trị trung bình của dữ liệu thu được của 100 tờ được tính toán, hiệu số (giá trị tuyệt đối) giữa giá trị tối thiểu và giá trị tối đa cũng được tính toán và giá trị được tính toán bằng cách chia giá trị tuyệt đối của hiệu số giữa giá trị tối thiểu và giá trị tối đa cho giá trị trung bình được xác định làm độ nhám bề dày của mỗi một màng chứa lỗ (trong bảng 3, được thể hiện ở dạng “độ phẳng bề dày (%”).

9) Hệ số truyền ánh sáng tổng (đơn vị: %)

Việc đo được tiến hành thực hiện phù hợp theo tiêu chuẩn JIS K 7375.

10) Trọng lượng riêng biểu kiến (g/cm^3)

Mỗi một mẫu được cắt thành kích thước $280\text{mm} \times 400\text{mm}$ và được cân bằng cân phân tích hóa chất. Sau đó, độ dày của mẫu được đo nhờ sử dụng đồng hồ đo. Kết quả này được áp dụng vào phương (1) sau để tính toán trọng lượng riêng biểu kiến.

$$\text{Trọng lượng riêng biểu kiến } (\text{g/cm}^3) = \text{khối lượng (g)} / (\text{diện tích } (\text{cm}^2) \times \text{độ dày } (\mu\text{m})) \quad (1)$$

11) (Hình dạng bên ngoài của màng chứa lỗ)

Khi mỗi một màng chứa lỗ sau khi kéo duỗi theo hai chiều được quan sát dưới đèn huỳnh quang, các mẫu trong đó không quan sát thấy có độ nhám khi kéo duỗi được xác định là ○ và các mẫu trong đó quan sát thấy có độ nhám khi kéo duỗi được xác định là ×.

12) Hình dạng bên ngoài gắn kín bằng nhiệt

Hai lá mỏng mỗi lá thu được bằng cách cán khô polypropylen P 1128 chưa kéo duỗi ($40\mu\text{m}$) do công ty Toyobo Co., Ltd sản xuất làm vật liệu gắn kín lên trên mỗi một màng chứa lỗ mô tả trong phần ví dụ được chồng lên nhau bằng vật liệu gắn kín đặt đối diện áp vào nhau và sự gắn kín bằng nhiệt được tiến hành thực hiện ở nhiệt độ 160°C trong thời gian 1 phút bằng một dụng cụ gắn kín thử nghiệm do công ty Tester Sangyo Co., Ltd sản xuất. Mức độ thay đổi sau khi gắn kín bằng nhiệt về hình dạng bên ngoài của mỗi một màng chứa lỗ do sự co rút được đánh giá bằng mắt thường. Những mẫu có mức độ biến dạng ít ở phần gắn kín bằng nhiệt và không bị ảnh hưởng khi sử dụng được xác định là ○ và những mẫu bị co rút đáng kể do sự gắn kín bằng nhiệt và có mức độ biến dạng cao được xác định là ×.

13) Khả năng tạo hình màng

Trạng thái trong đó, không quan sát thấy có sự nứt rạn ở màng trong thời gian 30 phút sau khi kéo duỗi theo chiều TD được xác định là ○; trạng thái trong đó quan sát thấy có sự nứt rạn một lần ở màng được xác định là △: và trạng thái trong đó quan sát thấy có sự nứt rạn hai hoặc nhiều lần được xác định là ×.

Ví dụ 1

Nhựa polypropylen cấu thành màng chứa lỗ cần sử dụng đó là polyme đồng nhất propylen “HU300” (được sản xuất bởi Samsung Total Petrochemicals Co., Ltd.) (PP-1) có tỷ lệ M_w/M_n bằng 8,9, M_z+1/M_n bằng 110, MFR bằng 3,0 và [mmmm] bằng 97,1%. 91% theo khối lượng của PP-1, 5% theo khối lượng của lô chính chứa canxi cacbonat (MB-1) bao gồm 50% theo khối lượng của PP-1 và 50% theo khối lượng của canxi cacbonat (“PO150B-10”, được sản xuất bởi Bihoku Funka Kogyo Co., Ltd.) và 4% theo khối lượng của lô chính titan dioxide (“7862 W” được sản xuất bởi Dainippon Seiki Co., Ltd.) (MB-T) bao gồm 40% theo khối lượng của Sumitomo Noblen “FS 2011DG3” (PP-3) được sản xuất bởi Sumitomo Chemical Co., Ltd và 60% theo khối lượng của titan dioxide (titan dioxide kiểu rutin, được sản xuất bởi Sakai Chemical Industry Co., Ltd.) được trộn kết hợp khô và được đùn thành dạng tấm ở nhiệt độ 250°C từ khuôn T nhờ sử dụng máy ép đùn cỡ 60mm. Màng tạo ra được làm nguội để được hóa rắn bằng thùng làm nguội ở nhiệt độ 50°C và sau đó được kéo dãn ở nhiệt độ 135°C và mức 4,5 lần theo chiều dọc. Màng được dẫn liên tục vào lò không khí nóng với cả hai đầu của nó được ghim lại bằng kẹp và được gia nhiệt sơ bộ ở nhiệt độ 179°C. Tiếp theo, màng được kéo dãn ở nhiệt độ 167°C và mức 8,2 lần theo chiều ngang và được cho tiến hành xử lý bằng nhiệt ở nhiệt độ 170°C trong khi được để chùng giãn ở mức 6,7%. Sau đó, một mặt của màng được cho tiến hành xử lý điện hóa và màng tạo ra được cuộn lại bằng máy cuộn. Độ dày của màng thu được theo cách như vậy là 50 μ m. Bảng 1 thể hiện cấu trúc phân tử của nhựa polypropylen; Bảng 2 thể hiện lượng kết hợp và điều kiện hình thành màng; và Bảng 3 thể hiện các đặc tính vật lý. Màng chứa lỗ có hệ số co do nhiệt thấp, mô đun Young cao và đặc tính tạo bọt xếp thích hợp thu được.

Ví dụ 2

Màng thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 1, chỉ khác ở chỗ, nhiệt độ ổn định nhiệt được thay đổi thành nhiệt độ 174°C khi kéo dãn theo chiều ngang. Bảng

1 thể hiện cấu trúc phân tử của nhựa polypropylen của màng chứa lỗ thu được; Bảng 2 thể hiện lượng kết hợp và điều kiện hình thành màng; và Bảng 3 thể hiện các đặc tính vật lý.

Ví dụ 3

Màng thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 1, chỉ khác ở chỗ, lượng của PP-1 được thay đổi thành 81% theo khối lượng và lượng của lô chính chứa canxi cacbonat (MB-1) được thay đổi thành 15% theo khối lượng. Bảng 1 thể hiện cấu trúc phân tử của nhựa polypropylen của màng chứa lỗ thu được; Bảng 2 thể hiện lượng kết hợp và điều kiện hình thành màng; và Bảng 3 thể hiện các đặc tính vật lý.

Ví dụ 4

Màng thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 1, chỉ khác ở chỗ, lượng của PP-1 được thay đổi thành 95% theo khối lượng và lượng của lô chính chứa canxi cacbonat (MB-1) được thay đổi thành 1% theo khối lượng. Bảng 1 thể hiện cấu trúc phân tử của nhựa polypropylen của màng chứa lỗ thu được; Bảng 2 thể hiện lượng kết hợp và điều kiện hình thành màng; và Bảng 3 thể hiện các đặc tính vật lý.

Ví dụ 5

Màng thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 1, chỉ khác ở chỗ, polyme đồng nhất propylen “SA4L” (được sản xuất bởi Japan Polypropylene Corporation) (PP-2) có tỷ lệ M_w/M_n bằng 7,7, tỷ lệ M_z+1/M_n bằng 140, MFR bằng 5,0g/10 phút và [mmmm] bằng 97,3% được sử dụng làm nhựa polypropylen cấu thành màng chứa lỗ và 91% theo khối lượng của PP-2 và 5% theo khối lượng của lô chính chứa canxi cacbonat (MB-2) bao gồm 50% theo khối lượng của PP-2 và 50% theo khối lượng của canxi cacbonat (“PO150B-10”, được sản xuất bởi Bihoku Funka Kogyo Co., Ltd.) được sử dụng. Bảng 1 thể hiện cấu trúc phân tử của nhựa polypropylen của màng chứa lỗ thu được; Bảng 2 thể hiện lượng kết hợp và điều kiện hình thành màng; và Bảng 3 thể hiện các đặc tính vật lý.

Ví dụ 6

Màng thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 4, chỉ khác ở chỗ, nhiệt độ ổn định nhiệt được thay đổi thành 165°C khi kéo dãn theo chiều ngang. Bảng 1 thể hiện cấu trúc phân tử của nhựa polypropylen của màng chứa lỗ thu được; Bảng 2 thể hiện lượng kết hợp và điều kiện hình thành màng; và Bảng 3 thể hiện các đặc tính vật lý.

Ví dụ so sánh 1

Màng thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 1, chỉ khác ở chỗ, “FS 2011DG3” (được sản xuất bởi Sumitomo Chemical Co., Ltd., có tỷ lệ Mw/Mn bằng 4,0, tỷ lệ Mz+1/Mn bằng 21, MFR bằng 2,5g/10 phút, [mmmm] bằng 97,0% và lượng etylen bằng 0,6mol%) (PP-3) được sử dụng làm nhựa polypropylen cấu thành màng chứa lỗ; 91% theo khối lượng của PP-3, 5% theo khối lượng của lô chính chứa canxi cacbonat (MB-3) bao gồm 50% theo khối lượng của PP-3 và 50% theo khối lượng của canxi cacbonat (“PO150B-10”, được sản xuất bởi Bihoku Funka Kogyo Co., Ltd.) và 4% theo khối lượng của lô chính titan dioxide (MB-T) nêu trên được trộn kết hợp khô; nhiệt độ kéo dãn theo chiều dọc được thay đổi thành 125°C; nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ khi kéo dãn theo chiều ngang được thay đổi thành 170°C; nhiệt độ kéo dãn được thay đổi thành 155°C; và nhiệt độ ổn định nhiệt được thay đổi thành 165°C. Bảng 1 thể hiện cấu trúc phân tử của nhựa polypropylen của màng chứa lỗ thu được; Bảng 2 thể hiện lượng kết hợp và điều kiện hình thành màng; và Bảng 3 thể hiện các đặc tính vật lý.

Ví dụ so sánh 2

Màng thu được theo cách tương tự như trong ví dụ so sánh 1, chỉ khác ở chỗ, nhiệt độ ổn định nhiệt được thay đổi thành 168°C. Bảng 1 thể hiện cấu trúc phân tử của nhựa polypropylen của màng chứa lỗ thu được; Bảng 2 thể hiện lượng kết hợp và điều kiện hình thành màng; và Bảng 3 thể hiện các đặc tính vật lý.

Ví dụ so sánh 3

Màng thu được theo cách tương tự như trong ví dụ so sánh 1, chỉ khác ở chỗ, lượng của “FS 2011DG3” được thay đổi thành 81% theo khối lượng và lượng của lô chính chứa canxi cacbonat (MB-3) được thay đổi thành 15% theo khối lượng. Bảng 1 thể hiện cấu trúc phân tử của nhựa polypropylen của màng chứa lỗ thu được; Bảng 2 thể hiện lượng kết hợp và điều kiện hình thành màng; và Bảng 3 thể hiện các đặc tính vật lý.

Ví dụ so sánh 4

Màng thu được theo cách tương tự như trong ví dụ so sánh 1, chỉ khác ở chỗ, lượng của “FS 2011DG3” được thay đổi thành 95% theo khối lượng và lượng của lô chính chứa canxi cacbonat (MB-3) được thay đổi thành 1% theo khối lượng. Bảng 1 thể hiện cấu trúc phân tử của nhựa polypropylen của màng chứa lỗ thu được; Bảng 2 thể hiện lượng kết hợp và điều kiện hình thành màng; và Bảng 3 thể hiện các đặc tính vật lý.

Từ các kết quả ở trên, màng chứa lỗ thu được trong các ví dụ có độ bền nhiệt cao, do đó màng chứa lỗ có hình dáng bên ngoài tuyệt vời sau khi gắn kín bằng nhiệt và khiến cho có thể điều chỉnh nhiệt độ gắn kín bằng nhiệt ở mức cao hơn tại thời điểm tạo ra bao gói sử dụng màng và cũng để tiến hành thực hiện sấy khô ở nhiệt độ cao trong quá trình sấy khô lớp phủ và giấy bao gói in. Điều này có thể đạt được hiệu suất sản xuất cao. Trái lại, màng chứa lỗ thu được trong các ví dụ so sánh không đầy đủ về tính năng.

Bảng 1

Mục dữ liệu		PP-1	PP-2	PP-3
Thành phần phân tử lượng cao	MFR (g/10 phút, nhiệt độ 230°C, 2,16kgf)	0,01	0,007	-
	Mw	1300000	1500000	-
	Hàm lượng (% khối lượng)	10	10	-
Thành phần phân tử lượng trung bình	MFR (g/10 phút, nhiệt độ 230°C, 2,16kgf)	2,3	14	2,5
	Mw	390000	260000	320000
	Hàm lượng (% khối lượng)	55	30	100
Thành phần phân tử lượng thấp	MFR (g/10 phút, nhiệt độ 230°C, 2,16kgf)	1400	900	-
	Mw	89000	98000	-
	Hàm lượng (% khối lượng)	35	60	-
Tỷ lệ của MFR của thành phần phân tử lượng thấp trên MFR của thành phần phân tử lượng cao		140000	128571	-
Đặc tính phân tử trong PP gốc toàn vẹn của màng chứa lỗ	Mw/Mn nguyên	8,9	7,7	4,0
	Mz+1/Mn nguyên	110	140	21
	Mn nguyên	39000	41000	81000
	Mw nguyên	348000	320000	320000
	Mz+1 nguyên	4272000	5810000	1710000
	Mp hoàn toàn	134000	87000	180000
	MFR nguyên (g/10 phút, nhiệt độ 230°C, 2,16kgf)	3,0	5,0	2,5
	Tỷ lệ của thành phần có phân tử lượng thấp hơn hoặc bằng 100000 (% khối lượng)	40,0	47,0	31,0

	Tỷ lệ thành phần có phân tử lượng thấp hơn hoặc bằng 10000 (% khối lượng)	5,0	5,0	1,0
Độ đều của nhựa	Tỷ lệ meso pentad ([mmmm]) (%)	97,1	97,3	97,0
	Chất hòa tan được trong xylen (CXS) (% khối lượng)	3,2	4,5	7,0
	Chiều dài mạch trung bình meso	169	178	100
Copolyme hóa	Hàm lượng etylen (mol %)	0	0	0,6

Bảng 2

Mục dữ liệu		Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4
PP gốc	Loại	PP - 1	PP - 1	PP - 1	PP - 1	PP - 2	PP - 1	PP - 3	PP - 3	PP - 3	PP - 3
	Lượng kết hợp (% trọng lượng)	91	91	81	95	91	95	91	91	81	95
Chất tạo bột xốp	Loại lô chính chứa CaCO_3	MB-1	MB-1	MB-1	MB-1	MB-2	MB-1	MB-3	MB-3	MB-3	MB-3
	Lượng kết hợp (% trọng lượng)	5	5	15	1	5	1	5	5	15	1
Chất gắn kín	Loại lô chính của titan dioxit	MB- T	MB- T	MB- T	MB- T	MB- T	MB- T	MB- T	MB- T	MB- T	MB- T

	Lượng kết hợp (% trọng lượng)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Điều kiện tạo màng	Nhiệt độ cửa nhựa (°C)	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
	Nhiệt độ thùng làm lạnh (°C)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	Tỷ lệ kéo đuối MD (số lần)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
	Nhiệt độ kéo đuối MD (°C)	135	135	135	135	135	135	135	125	125	125	125
	Tỷ lệ kéo đuối TD (số lần)	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2

	Nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ TD (°C)	179	179	179	179	179	179	179	179	179	170	170	170	170
	Nhiệt độ kéo duỗi TD (°C)	167	167	167	167	167	167	167	167	167	155	155	155	155
	Nhiệt độ ổn định nhiệt (°C)	170	174	170	170	170	170	170	170	165	165	168	165	165
	Tỷ lệ chùng giãn (%)	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
	Độ dày màng (μm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Bảng 3

Mục dữ liệu	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4
Đặc tính vật lý của màng										
Điểm nóng chảy (°C)	175	177	177	175	175	175	165	165	165	165
Hệ số co do nhiệt tại nhiệt độ 150°C/MD (%)	3,8	4,8	2,8	4,8	3,5	5,4	13,2	10,5	9,8	16,3
Hệ số co do nhiệt tại nhiệt độ 150°C/TD (%)	2,0	-4,3	1,6	2,8	1,5	3,9	18,7	10,5	16,0	24,1
Hệ số co do nhiệt tại nhiệt độ 155°C/MD (%)	4,0	7,8	2,9	5,1	3,9	10,1	22,5	18,5	16,7	27,8
Hệ số co do nhiệt tại nhiệt độ 155°C/TD (%)	4,0	-4,3	5,6	5,6	3,1	12,6	37,0	33,8	31,7	47,7
Hệ số co do nhiệt tại nhiệt độ 160°C/MD (%)	7,8	13,2	5,7	9,9	7,2	17,8	38,8	60,0	28,8	47,9
Hệ số co do nhiệt tại nhiệt độ 160°C/TD (%)	11,5	3,8	9,2	16,1	10,8	24,6	59,5	30,0	50,9	không thể đo được

	Mô đun Young/MD 23°C (GPa)	2,2	2,0	1,7	2,4	2,1	2,0	1,5	1,3	1,3	1,8
	Mô đun Young/TD 23°C (GPa)	3,6	3,4	2,7	3,9	3,5	3,5	2,8	2,5	2,4	3,0
	Độ phẳng bề dày (%)	10	15	10	10	10	10	10	15	10	10
	Trọng lượng riêng biểu kiến (g/cm ³)	0,83	0,85	0,69	0,88	0,82	0,80	0,83	0,85	0,72	0,87
	Hệ số truyền ánh sáng tổng (%)	34,3	48,0	25,8	39,4	32,2	36,7	35,1	50,6	35,6	41,2
	Hình dạng bên ngoài của màng	○	Δ	○	○	○	Δ	○	Δ	○	○
Khả năng hình thành màng	Hình dáng bên ngoài nơi gắn kín bằng nhiệt	○	○	○	○	○	Δ	×	×	×	×
		○	Δ	○	○	○	Δ	○	Δ	○	○

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Màng polypropylen chứa lỗ theo sáng chế có thể được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng bao gói và màng chứa lỗ có độ bền nhiệt cao, do đó, ví dụ màng chứa lỗ có hình dáng bên ngoài tuyệt vời sau khi gắn kín bằng nhiệt và khiến cho có thể điều chỉnh nhiệt độ gắn kín bằng nhiệt ở mức cao hơn tại thời điểm tạo ra bao gói sử dụng màng và cũng có thể tiến hành sấy khô ở nhiệt độ cao khi sấy khô nguyên liệu bọc và giấy bao gói in. Điều này có thể đạt được hiệu suất sản xuất cao.

Ngoài ra, chất phủ, mực in, lớp dính và tương tự, các loại này thông thường khó có thể sử dụng được đối với màng polypropylen, có thể được sử dụng và màng chứa lỗ theo sáng chế thích hợp cho các ứng dụng công nghiệp như màng dùng cho các nhãn trong khuôn, màng cách điện dùng cho động cơ và màng gốc dùng cho các lớp đáy của pin mặt trời.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màng polypropylen chứa lỗ chủ yếu bao gồm nhựa polypropylen và có trọng lượng riêng biểu kiến bằng 0,90 hoặc thấp hơn, trong đó nhựa polypropylen cấu thành màng thỏa mãn các điều kiện từ 1) đến 5) sau:

- 1) giới hạn dưới của tỷ lệ meso pentad là 96%;
 - 2) giới hạn trên của lượng monome có thể copolyme hóa được ngoại trừ propylen là 0,1mol%;
 - 3) giới hạn dưới của tốc độ dòng nóng chảy (MFR) đo tại nhiệt độ 230°C và tại 2,16kgf là 1g/10 phút;
 - 4) giới hạn dưới của (phân tử lượng trung bình $z+1$ (M_{z+1}))/(khối lượng phân tử trung bình số (M_n)) là 50; và
 - 5) giới hạn trên của tỷ lệ giữa khối lượng phân tử trung bình khối (M_w) và khối lượng phân tử trung bình số (M_n) là 13; và
- màng này chứa chất tạo bọt.

2. Màng polypropylen chứa lỗ theo điểm 1, trong đó nhựa polypropylen cấu thành màng còn thỏa mãn điều kiện 6) dưới đây:

- 6) giới hạn dưới của lượng thành phần có phân tử lượng thấp có phân tử lượng trung bình theo khối thấp hơn hoặc bằng 100000 là 35% theo khối lượng.

3. Màng polypropylen chứa lỗ theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nhựa polypropylen cấu thành màng còn thỏa mãn điều kiện 7) dưới đây:

- 7) giới hạn dưới của phân tử lượng trung bình $z+1$ (M_{z+1}) là 2500000.

4. Màng polypropylen chứa lỗ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó chất tạo bọt là ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm chất độn vô cơ và chất độn hữu cơ.

5. Màng polypropylen chứa lỗ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó:

- hệ số co do nhiệt tại nhiệt độ 155°C theo chiều dọc (chiều MD) của màng nằm

trong khoảng từ 0 đến 11%,

hệ số co do nhiệt tại nhiệt độ 155°C theo chiều ngang (chiều TD) của màng nằm trong khoảng từ -5 đến 13%,

mô đun Young tại nhiệt độ 23°C theo chiều MD của màng nằm trong khoảng từ 1,3 đến 2,5 Gpa, và

mô đun Young tại nhiệt độ 23°C theo chiều TD của màng nằm trong khoảng từ 2,4 đến 4,5 Gpa.

6. Màng polypropylen chứa lỗ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó màng polypropylen chứa lỗ thu được bằng cách kéo dãn ở mức từ 3 đến 8 lần theo chiều dọc và từ 4 đến 20 lần theo chiều ngang.