



(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)



1-0033317

(51)⁸ B32B 27/30; B29C 55/12

(13) B

(21) 1-2018-00053

(22) 31/07/2015

(86) PCT/CN2015/085647 31/07/2015

(87) WO2017/000339 05/01/2017

(30) PCT/CN2015/082845 30/06/2015 CN

(45) 25/09/2022 414

(43) 26/04/2018 361A

(73) DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC (US)

2040 Dow Center Midland Michigan 48674, United States of America

(72) YUN Xiaobing (CN); PAN Jianping (CN); WANG Gang (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) CẤU TRÚC NHIỀU LỚP VÀ SẢN PHẨM CÓ CẤU TRÚC NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến cấu trúc nhiều lớp và sản phẩm được tạo ra từ cấu trúc này. Theo một khía cạnh, cấu trúc nhiều lớp bao gồm (a) màng polyetylen được định hướng hai trục chứa polyetylen tỷ trọng thấp mạch thẳng có tỷ trọng nằm trong khoảng 0,910 đến 0,940 g/cm³, trong đó độ giãn dài giới hạn theo hướng máy của màng polyetylen được định hướng hai trục lớn hơn ít nhất 2 lần so với độ giãn dài giới hạn theo hướng ngang, và trong đó độ bền kéo giới hạn của màng polyetylen được định hướng hai trục theo ít nhất một hướng trong số hướng máy và hướng ngang ít nhất bằng 60MPa; (b) lớp keo; và (c) màng chất bịt kín, trong đó độ giãn dài giới hạn của màng chất bịt kín theo ít nhất một hướng trong số hướng máy và hướng ngang ít nhất bằng 300%, trong đó độ bền kéo giới hạn của màng chất bịt kín theo ít nhất một hướng trong số hướng máy và hướng ngang nhỏ hơn 50MPa, và trong đó màng chất bịt kín có nhiệt độ ban đầu của mỗi hàn kín bằng nhiệt nhỏ hơn hoặc bằng 105°C; trong đó màng chất bịt kín được dán với màng polyetylen được định hướng hai trục bằng keo. Theo một số phương án, màng chất bịt kín có ít nhất một lớp chứa polyolefin thể dẻo, thể đàn hồi polyolefin, polyetylen tỷ trọng rất thấp, copolyme etylen axetat, copolyme axit etylen acrylic, hoặc copolyme etylen acrylat, với lượng ít nhất 30% trọng lượng.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cấu trúc nhiều lớp và sản phẩm có cấu trúc nhiều lớp này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Định hướng là phương pháp thông thường để cải thiện độ bền vật lý của polyme. Một số màng polyetylen được định hướng hai trục (biaxially oriented polyethylene: BOPE) đã được sử dụng để tạo ra độ dai và độ trong suốt, điều này có lợi cho việc làm giảm độ dày ở các ứng dụng bao bì mềm. Tuy nhiên, các quá trình định hướng hai trục tác động tiêu cực đến đặc tính mối hàn kín bằng nhiệt của màng, đặc biệt là đến nhiệt độ ban đầu của mối hàn kín bằng nhiệt của nó. Các phương pháp đã biết bao gồm bước ép đùn đồng thời lớp màng BOPE và lớp chất bịt kín bằng cách sử dụng lớp liên kết. Tuy nhiên, các phương pháp này bị hạn chế bởi số lượng nhựa và cấu trúc giới hạn có thể sử dụng làm lớp liên kết và lớp chất bịt kín và có thể không áp dụng được cho dây chuyền ép đùn màng có ba lớp thông thường.

Các phương pháp khác bao gồm bước dán màng BOPE với màng polyetylen thông thường, trong khi các phương pháp này đôi khi tạo ra các tính chất vật lý tốt nhưng cũng có khoảng hàn kín rất hẹp và có xu hướng phát triển các vết nứt trong khi hàn kín bằng nhiệt, điều này có thể làm cho bề ngoài của bao bì không đẹp, hoặc thậm chí là sự hư hại bao bì. Do đó, các cấu trúc bổ sung để sử dụng trong ứng dụng bao bì có thể tạo ra tính chất vật lý được cải thiện và đặc tính của mối hàn kín bằng nhiệt tốt sẽ có lợi.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất cấu trúc nhiều lớp bao gồm màng polyetylen được định hướng hai trục và màng chất bịt kín tạo ra một hoặc nhiều đặc tính mong muốn theo cách có lợi. Ví dụ, theo một số phương án, có lợi nếu cấu trúc nhiều lớp có thể tạo ra tổ hợp của các đặc tính vật lý mong muốn (ví dụ, độ bền kéo, độ giãn dài và/hoặc các đặc tính khác) và đặc tính mối hàn kín bằng nhiệt mong muốn.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất cấu trúc nhiều lớp bao gồm (a) màng polyetylen được định hướng hai trục chứa polyetylen tỷ trọng thấp mạch thẳng có tỷ trọng

nằm trong khoảng 0,910 đến 0,940 g/cm³, trong đó khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, độ giãn dài giới hạn theo hướng máy của màng polyetylen được định hướng hai trục này lớn hơn ít nhất 2 lần so với độ giãn dài giới hạn theo hướng ngang, và trong đó khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, độ bền kéo giới hạn của màng polyetylen được định hướng hai trục theo ít nhất một hướng trong số hướng máy và hướng ngang ít nhất bằng 60MPa; (b) lớp keo; và (c) màng chất bịt kín, trong đó khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, độ giãn dài giới hạn của màng chất bịt kín theo ít nhất một hướng trong số hướng máy và hướng ngang ít nhất bằng 300%, trong đó khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, độ bền kéo giới hạn của màng chất bịt kín theo ít nhất một hướng trong số hướng máy và hướng ngang nhỏ hơn 50MPa, và trong đó màng chất bịt kín có nhiệt độ ban đầu của mỗi hàn kín bằng nhiệt nhỏ hơn hoặc bằng 105°C; trong đó màng chất bịt kín này được dán với màng polyetylen được định hướng hai trục bằng keo.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất cấu trúc nhiều lớp bao gồm (a) màng polyetylen được định hướng hai trục chứa polyetylen tỷ trọng thấp mạch thẳng có tỷ trọng nằm trong khoảng 0,910 đến 0,940 g/cm³; (b) lớp keo; và (c) màng chất bịt kín có ít nhất một lớp chứa polyolefin thể dẻo, thể đàn hồi polyolefin, polyetylen tỷ trọng rất thấp, copolyme etylen axetat, copolyme axit etylen acrylic, hoặc copolyme etylen acrylat, với lượng ít nhất 30% trọng lượng, trong đó khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, độ giãn dài giới hạn của màng chất bịt kín theo ít nhất một hướng trong số hướng máy và hướng ngang ít nhất bằng 300%, trong đó khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, độ bền kéo giới hạn của màng chất bịt kín theo ít nhất một hướng trong số hướng máy và hướng ngang nhỏ hơn 50MPa, và trong đó màng chất bịt kín có nhiệt độ ban đầu của mỗi hàn kín bằng nhiệt nhỏ hơn hoặc bằng 105°C; trong đó màng chất bịt kín được dán với màng polyetylen được định hướng hai trục bằng keo.

Các phương án này và phương án khác được mô tả chi tiết hơn trong phần mô tả chi tiết sáng chế.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1 thể hiện phép đo được thực hiện để xác định tỷ lệ co ngót và mức độ vết nhăn như được nêu trong phần ví dụ thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trừ khi được chỉ rõ theo cách khác ở đây, tỷ lệ % là tỷ lệ % trọng lượng (% trọng lượng) và nhiệt độ được tính theo °C.

Thuật ngữ “polyme” để chỉ hợp chất polyme được điều chế bằng cách polyme hóa các monome thuộc loại giống nhau hoặc khác nhau. Do vậy, thuật ngữ chung polyme này bao gồm thuật ngữ polyme đồng nhất (dùng để chỉ các polyme được điều chế từ chỉ một loại monome, cần hiểu rằng lượng rất nhỏ tạp chất có thể có mặt trong cấu trúc polyme này), và thuật ngữ chất đồng trùng hợp như được xác định sau đây. Lượng rất nhỏ tạp chất (ví dụ, cặn xúc tác) có thể được đưa vào và/hoặc có mặt trong polyme này. Polyme có thể là polyme đơn, phối liệu polyme hoặc hỗn hợp polyme.

Thuật ngữ “polyolefin” để chỉ polyme chứa hơn 50% trọng lượng đơn vị có nguồn gốc từ một hoặc nhiều monome olefin, ví dụ, etylen hoặc propylen (tính theo trọng lượng polyme) và, tùy ý, có thể chứa ít nhất một comonome.

Thuật ngữ “polyetylen” để chỉ polyme chứa hơn 50% trọng lượng đơn vị có nguồn gốc từ monome etylen. Thuật ngữ này bao gồm các homopolyme hoặc copolyme polyetylen (nghĩa là các đơn vị có nguồn gốc từ hai hoặc nhiều comonome). Các dạng phổ biến của polyetylen được biết rõ trong lĩnh vực này bao gồm polyetylen tỷ trọng thấp (Low Density Polyethylene: LDPE); polyetylen tỷ trọng thấp mạch thẳng (Linear Low Density Polyethylene: LLDPE); polyetylen tỷ trọng rất thấp (Ultra Low Density Polyethylene: ULDPE); polyetylen tỷ trọng thấp mạch thẳng được xúc tác ở một vị trí, bao gồm cả các nhựa tỷ trọng thấp mạch thẳng hoặc gần như thẳng (m-LLDPE); polyetylen tỷ trọng trung bình (Medium Density Polyethylene: MDPE); và polyetylen tỷ trọng cao (High Density Polyethylene: HDPE). Các vật liệu polyetylen này thường đã được biết rõ trong lĩnh vực này; tuy nhiên, phần mô tả sau đây có thể hữu ích trong việc hiểu rõ sự khác biệt giữa một số nhựa trong số các nhựa polyetylen khác nhau này.

Thuật ngữ “LDPE” cũng có thể được gọi là “polyme etylen áp lực cao” hoặc “polyetylen có mạch nhánh ở mức cao” và được định nghĩa là để chỉ polyme được polyme hóa đồng nhất hoặc copolyme hóa một phần hoặc hoàn toàn trong thiết bị phản ứng dạng nồi hấp hoặc thiết bị phản ứng hình ống ở áp suất cao hơn 14500 psi (100MPa) kèm theo việc sử dụng chất khơi mào gốc tự do, như peroxit (ví dụ, xem patent Mỹ số

4.599.392, tài liệu này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn). Các nhựa LDPE thường có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 0,916 đến 0,940 g/cm³.

Thuật ngữ “LLDPE”, bao gồm cả nhựa được tạo ra bằng cách sử dụng hệ chất xúc tác Ziegler-Natta truyền thống cũng như các chất xúc tác một vị trí như chất xúc tác metaloxen (đôi khi được gọi là “m-LLDPE”) và các chất xúc tác ràng buộc hình học, và bao gồm cả các copolyme hoặc homopolyme polyetylen không đồng nhất, mạch thẳng hoặc gần như thẳng. LLDPE chứa mạch nhánh dài ít hơn so với LDPE và bao gồm cả các polyme etylen gần như mạch thẳng được định nghĩa thêm trong các patent Mỹ số 5.272.236, 5.278.272, 5.582.923 và 5.733.155; các chế phẩm polyme etylen mạch thẳng có mạch nhánh đồng nhất như các chế phẩm được bộc lộ trong patent Mỹ số 3.645.992; các polyme etylen mạch nhánh không đồng nhất như các polyme được điều chế theo quy trình được bộc lộ trong patent Mỹ số 4.076.698; và/hoặc hỗn hợp của chúng (như các polyme được bộc lộ trong patent Mỹ số 3.914.342 hoặc 5.854.045). LLDPE có thể được tạo ra bằng cách polyme hóa pha khí, pha dung dịch, hoặc huyền phù đặc hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng, bằng cách sử dụng loại thiết bị phản ứng hoặc cấu hình của thiết bị phản ứng bất kỳ đã biết trong lĩnh vực này, với các thiết bị phản ứng pha khí và pha huyền phù đặc được ưu tiên nhất.

Thuật ngữ “MDPE” để chỉ các polyetylen có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 0,926 đến 0,940 g/cm³. “MDPE” thường được tạo ra bằng cách sử dụng chất xúc tác crom hoặc Ziegler-Natta hoặc các chất xúc tác một vị trí như chất xúc tác metaloxen và các chất xúc tác ràng buộc hình học, và thường có sự phân bố trọng lượng phân tử (molecular weight distribution: “MWD”) lớn hơn 2,5.

Thuật ngữ “HDPE” để chỉ các polyetylen có tỷ trọng lớn hơn khoảng 0,940 g/cm³, các hợp chất này thường được điều chế với chất xúc tác Ziegler-Natta, chất xúc tác crom hoặc chất xúc tác một vị trí, như các chất xúc tác metaloxen và các chất xúc tác ràng buộc hình học.

Thuật ngữ “ULDPE” để chỉ các polyetylen có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 0,880 đến 0,912 g/cm³, các hợp chất này thường được điều chế với chất xúc tác Ziegler-Natta, chất xúc tác crom, hoặc các chất xúc tác một vị trí như các chất xúc tác metaloxen hoặc chất xúc tác ràng buộc hình học.

Thuật ngữ “cấu trúc nhiều lớp” để chỉ cấu trúc bất kỳ có nhiều hơn một lớp. Ví dụ,

cấu trúc nhiều lớp có thể có hai, ba, bốn, năm lớp hoặc nhiều hơn. Cấu trúc nhiều lớp có thể được mô tả là có các lớp được ký hiệu bằng các chữ cái. Ví dụ, cấu trúc ba lớp có lớp lõi B, và hai lớp ngoài A và C có thể được ký hiệu là A/B/C. Tương tự, cấu trúc có hai lớp lõi B và C và hai lớp ngoài A và D sẽ được ký hiệu là A/B/C/D.

Theo một phương án, cấu trúc nhiều lớp theo sáng chế bao gồm (a) màng polyetylen được định hướng hai trục chứa polyetylen tỷ trọng thấp mạch thẳng có tỷ trọng nằm trong khoảng 0,910 đến 0,940 g/cm³, trong đó khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, độ giãn dài giới hạn theo hướng máy của màng polyetylen được định hướng hai trục này lớn hơn ít nhất 2 lần so với độ giãn dài giới hạn theo hướng ngang, và trong đó khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, độ bền kéo giới hạn của màng polyetylen được định hướng hai trục này theo ít nhất một hướng trong số hướng máy và hướng ngang ít nhất bằng 60MPa; (b) lớp keo; và (c) màng chất bịt kín, trong đó khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, độ giãn dài giới hạn của màng chất bịt kín theo ít nhất một hướng trong số hướng máy và hướng ngang ít nhất bằng 300%, trong đó khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, độ bền kéo giới hạn của màng chất bịt kín theo ít nhất một hướng trong số hướng máy và hướng ngang nhỏ hơn 50MPa, và trong đó màng chất bịt kín này có nhiệt độ ban đầu của mỗi hàn kín bằng nhiệt nhỏ hơn hoặc bằng 105°C; trong đó màng chất bịt kín được dán với màng polyetylen được định hướng hai trục bằng keo. Theo một phương án khác, màng chất bịt kín có ít nhất một lớp chứa polyolefin thể dẻo, thể đàn hồi polyolefin, polyetylen tỷ trọng rất thấp, copolyme etylen axetat, copolyme axit etylen acrylic, hoặc copolyme etylen acrylat, với lượng ít nhất 30% trọng lượng.

Theo phương án khác, cấu trúc nhiều lớp theo sáng chế bao gồm (a) màng polyetylen được định hướng hai trục chứa polyetylen tỷ trọng thấp mạch thẳng có tỷ trọng nằm trong khoảng 0,910 đến 0,940 g/cm³; (b) lớp keo; và (c) màng chất bịt kín có ít nhất một lớp chứa polyolefin thể dẻo, thể đàn hồi polyolefin, polyetylen tỷ trọng rất thấp, copolyme etylen axetat, copolyme axit etylen acrylic, hoặc copolyme etylen acrylat với lượng ít nhất 30% trọng lượng, trong đó khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, độ giãn dài giới hạn của màng chất bịt kín theo ít nhất một hướng trong số hướng máy và hướng ngang ít nhất bằng 300%, trong đó khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, độ bền kéo giới hạn của màng chất bịt kín theo ít nhất một hướng trong số hướng

máy và hướng ngang nhỏ hơn 50MPa, và trong đó màng chất bịt kín có nhiệt độ ban đầu của mỗi hàn kín bằng nhiệt nhỏ hơn hoặc bằng 105°C; trong đó màng chất bịt kín được dán với màng polyetylen được định hướng hai trục bằng keo.

Theo một số phương án, lớp thứ nhất của màng chất bịt kín chứa polyolefin thể dẻo, thể đàn hồi polyolefin, polyetylen tỷ trọng rất thấp, copolyme etylen axetat, copolyme axit etylen acrylic, hoặc copolyme etylen acrylat, với lượng ít nhất 50% trọng lượng.

Theo một số phương án, lớp thứ nhất của màng chất bịt kín chứa polyolefin thể dẻo, thể đàn hồi polyolefin, polyetylen tỷ trọng rất thấp, copolyme etylen axetat, copolyme axit etylen acrylic, hoặc copolyme etylen acrylat, với lượng ít nhất 70% trọng lượng.

Theo một số phương án, màng chất bịt kín là màng một lớp. Theo một số phương án, màng chất bịt kín có lớp thứ hai chứa polyetylen tỷ trọng thấp mạch thẳng và polyetylen tỷ trọng thấp. Theo một số phương án, màng chất bịt kín là màng thổi. Theo một số phương án, màng chất bịt kín là màng đúc. Theo một số phương án, màng chất bịt kín có nhiệt độ ban đầu của mỗi hàn kín bằng nhiệt nhỏ hơn hoặc bằng 95°C. Theo một số phương án, màng chất bịt kín có độ dày nằm trong khoảng từ 30 đến 120 micron.

Liên quan đến màng polyetylen được định hướng hai trục, theo một số phương án, màng polyetylen được định hướng hai trục này là màng một lớp. Theo một số phương án, màng polyetylen được định hướng hai trục là màng nhiều lớp. Theo một số phương án, polyetylen tỷ trọng thấp mạch thẳng trong màng polyetylen được định hướng hai trục có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 0,915 đến 0,930 g/cm³. Theo một số phương án, màng polyetylen được định hướng hai trục còn chứa ít nhất một thành phần trong số polyetylen tỷ trọng cao, polyetylen tỷ trọng thấp, polyetylen tỷ trọng rất thấp, polyetylen thể dẻo, thể đàn hồi polyetylen, etylen vinyl axetat, và polyme bất kỳ chứa monome etylen với lượng ít nhất 50%. Theo một số phương án, màng polyetylen được định hướng hai trục được định hướng theo hướng máy với tỷ lệ kéo nằm trong khoảng từ 2:1 đến 6:1 và theo hướng ngang với tỷ lệ kéo 2:1 đến 9:1. Theo một số phương án, màng polyetylen được định hướng hai trục được định hướng theo hướng máy với tỷ lệ kéo nằm trong khoảng từ 3:1 đến 5:1 và theo hướng ngang với tỷ lệ kéo nằm trong khoảng từ 3:1 đến 8:1. Theo một số phương án, màng polyetylen được định hướng hai trục có độ dày nằm trong khoảng từ 10

đến 60 micron.

Theo một số phương án, khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, độ bền kéo giới hạn của màng polyetylen được định hướng hai trục theo hướng máy ít nhất bằng 75MPa. Theo một số phương án, khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, độ bền kéo giới hạn của màng polyetylen được định hướng hai trục theo hướng ngang ít nhất bằng 75MPa. Theo một số phương án, màng polyetylen được định hướng hai trục còn chứa một hoặc nhiều chất phụ gia. Một hoặc nhiều chất phụ gia này có thể bao gồm, ví dụ, các chất chống oxy hóa, hợp chất phosphit, chất phụ gia kết dính, chất chống tĩnh điện, chất tạo màu, chất màu, chất độn, hoặc hỗn hợp của chúng.

Liên quan đến lớp keo, theo một số phương án, lớp keo này là keo không dung môi, keo hệ nước, hoặc keo hệ dung môi.

Theo một số phương án, cấu trúc nhiều lớp có khoảng hàn kín ít nhất bằng 15°C.

Theo các khía cạnh khác, sáng chế đề xuất sản phẩm có cấu trúc nhiều lớp bất kỳ được bộc lộ ở đây. Theo một số phương án, sản phẩm là bao bì. Theo một số phương án, bao bì có cấu trúc nhiều lớp bất kỳ được bộc lộ ở đây có thể còn chứa chất lỏng, bột, hoặc sản phẩm thực phẩm.

Màng polyetylen được định hướng hai trục

Màng polyetylen được định hướng hai trục được sử dụng trong cấu trúc nhiều lớp của sáng chế chứa polyetylen tỷ trọng thấp mạch thẳng (LLDPE). Các hợp chất LLDPE thích hợp bao gồm polyetylen tỷ trọng thấp mạch thẳng được xúc tác bằng chất xúc tác Ziegler-Natta, polyetylen tỷ trọng thấp mạch thẳng (m-LLDPE) được xúc tác ở một vị trí (bao gồm cả metaloxen) và polyetylen tỷ trọng trung bình (MDPE) miễn là MDPE này có tỷ trọng không lớn hơn 0,940 g/cm³; cũng như hỗn hợp của hai hoặc nhiều hợp chất nêu trên. Các nhựa polyetylen này thường là đã biết trong lĩnh vực. Nhựa LLDPE đặc biệt thích hợp để sử dụng trong sáng chế có thể được đặc trưng bởi ba thông số sau đây.

LLDPE có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 0,910 đến 0,940 g/cm³. Tất cả các giá trị và các khoảng giá trị nhỏ riêng rẽ nằm trong khoảng từ 0,910 g/cm³ đến 0,940 g/cm³ đều được bao gồm và bộc lộ ở đây; ví dụ, tỷ trọng của LLDPE có thể nằm trong khoảng từ giới hạn dưới bằng 0,910, 0,912, 0,915, hoặc 0,920 g/cm³ đến giới hạn trên bằng 0,925, 0,930, 0,935, hoặc 0,940 g/cm³. Theo một số phương án, LLDPE có tỷ trọng nằm trong

khoảng từ 0,915 đến 0,930 g/cm³.

Theo một số phương án, LLDPE có chỉ số nóng chảy (I_2) tối đa là 10 g/10 phút. Tất cả các giá trị và các khoảng giá trị nhỏ riêng rẽ tối đa là 10 g/10 phút đều được bao gồm và bọc lộ ở đây. Ví dụ, LLDPE có thể có chỉ số nóng chảy với giới hạn trên bằng 1,0, 2,0, 3,0, 4,0, 5,0, 6,0, 7,0, 8,0, 9,0, hoặc 10,0 g/10 phút. Theo một khía cạnh cụ thể của sáng chế, LLDPE có chỉ số I_2 với giới hạn dưới bằng 0,5 g/10 phút.

Theo một số phương án, màng polyetylen được định hướng hai trục có thể chứa LLDPE với lượng lớn hơn 50% trọng lượng, theo các phương án khác, lượng này lớn hơn 60% trọng lượng, và theo các phương án khác, lượng này lớn hơn 70% trọng lượng.

Theo một số phương án, màng polyetylen được định hướng hai trục có thể còn chứa một hoặc nhiều polyme bổ sung bao gồm, ví dụ, polyetylen tỷ trọng cao, polyetylen tỷ trọng thấp, polyetylen tỷ trọng rất thấp, polyetylen thể dẻo, thể đàn hồi polyetylen, etylen vinyl axetat, và polyme bất kỳ chứa monome etylen với lượng ít nhất 50%, hoặc hỗn hợp của chúng. Theo các phương án này, một hoặc nhiều polyme bổ sung có thể có mặt với lượng nhỏ hơn 50% trọng lượng.

Màng polyetylen được định hướng hai trục có thể còn chứa một hoặc nhiều chất phụ gia như người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này đã biết, ví dụ như các chất chống oxy hóa, hợp chất phosphit, chất phụ gia kết dính, chất chống tĩnh điện, chất tạo màu, chất màu, chất độn, hoặc hỗn hợp của chúng.

Màng polyetylen được định hướng hai trục có thể là màng một lớp hoặc màng nhiều lớp. Đối với độ dày, màng polyetylen được định hướng hai trục có độ dày (sau khi định hướng) nằm trong khoảng từ 10 đến 60 micron. Tất cả các giá trị và các khoảng giá trị nhỏ riêng rẽ nằm trong khoảng từ 10 đến 60 micron đều được bao gồm và bọc lộ ở đây; ví dụ, độ dày của màng polyetylen được định hướng hai trục có thể nằm trong khoảng từ giới hạn dưới bằng 10, 20, 30, 40, hoặc 50 micron đến giới hạn trên bằng 25, 35, 45, 55, hoặc 60 micron. Ví dụ, độ dày của màng polyetylen được định hướng hai trục có thể nằm trong khoảng từ 10 đến 60 micron, hoặc theo phương án khác, nằm trong khoảng từ 20 đến 50 micron, hoặc theo phương án khác, nằm trong khoảng từ 25 đến 40 micron.

Theo một số phương án, màng polyetylen được định hướng hai trục bằng cách sử dụng quy trình định hướng hai trục tuần tự bằng khung căng. Các kỹ thuật này thường là

đã biết với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này. Theo các phương án khác, màng polyetylen có thể được định hướng hai trục bằng cách sử dụng các kỹ thuật khác mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này đã biết dựa vào nội dung được bộc lộ ở đây, như quy trình định hướng dạng bọt khí kép. Nói chung, với quy trình định hướng hai trục tuần tự bằng khung căng, khung căng này được đưa vào làm một bộ phận của dây chuyền ép đùn đồng thời nhiều lớp. Sau khi ép đùn ra khỏi khuôn phẳng, màng được làm nguội trên trục cán làm nguội, và được ngâm vào bể nước chứa đầy nước ở nhiệt độ trong phòng. Sau đó, màng đúc này được cho đi qua dây trục cán có tốc độ quay khác nhau để đạt được sự kéo căng theo hướng máy. Có vài cặp trục cán trong công đoạn kéo căng theo hướng MD của dây chuyền sản xuất, và tất cả các trục này đều được gia nhiệt bằng dầu. Các cặp trục cán hoạt động theo tuần tự làm trục cán được gia nhiệt sơ bộ, trục cán kéo căng, và trục cán để hồi phục và tôi. Nhiệt độ của mỗi cặp trục cán được kiểm soát riêng biệt. Sau khi kéo căng theo hướng máy, tấm màng được cho đi vào lò không khí nóng có các vùng gia nhiệt của khung căng để tiến hành kéo căng theo hướng ngang. Một số vùng đầu tiên dùng để gia nhiệt sơ bộ, tiếp đó là các vùng dùng để kéo căng và sau đó các vùng cuối cùng dùng để tôi.

Theo một số phương án, màng polyetylen có thể được định hướng theo hướng máy với tỷ lệ kéo nằm trong khoảng từ 2:1 đến 6:1, hoặc theo phương án khác, với tỷ lệ kéo nằm trong khoảng từ 3:1 đến 5:1. Theo một số phương án, màng polyetylen có thể được định hướng theo hướng ngang với tỷ lệ kéo nằm trong khoảng từ 2:1 đến 9:1, hoặc theo phương án khác, với tỷ lệ kéo nằm trong khoảng từ 3:1 đến 8:1. Theo một số phương án, màng polyetylen được định hướng theo hướng máy với tỷ lệ kéo nằm trong khoảng từ 2:1 đến 6:1 và theo hướng ngang với tỷ lệ kéo nằm trong khoảng từ 2:1 đến 9:1.

Sau khi định hướng hai trục, màng polyetylen được định hướng hai trục có thể có nhiều tính chất vật lý. Ví dụ, theo một số phương án, khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, màng polyetylen được định hướng hai trục có thể có độ giãn dài giới hạn theo hướng máy lớn hơn ít nhất 2 lần so với độ giãn dài giới hạn theo hướng ngang, hoặc theo phương án khác, lớn hơn ít nhất 5 lần, hoặc theo phương án khác, lớn hơn ít nhất 8 lần, hoặc theo phương án khác, lớn hơn ít nhất 10 lần. Theo một số phương án, khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, màng polyetylen được định hướng hai trục có thể có độ bền kéo giới hạn theo ít nhất một hướng trong số hướng máy và hướng ngang ít

nhất bằng 60MPa. Theo một số phương án, khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, màng polyetylen được định hướng hai trục có độ bền kéo giới hạn theo hướng máy ít nhất bằng 75MP và/hoặc theo hướng ngang ít nhất bằng 75MP.

Theo một số phương án, tùy thuộc vào, ví dụ, ứng dụng sử dụng cuối, màng polyetylen được định hướng hai trục có thể được xử lý bằng cách phóng điện hoa hoặc được in bằng cách sử dụng các kỹ thuật mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này đã biết trước hoặc sau khi dán với màng chất bột kín.

Màng chất bột kín

Màng chất bột kín được sử dụng trong cấu trúc nhiều lớp theo sáng chế được tạo ra ban đầu riêng biệt với màng polyetylen được định hướng hai trục. Do đó, màng chất bột kín không được định hướng hai trục mà được dán với màng polyetylen được định hướng hai trục.

Theo một số phương án, khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, màng chất bột kín có độ bền kéo giới hạn theo ít nhất một hướng trong số hướng máy và hướng ngang nhỏ hơn 50MPa. Theo một số phương án, khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, màng chất bột kín có độ bền kéo giới hạn theo ít nhất một hướng trong số hướng máy và hướng ngang nhỏ hơn 40MPa. Theo một số phương án, khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, màng chất bột kín có độ bền kéo giới hạn theo ít nhất một hướng trong số hướng máy và hướng ngang nhỏ hơn 30MPa.

Theo một số phương án, khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, màng chất bột kín có độ giãn dài giới hạn theo ít nhất một hướng trong số hướng máy và hướng ngang ít nhất bằng 300%. Theo một số phương án, khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, màng chất bột kín có độ giãn dài giới hạn theo ít nhất một hướng trong số hướng máy và hướng ngang ít nhất bằng 500%. Theo một số phương án, khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, màng chất bột kín có độ giãn dài giới hạn theo ít nhất một hướng trong số hướng máy và hướng ngang ít nhất bằng 700%.

Theo một số phương án, màng chất bột kín có tổ hợp bất kỳ của độ bền kéo giới hạn và độ giãn dài giới hạn như đã nêu trên đây.

Theo một số phương án, màng chất bột kín có nhiệt độ ban đầu của mỗi hàn kín bằng nhiệt nhỏ hơn hoặc bằng 105°C. Theo một số phương án, màng chất bột kín có nhiệt độ ban đầu của mỗi hàn kín bằng nhiệt nhỏ hơn hoặc bằng 95°C. Phương pháp xác định

nhệt độ ban đầu của mối hàn kín bằng nhiệt được mô tả trong phần phương pháp thử nghiệm dưới đây.

Màng chất bịt kín có thể là màng một lớp hoặc màng nhiều lớp. Màng chất bịt kín có thể là màng thổi hoặc màng đúc. Như đã nêu ở đây, màng chất bịt kín không được ép đùn đồng thời với màng polyetylen được định hướng hai trục mà được dán với màng polyetylen được định hướng hai trục theo sáng chế.

Theo một số phương án, lớp thứ nhất của màng chất bịt kín chứa polyolefin thể dẻo, thể đàn hồi polyolefin, polyetylen tỷ trọng rất thấp, copolyme etylen axetat, copolyme axit etylen acrylic, hoặc copolyme etylen acrylat, với lượng ít nhất 30% trọng lượng.

Theo phương án trong đó màng chất bịt kín là màng một lớp, lớp thứ nhất của màng chất bịt kín này là lớp duy nhất. Theo một số phương án, lớp thứ nhất của màng chất bịt kín chứa polyolefin thể dẻo, thể đàn hồi polyolefin, polyetylen tỷ trọng rất thấp, copolyme etylen axetat, copolyme axit etylen acrylic, hoặc copolyme etylen acrylat, với lượng ít nhất 50% trọng lượng. Theo một số phương án, lớp thứ nhất của màng chất bịt kín chứa polyolefin thể dẻo, thể đàn hồi polyolefin, polyetylen tỷ trọng rất thấp, copolyme etylen axetat, copolyme axit etylen acrylic, hoặc copolyme etylen acrylat, với lượng ít nhất 70% trọng lượng. Theo một số phương án, lớp thứ nhất của màng chất bịt kín chứa polyolefin thể dẻo, thể đàn hồi polyolefin, polyetylen tỷ trọng rất thấp, copolyme etylen axetat, copolyme axit etylen acrylic, hoặc copolyme etylen acrylat, với lượng 100% trọng lượng.

Theo các phương án trong đó lớp thứ nhất của màng chất bịt kín chứa polyolefin thể dẻo, thể đàn hồi polyolefin, polyetylen tỷ trọng rất thấp, copolyme etylen axetat, copolyme axit etylen acrylic, hoặc copolyme etylen acrylat, với lượng ít hơn 100% trọng lượng, lớp thứ nhất này có thể còn chứa một trong số các thành phần khác được liệt kê, polyetylen tỷ trọng thấp, hoặc polyetylen tỷ trọng thấp mạch thẳng.

Theo một số phương án, lớp thứ nhất của màng chất bịt kín bao gồm (a) polyolefin thể dẻo, thể đàn hồi polyolefin, polyetylen tỷ trọng rất thấp, copolyme etylen axetat, copolyme axit etylen acrylic, hoặc copolyme etylen acrylat, và (b) polyetylen tỷ trọng thấp. Theo một số phương án, lớp thứ nhất chứa thành phần (a) với lượng ít nhất 30% và polyetylen tỷ trọng thấp với lượng nhỏ hơn hoặc bằng 70%. Theo một số phương án, lớp

thứ nhất của màng chất bịt kín chứa thành phần (a) với lượng ít nhất 50% và polyetylen tỷ trọng thấp với lượng nhỏ hơn hoặc bằng 50%. Theo một số phương án, lớp thứ nhất của màng chất bịt kín chứa thành phần (a) với lượng ít nhất 70% và polyetylen tỷ trọng thấp với lượng nhỏ hơn hoặc bằng 30%. Theo một số phương án, thành phần (a) của lớp thứ nhất của màng chất bịt kín là polyolefin thể dẻo.

Khi màng chất bịt kín chứa polyolefin thể dẻo, polyolefin thể dẻo này có thể là polyetylen thể dẻo hoặc polypropylen thể dẻo. Các polyolefin thể dẻo bao gồm nhựa được tạo ra bằng cách sử dụng các chất xúc tác ở một vị trí như metaloxen và các chất xúc tác giới hạn hình học. Polyolefin thể dẻo có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 0,885 đến 0,915 g/cm³. Tất cả các giá trị và các khoảng giá trị nhỏ riêng rẽ nằm trong khoảng từ 0,885 g/cm³ đến 0,915 g/cm³ đều được bao gồm và bộc lộ ở đây; ví dụ, tỷ trọng của polyolefin thể dẻo có thể nằm trong khoảng từ giới hạn dưới bằng 0,895, 0,900, hoặc 0,905 g/cm³ đến giới hạn trên bằng 0,905, 0,910, hoặc 0,915 g/cm³. Theo một số phương án, polyolefin thể dẻo có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 0,890 đến 0,910 g/cm³.

Theo một số phương án, polyolefin thể dẻo có chỉ số nóng chảy (I₂) tối đa là 20 g/10 phút. Tất cả các giá trị và các khoảng giá trị nhỏ riêng rẽ tối đa là 20 g/10 phút đều được bao gồm và bộc lộ ở đây. Ví dụ, polyolefin thể dẻo có thể có chỉ số nóng chảy với giới hạn trên bằng 1,0, 2,0, 3,0, 4,0, 5,0, 6,0, 7,0, 8,0, 9,0, 10,0, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, hoặc 20 g/10 phút. Theo một khía cạnh cụ thể của sáng chế, polyolefin thể dẻo có chỉ số I₂ với giới hạn dưới bằng 0,5 g/10 phút. Một yếu tố để xác định chỉ số nóng chảy của polyolefin thể dẻo là màng chất bịt kín sẽ được sản xuất dưới dạng màng thổi hay màng đúc.

Các ví dụ về polyolefin thể dẻo có thể được sử dụng trong màng chất bịt kín bao gồm các sản phẩm có bán trên thị trường từ công ty Dow Chemical Company với tên thương mại là AFFINITY™ bao gồm, ví dụ, AFFINITY™ PL 1881G và AFFINITY™ PF1140G.

Khi màng chất bịt kín chứa thể đàn hồi polyolefin, thể đàn hồi polyolefin này có thể là thể đàn hồi polyetylen hoặc thể đàn hồi polypropylen. Thể đàn hồi polyolefin có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 0,857 đến 0,885 g/cm³. Tất cả các giá trị và các khoảng giá trị nhỏ riêng rẽ nằm trong khoảng từ 0,857 g/cm³ đến 0,885 g/cm³ đều được bao gồm và bộc lộ ở đây; ví dụ, tỷ trọng của thể đàn hồi polyolefin có thể nằm trong khoảng từ giới hạn

dưới bằng 0,857, 0,860, 0,865, 0,870, hoặc 0,875 g/cm³ đến giới hạn trên bằng 0,870, 0,875, 0,880, hoặc 0,885 g/cm³. Theo một số phương án, thể đàn hồi polyolefin có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 0,860 đến 0,880 g/cm³.

Theo một số phương án, thể đàn hồi polyolefin có chỉ số nóng chảy (I_2) tối đa là 20 g/10 phút. Tất cả các giá trị và các khoảng giá trị nhỏ riêng rẽ tối đa là 20 g/10 phút đều được bao gồm và bộc lộ ở đây. Ví dụ, thể đàn hồi polyolefin có thể có chỉ số nóng chảy với giới hạn trên bằng 1,0, 2,0, 3,0, 4,0, 5,0, 6,0, 7,0, 8,0, 9,0, 10,0, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, hoặc 20 g/10 phút. Theo một khía cạnh cụ thể của sáng chế, thể đàn hồi polyolefin có chỉ số I_2 với giới hạn dưới bằng 0,5 g/10 phút. Một yếu tố để xác định chỉ số nóng chảy của thể đàn hồi polyolefin là màng chất bịt kín sẽ được sản xuất dưới dạng màng thổi hay màng đúc.

Ví dụ về các thể đàn hồi polyolefin có thể được sử dụng trong màng chất bịt kín bao gồm các sản phẩm được bán trên thị trường từ công ty Dow Chemical Company với tên thương mại là AFFINITY™ bao gồm, ví dụ, AFFINITY™ EG8100G và AFFINITY™ EG8200G.

Khi màng chất bịt kín chứa polyetylen tỷ trọng rất thấp (ULDPE), ULDPE này có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 0,880 đến 0,915 g/cm³. Tất cả các giá trị và các khoảng giá trị nhỏ riêng rẽ nằm trong khoảng từ 0,880 g/cm³ đến 0,915 g/cm³ đều được bao gồm và bộc lộ ở đây; ví dụ, tỷ trọng của ULDPE có thể nằm trong khoảng từ giới hạn dưới bằng 0,880, 0,885, 0,890, 0,895, 0,900, hoặc 0,905 g/cm³ đến giới hạn trên bằng 0,895, 0,900, 0,905, 0,910, 0,912, hoặc 0,915 g/cm³. Theo một số phương án, ULDPE có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 0,885 đến 0,910 g/cm³.

Theo một số phương án, ULDPE có chỉ số nóng chảy (I_2) tối đa là 20 g/10 phút. Tất cả các giá trị và các khoảng giá trị nhỏ riêng rẽ tối đa là 20 g/10 phút đều được bao gồm và bộc lộ ở đây. Ví dụ, ULDPE có thể có chỉ số nóng chảy với giới hạn trên bằng 1,0, 2,0, 3,0, 4,0, 5,0, 6,0, 7,0, 8,0, 9,0, 10,0, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, hoặc 20 g/10 phút. Theo một khía cạnh cụ thể của sáng chế, ULDPE có chỉ số I_2 với giới hạn dưới bằng 0,5 g/10 phút.

Các ví dụ về ULDPE có thể được sử dụng trong màng chất bịt kín bao gồm các sản phẩm được bán trên thị trường từ công ty Dow Chemical Company với tên thương mại là ATTANE™ bao gồm, ví dụ, ATTANE™ 4201G và ATTANE™ 4203.

Khi màng chất bịt kín chứa copolyme etylen axetat, copolyme etylen axetat này có thể là, ví dụ, etylen vinyl axetat. Theo một số phương án, copolyme etylen axetat có thể có hàm lượng axetat nằm trong khoảng từ 5% đến 40%. Copolyme etylen axetat có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 0,920 đến 0,970/cm³. Tất cả các giá trị và các khoảng giá trị nhỏ riêng rẽ nằm trong khoảng từ 0,920 g/cm³ đến 0,970 g/cm³ đều được bao gồm và bộc lộ ở đây; ví dụ, tỷ trọng của copolyme etylen axetat có thể nằm trong khoảng từ giới hạn dưới bằng 0,920, 0,925, 0,930, 0,935, 0,940 g/cm³ đến giới hạn trên bằng 0,945, 0,950, 0,955, 0,960, 0,965 hoặc 0,970 g/cm³. Theo một số phương án, copolyme etylen axetat có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 0,930 đến 0,950 g/cm³.

Theo một số phương án, copolyme etylen axetat có chỉ số nóng chảy (I_2) tối đa là 20 g/10 phút. Tất cả các giá trị và các khoảng giá trị nhỏ riêng rẽ tối đa là 20 g/10 phút đều được bao gồm và bộc lộ ở đây. Ví dụ, copolyme etylen axetat có thể có chỉ số nóng chảy với giới hạn trên bằng 1,0, 2,0, 3,0, 4,0, 5,0, 6,0, 7,0, 8,0, 9,0, 10,0, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, hoặc 20 g/10 phút. Theo một khía cạnh cụ thể của sáng chế, copolyme etylen axetat có chỉ số I_2 với giới hạn dưới bằng 0,25 g/10 phút.

Ví dụ về copolyme etylen axetat có thể được sử dụng trong màng chất bịt kín bao gồm các sản phẩm được bán trên thị trường từ công ty Dupont-Mitsui Polychemical Co., Ltd. với tên thương mại là EvaflexTM bao gồm, ví dụ, EvaflexTM 410 và EvaflexTM 460.

Khi màng chất bịt kín chứa copolyme axit etylen acrylic, copolyme axit etylen acrylic này có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 0,920 đến 0,960 g/cm³. Tất cả các giá trị và các khoảng giá trị nhỏ riêng rẽ nằm trong khoảng từ 0,920 g/cm³ đến 0,960 g/cm³ đều được bao gồm và bộc lộ ở đây; ví dụ, tỷ trọng của copolyme axit etylen acrylic có thể nằm trong khoảng từ giới hạn dưới bằng 0,920, 0,925, hoặc 0,930 g/cm³ đến giới hạn trên bằng 0,935, 0,940, 0,945, 0,950, 0,955, hoặc 0,960 g/cm³. Theo một số phương án, copolyme axit etylen acrylic có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 0,930 đến 0,938 g/cm³.

Theo một số phương án, copolyme axit etylen acrylic có chỉ số nóng chảy (I_2) tối đa là 20 g/10 phút. Tất cả các giá trị và các khoảng giá trị nhỏ riêng rẽ tối đa là 20 g/10 phút đều được bao gồm và bộc lộ ở đây. Ví dụ, copolyme axit etylen acrylic có thể có chỉ số nóng chảy với giới hạn trên bằng 1,0, 2,0, 3,0, 4,0, 5,0, 6,0, 7,0, 8,0, 9,0, 10,0, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, hoặc 20 g/10 phút. Theo một khía cạnh cụ thể của sáng chế, copolyme axit etylen acrylic có chỉ số I_2 với giới hạn dưới bằng 0,25 g/10 phút.

Theo một số phương án của màng chất bịt kín chứa copolyme axit etylen acrylic, copolyme axit etylen acrylic này có thể có hàm lượng axit acrylic nằm trong khoảng từ 3% đến 20%.

Ví dụ về copolyme axit etylen acrylic có thể được sử dụng trong màng chất bịt kín bao gồm các sản phẩm được bán trên thị trường từ công ty Dow Chemical Company với tên thương mại là PRIMACOR™ bao gồm, ví dụ, PRIMACOR™3003 và PRIMACOR™3004.

Khi màng chất bịt kín chứa copolyme etylen acrylat, copolyme etylen acrylat này có thể là, ví dụ, etylen etyl acrylat. Copolyme etylen acrylat có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 0,920 đến 0,955 g/cm³. Tất cả các giá trị và các khoảng giá trị nhỏ riêng rẽ nằm trong khoảng từ 0,920 g/cm³ đến 0,950 g/cm³ đều được bao gồm và bộc lộ ở đây; ví dụ, tỷ trọng của copolyme etylen acrylat có thể nằm trong khoảng từ giới hạn dưới bằng 0,920, 0,925, 0,930, 0,935, hoặc 0,940 g/cm³ đến giới hạn trên bằng 0,930, 0,935, 0,940, 0,945, 0,950, hoặc 0,955 g/cm³. Theo một số phương án, copolyme etylen acrylat có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 0,930 đến 0,940 g/cm³.

Theo một số phương án của màng chất bịt kín chứa copolyme etylen acrylat, copolyme etylen acrylat này có thể có hàm lượng acrylat nằm trong khoảng từ 10% đến 25%.

Theo một số phương án, copolyme etylen acrylat có chỉ số nóng chảy (I₂) tối đa là 20 g/10 phút. Tất cả các giá trị và các khoảng giá trị nhỏ riêng rẽ tối đa là 20 g/10 phút đều được bao gồm và bộc lộ ở đây. Ví dụ, copolyme etylen acrylat có thể có chỉ số nóng chảy với giới hạn trên bằng 1,0, 2,0, 3,0, 4,0, 5,0, 6,0, 7,0, 8,0, 9,0, 10,0, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, hoặc 20 g/10 phút. Theo một khía cạnh cụ thể của sáng chế, copolyme etylen acrylat có chỉ số I₂ với giới hạn dưới bằng 0,25 g/10 phút.

Ví dụ về copolyme etylen acrylat có thể được sử dụng trong màng chất bịt kín bao gồm các sản phẩm được bán trên thị trường từ công ty Dow Chemical Company với tên thương mại là AMPLIFY™ EA bao gồm, ví dụ, AMPLIFY™ EA 101 và AMPLIFY™ EA 100.

Polyetylen tỷ trọng thấp (LDPE) có thể được sử dụng trong lớp thứ nhất theo một số phương án của màng chất bịt kín có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 0,916 đến 0,940 g/cm³. Tất cả các giá trị và các khoảng giá trị nhỏ riêng rẽ nằm trong khoảng từ 0,916

g/cm³ đến 0,940 g/cm³ đều được bao gồm và bộc lộ ở đây; ví dụ, tỷ trọng của LDPE có thể nằm trong khoảng từ giới hạn dưới bằng 0,916, 0,920, 0,924, 0,928 hoặc 0,930 g/cm³ đến giới hạn trên bằng 0,925, 0,930, 0,935, hoặc 0,940 g/cm³. Theo một số phương án, LDPE có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 0,916 đến 0,930 g/cm³.

Theo một số phương án, LDPE có chỉ số nóng chảy (I_2) tối đa là 20 g/10 phút. Tất cả các giá trị và các khoảng giá trị nhỏ riêng rẽ tối đa là 20 g/10 phút đều được bao gồm và bộc lộ ở đây. Ví dụ, LDPE có thể có chỉ số nóng chảy với giới hạn trên bằng 1,0, 2,0, 3,0, 4,0, 5,0, 6,0, 7,0, 8,0, 9,0, 10,0, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, hoặc 20 g/10 phút. Theo một khía cạnh cụ thể của sáng chế, LDPE có chỉ số I_2 với giới hạn dưới bằng 0,25 g/10 phút.

Theo một số phương án trong đó màng chất bịt kín là màng nhiều lớp, màng chất bịt kín này có thể có lớp thứ hai chứa polyetylen tỷ trọng thấp mạch thẳng và polyetylen tỷ trọng thấp. Theo các phương án này, lớp thứ hai có thể chứa LLDPE với lượng tối đa 100% trọng lượng và LDPE với lượng tối đa 100% trọng lượng, tốt hơn là chứa LLDPE với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 90% trọng lượng và LDPE với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 90% trọng lượng, so với trọng lượng của lớp thứ hai.

LLDPE thích hợp dùng cho lớp thứ hai của màng chất bịt kín có thể bao gồm thành phần bất kỳ trong số các thành phần được bộc lộ liên quan đến màng polyetylen được định hướng hai trục. LDPE thích hợp dùng cho lớp thứ hai của màng chất bịt kín có thể bao gồm thành phần bất kỳ trong số các thành phần được bộc lộ liên quan đến lớp thứ nhất của màng chất bịt kín.

Khi màng chất bịt kín là màng nhiều lớp, một số phương án của màng này bao gồm ba lớp bổ sung hoặc nhiều hơn. Ví dụ, theo một số phương án, các lớp bổ sung có thể bao gồm số lượng bất kỳ của các polyme bổ sung, tùy theo, ví dụ, mục đích dự định của màng hoặc đặc tính mong muốn và có thể bao gồm, ví dụ, polyetylen, polypropylen, polyeste, polyamit hoặc copolyme rượu etylen vinyl.

Đối với độ dày, màng chất bịt kín có độ dày (sau khi định hướng) nằm trong khoảng từ 30 đến 120 micron. Tất cả các giá trị và các khoảng giá trị nhỏ riêng rẽ nằm trong khoảng từ 30 đến 120 micron đều được bao gồm và bộc lộ ở đây; ví dụ, độ dày của màng chất bịt kín có thể nằm trong khoảng từ giới hạn dưới bằng 30, 40, 50, 60, 70, 80, hoặc 90 micron đến giới hạn trên bằng 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, hoặc 120 micron. Ví

dụ, độ dày của màng chất bịt kín có thể nằm trong khoảng từ 30 đến 120 micron, hoặc theo phương án khác, từ 60 đến 90 micron, hoặc theo phương án khác, từ 30 đến 50 micron.

Theo một số phương án, tùy thuộc vào, ví dụ, ứng dụng sử dụng cuối, màng chất bịt kín có thể được xử lý phóng điện hoa hoặc được in bằng cách sử dụng các kỹ thuật mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này đã biết trước hoặc sau khi dán với màng polyetylen được định hướng hai trục.

Lớp keo

Theo các phương án của sáng chế, màng chất bịt kín được dán với màng polyetylen được định hướng hai trục bằng lớp keo. Rõ ràng là lớp keo này không là lớp lớp liên kết có thể được đưa vào giữa màng polyetylen và màng chất bịt kín trong khi ép đùn đồng thời. Đúng hơn là, như đã nêu trên đây, màng polyetylen được định hướng hai trục và màng chất bịt kín được tạo ra riêng biệt và sau đó được dán bằng lớp keo.

Nói chung, lớp keo có thể bao gồm keo bất kỳ thích hợp để dán màng chất bịt kín với màng polyetylen. Lớp keo này có thể bao gồm keo không dung môi, keo hệ nước, hoặc keo hệ dung môi. Màng polyetylen được định hướng hai trục và màng chất bịt kín có thể được dán bằng cách sử dụng quy trình dán khô hoặc ướt hoặc không dung môi bằng cách sử dụng các kỹ thuật mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này đã biết dựa vào phân bố lộ ở đây.

Trọng lượng hoặc độ dày của lớp keo có thể phụ thuộc vào nhiều yếu tố bao gồm, ví dụ, độ dày của màng polyetylen được định hướng hai trục, độ dày của màng chất bịt kín, độ dày mong muốn của cấu trúc nhiều lớp, loại keo được sử dụng, và các yếu tố khác. Theo một số phương án, lớp keo được phủ với lượng tối đa là $5,0 \text{ g/m}^2$, hoặc lượng này nằm trong khoảng từ $1,0$ đến $4,0 \text{ g/m}^2$, hoặc nằm trong khoảng từ $2,0$ đến $3,0 \text{ g/m}^2$.

Ví dụ về các keo có thể được sử dụng làm lớp keo theo các phương án của sáng chế bao gồm các sản phẩm được bán trên thị trường từ công ty Dow Chemical Company với tên thương mại là keo MOR-FREE™, như MOR-FREE™ 698A được trộn lẫn với MOR-FREE™ C79, hoặc MOR-FREE™ 421 được trộn lẫn với MOR-FREE™ C83.

Theo một số phương án, cấu trúc nhiều lớp theo sáng chế có thể bao gồm các lớp khác, ngoài màng polyetylen được định hướng hai trục, lớp chất bịt kín, và lớp keo. Ví

dụ, theo một số phương án, cấu trúc nhiều lớp theo sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều màng polyetylen được định hướng hai trục bổ sung, một hoặc nhiều màng chất bịt kín bổ sung, và/hoặc một hoặc nhiều lớp keo bổ sung. Theo một số phương án, cấu trúc nhiều lớp theo sáng chế có thể còn bao gồm các lớp khác bao gồm, ví dụ, màng polyamit được định hướng hai trục, màng polyetylen terephthalat được định hướng hai trục, màng polypropylen được định hướng hai trục, màng rượu etylen vinyl, màng polyvinyliden clorua, màng polyamit được định hướng hai trục được tráng kim loại, màng polyetylen terephthalat được định hướng hai trục được tráng kim loại, màng polypropylen được định hướng hai trục được tráng kim loại, và/hoặc các màng khác, và tổ hợp của các màng này. Theo một số phương án, cấu trúc nhiều lớp theo sáng chế còn có thể chứa ít nhất một màng trong số màng polyetylen được định hướng hai trục thứ hai, lớp keo thứ hai, màng trên cơ sở polyolefin được tạo ra bằng quy trình thổi, đúc, hoặc tôi bằng nước, màng polyamit được định hướng hai trục, màng polypropylen được định hướng hai trục, polyetylen terephthalat được cải biến bằng glycol được định hướng hai trục, màng polyvinyliden clorua, và lá kim loại.

Việc dán màng polyetylen được định hướng hai trục với màng chất bịt kín tạo ra cấu trúc nhiều lớp có nhiều đặc tính có lợi. Theo một số phương án, có lợi nếu cấu trúc nhiều lớp theo sáng chế có đặc tính của mối hàn kín bằng nhiệt tốt kết hợp với các tính chất vật lý tốt trong khi làm giảm đến mức tối thiểu các vấn đề có thể xảy ra như sự tạo vết nhăn trong khi hàn kín bằng nhiệt của cấu trúc này. Ví dụ, màng polyetylen được định hướng hai trục có thể tạo ra độ dai và khả năng in trong khi màng chất bịt kín có thể tạo ra khoảng hàn kín không có vết nhăn (hoặc gần như không có vết nhăn) rộng.

Theo một số phương án, khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, cấu trúc nhiều lớp có thể có độ bền kéo theo ít nhất một hướng trong số hướng máy và hướng ngang ít nhất bằng 50MPa. Theo một số phương án, khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, cấu trúc nhiều lớp có thể có độ giãn dài theo ít nhất một hướng trong số hướng máy và hướng ngang ít nhất là 150%, và theo một số phương án, độ giãn dài theo ít nhất một hướng trong số hướng máy và hướng ngang ít nhất bằng 200%.

Theo một số phương án, cấu trúc nhiều lớp có thể có khoảng hàn kín bằng nhiệt ít nhất là 15°C. Theo một số phương án, cấu trúc nhiều lớp có thể có khoảng hàn kín bằng nhiệt ít nhất là 20°C. Theo một số phương án, cấu trúc nhiều lớp có thể có khoảng hàn kín

bằng nhiệt tối đa là 25°C. Cấu trúc nhiều lớp có thể có khoảng hàn kín nằm trong khoảng từ 15 đến 25°C. Khoảng hàn kín bằng nhiệt có thể được xác định như được mô tả trong phần phương pháp thử nghiệm dưới đây.

Các phương án của sáng chế còn đề xuất sản phẩm được tạo ra từ cấu trúc bất kỳ trong số các cấu trúc nhiều lớp được mô tả ở đây. Ví dụ về các sản phẩm này có thể bao gồm bao bì, bao bì mềm, túi nhỏ, nhãn mác. Theo một số phương án, bao bì theo sáng chế có thể chứa chất lỏng, bột, sản phẩm thực phẩm, hoặc các loại sản phẩm khác. Sản phẩm và bao bì theo sáng chế có thể được tạo ra từ cấu trúc nhiều lớp được bộc lộ ở đây bằng cách sử dụng các kỹ thuật đã biết với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này dựa vào phần bộc lộ ở đây.

Một số phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết trong phần ví dụ thực hiện sáng chế sau đây.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Màng chất bịt kín

Bốn màng chất bịt kín có ba lớp được sản xuất bằng quy trình tạo màng thổi thông thường. Bảng 1 thể hiện cấu trúc của các màng chất bịt kín:

Bảng 1 – các màng chất bịt kín

	Lớp 1	Lớp 2	Layer 3
Màng chất bịt kín so sánh	50% LLDPE-1 50% LDPE	50% LLDPE-1 50% LDPE	100% LLDPE-2
Màng chất bịt kín 1	50% LLDPE-1 50% LDPE	50% LLDPE-1 50% LDPE	33% POP 67% LDPE
Màng chất bịt kín 2	50% LLDPE-1 50% LDPE	50% LLDPE-1 50% LDPE	50% POP 50% LDPE
Màng chất bịt kín 3	50% LLDPE-1 50% LDPE	50% LLDPE-1 50% LDPE	80% POP 20% LDPE

Mỗi lớp 1, lớp 2, và lớp 3 có độ dày danh định bằng 12 micron để tạo ra độ dày danh định của màng chất bịt kín bằng 36 micron. LLDPE-1 là nhựa polyetylen tỷ trọng

thấp mạch thẳng có bán trên thị trường từ công ty Shanghai SECCO Petrochemical Company với mã sản phẩm là SECCO LL0220KJ, và có chỉ số nóng chảy (I_2) bằng 2,0 g/10 phút và tỷ trọng bằng 0,921 g/cm³. LDPE là nhựa polyetylen tỷ trọng thấp có bán trên thị trường từ công ty Qatar Petrochemical Company với mã sản phẩm là Lotrene FD0274, và có chỉ số nóng chảy (I_2) bằng 2,4 g/10 phút và tỷ trọng bằng 0,923 g/cm³. LLDPE-2 là nhựa polyetylen tỷ trọng thấp mạch thẳng có bán trên thị trường từ công ty Dow Chemical Company với tên thương mại là DOWLEX™ 2045.11G, và có chỉ số nóng chảy (I_2) bằng 1,0 g/10 phút và tỷ trọng bằng 0,922 g/cm³. POP là nhựa polyolefin thể dẻo có bán trên thị trường từ công ty Dow Chemical Company với tên thương mại là AFFINITY™ PL 1881G, và có chỉ số nóng chảy (I_2) bằng 1,0 g/10 phút và tỷ trọng bằng 0,904 g/cm³.

Độ bền mỗi hàn kín bằng nhiệt của bốn màng chất bịt kín này được xác định theo phương pháp được nêu trong phần phương pháp thử nghiệm dưới đây. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 2:

Bảng 2 – Độ bền mỗi hàn kín bằng nhiệt

Nhiệt độ hàn kín	80° C	85° C	90° C	95° C	100 °C	105 °C	110 °C	115 °C	120 °C	125 °C	130 °C	135 °C	140 °C	150 °C	160 °C
Màng chất bịt kín so sánh	-	-	0,1	0,1	0,2	0,8	10,3	20,1	21,4	22,4	23,5	23,3	24,6	23,8	23,5
Màng chất bịt kín 1	-	-	1,8	4,1	11,6	21,5	23,2	23,9	22,1	22,4	22,3	24,6	24,2	27,6	28,1
Màng chất bịt kín 2	0,1	0,3	4,1	9,1	18,1	25,8	26,6	27,3	26,1	25,7	26,5	26,1	25,5	24,2	24,4
Màng chất bịt kín 3	1,0	3,5	8,8	16,0	22,5	22,8	23,0	23,4	23,3	22,9	22,8	23,0	23,6	23,2	23,6

Như đã nêu ở đây, nhiệt độ ban đầu của mỗi hàn kín bằng nhiệt là nhiệt độ mà khi đó màng này có độ bền mỗi hàn lớn hơn 10N/inso (10N/25,4mm). Như được thể hiện

trong bảng, nhiệt độ ban đầu của mỗi hàn kín bằng nhiệt bằng $\sim 110^{\circ}\text{C}$ đối với màng chất bột kín so sánh, $\sim 98^{\circ}\text{C}$ đối với màng chất bột kín 1, $\sim 96^{\circ}\text{C}$ đối với màng chất bột kín 2, và $\sim 91^{\circ}\text{C}$ đối với màng chất bột kín 3.

Một số tính chất vật lý của các màng chất bột kín cũng được xác định theo tiêu chuẩn ASTM D882 và được thể hiện trong Bảng 3:

Bảng 3 – tính chất vật lý của các màng chất bột kín

Các màng chất bột kín	Độ giãn dài giới hạn (%)		Độ bền kéo giới hạn (MPa)	
	MD	CD	MD	CD
Màng chất bột kín so sánh	203,39	854,77	24,54	22,83
Màng chất bột kín 1	124,75	924,56	29,73	19,67
Màng chất bột kín 2	179,6	907,85	29,37	22,32
Màng chất bột kín 3	218,4	863,39	27,08	24,41

Độ giãn dài giới hạn theo hướng ngang (cross direction: CD) lớn hơn 800%, và độ bền kéo giới hạn theo hướng máy (machine direction: MD) và hướng CD nhỏ hơn 30,0MPa.

Màng polyetylen được định hướng hai trục (BOPE)

Màng polyetylen được định hướng hai trục cũng được tạo ra. Hợp chất polyetylen dùng cho màng này được điều chế như sau. Polyetylen thứ nhất được điều chế trong hệ hai bình phản ứng polyme hóa. Bảng 4 thể hiện các điều kiện của bình phản ứng dùng cho chế phẩm polyetylen (polyethylene composition: PE Comp.) trong hai bình phản ứng. Các đặc tính của 2 sản phẩm thu được từ bình phản ứng được tính dựa trên các đặc tính của sản phẩm trong bình phản ứng 1 và sản phẩm cuối theo công thức:

$$1/\rho_f = w_1/\rho_1 + w_2/\rho_2$$

$$MI_f^{-0,277} = w_1 MI_1^{-0,277} + w_2 MI_2^{-0,277}$$

trong đó ρ là tỷ trọng, w là tỷ lệ trọng lượng, MI là chỉ số nóng chảy (I_2), chỉ số dưới dòng 1 thể hiện bình phản ứng 1, chỉ số dưới dòng 2 thể hiện bình phản ứng 2 và chỉ số dưới dòng f thể hiện sản phẩm cuối.

Bảng 4 – các điều kiện của bình phản ứng

	Chất xúc tác trong bình phản ứng 1	Tỷ trọng của sản phẩm trong bình phản ứng 1 (g/cm ³)	Chỉ số I ₂ của sản phẩm trong bình phản ứng 1 (g/10 phút)	Chất xúc tác trong bình phản ứng 2	Tỷ trọng của sản phẩm trong bình phản ứng 2 (g/cm ³)*	Chỉ số I ₂ của sản phẩm trong bình phản ứng 2 (g/10 phút)	Tỷ lệ của bình phản ứng 1/bình phản ứng 2, %	Tỷ trọng của sản phẩm cuối (g/cm ³)	Chỉ số I ₂ của sản phẩm cuối (g/10 phút)
Chế phẩm PE	Phân tử	0,905	15	ZN	0,939	0,65	35/65	0,927	1,5

* được tính như được mô tả dưới đây

Bảng 5 thể hiện các đặc tính khác chế phẩm polyetylen này:

Bảng 5 – các đặc tính bổ sung

	MW _{HDF>95} (kg/mol)	I _{HDF>95} (kg/mol)
Chế phẩm PE	149	68,1

Chế phẩm PE được trộn với polyetylen tỷ trọng thấp (sản phẩm DOW™ 621I từ công ty Dow Chemical Company) như được mô tả trong Bảng 6:

Bảng 6

	Thành phần (theo % trọng lượng)	MW _{HDF>95} (kg/mol)	I _{HDF>95} (kg/mol)
Chế phẩm PE dùng cho màng	90% chế phẩm PE 7 + 10% LDPE 621I	150	61,9

Màng ba lớp được sản xuất trên dây chuyền định hướng hai trục bằng khung căng được chế tạo riêng với chính hợp chất polyetylen (hợp chất PE đã mô tả trên đây) trong cả ba lớp. Dây chuyền có khung căng là dây chuyền ép đùn đồng thời 3 lớp. Tỷ lệ công suất của ba máy ép đùn là 1:6:1. Sau khi ép đùn ra khỏi khuôn phẳng, màng được làm nguội trên trục cán làm nguội, và được ngâm vào bể nước chứa đầy nước ở nhiệt độ trong phòng. Sau đó, màng đúc này được cho đi qua dây trục lăn có tốc độ quay khác nhau để đạt được sự kéo căng theo hướng máy (MD). Có 3 cặp trục cán trong công đoạn kéo căng theo hướng MD của dây chuyền sản xuất, tất cả các trục này đều được gia nhiệt bằng dầu. Cặp trục cán thứ nhất là để gia nhiệt sơ bộ. Cặp trục cán thứ hai là để kéo căng. Cặp trục

cán cuối cùng là để hồi phục và tôi. Nhiệt độ của mỗi cặp trục cán được kiểm soát riêng biệt. Sau khi kéo căng theo hướng MD, tấm màng được cho đi vào lò không khí nóng chứa 7 vùng gia nhiệt của khung căng để tiến hành kéo căng theo hướng ngang (CD). 3 vùng thứ nhất dùng để gia nhiệt sơ bộ và 2 vùng sau đó là để kéo căng. 2 vùng cuối cùng là để tôi. Nhiệt độ của mỗi vùng được kiểm soát riêng biệt. Tất cả nhiệt độ của mỗi trục cán dùng để kéo căng theo hướng MD và mỗi vùng gia nhiệt để kéo căng theo hướng CD được liệt kê trong các cột “nhiệt độ kéo căng theo hướng MD” và “nhiệt độ kéo căng theo hướng CD” trên Bảng 3. Tỷ lệ định hướng theo hướng CD của dây chuyền có khung căng được chế tạo riêng được cố định ở mức 8 lần. Tỷ lệ kéo căng theo hướng MD được duy trì ở mức 4 lần. Thông tin xử lý chi tiết được liệt kê trong Bảng 7.

Bảng 7 – thông tin xử lý chi tiết đối với màng trên dây chuyền có khung căng

	Tỷ lệ của lớp	Tỷ lệ kéo căng (MD/CD)	Nhiệt độ kéo căng theo hướng MD (°C)			Nhiệt độ kéo căng theo hướng CD (°C)		
			Gia nhiệt sơ bộ	Kéo căng	Tôi	Gia nhiệt sơ bộ	Kéo căng	Tôi
	1:6:1	4 / 8	117	97	100	133-130-130	115-115	130-119

Màng polyetylen được định hướng hai trục có độ dày 38 micron. Một số tính chất vật lý của màng này được xác định theo tiêu chuẩn ASTM D882 và được thể hiện trong Bảng 8:

Bảng 8 – các tính chất vật lý của màng BOPE

Độ bền kéo giới hạn, hướng máy	90MPa
Độ giãn dài giới hạn, hướng máy	291%
Độ bền kéo giới hạn, hướng ngang	109MPa
Độ giãn dài giới hạn, hướng ngang	26%

Độ giãn dài giới hạn của màng polyetylen được định hướng hai trục theo hướng máy lớn hơn khoảng ~11 lần so với theo hướng ngang, và độ bền kéo của màng này theo cả hai hướng đều lớn hơn 75MPa.

Cấu trúc nhiều lớp

Mỗi màng chất bịt kín từ Bảng 1 được dán với màng polyetylen được định hướng

hai trục (BOPE) như đã mô tả trên đây bằng keo để tạo ra cấu trúc nhiều lớp trong Bảng 9:

Bảng 9 – Cấu trúc nhiều lớp

Cấu trúc so sánh	BOPE/Keo/Màng chất bịt kín so sánh
Cấu trúc theo sáng chế 1	BOPE/Keo/Màng chất bịt kín 1
Cấu trúc theo sáng chế 2	BOPE/Keo/Màng chất bịt kín 2
Cấu trúc theo sáng chế 3	BOPE/Keo/Màng chất bịt kín 3

Lớp keo được sử dụng là MOR-FREE™ 698A được trộn với MOR-FREE™ C79 (mỗi sản phẩm này có bán trên thị trường từ công ty Dow Chemical Company) với tỷ lệ trọng lượng bằng 100:50. Lớp keo được phủ với lượng 1,9 g/m².

Độ bền mối hàn kín bằng nhiệt của bốn cấu trúc nhiều lớp được xác định theo phương pháp nêu trong phần phương pháp thử nghiệm dưới đây. Ngoài ra, tỷ lệ co ngót và mức độ tạo vết nhăn của bốn cấu trúc nhiều lớp cũng được xác định theo phương pháp nêu trong phần phương pháp thử nghiệm dưới đây. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 10:

Bảng 10 – Độ bền mối hàn kín bằng nhiệt, mức độ tạo vết nhăn, và tỷ lệ co ngót của cấu trúc nhiều lớp

Nhiệt độ hàn kín		80°C	85°C	90°C	95°C	100°C	105°C	110°C	115°C	120°C	125°C	130°C
Cấu trúc so sánh	Độ bền mối hàn	-	-	0,1	0,2	0,5	1,2	10,2	48,1	63,8	72,4	65,6
	Tỷ lệ co ngót	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%	5,5%	15,2%	19,9%
	Vết nhăn	không	không	không	không	không	không	không	ít	ít	nhiều	nhiều
Cấu trúc theo sáng chế 1	Độ bền mối hàn	0,0	0,0	0,4	2,7	11,5	36,0	49,1	55,6	58,7	61,5	63,0
	Tỷ lệ co ngót	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%	5,5%	17,1%	24,3%
	Vết nhăn	không	không	không	không	không	không	không	ít	ít	nhiều	nhiều
Cấu trúc theo sáng chế 2	Độ bền mối hàn	0,2	1,0	4,2	13,5	30,3	59,3	66,0	67,9	62,2	67,7	63,7
	Tỷ lệ co ngót	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%	1,6%	5,6%	15,2%	24,7%
	Vết nhăn	không	không	không	không	không	không	không	ít	ít	nhiều	nhiều

Cấu trúc theo sáng chế 3	Độ bền mỗi hàn	2,3	7,5	16,8	36,9	69,5	70,3	71,1	73,2	71,8	71,7	65,7
	Tỷ lệ co ngót	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%	3,0%	5,2%	16,4%	23,9%
	Vết nứt	không	không	không	không	không	không	không	ít	ít	nhiều	nhiều

Nói chung, cần tạo ra cấu trúc nhiều lớp để sử dụng trong bao bì hoặc sản phẩm khác có độ bền mỗi hàn kín bằng nhiệt cao và vẻ bề ngoài đẹp. Độ bền mỗi hàn kín bằng nhiệt bằng 40N/in² (40N/25,4mm) hoặc cao hơn là điều mong muốn để đảm bảo tính toàn vẹn của bao bì. Đồng thời, sự tạo vết nứt ở vùng được hàn kín cần được làm giảm đến mức tối thiểu. Nhằm mục đích này, một phép đo của khoảng hàn kín thích hợp là khoảng nhiệt độ hàn kín mà khi đó độ bền mỗi hàn kín bằng nhiệt bằng 40N/in² (40N/25,4mm) hoặc cao hơn và mỗi hàn kín không có hoặc có ít vết nứt. Theo phân tích này, khoảng hàn kín bằng ~10°C đối với cấu trúc so sánh, ~15°C đối với cấu trúc theo sáng chế 1, ~20°C đối với cấu trúc theo sáng chế 2, và ~25°C đối với cấu trúc theo sáng chế 3.

Phương pháp thử nghiệm

Các phương pháp thử nghiệm bao gồm các phương pháp sau đây:

Độ kết tinh polyme có thể được xác định bằng phương pháp đo nhiệt lượng bằng tia quét vi phân, và các phương pháp phân tích khác. Đối với polyme đồng nhất của etylen hoặc copolyme etylen alpha-olefin, và các ví dụ ở đây, độ kết tinh có thể được tính theo tỷ trọng của nó theo công thức sau đây:

$$\text{Độ kết tinh} = \frac{1}{\text{Tỷ trọng}} \left(\frac{\text{Tỷ trọng} - 0,855}{0,145} \right)$$

Tỷ trọng polyme được xác định theo tiêu chuẩn ASTM D792.

Chỉ số nóng chảy (I_2) được xác định theo tiêu chuẩn ASTM D-1238 ở nhiệt độ 190°C và tải trọng 2,16kg.

Độ bền mỗi hàn kín bằng nhiệt

Thiết bị thử nghiệm độ dính nóng (Model 4000, J&B Corp.) được sử dụng theo kiểu “chỉ hàn kín” mà không kéo. Để thực hiện phép đo độ bền mỗi hàn kín bằng nhiệt,

các thông số mỗi hàn kín là như sau: chiều rộng của dải mẫu = 1 inso (25mm); thời gian hàn kín = 0,5 giây; áp suất hàn kín = 0,275MPa. Sau đó, các dải mẫu đã hàn kín được hóa già trong khoảng 24 giờ, trong môi trường được kiểm soát (nhiệt độ $23\pm 2^{\circ}\text{C}$, độ ẩm tương đối 55 ± 5). Sau đó, độ bền mỗi hàn kín được thử nghiệm trên máy kéo giãn (Kiểu 5943, INSTRON Corp.) với tốc độ kéo 500 mm/phút. Tải trọng lớn nhất được ghi lại làm độ bền mỗi hàn kín. Mỗi điểm dữ liệu là kết quả trung bình của năm dải mẫu song song. Nhiệt độ ban đầu của mỗi hàn kín bằng nhiệt là nhiệt độ tối thiểu mà khi đó màng có độ bền mỗi hàn kín bằng nhiệt bằng 10N/inso (10N/25,4mm).

Mức độ vết nhăn và tỷ lệ co ngót

Các dải mẫu được hàn kín với các thông số mỗi hàn kín được chỉ rõ trong phương pháp thử nghiệm độ bền mỗi hàn kín bằng nhiệt. Các dải mẫu đã hàn kín được hóa già trong 24 giờ, trong môi trường được kiểm soát (nhiệt độ $23\pm 2^{\circ}\text{C}$, độ ẩm tương đối 55 ± 5). Sau đó, như được thể hiện trên Fig.1, chiều rộng ngắn nhất của vùng được hàn kín của dải mẫu được xác định. Tỷ lệ co ngót được tính theo công thức sau:

$$\text{Tỷ lệ co ngót} = (1 - W_S/W_F) \times 100\%$$

trong đó W_S là chiều rộng ngắn nhất xác định được của dải mẫu sau khi hàn kín bằng nhiệt và W_F là chiều rộng của dải mẫu trước khi hàn kín bằng nhiệt. Số liệu được thể hiện trong các ví dụ là giá trị trung bình của ba dải mẫu song song.

Mức độ vết nhăn có tương quan với tỷ lệ co ngót như sau: tỷ lệ co ngót bằng 0% được đánh giá là “không có” vết nhăn. Tỷ lệ co ngót bằng 10% hoặc nhỏ hơn được đánh giá là “có ít” vết nhăn. Tỷ lệ co ngót $>10\%$ được đánh giá là “có nhiều” vết nhăn.

Trọng lượng phân tử của phân đoạn có tỷ trọng cao ($MW_{HDF>95}$) và chỉ số của phân đoạn có tỷ trọng cao ($I_{HDF>95}$)

Trọng lượng phân tử của polyme có thể được xác định trực tiếp từ bộ dò LS (tán xạ ánh sáng ở góc 90° , Precision Detectors) và bộ dò nồng độ (IR-4, Polymer Char) theo phép tính xấp xỉ Rayleigh-Gans-Debys (A. M. Striegel và W. W. Yau, Modern Size-Exclusion Liquid Chromatography, 2nd Edition, trang 242 và trang 263, 2009) bằng cách giả thiết thừa số dạng bằng 1 và toàn bộ hệ số virian bằng không. Các đường gốc được trừ khỏi phổ sắc ký LS (90°) và IR-4 (kênh đo). Đối với toàn bộ nhựa, các khoảng tích

phân được thiết lập để tích phân toàn bộ phổ sắc ký ở nhiệt độ giải hấp (việc hiệu chỉnh nhiệt độ được nêu rõ trên đây) nằm trong khoảng từ 25,5 đến 118°C. Phân đoạn có tỷ trọng cao được xác định là phân đoạn có nhiệt độ giải hấp cao hơn 95,0°C trong CEF.

Phương pháp đo $MW_{HDF>95}$ và $I_{HDF>95}$ bao gồm các bước sau đây:

- (1) Đo độ lệch giữa các bộ dò. Độ lệch được xác định là độ lệch thể tích hình học giữa bộ dò LS so với bộ dò IR-4. Độ lệch này được tính toán dưới dạng chênh lệch thể tích giải hấp (ml) của đỉnh polyme giữa phổ sắc ký IR-4 và phổ sắc ký LS. Độ lệch này được biến đổi thành độ lệch nhiệt độ bằng cách sử dụng tỷ lệ nhiệt giải hấp và tốc độ dòng giải hấp. Polyetylen tỷ trọng cao (không chứa comonome, chỉ số nóng chảy I_2 bằng 1,0, tính đa phân tán hoặc sự phân bố trọng lượng phân tử M_w/M_n bằng khoảng 2,6 xác định bằng phương pháp sắc ký thẩm gel thông thường) được sử dụng. Các điều kiện thử nghiệm là giống như trong phương pháp CEF trên đây được sử dụng ngoại trừ các thông số sau đây: kết tinh ở tốc độ 10°C/phút từ 140°C đến 137°C, cân bằng nhiệt ở 137°C trong 1 phút là thời gian giải hấp phân đoạn hòa tan, và giải hấp ở tốc độ 1°C/phút từ 137°C đến 142°C. Tốc độ dòng trong quá trình kết tinh là 0,10 ml/phút. Tốc độ dòng trong quá trình giải hấp là 0,80 ml/phút. Nồng độ mẫu là 1,0 mg/ml.
- (2) Mỗi điểm dữ liệu trong phổ sắc ký LS được dịch chuyển để hiệu chỉnh độ lệch giữa các bộ dò trước khi tích phân.
- (3) Trọng lượng phân tử ở mỗi nhiệt độ duy trì được tính toán dưới dạng tín hiệu LS đã trừ đường gốc / tín hiệu IR4 đã trừ đường gốc / hằng số MW (K)
- (4) Phổ sắc ký LS và IR-4 đã trừ đường gốc được tích phân ở nhiệt độ giải hấp nằm trong khoảng từ 95,0 đến 118,0°C.
- (5) Trọng lượng phân tử của phân đoạn có tỷ trọng cao ($MW_{HDF>95}$) được tính theo công thức

$$MW_{HDF>95} = \int_{95}^{118} Mw \cdot C \cdot dT / \int_{95}^{118} C \cdot dT$$

trong đó Mw là trọng lượng phân tử của phân đoạn polyme ở nhiệt độ giải hấp T và C là tỷ lệ theo trọng lượng của phân đoạn polyme ở nhiệt độ giải hấp T trong CEF, và

$$\int_{25}^{118} C \cdot dT = 100\%$$

(6) Chỉ số của phân đoạn có tỷ trọng cao ($I_{HDF>95}$) được tính theo công thức

$$I_{HDF>95} = \int_{95}^{118} Mw \cdot C \cdot dT$$

trong đó Mw là trọng lượng phân tử của phân đoạn polyme ở nhiệt độ giải hấp T trong CEF.

Hằng số MW (K) của CEF được tính toán bằng cách sử dụng polyetylen NIST 1484a được phân tích với cùng các điều kiện như để xác định độ lệch giữa các bộ dò. Hằng số MW (K) được tính toán dưới dạng “(tổng diện tích tích phân LS) của NIST PE1484a / (tổng diện tích tích phân) của kênh đo IR-4 của NIST PE 1484a / 122000”.

Mức nhiễu trắng của bộ dò LS (90 độ) được tính toán từ phổ sắc ký LS trước khi giải hấp polyme. Trước hết, phổ sắc ký LS được hiệu chỉnh để hiệu chỉnh đường gốc để thu được tín hiệu đã trừ đường gốc. Mức nhiễu trắng của LS được tính toán dưới dạng độ lệch chuẩn của tín hiệu LS đã trừ đường gốc bằng cách sử dụng ít nhất 100 điểm dữ liệu trước khi giải hấp polyme. Mức nhiễu trắng điển hình đối với LS nằm trong khoảng từ 0,20 đến 0,35mV trong khi toàn bộ polyme có chiều cao đỉnh đã trừ đường gốc thường bằng khoảng 170mV đối với polyetylen tỷ trọng cao không chứa comonome, I_2 bằng 1,0, tính đa phân tán M_w/M_n bằng khoảng 2,6 được sử dụng trong phép đo độ lệch giữa các bộ dò. Cần lưu ý để duy trì tỷ số tín hiệu trên mức nhiễu (tỷ số chiều cao đỉnh của toàn bộ polyme và mức nhiễu trắng) ít nhất bằng 500 đối với polyetylen tỷ trọng cao.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Cấu trúc nhiều lớp bao gồm:

(a) màng polyetylen được định hướng hai trục chứa polyetylen tỷ trọng thấp mạch thẳng có tỷ trọng khi được xác định theo tiêu chuẩn ASTM D792 nằm trong khoảng 0,910 đến 0,940 g/cm³, trong đó khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, độ giãn dài giới hạn theo hướng máy của màng polyetylen được định hướng hai trục lớn hơn ít nhất 2 lần so với độ giãn dài giới hạn theo hướng ngang, và trong đó khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, độ bền kéo giới hạn của màng polyetylen được định hướng hai trục theo ít nhất một hướng trong số hướng máy và hướng ngang ít nhất bằng 60MPa;

(b) lớp keo, trong đó lớp keo này là keo không dung môi, keo hệ nước, hoặc keo hệ dung môi; và

(c) màng chất bịt kín, trong đó khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, độ giãn dài giới hạn của màng chất bịt kín theo ít nhất một hướng trong số hướng máy và hướng ngang ít nhất bằng 300%, trong đó khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, độ bền kéo giới hạn của màng chất bịt kín theo ít nhất một hướng trong số hướng máy và hướng ngang nhỏ hơn 50MPa, và trong đó màng chất bịt kín có nhiệt độ ban đầu của mối hàn kín bằng nhiệt nhỏ hơn hoặc bằng 105°C;

trong đó màng chất bịt kín được dán với màng polyetylen được định hướng hai trục bằng keo.

2. Cấu trúc nhiều lớp theo điểm 1, trong đó màng chất bịt kín có ít nhất một lớp chứa polyolefin thể dẻo, thể đàn hồi polyolefin, polyetylen tỷ trọng rất thấp, copolyme etylen axetat, copolyme axit etylen acrylic, hoặc copolyme etylen acrylat, với lượng ít nhất 30% trọng lượng.

3. Cấu trúc nhiều lớp theo điểm 2, trong đó lớp thứ nhất của màng chất bịt kín chứa polyolefin thể dẻo, thể đàn hồi polyolefin, polyetylen tỷ trọng rất thấp, copolyme etylen axetat, copolyme axit etylen acrylic hoặc copolyme etylen acrylat, với lượng ít nhất 50% trọng lượng.

4. Cấu trúc nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó cấu trúc này còn bao gồm ít nhất một màng trong số màng polyetylen được định hướng hai trục thứ hai, lớp keo thứ hai, màng trên cơ sở polyolefin được tạo ra bằng quy trình thổi, đúc, hoặc tôi bằng nước, màng polyamit được định hướng hai trục, màng polypropylen được định hướng hai trục, polyetylen terephthalat được cải biến bằng glycol được định hướng hai trục, màng polyvinyliden clorua, và lá kim loại.

5. Cấu trúc nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó màng chất bịt kín là màng thổi hoặc màng đúc.

6. Cấu trúc nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó màng chất bịt kín có nhiệt độ ban đầu của mỗi hàn kín bằng nhiệt nhỏ hơn hoặc bằng 95°C.

7. Cấu trúc nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó màng chất bịt kín có độ dày nằm trong khoảng từ 30 đến 120 micron.

8. Cấu trúc nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó khi được xác định theo tiêu chuẩn ATSM D882, màng polyetylen được định hướng hai trục có độ bền kéo giới hạn theo ít nhất một hướng trong số hướng máy hoặc hướng ngang ít nhất bằng 75MP.

9. Cấu trúc nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó màng polyetylen được định hướng hai trục còn chứa một hoặc nhiều polyme bổ sung bao gồm, ít nhất một thành phần trong số polyetylen tỷ trọng cao, polyetylen tỷ trọng thấp, polyetylen tỷ trọng rất thấp, polyetylen thể dẻo, thể đàn hồi polyetylen, copolyme etylen vinyl axetat, copolyme etylen etyl acrylat và polyme bất kỳ chứa monome etylen với lượng ít nhất 50%, trong đó một hoặc nhiều polyme bổ sung có mặt với lượng nhỏ hơn 50% trọng lượng.

10. Cấu trúc nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó màng polyetylen được định hướng hai trục có độ dày nằm trong khoảng từ 10 đến 60 micron.

11. Cấu trúc nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó màng polyetylen được định hướng hai trục được định hướng theo hướng máy với tỷ lệ kéo nằm trong khoảng từ 2:1 đến 6:1 và theo hướng ngang với tỷ lệ kéo nằm trong khoảng từ 2:1 đến 9:1.

12. Cấu trúc nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó cấu trúc nhiều lớp này có khoảng hàn kín ít nhất bằng 15°C.

13. Sản phẩm có cấu trúc nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên.