



(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)



1-0035626

(51)¹⁹ C08K 3/00; H01L 31/048; C09D 123/08; (13) B
C08K 3/013; C08K 3/22

(21) 1-2019-07487

(22) 14/06/2018

(86) PCT/EP2018/065797 14/06/2018

(87) WO 2018/229182 20/12/2018

(30) 17176290.9 16/06/2017 EP

(45) 25/05/2023 422

(43) 25/03/2020 384ASC

(73) Borealis AG (AT)

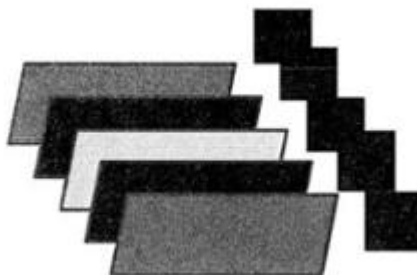
IZD Tower, Wagramer Str. 17-19, 1220 Vienna, Austria

(72) HELLSTRÖM Stefan (SE); COSTA Francis (IN); BROEDERS Bert (BE);
GALGALI Girish Suresh (IN).

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

(54) MÔĐUN QUANG ĐIỆN VÀ QUY TRÌNH SẢN XUẤT NÓ

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm polyme, vật phẩm bao gồm chế phẩm polyme này, tốt hơn là vật phẩm này là môđun quang điện (photovoltaic - PV) bao gồm ít nhất một phần tử lớp (layer element - LE) bao gồm chế phẩm polyme này và quy trình sản xuất vật phẩm này, tốt hơn là môđun quang điện (PV) này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm polyme, vật phẩm bao gồm chế phẩm polyme này, tốt hơn là vật phẩm này là môđun quang điện (photovoltaic - PV) bao gồm ít nhất một phần tử lớp (layer element - LE) bao gồm chế phẩm polyme này và quy trình sản xuất vật phẩm này, tốt hơn là môđun quang điện (PV) này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ví dụ, các môđun quang điện (PV), còn được gọi là môđun pin mặt trời, sản xuất điện từ ánh sáng và được sử dụng trong nhiều loại ứng dụng khác nhau, tức là trong các ứng dụng ngoài trời, cũng đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Loại môđun quang điện có thể thay đổi. Các môđun thường có cấu trúc nhiều lớp, tức là một số phần tử lớp khác nhau có chức năng khác nhau. Các phần tử lớp của môđun quang điện có thể thay đổi liên quan đến vật liệu của lớp và cấu trúc của lớp. Môđun quang điện cuối cùng có thể cứng hoặc mềm dẻo.

Các phần tử lớp được lấy làm ví dụ trên đây có thể là các phần tử một lớp hoặc nhiều lớp. Thông thường, các phần tử lớp của môđun PV được lắp ráp theo trình tự chức năng của chúng và sau đó được tạo lớp với nhau để tạo thành môđun PV liền khối. Hơn nữa, có thể có (các) lớp kết dính giữa các lớp của một phần tử hoặc giữa các phần tử lớp khác nhau.

Ví dụ, môđun quang điện (PV) có thể bao gồm, theo trình tự nhất định, phần tử lớp bảo vệ phía trước có thể là mềm dẻo hoặc cứng (như phần tử lớp thủy tinh), phần tử lớp đóng gói phía trước, phần tử quang điện, phần tử lớp đóng gói phía sau, phần tử lớp bảo vệ phía sau, còn được gọi là phần tử lớp phía sau dạng tấm và có thể là cứng hoặc mềm dẻo; và tùy chọn, ví dụ, khung nhôm.

Đối với phần tử lớp đóng gói, như phần tử lớp đóng gói phía trước hoặc phía sau cũng là chế phẩm polyme trên cơ sở polyme etylen có thể được sử dụng. Các đơn vị chứa nhóm silan có thể được đưa vào chế phẩm polyme, ví dụ, để cải thiện đặc tính bám dính. Các đơn vị chứa silan như vậy có thể được bổ sung a) dưới dạng hợp chất silan riêng biệt, được trộn với polyme etylen, b) dưới dạng các đơn vị chứa nhóm silan, được ghép vào khung polyme của copolyme của etylen với comonome alpha-olefin hoặc với comonome phân cực, như comonome alkyl acrylat hoặc comonome vinyl axetat, hoặc c) bằng cách copolyme hóa monome etylen cùng với comonome phân cực và comonome chứa các nhóm silan để thu được copolyme của etylen với comonome phân cực này và với comonome silan này.

Polyetylen ghép silan hoặc copolyme của etylen chứa comonome chứa các nhóm silan sau đó có thể được tạo liên kết ngang, ví dụ, trong quy trình hoặc sau quy trình tạo lớp môđun quang điện (PV). Việc tạo liên kết ngang đơn vị chứa các nhóm silan đã ghép hoặc comonome chứa các nhóm silan của polyetylen có thể được thực hiện bằng cách sử dụng chất xúc tác ngưng tụ peroxit hoặc silan, là đã biết và được chứng minh bằng tài liệu trong lĩnh vực polyme.

Quy trình ghép (b) thường được thực hiện với sự có mặt của peroxit trong thiết bị hóa hợp ở trạng thái nóng chảy, là đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Các quy trình để ghép các nhóm silan vào khung polyetylen như vậy là đã biết, ví dụ, từ các quy trình tạo liên kết ngang Sioplas hoặc Monosil trong đó việc ghép này là một bước của quy trình mà tiếp theo là bước tạo liên kết ngang. Quy trình Sioplnhư được mô tả, ví dụ, trong US 3,646,155, quy trình Monosil được mô tả, ví dụ, trong US 4,117,195. Các ví dụ khác nữa mô tả quy trình ghép, ví dụ, WO 2009/056407, US 3,646,155 và US 4,117,195 có thể được đề cập.

Hơn nữa, quy trình copolyme hóa (c) monome etylen với comonome chứa các nhóm silan để tạo ra copolyme của etylen với comonome chứa các nhóm silan là đã biết và được mô tả trong lĩnh vực polyme. Quy trình copolyme hóa như vậy

và copolyme của etylen thu được với comonome chứa các nhóm silan, cũng như việc sử dụng copolyme này trong chế phẩm polyme thích hợp cho phần tử lớp đóng gói trên cơ sở polyme etylen được bộc lộ, ví dụ, trong US 4,413,066, WO 2010/003503, WO 2016/041924 và WO 2017/076629.

Theo đó, một phần hoặc toàn bộ các phần tử lớp của môđun PV, ví dụ, phần tử lớp đóng gói phía trước và phía sau, và thường là lớp phía sau dạng tấm, thường là vật liệu polyme, như vật liệu trên cơ sở etylen vinyl axetat (EVA).

Sản lượng điện là thông số rất quan trọng của môđun quang điện (PV). Các tế bào quang điện của một phần tử lớp quang điện của môđun quang điện (PV) chuyển hóa năng lượng photon thành năng lượng điện. Tuy nhiên, do khoảng cách tế bào và vùng không tế bào của phần tử lớp quang điện, một số photon có thể lướt qua các pin mặt trời. Bằng cách sử dụng phần tử lớp tấm sau màu trắng (trên phía của phần tử lớp quang điện đối diện với phía tiếp nhận ánh sáng của phần tử lớp quang điện), các photon này có thể bị phản xạ trở lại và sau đó được các tế bào mặt trời hấp thụ. Phần lớn sự phản xạ từ phần tử lớp phía sau dạng tấm là khuếch tán, nghĩa là các photon bị tán xạ trở lại ở góc có thể gây ra vấn đề là các photon “bị kẹt” ở phía sau (đối diện với phía tiếp nhận ánh sáng của phần tử lớp quang điện) của pin mặt trời, vì chúng cần phải đi qua phần đóng gói phía sau.

Bằng cách bổ sung sắc tố, thường là sắc tố trắng, vào phần tử lớp đóng gói phía sau, các photon được phản xạ sớm hơn và có nguy cơ các photon “bị kẹt” sau các pin mặt trời thấp hơn. Các phần tử lớp đóng gói thường được tạo ra từ polyme etylen vinyl axetat (EVA). Tốc độ dòng chảy, MFR, của polyme EVA thường cao để có thể ép đùn thành phần EVA vào các phần tử lớp đóng gói nói trên. Việc tạo ra chất đóng gói màu trắng có MFR cao thường có nhược điểm trong quy trình tạo lớp là sắc tố chảy từ phần tử đóng gói phía sau và trộn/rò rỉ vào phần đóng gói phía trước. Kết quả là, sắc tố (màu trắng) có thể rò rỉ ra các cạnh của pin mặt trời, thay vào đó làm giảm sản lượng điện và cũng làm giảm sự xuất hiện của môđun PV cuối cùng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo đó, sáng chế đề xuất chế phẩm polyme bao gồm:

- hợp phần polyme bao gồm polyme của etylen (a) được chọn từ:
 - (a1) polyme của etylen mang comonome chứa (các) nhóm silan;
 - (a2) copolyme của etylen với một hoặc nhiều comonome phân cực được chọn từ comonome (C1-C6)-alkyl acrylat hoặc (C1-C6)-alkyl (C1-C6)-alkylacrylat, copolyme (a2) mang đơn vị chứa (các) nhóm silan và copolyme (a2) khác với polyme của etylen (a1); hoặc
 - (a3) copolyme của etylen với một hoặc nhiều comonome (C1-C10)-alpha-olefin khác với polyme của etylen (a1) và polyme của etylen (a2); và
- sắc tố (b), trong đó lượng sắc tố (b) là bằng hoặc lớn hơn 2,00% khối lượng, tính theo lượng chế phẩm polyme (100% khối lượng).

Mô tả vật tắt hình vẽ

Fig.1 minh họa phần tử lớp (riêng biệt) theo một phương án ưu tiên theo sáng chế, cụ thể là phần tử lớp bảo vệ phía trước (1), phần tử lớp đóng gói phía trước (2), phần tử quang điện (3), phần tử lớp đóng gói phía sau (4) và phần tử lớp bảo vệ phía sau (5) của môđun quang điện, trong đó ít nhất phần tử lớp đóng gói phía sau (4) bao gồm chế phẩm polyme theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong bản mô tả này, chế phẩm polyme cũng dùng để chỉ “chế phẩm polyme theo sáng chế” hoặc “chế phẩm theo sáng chế” hoặc “chế phẩm polyme”.

Polyme của etylen (a), như được xác định trên đây, dưới đây hoặc trong Yêu cầu bảo hộ, cũng được dùng để chỉ ngắn gọn trong bản mô tả này là “polyme (a)”.

Định nghĩa (a1) polyme của etylen mang comonome chứa (các) nhóm silan, như được xác định trên đây, dưới đây hoặc trong Yêu cầu bảo hộ, cũng được dùng để chỉ ngắn gọn trong bản mô tả này là “polyme của etylen (a1)” hoặc “polyme (a1)”.

Định nghĩa (a2) copolyme của etylen với một hoặc nhiều comonome phân cực được chọn từ comonome (C1-C6)-alkyl acrylat hoặc (C1-C6)-alkyl (C1-C6)-alkylacrylat, copolyme (a2) mang đơn vị chứa (các) nhóm silan và copolyme (a2) khác với polyme của etylen (a1), như được xác định trên đây, dưới đây hoặc trong Yêu cầu bảo hộ, cũng được dùng để chỉ ngắn gọn trong bản mô tả này là “copolyme của etylen (a2)”, “copolyme (a2)” hoặc “polyme (a2)”.

Định nghĩa (a3) copolyme của etylen với một hoặc nhiều comonome (C1-C10)-alpha-olefin khác với polyme của etylen (a1) và polyme của etylen (a2), như được xác định trên đây, dưới đây hoặc trong Yêu cầu bảo hộ, cũng được dùng để chỉ ngắn gọn trong bản mô tả này là “polyme (a3)”.

Như đã biết “comonome” dùng để chỉ các đơn vị comonome có thể copolyme được.

Polyme (a) có thể được kết hợp với sắc tố (b) để tạo ra phân tử lớp (LE) và để tạo lớp phân tử lớp (LE) trên nền không bị rò rỉ sắc tố (b) từ phân tử lớp (LE). Theo đó, bất ngờ là polyme (a) giữ được một cách hiệu quả sắc tố (b) trong phân tử lớp (LE). Do đó, chế phẩm polyme theo sáng chế rất khả thi để sử dụng trong phân tử lớp (LE) trong trường hợp sản xuất vật phẩm chứa hai hoặc nhiều phân tử lớp bằng cách tạo lớp, do polyme (a) ngăn chặn được sự tràn sắc tố (b) ra môi trường xung quanh của phân tử lớp (LE).

Lợi ích nữa theo sáng chế đó là, nếu muốn, polyme (a) không cần được tạo liên kết ngang bằng cách sử dụng peroxit. Theo đó, chế phẩm polyme theo sáng chế có thể tạo ra phần tử lớp không chứa peroxit (LE).

Hơn nữa, polyme (a) có thể sử dụng MFR thấp hơn so với, ví dụ, EVA, góp phần tiếp trong việc ngăn chặn tràn sắc tố trắng trong quy trình tạo lớp phần tử lớp (LE) theo sáng chế. Ngoài ra, sản lượng điện có thể được tăng, nếu muốn.

Hơn nữa, chế phẩm polyme theo sáng chế, được nhuộm màu, tốt hơn là được nhuộm màu trắng, có thể phản xạ các photon ánh sáng hiệu quả một cách bất ngờ. Đặc tính như vậy rất hữu ích, ví dụ, cho các ứng dụng quang điện. Ví dụ, khi chế phẩm polyme được sử dụng làm phần tử đóng gói phía sau trong môđun quang điện (PV), trong đó phần tử lớp đóng gói phía sau nói trên phản xạ một số photon xuyên qua khoảng cách giữa các tế bào trở lại mặt trước của các tế bào của phần tử quang điện. Do đó, phần tử lớp phía sau của chế phẩm polyme làm tăng xác suất của các photon bị hấp thụ bởi mặt trước của pin mặt trời mà có thể dẫn đến sản lượng môđun cao hơn. Hơn nữa, so với các phương án trong đó tấm phía sau của môđun quang điện (PV) được nhuộm màu, phần tử lớp đóng gói phía sau đã được nhuộm màu bao gồm, tốt hơn là cấu thành bởi, chế phẩm polyme theo sáng chế, phản xạ các photon sớm hơn phần tử lớp phía sau dạng tấm được nhuộm màu tùy ý, được nhuộm màu trắng tùy ý, và làm giảm hoặc loại bỏ nguy cơ các photon bị kẹt phía sau các tế bào quang điện.

Hơn nữa, độ ổn định cất giữ của chế phẩm theo sáng chế là cực kỳ tốt.

Hơn nữa, tốt hơn là phần tử lớp (LE) được tạo ra bằng chế phẩm polyme theo sáng chế vẫn có độ bám dính tốt đáng ngạc nhiên, nói cách khác, sắc tố (b) không có tác động bất kỳ bất lợi đến đặc tính bám dính của chế phẩm.

Hơn nữa, chế phẩm polyme rất thích hợp cho vật phẩm, như đối với môđun quang điện (PV). Ví dụ, việc sử dụng phần tử lớp (LE) của chế phẩm polyme theo sáng chế, ví dụ, dưới dạng phần tử đóng gói phía sau của môđun PV cải thiện sản

lượng điện của môđun PV bằng cách phản xạ các photon trở lại phần tử quang điện. Tốt hơn là, phần tử lớp (LE) của chế phẩm polyme theo sáng chế, ví dụ, dưới dạng phần tử đóng gói phía sau của môđun PV tốt hơn là có thể góp phần bảo vệ phần tử lớp tấm phía sau polyme của môđun PV này chống lại bức xạ UV, bằng cách hấp thụ cả tia UV lẫn cản trở sự truyền ánh sáng UV qua phần tử lớp đóng gói phía sau đến phần tử lớp tấm phía sau. Điều này có thể được chỉ ra, ví dụ, bằng sự phản xạ hoặc sự truyền tín hiệu.

Sáng chế còn mô tả việc sử dụng chế phẩm polyme như được xác định trên đây hoặc dưới đây hoặc trong Yêu cầu bảo hộ để tạo ra phần tử lớp (LE) bao gồm một hoặc nhiều lớp, tốt hơn là một lớp, bao gồm chế phẩm polyme theo sáng chế.

Sáng chế còn đề xuất phần tử lớp (LE) bao gồm một hoặc nhiều lớp, trong đó một hoặc nhiều lớp, tốt hơn là một lớp, bao gồm chế phẩm polyme như được xác định trên đây hoặc dưới đây hoặc trong Yêu cầu bảo hộ. Phần tử lớp (LE) theo sáng chế trong bản mô tả này cũng được gọi là phần tử lớp (LE).

Phần tử lớp (LE) trong bản mô tả này có nghĩa là phần tử một lớp hoặc phần tử nhiều lớp, phần tử có chức năng nhất định, như phần tử lớp đóng gói trong chức năng môđun (PV), tức là để bảo vệ phần tử lớp quang điện và đóng góp cho hoạt tính quang điện của phần tử lớp quang điện này. Thuật ngữ “phần tử” có nghĩa đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Sáng chế còn mô tả việc sử dụng chế phẩm polyme như được xác định trên đây hoặc dưới đây hoặc trong Yêu cầu bảo hộ để tạo ra vật phẩm, tốt hơn là môđun quang điện (PV), bao gồm phần tử lớp (LE) bao gồm một hoặc nhiều lớp, tốt hơn là một lớp, bao gồm chế phẩm polyme như được xác định trên đây hoặc dưới đây hoặc trong Yêu cầu bảo hộ.

Sáng chế còn đề xuất vật phẩm bao gồm phần tử lớp (LE) bao gồm một hoặc nhiều lớp, trong đó một hoặc nhiều lớp, tốt hơn là một lớp, bao gồm chế

phẩm polyme như được xác định trên đây hoặc dưới đây hoặc trong Yêu cầu bảo hộ.

Tốt hơn là, vật phẩm là bộ phận nhiều lớp bao gồm hai hoặc nhiều phần tử lớp, trong đó ít nhất một phần tử lớp là phần tử lớp (LE).

Vật phẩm được ưu tiên hơn nữa là môđun quang điện (PV) bao gồm phần tử quang điện và một hoặc nhiều phần tử lớp khác nữa, trong đó ít nhất một phần tử lớp, tốt hơn là một phần tử lớp, là phần tử lớp (LE), như được xác định trên đây hoặc dưới đây hoặc trong Yêu cầu bảo hộ.

Sáng chế còn đề xuất môđun quang điện (PV) bao gồm, theo trình tự nhất định, phần tử lớp bảo vệ phía trước, phần tử lớp đóng gói phía trước, phần tử quang điện, phần tử lớp đóng gói phía sau và phần tử lớp bảo vệ phía sau, trong đó tốt hơn là phần tử lớp đóng gói phía sau là phần tử lớp (LE) theo sáng chế, như được xác định trên đây hoặc dưới đây hoặc trong Yêu cầu bảo hộ.

Sáng chế còn đề xuất quy trình sản xuất môđun quang điện (PV) bao gồm các bước:

- lắp ráp phần tử quang điện, phần tử lớp (LE) và tùy ý, và tốt hơn là, phần tử lớp khác nữa vào bộ phận môđun quang điện (PV);
- tạo lớp các phần tử lớp của bộ phận môđun quang điện (PV) ở nhiệt độ cao để kết dính các phần tử cùng nhau; và
- thu hồi môđun quang điện (PV) thu được; như được xác định trên đây hoặc dưới đây hoặc trong Yêu cầu bảo hộ.

Chế phẩm polyme, polyme (a), phần tử lớp (LE), vật phẩm, tốt hơn là môđun PV, việc sử dụng và quy trình theo sáng chế cùng với các phần mô tả chi tiết hơn, phương án được ưu tiên, các khoảng và đặc tính của chúng, được mô tả dưới đây và trong Yêu cầu bảo hộ, mà phương án được ưu tiên, các khoảng và đặc tính của chúng có thể trong sự kết hợp bất kỳ và được kết hợp theo trình tự bất kỳ.

Chế phẩm polyme

Đơn vị chứa (các) nhóm silan có thể có mặt dưới dạng comonome của polyme (a) hoặc dưới dạng hợp chất được ghép về mặt hóa học với polyme (a).

Theo đó, trong trường hợp của đơn vị chứa (các) nhóm silan được đưa vào polyme (a) dưới dạng comonome, đơn vị chứa (các) nhóm silan được copolyme hóa dưới dạng comonome với monome etylen trong quy trình polyme hóa polyme (a). Trong trường hợp đơn vị chứa (các) nhóm silan được đưa vào polyme bằng cách ghép, đơn vị chứa (các) nhóm silan được phản ứng hóa học (còn được gọi là ghép), với polyme (a) sau khi polyme hóa polyme (a). Phản ứng hóa học, tức là ghép, thường được thực hiện bằng cách sử dụng tác nhân tạo gốc như peroxit. Phản ứng hóa học như vậy có thể xảy ra trước hoặc trong quy trình tạo lớp theo sáng chế. Nói chung, copolyme hóa và ghép đơn vị chứa (các) nhóm silan với etylen là kỹ thuật đã biết và được chứng minh bằng tài liệu trong lĩnh vực polyme và đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

“Comonome chứa (các) nhóm silan” trong bản mô tả này có nghĩa trên đây, dưới đây hoặc trong Yêu cầu bảo hộ là đơn vị chứa (các) nhóm silan có mặt dưới dạng comonome. Các kỹ thuật copolyme hóa đã biết thông thường monome etylen với comonome chứa (các) nhóm silan được mô tả thêm dưới đây trong phần mô tả chung về quy trình polyme hóa bằng cách sử dụng áp suất cao và cả trong phần thí nghiệm để mô tả polyme hóa polyme (a). Để tham khảo thêm về quy trình copolyme hóa như vậy, ví dụ, có thể đề cập đến tài liệu sáng chế US 4,413,066.

Đối với các kỹ thuật ghép đã biết thông thường, đơn vị chứa (các) nhóm silan với khung của polyme etylen, ví dụ, có thể đề cập đến quy trình Sioplas và Monosil. Quy trình Siopl như được mô tả, ví dụ, trong US 3,646,155 và quy trình Monosil được mô tả, ví dụ, trong US 4,117,195. Đối với các ví dụ khác nữa mô tả về kỹ thuật ghép, ví dụ, có thể đề cập đến WO 2009/056407, US 3,646,155 và US 4,117,195.

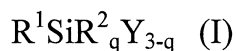
Các quy trình copolyme hóa và ghép thông thường cũng được mô tả trong *Polymeric Materials Encyclopedia*, Vol. 2, CRC Press, 1996 (ISBN 0-8493-2470-X), p. 1552 – 1565.

Cũng đã biết rằng việc sử dụng peroxit trong phương án ghép làm giảm tốc độ dòng nóng chảy (MFR) của polyme etylen do phản ứng tạo liên kết ngang đồng thời. Kết quả là, phương án ghép có thể gây hạn chế cho việc lựa chọn MFR của polyme (a) làm polyme khởi đầu, việc lựa chọn MFR có thể có tác động xấu đến chất lượng của polyme trong ứng dụng sử dụng cuối. Hơn nữa, các sản phẩm phụ được tạo ra từ peroxit trong quy trình ghép có thể có tác động xấu đến tuổi thọ sử dụng của chế phẩm polyme trong ứng dụng sử dụng cuối.

Copolyme hóa comonome chứa (các) nhóm silan thành khung polyme tạo ra sự kết hợp thống nhất hơn của các đơn vị so với việc ghép các đơn vị. Hơn nữa, so với việc ghép, copolyme hóa không đòi hỏi việc bổ sung peroxit sau khi polyme được tạo ra.

Do đó, tốt hơn là, đơn vị chứa (các) nhóm silan có mặt trong polyme (a) dưới dạng comonome. Tức là, trong trường hợp của polyme (a1) đơn vị chứa (các) nhóm silan được copolyme hóa dưới dạng comonome cùng với monome etylen trong quy trình polyme hóa polyme (a1). Và trong trường hợp của polyme (a2), đơn vị chứa (các) nhóm silan được copolyme hóa dưới dạng comonome cùng với comonome phân cực và monome etylen trong quy trình polyme hóa polyme (a2).

Các đơn vị chứa (các) nhóm silan hoặc, tốt hơn là, comonome chứa (các) nhóm silan, polyme của etylen (a), tốt hơn là hợp chất silan không bão hòa có thể thủy phân được được đại diện bằng công thức (I):



trong đó:

R1 là nhóm hydrocarbyl, hydrocarbyloxy hoặc (met)acryloxy hydrocarbyl chưa bão hòa kiểu etylen,

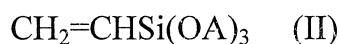
mỗi R2 độc lập là nhóm hydrocarbyl bão hòa,

Y có thể là giống nhau hoặc khác nhau, là nhóm hữu cơ có thể thủy phân được và

q là 0, 1 hoặc 2;

Comonome chứa (các) nhóm silan thích hợp khác nữa là, ví dụ, gamma-(met)acryl-oxypropyl trimetoxysilan, gamma(met)acryloxypropyl trietoxysilan, và vinyl triaxetoxysilan, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều nhóm này.

Một nhóm phụ thích hợp của hợp chất có công thức (I) là hợp chất silan chưa bão hòa hoặc, tốt hơn là, comonome có công thức (II):



trong đó mỗi A độc lập là nhóm hydrocarbyl có 1-8 nguyên tử cacbon, thích hợp là 1-4 nguyên tử cacbon.

Đơn vị chứa (các) nhóm silan, hoặc tốt hơn là, comonome, theo sáng chế, tốt hơn là hợp chất có công thức (II) là comonome vinyl trimetoxysilan, vinyl bismetoxetoxysilan, vinyl trietoxysilan, tốt hơn nữa là vinyl trimetoxysilan hoặc vinyl trietoxysilan, tốt hơn nữa là vinyl trimetoxysilan,.

Lượng (% mol) của đơn vị chứa (các) nhóm silan có mặt, tốt hơn là có mặt dưới dạng comonome, trong polyme (a) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 2,0% mol, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 1,00% mol, thích hợp là nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,80% mol, thích hợp là nằm trong khoảng từ 0,10 đến 0,60% mol, thích hợp là nằm trong khoảng từ 0,10 đến 0,50% mol, khi được xác định theo “Hàm lượng comonome” như được mô tả dưới đây trong phần “Phương pháp xác định”.

Theo phương án A1, polyme (a) là polyme của etylen mang comonome chứa (các) nhóm silan (a1). Theo phương án A1 này, polyme (a1) không chứa, tức là không có, comonome phân cực được xác định đối với polyme (a2). Tốt hơn là, comonome chứa (các) nhóm silan là comonome duy nhất có mặt trong polyme (a1). Theo đó, tốt hơn là polyme (a1) được tạo ra bằng cách copolyme hóa monome etylen trong quy trình polyme hóa áp suất cao với sự có mặt của comonome chứa (các) nhóm silan bằng cách sử dụng chất khơi mào gốc. Tốt hơn là, comonome chứa (các) nhóm silan là comonome duy nhất có mặt trong polyme của etylen (a1).

Theo một phương án được ưu tiên (A1), tốt hơn là polyme (a1) là copolyme của etylen với comonome chứa (các) nhóm silan theo công thức (I), tốt hơn nữa là với comonome chứa (các) nhóm silan theo công thức (II), tốt hơn nữa là với comonome chứa (các) nhóm silan theo công thức (II) được chọn từ vinyl trimetoxysilan, vinyl bismetoxetoxysilan, vinyl trietoxysilan hoặc vinyl trimetoxycomonome silan, như được xác định trên đây hoặc trong Yêu cầu bảo hộ. Tốt nhất là, polyme (a1) là copolyme của etylen với vinyl trimetoxysilan, vinyl bismetoxetoxysilan, vinyl trietoxysilan hoặc vinyl trimetoxycomonome silan, tốt hơn là với vinyl trimetoxysilan hoặc vinyl trietoxycomonome silan, tốt nhất là vinyl trimetoxycomonome silan.

Theo phương án khác (A2), polyme (a) là copolyme của etylen với một hoặc nhiều comonome phân cực được chọn từ comonome (C1-C6)-alkyl acrylat hoặc (C1-C6)-alkyl (C1-C6)-alkylacrylat (a2), copolyme (a2) mang đơn vị chứa (các) nhóm silan. Theo phương án (A2) này, polyme (a2) là copolyme của etylen với một hoặc nhiều, tốt hơn là một, comonome phân cực được chọn từ comonome (C1-C6)-alkyl acrylat hoặc (C1-C6)-alkyl (C1-C6)-alkylacrylat và comonome chứa (các) nhóm silan. Tốt hơn là, comonome phân cực của polyme của etylen (a2) được chọn từ một trong số (C1-C6)-comonome alkyl acrylat, tốt hơn là từ comonome metyl acrylat, etyl acrylat hoặc butyl acrylat. Tốt hơn nữa là, polyme

(a2) là copolyme của etylen với comonome phân cực được chọn từ comonome metyl acrylat, etyl acrylat hoặc butyl acrylat và với comonome chứa (các) nhóm silan. Tốt nhất là, polyme (a2) là copolyme của etylen với comonome phân cực được chọn từ comonome metyl acrylat, etyl acrylat hoặc butyl acrylat và với comonome chứa (các) nhóm silan của hợp chất có công thức (I). Tốt hơn là, theo phương án này, comonome phân cực và tốt hơn là comonome chứa (các) nhóm silan là các comonome duy nhất có mặt trong copolyme của etylen (a2).

Theo phương án khác (A3), tốt hơn là polyme (a) là polyme (a3) polyme của etylen với một hoặc nhiều, tốt hơn là một, comonome được chọn từ (C1-C8)-comonome alpha-olefin. Theo phương án này, tốt hơn là polyme (a3) chứa đơn vị chứa (các) nhóm silan, được ghép vào khung của polyme (a3).

Tốt nhất là, polyme (a) được chọn từ polyme (a1) hoặc (a2).

Tốt hơn là, hàm lượng của comonome phân cực có mặt trong polyme (a2) nằm trong khoảng từ 0,5 đến 30,0% mol, 2,5 đến 20,0% mol, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 4,5 đến 18% mol, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5,0 đến 18,0% mol, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 6,0 đến 18,0% mol, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 6,0 đến 16,5% mol, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 6,8 đến 15,0% mol, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 7,0 đến 13,5% mol, khi được đo theo “Hàm lượng comonome” như được mô tả dưới đây trong phần “Phương pháp xác định”.

Theo phương án được ưu tiên (A2) khác nữa, tốt hơn là polyme (a2) copolyme của etylen với comonome phân cực, như được xác định trên đây, dưới đây hoặc trong Yêu cầu bảo hộ, và với comonome chứa (các) nhóm silan theo công thức (I), tốt hơn nữa là với comonome chứa (các) nhóm silan theo công thức (II), tốt hơn nữa là với comonome chứa (các) nhóm silan theo công thức (II) được chọn từ vinyl trimetoxysilan, vinyl bismetoxyetoxysilan, vinyl trietoxysilan hoặc vinyl trimetoxycomonome silan, như được xác định trên đây hoặc trong Yêu cầu bảo hộ. Tốt hơn là, polyme (a2) là copolyme của etylen với comonome metyl acrylat, etyl acrylat hoặc butyl acrylat và với vinyl trimetoxysilan, vinyl

bismetoxetoxysilan, vinyl trietoxysilan hoặc vinyl trimetoxycomonome silan, tốt hơn là với vinyl trimetoxysilan hoặc vinyl trietoxycomonome silan. Tốt hơn nữa là, polyme (a2) là copolyme của etylen với comonome metyl acrylat và với vinyl trimetoxysilan, vinyl bismetoxetoxysilan, vinyl trietoxysilan hoặc vinyl trimetoxycomonome silan, tốt hơn là với vinyl trimetoxysilan hoặc vinyl trietoxycomonome silan, tốt hơn nữa là với vinyl trimetoxysilan.

Theo đó, tốt nhất là, polyme (a2) là copolyme của etylen với comonome metyl acrylat cùng với comonome chứa (các) nhóm silan như được xác định trên đây, dưới đây hoặc trong Yêu cầu bảo hộ, tốt hơn là copolyme của etylen với comonome metyl acrylat và với vinyl trimetoxysilan hoặc vinyl trietoxycomonome silan, tốt hơn là với comonome metyl acrylat và với vinyl trimetoxycomonome silan.

Không bị ràng buộc bởi lý thuyết bất kỳ, metyl acrylat (MA) là acrylat duy nhất không thể đi qua phản ứng nhiệt phân este, vì không có con đường phản ứng này. Do đó, polyme (a2) với MA comonome không tạo thành sản phẩm thoái biến axit tự do (axit acrylic) bất kỳ có hại ở nhiệt độ cao, theo đó polyme (a2) của etylen và comonome metyl acrylat đóng góp cho chất lượng tốt và thời hạn sử dụng của vật phẩm cuối. Đây không phải là trường hợp, ví dụ, với các đơn vị vinyl axetat của EVA, do EVA tạo thành các sản phẩm thoái biến axit axetic có hại ở nhiệt độ cao. Hơn nữa, các acrylat khác như etyl acrylat (EA) hoặc butyl acrylat (BA) có thể đi qua phản ứng nhiệt phân este, và nếu bị phân hủy, có thể tạo thành các sản phẩm phụ olefin dễ bay hơi.

Polyme (a) có mặt trong phần tử lớp xen kẽ cho phép, nếu muốn, giảm MFR của polyme (a) so với polyme của giải pháp kỹ thuật đã biết và do đó tạo ra sức kháng cao hơn cho dòng chảy trong quy trình sản xuất phần tử lớp (LE) được ưu tiên theo sáng chế. Kết quả là, tốt hơn là MFR có thể đóng góp thêm, nếu muốn, cho chất lượng của phần tử lớp (LE), và vật phẩm làm từ nó bao gồm phần tử lớp (LE).

Tốt hơn là, tốc độ dòng nóng chảy, MFR_2 , của chế phẩm polyme, nằm trong khoảng từ polyme (a), tốt hơn là thấp hơn 20 g/10 phút, tốt hơn là thấp hơn 15 g/10 phút, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 13 g/10 phút, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 10 g/10 phút, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,3 đến 8 g/10 phút, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,4 đến 6, g/10 phút (theo ISO 1133 ở 190°C và ở tải trọng là 2,16 kg).

Chế phẩm polyme, tốt hơn là polyme (a), tốt hơn là có chỉ số làm loãng Shear, $SHI_{0,05/300}$, nằm trong khoảng từ 30,0 đến 100,0, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 40,0 đến 80,0, khi được đo theo “Đặc tính lưu biến: Các phép đo trượt động (phép đo quét tần số)” như được mô tả dưới đây trong phần “Phương pháp xác định”.

Tốt hơn là, khoảng SHI đóng góp thêm vào đặc tính lưu biến thuận lợi của chế phẩm polyme của lớp xen kẽ.

Theo đó, sự kết hợp của khoảng MFR và khoảng SHI được ưu tiên của polyme (a) có thể đóng góp thêm vào chất lượng của phần tử lớp (LE) được ưu tiên theo sáng chế. Kết quả là, tốt hơn là MFR của chế phẩm polyme, tốt hơn là polyme (a) có thể đóng góp thêm, nếu muốn, cho chất lượng của phần tử lớp (LE) được ưu tiên, cho vật phẩm, tốt hơn là cho vật phẩm bao gồm phần tử lớp (LE) được ưu tiên, theo sáng chế. Hơn nữa, polyme (a) theo sáng chế có thể có, nếu muốn, MFR thấp, ví dụ, MFR thấp hơn so với quy ước được sử dụng trong lĩnh vực môđun quang điện (PV), do polyme (a) có khả năng lưu chuyển thuận lợi và đặc tính xử lý kết hợp với đặc tính bám dính rất khả thi.

Chỉ số phổ chùng (The relaxation spectrum index - RSI) có thể được sử dụng để định lượng ảnh hưởng của việc ghép trạng thái thời gian chùng dài của polyme. Do đó, chỉ số phổ lưu biến (Rheological Spectrum Index - RSI) là thông số lưu biến có thể được sử dụng trong lĩnh vực kỹ thuật này làm chỉ số, không kể những cái khác, độ chảy của vật liệu polyme. Theo sáng chế, thông số RSI được sử dụng để mô tả đặc tính lưu biến rất có lợi của chế phẩm theo sáng chế và được

biểu thị bằng tỷ lệ giữa (RSI của hỗn hợp pha trộn của polyme (a) và sắc tố (b)) ($RSI_{(a+b)}$) và (RSI của một mình polyme (a)) ($RSI_{(a)}$) (trong bản mô tả này cũng được gọi là “RSI của polyme (a)+sắc tố (b)”) hoặc “ $RSI_{(a+b)}/RSI_{(a)}$ ”. Tốt hơn là, tỷ lệ giữa (RSI của hỗn hợp pha trộn của polyme (a) và sắc tố (b)) và (RSI của một mình polyme (a)) lên đến 4,0, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,1 đến 3,0, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,2 đến 2,5. Tốt hơn là, RSI đóng góp thêm, nếu muốn, cho đặc tính độ chảy tốt hơn. Phương pháp xác định RSI được mô tả sau đây trong phần “Phương pháp xác định”.

Chế phẩm, tốt hơn là polyme (a), tốt hơn là có nhiệt độ nóng chảy là 120°C hoặc thấp hơn, tốt hơn là 110°C hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 100°C hoặc thấp hơn và tốt nhất là 95°C hoặc thấp hơn, khi được đo theo ASTM D3418 như được mô tả trong phần “Phương pháp xác định”. Tốt hơn là, nhiệt độ nóng chảy của chế phẩm, tốt hơn nữa là polyme (a) là 70°C hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 75°C hoặc cao hơn, còn tốt hơn nữa là 78°C hoặc cao hơn, khi được đo như được mô tả dưới đây trong phần “Phương pháp xác định”. Tốt hơn là, nhiệt độ nóng chảy là có lợi, ví dụ, cho quy trình tạo lớp phần tử lớp (LE) được ưu tiên theo sáng chế, vì thời gian nóng chảy/làm mềm có thể giảm.

Thông thường, và tốt hơn là, tỷ trọng của chế phẩm, tốt hơn là nằm trong khoảng từ polyme của etylen (a), của phần tử lớp xen kẽ là cao hơn 860 kg/m^3 . Tốt hơn là, tỷ trọng này không cao hơn 970 kg/m^3 , và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 920 đến 960 kg/m^3 , theo ISO 1872-2 như được mô tả dưới đây trong phần “Phương pháp xác định”.

Polyme (a) được ưu tiên là polyme của etylen (a1) với vinyl trimetoxycomonome silan hoặc copolyme của etylen (a2) với metylacrylat comonome và với vinyl trimetoxycomonome silan. Polyme (a) được ưu tiên nhất là copolyme của etylen (a2) với metylacrylat comonome và với vinyl trimetoxycomonome silan.

Polyme (a) của chế phẩm có thể là, ví dụ, sẵn có trên thị trường hoặc có thể được điều chế theo hoặc tương tự với các quy trình polyme hóa đã biết được mô tả trong tài liệu hóa học.

Theo phương án được ưu tiên, polyme (a), tức là polyme (a1) hoặc (a2), được tạo ra bằng cách polyme hóa etylen thích hợp với comonome chứa (các) nhóm silan (= đơn vị chứa (các) nhóm silan có mặt dưới dạng comonome) như được xác định trên đây, và trong trường hợp của polyme (a2) also với comonome phân cực, trong quy trình áp suất cao (HP) bằng cách sử dụng polyme hóa gốc tự do với sự có mặt của một hoặc nhiều chất khơi mào và tùy ý bằng cách sử dụng chất chuyển mạch (chain transfer agent - CTA) để kiểm soát MFR của polyme. Bình phản ứng HP có thể là, ví dụ, bình phản ứng dạng nồi hấp hoặc bình phản ứng dạng ống đã biết hoặc dạng kết hợp của chúng, thích hợp là bình phản ứng dạng ống. Áp suất cao (HP) của quy trình polyme hóa và việc điều chỉnh các điều kiện quy trình để làm phù hợp tiếp các đặc tính khác của polyme, tùy thuộc vào ứng dụng cuối mong muốn, là đã biết và được mô tả trong tài liệu, và có thể dễ dàng được sử dụng bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Khoảng nhiệt độ polyme hóa thích hợp lên đến 400°C, thích hợp là nằm trong khoảng từ 80 đến 350°C và áp suất từ 70 MPa, thích hợp là nằm trong khoảng từ 100 đến 400 MPa, thích hợp là nằm trong khoảng từ 100 đến 350 MPa. Quy trình polyme hóa áp suất cao thường được thực hiện ở áp suất nằm trong khoảng từ 100 đến 400 MPa và ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80 đến 350°C. Các quy trình như vậy là đã biết và được chứng minh rõ trong tài liệu và sẽ được mô tả thêm dưới đây.

Việc đưa comonome, khi có mặt, bao gồm dạng ưu tiên của đơn vị chứa (các) nhóm silan dưới dạng comonome, vào monome etylen và việc kiểm soát comonome được nạp để thu được hàm lượng cuối mong muốn của comonome này có thể được thực hiện theo cách đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Thông tin chi tiết về việc điều chế (co) polyme etylen bằng quy trình polyme hóa gốc áp suất cao có thể được tìm thấy, ví dụ, trong the Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, Vol. 6 (1986), pp 383-410 và Encyclopedia of Materials: Science and Technology, 2001 Elsevier Science Ltd.: “Polyethylene: High-pressure, R. Klimesch, D. Littmann and F.-O. Mähling pp. 7181-7184.

Quy trình polyme hóa HP dẫn đến cái gọi là polyme của etylen (LDPE) tỷ trọng thấp, trong bản mô tả này dẫn đến thu được polyme (a1) hoặc polyme (a2). Thuật ngữ LDPE có nghĩa đã biết trong lĩnh vực polyme và mô tả bản chất của polyetylen được tạo ra trong HP, tức là các đặc tính tiêu biểu, như cấu trúc phân nhánh khác nhau, để phân biệt LDPE với PE được tạo ra với sự có mặt của chất xúc tác polyme hóa olefin (còn được gọi là chất xúc tác kết hợp). Mặc dù thuật ngữ LDPE là chữ viết tắt cho polyetylen tỷ trọng thấp, cần hiểu rằng thuật ngữ này không giới hạn khoảng tỷ trọng, mà bao hàm cả polyetylen HP giống LDPE với tỷ trọng thấp, trung bình và cao.

Polyme (a3) có thể sẵn có trên thị trường hoặc được tạo ra trong quy trình polyme hóa bằng cách sử dụng chất xúc tác kết hợp, thông thường là chất xúc tác Ziegler-Natta hoặc chất xúc tác một vị trí, cũng được chứng minh rõ trong tài liệu. Việc lựa chọn quy trình, các điều kiện quy trình và chất xúc tác là đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Dưới đây, lượng “tính theo lượng chế phẩm polyme theo sáng chế - tính là 100% khối lượng” nghĩa là lượng của các thành phần có mặt trong tổng chế phẩm polyme theo sáng chế đến 100% khối lượng.

Tốt hơn là, lượng polyme (a) nằm trong khoảng từ 50,0 đến 98,0% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 60,0 đến 98,0, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 70,0 đến 97,5, tốt hơn là từ 75,0 đến 97,5, tốt hơn là từ 80,0 đến 97,0, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 85,0 đến 97,0,% khối lượng, tính theo khối lượng chế phẩm (100% khối lượng).

Tốt hơn là, sắc tố (b) được chọn từ sắc tố hữu cơ, tốt hơn là từ sắc tố vô cơ màu trắng. Tốt hơn nữa là, sắc tố (b) là titan đioxit, TiO_2 . Tốt hơn là, titan đioxit, TiO_2 , ở dạng rutin. Rutin là khoáng chất chủ yếu trên cơ sở titan đioxit và có cấu trúc tế bào đơn vị hình tứ giác là đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Tốt hơn là, lượng sắc tố (b) nằm trong khoảng từ 2,00 đến 40,0% khối lượng, thích hợp là nằm trong khoảng từ 2,00 đến 40,0% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2,20 đến 30,0% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2,50 đến 25,0% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2,50 đến 20,0% khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2,50 đến 15,0% khối lượng, tính theo khối lượng chế phẩm (100% khối lượng).

Tốt hơn là, sắc tố (b) là sản phẩm sắc tố có bán trên thị trường được cung cấp bởi các nhà cung cấp như Kronos International., ví dụ, Kronos 2220 là một ví dụ về sản phẩm titan đioxit thương mại thích hợp. Theo đó, lượng (% khối lượng) sắc tố (b) là lượng sản phẩm sắc tố được cung cấp bởi nhà cung cấp. Sản phẩm titan đioxit thương mại (sắc tố (b)) có thể chứa các thành phần khác như môi trường mang, ví dụ, polyme mang. Như đã nói, các thành phần khác bất kỳ như vậy của sắc tố được tính vào lượng sắc tố (b) tính theo lượng chế phẩm polyme (100% khối lượng). Tức là, ví dụ, polyme mang tùy ý của sắc tố (b) không được tính vào “hợp phần polyme” theo sáng chế, mà vào lượng sắc tố (b).

Theo một phương án, chế phẩm theo sáng chế thích hợp bao gồm (các) chất phụ gia khác không phải là sắc tố (b). Tốt hơn là, chế phẩm bao gồm, tính theo khối lượng chế phẩm (100% khối lượng):

- từ 0,0001 đến 10% khối lượng của chất phụ gia, tốt hơn là từ 0,0001 đến 5,0% khối lượng, như từ 0,0001 đến 2,5% khối lượng, của các chất phụ gia khác không phải là sắc tố (b).

Theo tự nhiên, tùy ý và tốt hơn là các chất phụ gia khác với polyme (a).

Chất phụ gia tùy ý là, ví dụ, các chất phụ gia thông thường thích hợp cho ứng dụng cuối mong muốn và nằm trong phạm vi hiểu biết của người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, tốt hơn là ít nhất chất chống oxy hóa, chất làm ổn định ánh sáng tia UV và/hoặc chất hấp thụ ánh sáng tia UV, và cũng có thể bao gồm chất khử hoạt hóa kim loại, chất phân loại, chất làm sáng, chất khử axit cũng như chất trượt. v.v. Mỗi chất phụ gia có thể được sử dụng, ví dụ, với lượng thông thường, tốt hơn là tổng lượng của chất phụ gia có mặt trong chế phẩm polyme theo sáng chế như được xác định trên đây. Các chất phụ gia như vậy thường có bán trên thị trường và được mô tả, ví dụ, trong "Plastic Additives Handbook", 5th edition, 2001 of Hans Zweifel.

Theo đó, theo một phương án được ưu tiên, chế phẩm polyme bao gồm, tốt hơn là cấu thành bởi:

- hợp phần polyme bao gồm polyme của etylen (a) được chọn từ:
 - (a1) polyme của etylen mang đơn vị chứa (các) nhóm silan; hoặc
 - (a2) copolyme của etylen với một hoặc nhiều comonome phân cực được chọn từ comonome (C1-C6)-alkyl acrylat hoặc (C1-C6)-alkyl (C1-C6)-alkylacrylat, copolyme (a2) mang đơn vị chứa (các) nhóm silan và copolyme (a2) khác với polyme của etylen (a1);
- sắc tố (b), trong đó lượng sắc tố (b) là bằng hoặc lớn hơn 2,00% khối lượng, tính theo lượng chế phẩm polyme (100% khối lượng); và
- tùy ý chất phụ gia, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 10% khối lượng của chất phụ gia, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 5,0% khối lượng, như nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 2,5% khối lượng, của chất phụ gia khác không phải là sắc tố (b).

Theo một phương án ưu tiên theo sáng chế, chế phẩm polyme bao gồm, tốt hơn là cấu thành bởi, tính theo khối lượng chế phẩm (100% khối lượng):

- từ 50,0 đến 98,0% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 60,0 đến 98,0% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,0 đến 97,5% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 75,0 đến 97,5% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 80,0 đến 97,0% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 85,0 đến 97,0% khối lượng, của hợp phần polyme bao gồm, tốt hơn là cấu thành bởi, polyme của etylen (a) được chọn từ:

- (a1) polyme của etylen mang đơn vị chứa (các) nhóm silan; hoặc

- (a2) copolyme của etylen với một hoặc nhiều comonome phân cực được chọn từ comonome (C1-C6)-alkyl acrylat hoặc (C1-C6)-alkyl (C1-C6)-alkylacrylat, copolyme (a2) mang đơn vị chứa (các) nhóm silan và copolyme (a2) khác với polyme của etylen (a1);

- 2,00% khối lượng hoặc cao hơn, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2,00 đến 40,0% khối lượng, thích hợp là nằm trong khoảng từ 2,00 đến 40,0% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2,20 đến 30,0% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2,50 đến 25,0% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2,50 đến 20,0% khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2,50 đến 15,0% khối lượng, của sắc tố (b); và

- từ 0 đến 10,0% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 10% khối lượng của chất phụ gia, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 5,0% khối lượng, như nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 2,5% khối lượng, của chất phụ gia khác không phải là sắc tố (b).

Theo phương án được ưu tiên, chế phẩm polyme cấu thành bởi polyme (a) làm (các) hợp phần polyme duy nhất. Trong bản mô tả này, “hợp phần polyme” không bao gồm (các) polyme mang bất kỳ của chất phụ gia tùy ý, ví dụ, (các) polyme mang được sử dụng trong (các) mẻ chính của sắc tố (b) hoặc (các) chất phụ gia tùy ý có mặt trong chế phẩm. (Các) polyme mang tùy ý như vậy được tính

toán theo lượng chất phụ gia tương ứng tính theo lượng của chế phẩm polyme (100% khối lượng).

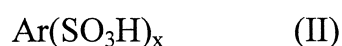
Chế phẩm polyme, tốt hơn là polyme (a), có thể được tạo liên kết ngang, nếu muốn.

Chế phẩm polyme, tốt hơn là polyme (a), tốt hơn là không được tạo liên kết ngang bằng cách sử dụng peroxit. Tốt hơn là, chế phẩm polyme không chứa peroxit.

Nếu muốn, tùy thuộc vào ứng dụng cuối, chế phẩm polyme, tốt hơn là chế phẩm polyme, tốt hơn là polyme (a), của phần tử lớp (LE), có thể được tạo liên kết ngang nhờ đơn vị chứa (các) nhóm silan bằng cách sử dụng chất xúc tác ngưng tụ silanol (SCC), tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm carboxylat của thiếc, kẽm sắt, chì hoặc coban hoặc axit sulphonic hữu cơ thơm, trước hoặc trong quy trình tạo lớp theo sáng chế. Các SCC như vậy, ví dụ, có bán trên thị trường.

Cũng đã biết rằng SCC như được xác định trên đây là các SCC được cung cấp thông thường nhằm mục đích tạo liên kết ngang.

Chất xúc tác ngưng tụ silanol (SCC), có thể tùy ý có mặt trong chế phẩm polyme, tốt hơn là trong chế phẩm polyme của phần tử lớp (LE), tốt hơn nữa là được chọn từ nhóm C cấu thành bởi carboxylat của kim loại, như thiếc, kẽm sắt, thiếc và coban; từ hợp chất titan mang nhóm dễ thủy phân bằng axit Brønsted (tốt hơn là như được mô tả trong WO 2011/160964 của Borealis, bao gồm trong bản mô tả này dưới dạng tài liệu tham khảo), từ các bazơ hữu cơ; từ các axit vô cơ; và từ các axit hữu cơ; thích hợp là từ carboxylat của kim loại, như thiếc, kẽm sắt, thiếc và coban, từ hợp chất titan mang nhóm dễ thủy phân bằng axit Brønsted hoặc từ axit hữu cơ, tốt hơn là từ đibutyl thiếc đilaurat (DBTL), dioctyl thiếc đilaurat (DOTL), đặc biệt là DOTL; hoặc axit sulphonic hữu cơ thơm, thích hợp là hữu cơ axit sulphonic bao gồm phần tử cấu trúc:



trong đó Ar là nhóm aryl có thể được thế hoặc không được thế, và nếu được thế, thì thích hợp với ít nhất một nhóm hydrocarbonyl lên đến 50 nguyên tử cacbon, và x bằng ít nhất 1; hoặc tiền chất của axit sulphonc có công thức (II) bao gồm axit anhydrit của chúng hoặc axit sulphonc có công thức (II) đã được đề xuất với nhóm bảo vệ thủy phân được, ví dụ, nhóm axetyl có thể loại bỏ được bằng thủy phân. Axit sulphonc hữu cơ như vậy được mô tả, ví dụ, trong EP736065, hoặc theo cách khác là trong EP1309631 và EP1309632.

Lượng chất tạo liên kết ngang tùy ý (SCC), nếu có mặt, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0 đến 0,1 mol/kg, như nằm trong khoảng từ 0,00001 đến 0,1, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 0,01, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,0002 đến 0,005, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,0005 đến 0,005, mol/kg polyme của etylen (a). Như đã nói, tốt hơn là chất tạo liên kết ngang (SCC) không có mặt trong chế phẩm polyme.

Theo một phương án ưu tiên theo sáng chế, chất xúc tác ngưng tụ silan (SCC), được chọn từ nhóm SCC của nhóm C cấu thành bởi chất xúc tác thiếc hữu cơ hoặc axit sulphonc hữu cơ thơm, không có mặt trong chế phẩm polyme. Theo phương án được ưu tiên hơn nữa, peroxit hoặc silan chất xúc tác ngưng tụ (SCC), như được xác định trên đây, không có mặt trong chế phẩm polyme. Tức là, tốt hơn là, chế phẩm polyme không chứa peroxit và không chứa “silan chất xúc tác ngưng tụ (SCC) của nhóm C”. Như đã nêu, với chế phẩm polyme theo sáng chế, có thể tránh được việc tạo liên kết ngang chế phẩm polyme bằng cách sử dụng SCC hoặc peroxit thông thường, như nêu trên, dưới đây hoặc trong Yêu cầu bảo hộ, điều này góp phần đạt được chất lượng tốt của các ứng dụng cuối của chúng, ví dụ, của phần tử lớp (LE) theo sáng chế.

Sáng chế mô tả việc sử dụng chế phẩm polyme theo theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên để tạo ra phần tử lớp (LE) bao gồm một hoặc nhiều lớp, bao gồm chế phẩm polyme.

Sáng chế cũng mô tả việc sử dụng chế phẩm polyme để tạo ra vật phẩm bao gồm phần tử lớp (LE).

Phần tử lớp (LE) theo sáng chế và các ứng dụng cuối của chúng

Sáng chế cũng đề xuất phần tử lớp (LE) bao gồm một hoặc nhiều lớp, trong đó ít nhất một lớp, tốt hơn là một lớp, bao gồm, tốt hơn là cấu thành bởi, chế phẩm polyme theo sáng chế bao gồm:

- hợp phần polyme bao gồm polyme của etylen (a) được chọn từ:
 - (a1) polyme của etylen mang đơn vị chứa (các) nhóm silan;
 - (a2) copolyme của etylen với một hoặc nhiều comonome phân cực được chọn từ comonome (C1-C6)-alkyl acrylat hoặc (C1-C6)-alkyl (C1-C6)-alkylacrylat, copolyme (a2) mang đơn vị chứa (các) nhóm silan và copolyme (a2) khác với polyme của etylen (a1); hoặc
 - (a3) copolyme của etylen với một hoặc nhiều comonome (C1-C10)-alpha-olefin khác với polyme của etylen (a1) và polyme của etylen (a2); và
- sắc tố (b), trong đó lượng sắc tố (b) là bằng hoặc lớn hơn 2,00% khối lượng, tính theo lượng chế phẩm polyme (100% khối lượng).

Phần tử lớp (LE) được chọn từ:

- phần tử một lớp bao gồm chế phẩm polyme như được xác định trên đây, dưới đây hoặc trong Yêu cầu bảo hộ, hoặc
- phần tử nhiều lớp trong đó ít nhất một lớp bao gồm chế phẩm polyme như được xác định trên đây, dưới đây hoặc trong Yêu cầu bảo hộ.

Tốt hơn là, một hoặc nhiều lớp của phần tử lớp (LE) theo sáng chế cấu thành bởi chế phẩm polyme theo sáng chế. Tốt hơn nữa là, một lớp của phần tử lớp (LE) bao gồm, tốt hơn là cấu thành bởi, chế phẩm polyme.

Sáng chế cũng đề xuất vật phẩm bao gồm phần tử lớp (LE) bao gồm, tốt hơn là cấu thành bởi, chế phẩm polyme theo sáng chế bao gồm:

- hợp phần polyme bao gồm polyme của etylen (a) được chọn từ:
 - (a1) polyme của etylen mang đơn vị chứa (các) nhóm silan;
 - (a2) copolyme của etylen với một hoặc nhiều comonome phân cực được chọn từ comonome (C1-C6)-alkyl acrylat hoặc (C1-C6)-alkyl (C1-C6)-alkylacrylat, copolyme (a2) mang đơn vị chứa (các) nhóm silan và copolyme (a2) khác với polyme của etylen (a1); hoặc
 - (a3) copolyme của etylen với một hoặc nhiều comonome (C1-C10)-alpha-olefin khác với polyme của etylen (a1) và polyme của etylen (a2); và
- sắc tố (b), trong đó lượng sắc tố (b) là bằng hoặc lớn hơn 2,00% khối lượng, tính theo lượng chế phẩm polyme (100% khối lượng).

Phần tử lớp (LE) có thể là một phần của vật phẩm, ví dụ, lớp có hình dạng bất kỳ, như vật phẩm đúc như chai hoặc đồ chứa; hoặc vật phẩm là, tức là cấu thành bởi, phần tử lớp (LE), là, ví dụ, màng một lớp hoặc nhiều lớp để đóng gói hoặc định hình bằng nhiệt; hoặc vật phẩm là bộ phận nhiều lớp bao gồm hai hoặc nhiều phần tử lớp, trong đó một phần tử lớp là phần tử lớp (LE) theo sáng chế.

Cũng đã biết rằng một phần hoặc mỗi phần tử lớp của bộ phận theo sáng chế thường, và tốt hơn là, tạo ra chức năng khác nhau cho bộ phận này.

Phần tử lớp (LE) được ưu tiên, tốt hơn là từ phần tử lớp (LE) của vật phẩm, phần tử một lớp bao gồm, tốt hơn là cấu thành bởi, chế phẩm polyme như được xác định trên đây, dưới đây hoặc trong Yêu cầu bảo hộ.

Tốt hơn là, vật phẩm là bộ phận nhiều lớp bao gồm hai hoặc nhiều phần tử lớp, trong đó ít nhất một phần tử lớp là phần tử lớp (LE). Môđun quang điện (PV) là một ví dụ về bộ phận nhiều lớp như vậy, bao gồm các phần tử lớp có chức năng

khác nhau, là đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này và hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Theo đó, vật phẩm, tốt hơn là chi tiết, tốt hơn là môđun quang điện (PV) bao gồm phần tử quang điện và một hoặc nhiều phần tử lớp khác nữa, trong đó ít nhất một phần tử lớp là phần tử lớp (LE) theo sáng chế bao gồm, tốt hơn là cấu thành bởi, chế phẩm polyme bao gồm:

- hợp phần polyme bao gồm polyme của etylen (a) được chọn từ:
 - (a1) polyme của etylen mang đơn vị chứa (các) nhóm silan;
 - (a2) copolyme của etylen với một hoặc nhiều comonome phân cực được chọn từ comonome (C1-C6)-alkyl acrylat hoặc (C1-C6)-alkyl (C1-C6)-alkylacrylat, copolyme (a2) mang đơn vị chứa (các) nhóm silan và copolyme (a2) khác với polyme của etylen (a1); hoặc
 - (a3) copolyme của etylen với một hoặc nhiều comonome (C1-C10)-alpha-olefin khác với polyme của etylen (a1) và polyme của etylen (a2); và
- sắc tố (b), trong đó lượng sắc tố (b) là bằng hoặc lớn hơn 2,00% khối lượng, tính theo lượng chế phẩm polyme (100% khối lượng).

Tốt hơn là, môđun quang điện (PV) theo sáng chế bao gồm, theo trình tự nhất định, phần tử lớp bảo vệ phía trước, phần tử lớp đóng gói phía trước, phần tử quang điện, phần tử lớp đóng gói phía sau và phần tử lớp bảo vệ phía sau, trong đó ít nhất một phần tử lớp là phần tử lớp (LE) theo sáng chế.

Trong bản mô tả này cần hiểu rằng phần tử lớp bảo vệ phía trước và phần tử lớp đóng gói phía trước của môđun PV nằm trên mặt tiếp nhận ánh sáng của môđun quang điện (PV).

Phần tử lớp bảo vệ phía sau trong bản mô tả này cũng được gọi là phần tử lớp tấm phía sau.

“Phần tử quang điện” nghĩa là phần tử có hoạt tính quang điện. Phần tử quang điện có thể, ví dụ, là phần tử của tế bào quang điện, có nghĩa đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Vật liệu trên cơ sở silic, ví dụ, tinh thể silic, là ví dụ không giới hạn phạm vi của sáng chế về vật liệu được sử dụng trong tế bào quang điện. Vật liệu tinh thể silic có thể thay đổi về độ kết tinh và kích cỡ tinh thể, là đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Theo cách khác, phần tử quang điện có thể là lớp nền trên một bề mặt mà lớp tiếp theo hoặc lắng đọng với hoạt tính quang điện được đưa vào, ví dụ, lớp thủy tinh, trong đó lên một mặt của nó vật liệu in với hoạt tính quang điện được in, hoặc lớp nền lên một mặt của nó vật liệu với hoạt tính quang điện được lắng đọng. Ví dụ, trong dung dịch màng mỏng đã biết của phần tử quang điện, ví dụ, mực với hoạt tính quang điện được in lên một mặt của nền, thường là nền thủy tinh.

Tốt nhất là, phần tử quang điện là phần tử của tế bào quang điện.

“Tế bào quang điện” trong bản mô tả này có nghĩa là phần tử lớp của tế bào quang điện, như được giải thích trên đây, cùng với bộ nối.

Môđun PV có thể tùy ý bao gồm lớp phủ bảo vệ dưới dạng phần tử lớp khác nữa sau phần tử lớp tấm phía sau, theo trình tự nhất định, có thể, ví dụ, là khung kim loại, như khung nhôm (với hộp nối).

Tất cả các thuật ngữ này có nghĩa đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Vật liệu của các phần tử nêu trên ngoài chế phẩm polyme của phần tử lớp (LE) là đã biết trong tình trạng kỹ thuật và có thể được chọn bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này tùy thuộc vào môđun PV mong muốn.

Đã biết rằng các phần tử và cấu trúc lớp của môđun quang điện theo sáng chế có thể thay đổi tùy thuộc vào dạng môđun PV mong muốn. Môđun quang điện có thể cứng hoặc mềm dẻo. Môđun quang điện cứng có thể, ví dụ, chứa phần tử lớp bảo vệ phía trước cứng, như phần tử thủy tinh, cứng hoặc, thường là phần tử lớp đóng gói phía trước mềm dẻo, phần tử lớp quang điện, cứng hoặc, thường

là phần tử lớp đóng gói phía sau mềm dẻo và phần tử lớp tấm phía sau có thể là cứng hoặc mềm dẻo. Ở các môđun mềm dẻo tất cả các phần tử nêu trên là mềm dẻo, nhờ đó phần tử bảo vệ phía trước và phía sau cũng như phần tử lớp đóng gói phía trước và phía sau thường là phần tử lớp trên cơ sở polyme.

Hơn nữa, phần tử lớp bất kỳ trong số các phần tử lớp nêu trên của môđun PV có thể là phần tử một lớp hoặc phần tử nhiều lớp. Tốt hơn là, ít nhất một, tốt hơn là cả hai, của phần tử lớp đóng gói phía trước và phía sau của môđun PV là phần tử đóng gói một lớp.

Tốt nhất là, phương án của môđun quang điện (PV) dưới dạng vật phẩm theo sáng chế là môđun quang điện (PV) bao gồm, theo trình tự nhất định, phần tử lớp bảo vệ phía trước, phần tử lớp đóng gói phía trước, phần tử quang điện, phần tử lớp đóng gói phía sau và phần tử lớp bảo vệ phía sau, trong đó phần tử lớp đóng gói phía sau là phần tử lớp (LE) theo sáng chế.

Theo phương án này, các phần tử lớp khác của môđun PV tốt hơn là khác với phần tử lớp (LE). Tức là, phần tử lớp khác cấu thành bởi chế phẩm polyme khác so với chế phẩm polyme của phần tử lớp (LE) dưới dạng phần tử lớp đóng gói phía sau.

Cũng có thể là cả phần tử lớp khác, như phần tử lớp bảo vệ phía sau, bao gồm phần tử lớp (LE). Tốt hơn là, chỉ phần tử đóng gói phía sau là phần tử lớp (LE) theo sáng chế, bao gồm, tốt hơn là cấu thành bởi chế phẩm polyme theo sáng chế.

Tốt hơn nữa là, phần tử đóng gói phía sau phần tử lớp (LE), tốt hơn là phần tử một lớp bao gồm, tốt hơn là cấu thành bởi, chế phẩm theo sáng chế.

Theo một ví dụ không giới hạn phạm vi của sáng chế, độ dày của phía trước và phía sau phần tử lớp đóng gói thường lên đến 2 mm, tốt hơn là lên đến 1 mm, thường nằm trong khoảng từ 0,3 đến 0,6 mm.

Theo một ví dụ không giới hạn phạm vi của sáng chế, độ dày của phần tử lớp bảo vệ phía trước cứng, ví dụ, lớp thủy tinh, thường lên đến 10 mm, tốt hơn là lên đến 8 mm, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 4 mm. Theo một ví dụ không giới hạn phạm vi của sáng chế, độ dày của phần tử lớp bảo vệ phía trước mềm dẻo, ví dụ, phần tử (nhiều) lớp polyme, thường lên đến 700, như nằm trong khoảng từ 90 đến 700, thích hợp là nằm trong khoảng từ 100 đến 500, như nằm trong khoảng từ 100 đến 400, μm .

Theo một ví dụ không giới hạn phạm vi của sáng chế, độ dày của phần tử quang điện, ví dụ, phần tử của tế bào quang điện đơn tinh thể, thường nằm trong khoảng từ 100 đến 500 micron.

Theo một số phương án, có một lớp kết dính giữa các phần tử lớp khác nhau của chi tiết, tốt hơn là môđun PV theo sáng chế, và/hoặc giữa các lớp của phần tử nhiều lớp của phần tử lớp của, như phần tử lớp (LE), đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Các lớp kết dính như vậy có chức năng cải thiện độ kết dính giữa hai phần tử và có nghĩa đã biết trong lĩnh vực tạo lớp. Các lớp kết dính được phân biệt với các phần tử lớp chức năng khác của môđun PV, ví dụ, các phần tử lớp được nêu cụ thể trên đây, dưới đây hoặc trong Yêu cầu bảo hộ, là hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Tốt hơn là, không có lớp kết dính giữa phần tử lớp bảo vệ phía trước và phần tử lớp đóng gói phía trước và/hoặc, tốt hơn là, không có lớp kết dính giữa phần tử lớp bảo vệ phía sau và phần tử lớp đóng gói phía sau. Tốt hơn là, không có lớp kết dính giữa phần tử lớp (LE) dưới dạng phần tử đóng gói phía sau và phần tử quang điện của môđun PV. Tốt hơn nữa là, không có lớp kết dính giữa các lớp của phần tử nhiều lớp tùy ý của phần tử lớp (LE). Theo một phương án được ưu tiên, phần tử lớp (LE) là phần tử một lớp.

Các phần tử lớp riêng biệt của môđun PV có thể được tạo ra theo cách đã biết trong lĩnh vực quang điện hoặc từ tài liệu; hoặc đã có bán trên thị trường dưới dạng phần tử lớp cho môđun PV. Phần tử lớp PV của phần tử lớp (LE), tốt hơn là

phần tử lớp (LE) dưới dạng phần tử lớp đóng gói phía sau, có thể được tạo ra như được mô tả dưới đây.

Cũng cần hiểu rằng một phần của phần tử lớp có thể ở dạng liên khối, tức là hai hoặc nhiều phần tử PV này có thể liên khối cùng nhau, ví dụ, bằng cách tạo lớp, trước khi được đưa vào quy trình tạo lớp ưu tiên được mô tả dưới đây theo sáng chế.

Fig.1 thể hiện hình ảnh sơ đồ của môđun PV điển hình theo sáng chế bao gồm phần tử lớp bảo vệ phía trước (1), phần tử lớp đóng gói phía trước (2), phần tử quang điện (3), phần tử lớp đóng gói phía sau (4) và phần tử lớp bảo vệ phía sau (5). Theo phương án được ưu tiên, phần tử lớp đóng gói phía sau (4) là phần tử lớp (LE) theo sáng chế.

Sáng chế còn đề xuất quy trình sản xuất phần tử lớp (LE), trong đó phần tử lớp (LE) được tạo ra bằng cách ép đùn sử dụng máy ép đùn thông thường như được mô tả trong tài liệu. Tốt hơn là, phần tử một lớp hoặc phần tử nhiều lớp phần tử lớp, tốt hơn là phần tử một lớp, dưới dạng phần tử lớp (LE) được tạo ra bằng cách ép đùn màng đúc.

Sáng chế còn đề xuất quy trình sản xuất vật phẩm theo sáng chế, tốt hơn là để tạo ra chi tiết như được xác định trên đây, dưới đây hoặc trong Yêu cầu bảo hộ, bằng cách tạo lớp bao gồm:

trong đó phần tử lớp polyme (LE) bao gồm chế phẩm polyme bao gồm:

- (a) polyme;

và trong đó quy trình này bao gồm các bước:

(i) lắp ráp để sắp xếp ít nhất một phần tử nền và ít nhất một phần tử lớp polyme (LE) ở dạng bộ phận nhiều lớp;

(ii) làm nóng để làm nóng lên bộ phận nhiều lớp tùy ý trong ngăn ở các điều kiện chân không;

(iii) tạo áp, trong đó áp suất trên bộ phận nhiều lớp được tăng dần trong một bước hoặc nhiều bước;

(iv) duy trì áp suất, trong đó áp suất được giữ trên bộ phận nhiều lớp ở các điều kiện đã được làm nóng để quy trình tạo lớp xảy ra; và

(v) thu hồi để làm mát và loại bỏ tấm mỏng nhiều lớp thu được để sử dụng sau.

Các điều kiện quy trình sau của quy trình tạo lớp được ưu tiên để tạo ra môđun quang điện (PV) theo sáng chế, và có thể được kết hợp theo trình tự bất kỳ.

Quy trình sản xuất môđun PV được ưu tiên theo sáng chế là quy trình tạo lớp, trong đó phần tử lớp có chức năng khác nhau, thường là phần tử lớp được tạo ra sơ bộ, của môđun PV được tạo lớp để tạo ra môđun PV cuối liền khối.

Do đó, sáng chế cũng đề xuất quy trình tạo lớp để tạo ra môđun quang điện (PV) được ưu tiên bao gồm, theo trình tự nhất định, phần tử lớp bảo vệ phía trước, phần tử lớp đóng gói phía trước, phần tử quang điện, phần tử lớp đóng gói phía sau và phần tử lớp bảo vệ phía sau, trong đó ít nhất, và tốt hơn là chỉ phần tử lớp đóng gói phía sau là phần tử lớp (LE) theo sáng chế bao gồm, tốt hơn là cấu thành bởi, chế phẩm polyme bao gồm:

- hợp phần polyme bao gồm polyme của etylen (a) được chọn từ:

- (a1) polyme của etylen mang đơn vị chứa (các) nhóm silan;
- (a2) copolyme của etylen với một hoặc nhiều comonome phân cực được chọn từ comonome (C1-C6)-alkyl acrylat hoặc (C1-C6)-alkyl (C1-C6)-alkylacrylat, copolyme (a2) mang đơn vị chứa (các) nhóm silan và copolyme (a2) khác với polyme của etylen (a1); hoặc

- (a3) copolyme của etylen với một hoặc nhiều comonome (C1-C10)-alpha-olefin khác với polyme của etylen (a1) và polyme của etylen (a2); và

- sắc tố (b), trong đó lượng sắc tố (b) là bằng hoặc lớn hơn 2,00% khối lượng, tính theo lượng chế phẩm polyme (100% khối lượng);

trong đó quy trình này bao gồm các bước:

(i) lắp ráp để sắp xếp phần tử lớp bảo vệ phía trước, phần tử lớp đóng gói phía trước, phần tử quang điện, phần tử lớp đóng gói phía sau và phần tử lớp bảo vệ phía sau, theo trình tự đã định, để tạo ra chi tiết môđun quang điện;

(ii) làm nóng chi tiết môđun quang điện tùy ý trong ngăn ở các điều kiện chân không;

(iii) tạo áp, trong đó áp suất trên bộ phận nhiều lớp được tăng dần trong một bước hoặc nhiều bước;

(iv) duy trì áp suất, trong đó áp suất được giữ trên bộ phận nhiều lớp ở các điều kiện đã được làm nóng để quy trình tạo lớp xảy ra; và

(v) thu hồi để làm mát và loại bỏ môđun quang điện thu được để sử dụng sau.

Quy trình tạo lớp được thực hiện trong thiết bị tạo lớp có thể, ví dụ, là thiết bị tạo lớp thông thường bất kỳ thích hợp cho nhiều lớp được tạo lớp. Việc chọn lựa thiết bị tạo lớp là đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Thông thường, thiết bị tạo lớp bao gồm ngăn tại đó diễn ra bước làm nóng, tùy ý, và tốt hơn là, bước tạo chân không, bước nén và bước phủ (bao gồm bước làm mát) (ii)-(iv).

Theo quy trình tạo lớp được ưu tiên theo sáng chế.

Tốt hơn là, bước tạo áp (iii) được bắt đầu khi ít nhất một phần tử lớp polyme (LE) đạt đến nhiệt độ cao hơn từ 3 đến 10°C so với nhiệt độ nóng chảy

của polyme (a), tốt hơn là polyme (a1) hoặc (a2), của phần tử lớp polyme (LE) này.

Tốt hơn là, bước tạo áp (iii) được bắt đầu khi ít nhất một phần tử lớp polyme (LE) đạt đến nhiệt độ là ít nhất 85°C, thích hợp là nằm trong khoảng từ 85 đến 150°C, thích hợp là nằm trong khoảng từ 85 đến 148°C.

Tốt hơn là, áp suất được sử dụng trong bước nén (iii) lên đến 1000 mba, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 500 đến 900 mba. Các định nghĩa được ưu tiên trên đây nghĩa là ở cuối bước duy trì áp suất (iv) áp suất có thể được giảm đến 0 mba trước bước thu hồi (v).

Tốt hơn là, thời gian của bước làm nóng (ii) nằm trong khoảng từ 0,5 đến 7 phút, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 6 phút, thích hợp là nằm trong khoảng từ 1,5 đến 5 phút. Bước làm nóng (ii) có thể và thường được thực hiện từng bước.

Tốt hơn là, thời gian của bước tạo áp (iii) nằm trong khoảng từ 0,01 đến 10 phút, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 5, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 3 phút. Bước tạo áp (iii) có thể được thực hiện hoặc trong một bước hoặc có thể được thực hiện trong nhiều bước.

Tốt hơn là, thời gian của bước tạo áp (iii) của bước duy trì áp suất (iv) nằm trong khoảng từ 0,5 đến 20, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,7 đến 15 phút.

Tốt hơn là, tổng thời gian của bước tạo áp (iii) và bước duy trì áp suất (iv) nằm trong khoảng từ 0,5 đến 20, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 18, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 15 phút.

Tốt hơn là, tổng thời gian của bước làm nóng (ii), bước tạo áp (iii) và bước duy trì áp suất (iv) thấp hơn 25, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 22, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 22 phút.

Phương pháp xác định

Trừ khi có quy định khác trong bản mô tả hoặc trong phần thử nghiệm, các phương pháp sau đây được sử dụng để xác định đặc tính của chế phẩm polyme, polyme phân cực và/hoặc chế phẩm mẫu bất kỳ của chúng như được chỉ rõ trong phần mô tả hoặc phần thử nghiệm.

Tốc độ dòng nóng chảy

Tốc độ dòng nóng chảy (The melt flow rate - MFR) được xác định theo ISO 1133 và được biểu thị theo g/10 phút. MFR là chỉ dấu về độ chảy, và do đó là chỉ dấu về khả năng xử lý, của polyme. Tốc độ dòng nóng chảy càng cao, độ nhớt của polyme càng thấp. MFR được xác định ở 190°C đối với polyetylen. MFR có thể được xác định ở các tải trọng khác nhau như 2,16 kg (MFR₂) hoặc 5 kg (MFR₅).

Tỷ trọng

Polyetylen tỷ trọng thấp (LDPE): Tỷ trọng của polyme được đo theo ISO 1183-2. Việc chuẩn bị mẫu được thực hiện theo ISO 1872-2 Bảng 3 Q (đúc khuôn).

Thành phần comonome

Thành phần (% khối lượng và % mol) của comonome phân cực có mặt trong polyme và thành phần (% khối lượng và % mol) của đơn vị chứa (các) nhóm silan (tốt hơn là comonome) có mặt trong chế phẩm polyme (tốt hơn là trong polyme).

Quang phổ cộng hưởng từ hạt nhân (nuclear-magnetic resonance - NMR) được sử dụng để định lượng thành phần comonome của chế phẩm polyme hoặc polyme như nêu trên hoặc dưới đây trong bản mô tả.

Phổ định lượng NMR ^1H được ghi lại ở trạng thái dung dịch bằng cách sử dụng Quang phổ kế Bruker Advance III 400 NMR vận hành ở 400,15 MHz. Tất cả các phổ được ghi lại bằng cách sử dụng đầu dò 5mm nghịch bằng rộng chuẩn ở 100°C bằng cách sử dụng khí nitơ cho tất cả các thiết bị chạy bằng khí nén. Khoảng 200 mg vật liệu được hòa tan trong 1,2-tetracloetan- d_2 (TCE- d_2) bằng cách sử dụng chất làm ổn định là ditertiarybutylhydroxytoluen (BHT) (CAS 128-37-0). Kích thích xung đơn tiêu chuẩn được sử dụng bằng cách dùng xung 30 độ, độ trễ chùng 3 giây và không có sự quay mẫu. Tổng cộng 16 điểm chuyển tiếp thu nhận được trên mỗi phổ bằng cách sử dụng 2 lần quét giả. Tổng cộng 32k điểm dữ liệu được thu thập trên mỗi FID với thời gian dùng là 60 μs , tương ứng với một cửa sổ quang phổ xấp xỉ 20 ppm. FID sau đó được lấp đầy đến 64k điểm dữ liệu và hàm cửa sổ theo số mũ được áp dụng với mở rộng vạch đo 0,3 Hz. Thiết lập này được chọn chủ yếu cho khả năng phân giải các tín hiệu định lượng do copolyme hóa metylacrylat và vinyltrimetylsiloxan khi có mặt trong cùng polyme.

Phổ định lượng ^1H NMR được xử lý, các đặc tính liên khối và định lượng được xác định bằng cách sử dụng chương trình tự động phân tích quang phổ tùy chỉnh. Tất cả các dịch chuyển hóa học được tham chiếu nội bộ với tín hiệu dung môi đã được proton hóa gốc ở mức 5,95 ppm.

Khi tín hiệu đặc trưng theo sáng chế thu được từ việc đưa vào vinylaxetat (VA), metyl acrylat (MA), butyl acrylat (BA) và vinyltrimetylsiloxan (VTMS), trong trình tự comonome khác nhau, quan sát được (Randell89). Tất cả các thành phần comonome được tính toán về tất cả các monome khác có mặt trong polyme.

Việc đưa vào vinylaxetat (VA) được định lượng bằng cách sử dụng sự tích hợp tín hiệu ở 4,84 ppm được gán cho các vị trí * VA, có tính đến số lượng hạt nhân thông báo cho mỗi comonome và hiệu chỉnh cho sự chồng lấp của các proton OH từ BHT khi có mặt:

$$VA = (I_{*VA} - (I_{ArBHT})/2)/1$$

Việc đưa vào metylacrylat (MA) được định lượng bằng cách sử dụng tích hợp của tín hiệu ở mức 3,65 ppm được gán cho các vị trí 1MA, có tính đến số lượng hạt nhân thông báo cho mỗi comonome:

$$MA = I_{1MA} / 3$$

Việc đưa vào butylacrylat (BA) được định lượng bằng cách sử dụng tích hợp của tín hiệu ở 4,08 ppm được gán cho các vị trí 4BA, có tính đến số lượng hạt nhân thông báo cho mỗi comonome:

$$BA = I_{4BA} / 2$$

Việc đưa vào vinyltrimetylsiloxan được định lượng bằng cách sử dụng tích hợp của tín hiệu ở 3,56 ppm được gán cho các vị trí 1VTMS, có tính đến số lượng hạt nhân thông báo cho mỗi comonome:

$$VTMS = I_{1VTMS} / 9$$

Các tín hiệu đặc trưng thu được từ việc sử dụng bổ sung BHT làm chất làm ổn định, quan sát được. Hàm lượng BHT được định lượng bằng cách sử dụng tích hợp của tín hiệu ở 6,93 ppm được gán cho các vị trí ArBHT, có tính đến số lượng hạt nhân thông báo cho mỗi phân tử:

$$BHT = I_{ArBHT} / 2$$

Thành phần comonome etylen được định lượng bằng cách sử dụng tích hợp của tín hiệu béo (khối) giữa 0,00 – 3,00 ppm. Sự tích hợp này có thể bao gồm các vị trí 1VA (3) và α VA (2) từ việc đưa vào vinylaxetat đã tách, các vị trí $\square$ MA và α MA từ việc đưa vào metylacrylat đã tách, các vị trí 1BA (3), 2BA (2), 3BA (2), $\square$ BA (1) và α BA (2) từ việc đưa vào butylacrylat đã tách, các vị trí $\square$ VTMS và α VTMS từ việc đưa vào vinylsilan đã tách và các vị trí béo từ BHT cũng như các vị trí từ trình tự polyetylen. Tổng thành phần comonome etylen được tính toán trên cơ sở tích hợp khối và bù cho trình tự comonome đã quan sát được và BHT:

$$E = (1/4) * [I_{\text{khối}} - 5*VA - 3*MA - 10*BA - 3*VTMS - 21*BHT]$$

Cần lưu ý rằng một nửa tín hiệu α trong một tín hiệu khối đại diện cho etylen mà không phải là comonome và một lỗi không đáng kể được đưa ra do không thể bù cho hai đầu chuỗi bão hòa (S) mà không có các vị trí phân nhánh liên quan.

Tổng các phân đoạn mol của monome đã cho (M) trong polyme được tính toán như sau:

$$fM = M / (E + VA + MA + BA + VTMS)$$

Tổng mức đưa vào comonome của monome đã cho (M) theo phần trăm mol được tính toán từ các phân đoạn mol theo cách chuẩn:

$$M [\text{mol}\%] = 100 * fM$$

Tổng mức đưa vào comonome của monome đã cho (M) theo phần trăm khối lượng được tính toán từ các phân đoạn mol và khối lượng phân tử của monome (MW) theo cách chuẩn:

$$M [\% \text{ khối lượng}] = 100 * (fM * MW) / ((fVA * 86,09) + (fMA * 86,09) + (fBA * 128,17) + (fVTMS * 148,23) + ((1-fVA-fMA-fBA-fVTMS) * 28,05))$$

randall89: J. Randall, Macromol. Sci., Rev. Macromol. Chem. Phys. 1989, C29, 201.

Nếu các tín hiệu đặc trưng từ các dạng hóa học được mô tả cụ thể khác được quan sát logic của định lượng và/hoặc sự bù có thể được mở rộng theo cách tương tự với cách được sử dụng cho các dạng hóa học được mô tả cụ thể. Tức là, việc xác định các tín hiệu đặc trưng, việc định lượng sự liên khối của tín hiệu hoặc các tín hiệu cụ thể, nhân rộng cho số lượng hạt nhân đã được thông báo và bù về tích hợp khối và các phép tính liên quan. Mặc dù quy trình này là cụ thể đối với các dạng hóa học cụ thể đang nói đến, phương pháp này dựa trên cơ sở các nguyên tắc cơ bản của quang phổ NMR định lượng polyme và do đó có thể được thực hiện bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này khi cần.

Thử nghiệm độ kết dính

Thử nghiệm độ kết dính được thực hiện trên các băng tạo lớp, màng bao và tấm phía sau được bóc ra trong một thiết bị kiểm tra độ bền kéo trong khi đo lực cần thiết cho việc bóc này.

Tấm mỏng cấu thành bởi thủy tinh, 2 màng bao và tấm phía sau được tạo lớp trước tiên. Giữa thủy tinh và màng bao thứ nhất một tấm Teflon nhỏ được cài xen ở một trong số đầu mút, việc này sẽ tạo ra một phần nhỏ của chất bao và tấm phía sau không được kết dính vào thủy tinh. Phần này sẽ được sử dụng làm điểm neo cho thiết bị kiểm tra độ bền kéo.

Tấm mỏng sau đó được cắt dọc để tạo thành một băng rộng 15 mm, vết cắt đi qua tấm phía sau và màng bao cho đến bề mặt thủy tinh.

Tấm mỏng được gắn vào thiết bị kiểm tra độ bền kéo và kẹp của thiết bị kiểm tra độ bền kéo được gắn vào đầu băng này.

Góc kéo là 90° so với tấm mỏng và tốc độ kéo là 14 mm/phút.

Lực kéo được đo bằng mức trung bình trong 50 mm bong tróc bắt đầu từ 25 mm vào dải.

Lực trung bình trên 50 mm được chia cho chiều rộng của dải (15 mm) và được biểu thị là cường độ bám dính (N/cm).

Đặc tính lưu biến

Phép đo biến dạng động (các phép đo quét tần số)

Việc xác định đặc điểm của sự nóng chảy của chế phẩm polyme hoặc polyme như nêu trên hoặc dưới đây trong bản mô tả bằng các phép đo trượt động theo tiêu chuẩn ISO 6721-1 và 6721-10. Các phép đo được thực hiện trên máy đo độ quay có kiểm soát ứng suất Anton Paar MCR501, được trang bị dạng tấm song

song 25 mm. Các phép đo được thực hiện trên các tấm đúc nén, bằng cách sử dụng khí quyển nitơ và thiết lập biến dạng trong chế độ đàn nhót tuyến tính. Thử nghiệm biến dạng dao động được thực hiện ở 190°C áp dụng dải tần số nằm trong khoảng từ 0,01 đến 600 rad/giây và thiết lập một khoảng cách là 1,3 mm.

Trong thí nghiệm biến dạng trượt, đầu dò chịu biến dạng đồng nhất ở biến dạng trượt hoặc ứng suất trượt hình sin khác nhau (lần lượt kiểu có kiểm soát biến dạng và ứng suất). Trong một thí nghiệm biến dạng có kiểm soát, đầu dò chịu tác động một biến dạng hình sin có thể được biểu thị bằng:

$$\gamma(t) = \gamma_0 \sin(\omega t) \quad (1)$$

Nếu biến dạng được tác động trong chế độ đàn nhót tuyến tính, đáp ứng ứng suất hình sin thu được có thể được đưa ra bằng:

$$\sigma(t) = \sigma_0 \sin(\omega t + \delta) \quad (2)$$

trong đó:

σ_0 và γ_0 lần lượt là biên độ ứng suất và biến dạng

ω là tần số góc

δ là sự dịch pha (góc mất giữa đáp ứng biến dạng và ứng suất được đưa vào)

t là thời gian

Kết quả thử nghiệm động thường được thể hiện bằng hàm lưu biến khác nhau, cụ thể là mô đun lưu trữ trượt G' , mô đun hao hụt trượt, G'' , mô đun trượt phức, G^* , độ nhớt trượt phức, η^* , độ nhớt biến dạng trượt, η' , thành phần ngoài pha của độ nhớt trượt phức η'' và tiếp tuyến hao hụt, $\tan \delta$ có thể được biểu thị như sau:

$$G' = \frac{\sigma_0}{\gamma_0} \cos \delta \text{ [Pa]} \quad (3)$$

$$G'' = \frac{\sigma_0}{\gamma_0} \sin \delta \text{ [Pa]} \quad (4)$$

$$G^* = G' + iG'' \text{ [Pa]} \quad (5)$$

$$\eta^* = \eta' - i\eta'' \text{ [Pa.s]} \quad (6)$$

$$\eta' = \frac{G''}{\omega} \text{ [Pa.s]} \quad (7)$$

$$\eta'' = \frac{G'}{\omega} \text{ [Pa.s]} \quad (8)$$

Bên cạnh các hàm lưu biến đề cập trên đây, cũng có thể xác định các thông số lưu biến khác như cái gọi là chỉ số đàn hồi $EI(x)$. Chỉ số co giãn $EI(x)$ là giá trị của mô đun lưu trữ, G' xác định giá trị của mô đun hao hụt, G'' của x kPa và có thể được mô tả bằng phương trình (9):

$$EI(x) = G' \text{ for } (G'' = x \text{ kPa}) \text{ [Pa]} \quad (9)$$

Ví dụ, $EI(5\text{kPa})$ được xác định bởi giá trị của mô đun lưu trữ G' , được xác định cho giá trị của G'' bằng 5 kPa.

Chỉ số làm loãng Shear ($SHI_{0,05/300}$) được định nghĩa là tỷ lệ của hai độ nhớt được đo ở tần số 0,05 rad/s và 300 rad/s, $\mu_{0,05}/\mu_{300}$.

Tài liệu tham khảo

- [1] Rheological characterization of polyethylene fractions” Heino, E.L., Lehtinen, A., Tanner J., Seppälä, J., Neste Oy, Porvoo, Finland, Theor. Appl. Rheol., Proc. Int. Congr. Rheol, 11th (1992), 1, 360-362
- [2] The influence of molecular structure on some rheological properties of polyethylene”, Heino, E.L., Borealis Polymers Oy, Porvoo, Finland, Annual Transactions of the Nordic Rheology Society, 1995.).
- [3] Definition of terms relating to the non-ultimate mechanical properties of polymers, Pure & Appl. Chem., Vol. 70, No. 3, pp. 701-754, 1998.

Các phép đo quét tần số để xác định RSI

Thí nghiệm trượt dao động được thực hiện với mô hình lưu biến kế Anton Paar: MCR 501A bằng cách sử dụng phương pháp ISO 6721-1 & 10. Thí nghiệm quét tần số ở 190°C và chế độ tấm song song 25 mm được chạy trong điều kiện khí nitơ từ 0,1 đến 100 giây-1. Các mẫu thường có độ dày 1,3 mm được thực hiện cẩn thận để đảm bảo rằng các mẫu hoàn toàn lấp đầy khoảng trống giữa các trục bên trên và bên dưới. Phổ chùng rời rạc được tính toán bằng gói phần mềm Oschestrator™ của phần mềm RSI TA có bán trên thị trường.

Số lượng các chế độ chùng được tính cho các mẫu đã báo cáo thường là 2 ($N=2$; tức là số lượng thời gian chùng cho mười năm) với phương pháp phi tuyến tính.

Khoảnh khắc đầu tiên của phổ chùng- λ_I

Việc xác định phổ thời gian chùng rời rạc từ dữ liệu mô đun lưu trữ và hao hụt (G' , G'' ($\square$)) được thực hiện bằng cách sử dụng IRIS Rheo Hub 2008. Dữ liệu đàn nhớt tuyến tính (G' , G'' ($\square$)) thu được bằng các phép đo quét tần số thực hiện ở 190°C, trên Anton Paar MCR 501 ghép với các tấm song song 25 mm, áp dụng khoảng cách 1,3 mm và biến dạng trong chế độ đàn động tuyến tính. Các nguyên

tắc tính toán cơ bản được sử dụng để xác định phổ chùng rời rạc được mô tả nơi khác [1].

IRIS RheoHub 2008 biểu diễn phổ thời gian chùng dưới dạng tổng của các chế độ N Maxwell:

$$\overset{\circ}{G}(t) = G_e \cdot \sum_1^N g_i \cdot e^{-\frac{t}{\lambda_i}}$$

trong đó g_i và λ_i là các thông số vật liệu và G_e là mô đun cân bằng.

Lựa chọn cho số lượng chế độ tối đa, N được sử dụng để xác định phổ chùng rời rạc, được thực hiện bằng cách sử dụng tùy chọn “Tối ưu hóa” từ IRIS RheoHub 2008. Mô đun cân bằng G_e được đặt ở mức 0.

Cái gọi là khoảnh khắc đầu tiên của phổ chùng λ_1 có thể được mô tả theo công thức tham chiếu [2]:

$$\lambda_1 = \frac{\eta_0}{G_N^0} [\text{s}]$$

Trong đó, η_0 là các giá trị G_N^0 được lấy từ Bảng “Hằng số lưu biến” được lấy bởi IRIS RheoHub 2008, sau khi tính toán phổ chùng, bằng cách sử dụng quy trình được mô tả trên đây.

Tài liệu tham khảo:

1. Baumgärtel M, Winter HH, “Determination of the discrete relaxation and retardation time spectra from dynamic mechanical data”, Rheol Acta 28:511519 (1989).
2. Structure and Rheology of Molten Polymers, John Dealy & Ronald G. Larson, Hanser 2006, pp 119.

Nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ kết tinh (T_{cr}), và độ kết tinh

Nhiệt độ nóng chảy T_m của polyme đã sử dụng được đo phù hợp với ASTM D3418. T_m và T_{cr} được đo bằng nhiệt lượng quét vi sai Mettler TA820 (DSC) trên các mẫu $3 \pm 0,5$ mg. Cả hai đường cong kết tinh và nóng chảy thu được trong $10^\circ\text{C}/\text{phút}$ làm mát và quét gia nhiệt nằm trong khoảng từ -10 đến 200°C . Nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ kết tinh được lấy làm đỉnh thu nhiệt và tỏa nhiệt. Độ kết tinh được tính toán bằng cách so sánh với nhiệt của sự dung hợp của polyme kết tinh hoàn toàn của dạng polyme giống nhau, ví dụ, đối với polyetylen, 290 J/g .

Đo quang: Độ phản xạ và độ truyền

Độ truyền và độ phản xạ được đo trực tiếp trên phần tử lớp của mẫu vật (màng một lớp có độ dày $0,45 \text{ mm}$) bằng cách sử dụng Bentham PVE300 được trang bị máy đơn sắc và quả cầu liên khối 150 mm . Phần tử lớp đang nghiên cứu được đặt ở phía trước quả cầu liên khối để đo độ truyền hoặc phía sau quả cầu để đo độ phản xạ và phép đo được thực hiện ở các khoảng 5 nm giữa chiều dài sóng ánh sáng là 300 và 1100 nm . Độ dài sóng truyền qua trọng lượng mặt trời của ánh sáng nằm trong khoảng $300\text{-}400 \text{ nm}$ và chiều dài bước sóng phản xạ của ánh sáng nằm trong khoảng $400\text{-}1100 \text{ nm}$ thu được bằng cách tính toán theo công thức 1 trong đó τ_w để chỉ độ truyền hoặc độ phản xạ qua trọng lượng; τ , độ truyền hoặc độ phản xạ đã đo của mẫu; λ , bước sóng ánh sáng; và $E_{p\lambda}$, sự chiếu xạ quang phổ tham chiếu (như được đưa ra trong IEC 60904-3). trong bản mô tả này, độ phản xạ được đo và các giá trị của mẫu vật được đưa ra trong phần thí nghiệm dưới đây.

$$\tau_w = \frac{\int \tau[\lambda] E_{p\lambda}[\lambda] d\lambda}{\int E_{p\lambda}[\lambda] d\lambda}$$

Phần thí nghiệm

Điều chế ví dụ polyme theo sáng chế (Copolyme của etylen với comonome metyl acrylat và với vinyl trimetoxycomonome silan)

Polyme hóa polyme (a) của phần tử lớp theo sáng chế (LE) IE1 đến IE4 và của phần tử lớp tham chiếu CE1 không có sắc tố (b):

Polyme theo sáng chế (a) được tạo ra trong bình phản ứng dạng ống áp suất cao thương mại ở áp suất 2500-3000 ba và nhiệt độ tối đa 250-300°C bằng cách sử dụng chất khơi mào peroxit thông thường. Monome etylen, metyl acrylat (MA) comonome phân cực và vinyl trimetoxi silan (VTMS) comonome (comonome chứa (các) nhóm silan (b)) được bổ sung vào hệ thống bình phản ứng theo cách thông thường. CTA được sử dụng để điều chỉnh MFR là đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Sau khi có thông tin về sự cân bằng đặc tính mong muốn cho polyme cuối theo sáng chế (a), người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể kiểm soát quy trình này để thu được polyme theo sáng chế (a).

Lượng đơn vị vinyl trimetoxi silan, VTMS, (=đơn vị chứa (các) nhóm silan), lượng MA và MFR₂ được đưa ra trong Bảng 1.

Các đặc tính trong các bảng dưới đây được đo từ polyme (a) thu được từ bình phản ứng hoặc từ mẫu lớp như được chỉ ra dưới đây.

Bảng 1: Đặc tính sản phẩm của polyme trong ví dụ theo sáng chế

Polyme thử nghiệm	Ví dụ theo sáng chế 1
Đặc tính của polyme thu được từ bình phản ứng	
MFR _{2,16} , g/10 phút	3,0
Hàm lượng acrylat, % mol (% khối lượng)	MA 8,6 (22)
Nhiệt độ nóng chảy, °C	90

Hàm lượng VTMS, % mol (% khối lượng)	0,38 (1,7)
Tỷ trọng, kg/m ³	946
SHI (0,05/300), 150°C	70

Trong Bảng 1 nêu trên và dưới đây MA để chỉ lần lượt hàm lượng của comonome metyl acrylat có mặt trong polyme và, hàm lượng VTMS để chỉ hàm lượng của comonome vinyl trimetoxo silan có mặt trong polyme. Polyme (a) được sử dụng trong các thử nghiệm dưới đây.

Sắc tố (b): Sản phẩm Kronos 2220 được sử dụng làm sắc tố (b) là titan đioxit, TiO₂, sản phẩm ở dạng rutin. Cụ thể, Kronos 2220 là sắc tố rutin được tạo ra bằng quy trình clorua, CAS No. 13463-67-7, hàm lượng TiO₂ (DIN EN ISO 591) 92,5% hoặc cao hơn, được cung cấp bởi Kronos International.

Điều chế mẫu phân tử lớp (LE) (màng một lớp) cấu thành bởi chế phẩm polyme tham chiếu CE1 (không có sắc tố (b)) và chế phẩm polyme theo sáng chế IE1 đến IE4 có cùng polyme cơ bản với lượng sắc tố (b) khác nhau).

Bảng 2: Chế phẩm polyme của mẫu phân tử lớp (LE) (màng một lớp)

Mẫu	% khối lượng* của polyme (a)	% khối lượng* của sắc tố (b) (sản phẩm TiO ₂)
CE1	100	0
IE1	96,75	3,25
IE2	93,50	6,50
IE3	90,25	9,75
IE4	87,00	13,00

% khối lượng của polyme (a) và sắc tố (b) được tính theo lượng của chế phẩm polyme được sử dụng cho mẫu phân tử lớp (màng)

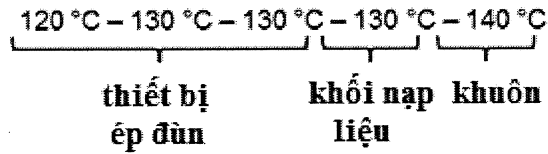
Chế phẩm theo sáng chế và chế phẩm so sánh được sản xuất trong dây chuyền ép đùn phim bằng cách bổ sung vào thiết bị ép đùn polyme (a) không có sắc tố (b) trong trường hợp của CE1 và trong trường hợp của IE1 đến IE4 bằng cách kết hợp polyme (a) với sắc tố (b) với lượng như nêu trên, và sau đó tạo ra các mẫu phân tử lớp (màng một lớp) của các chế phẩm này. Thiết bị và điều kiện ép đùn và sản xuất phân tử lớp được mô tả dưới đây.

Thiết bị: Dây chuyền “Plastikmaschinenbau PM30”

Thiết lập thiết bị được sử dụng và điều kiện sản xuất:

- Khe hở khuôn: 0,5 mm
- Tốc độ trục vít: 98 rpm (51 - 53 kg/h)
- Tốc độ dây chuyền: 2,9 m/min
- Lưới: 400 / 900 / 2500 / 900 / 400

- Nhiệt độ trực lẫn tôi: $10^{\circ}\text{C} - 15^{\circ}\text{C}$
- Profin nhiệt độ:



- Độ dày màng của mẫu: $450\ \mu\text{m}$
- Độ rộng của màng: $550\ \text{mm}$
- Nhiệt độ nóng chảy của mẫu: 140°C
- Áp suất nóng chảy của mẫu: công suất 50-53 ba
- Công suất của mẫu: 51-53 kg/giờ

Độ phản xạ được đo từ các mẫu phim như vậy. Phương pháp đo được mô tả trong mục “Phương pháp xác định”.

Bảng 3

	Tổng độ phản xạ nằm trong khoảng 400-1100 nm:
CE1	7,4
IE1	81,1
IE2	89,3
IE3	91,1
IE4	92,6

Tạo lớp

Môđun quang điện được tạo ra bằng cách tạo lớp phần tử lớp bảo vệ phía trước (lớp thủy tinh)/phần tử lớp đóng gói phía trước (trong suốt, chỉ cấu thành từ polyme (a), được tạo ra dưới dạng CE1)/phần tử quang điện (tế bào Si hàn/phần tử lớp đóng gói phía sau (phần tử lớp thử nghiệm, tức là CE1 (polyme trong suốt (a) không có sắc tố (b)) hoặc IE1 đến IE4 (màu trắng, với sắc tố (b) với lượng đưa ra trên đây))/phần tử lớp bảo vệ phía sau (lớp thủy tinh), tất cả 5 phần tử lớp, trong thiết bị tạo lớp chân không (ICOLAM 25/15, được cung cấp bởi Meier Vakuumtechnik GmbH) bằng cách sử dụng các điều kiện tạo lớp sau; pins-up time: 2 phút, thời gian tạo chân không: 5 phút, thời gian ép: 3 phút, thời gian giữ: 7 phút ở nhiệt độ 145°C và áp suất là 800 mba. Thủy tinh phần tử lớp, cụ thể là TVG Z-704-194 từ FISolar với kích thước là 1670*983 mm và độ dày 2 mm được sử dụng dưới dạng phần tử lớp bảo vệ phía trước và phần tử lớp bảo vệ phía sau. Pin mặt trời là thành phần tế bào PV đã được tự động khâu chuỗi bởi 10 ô trong chuỗi với khoảng cách giữa các pin là 1,5 mm. Sau phần tử đóng gói phía trước như được xác định trên đây đã được đưa vào phần tử thủy tinh bảo vệ phía trước, thì pin mặt trời được đưa vào phần tử đóng gói phía trước với 6 hàng của mỗi 10 pin với khoảng cách giữa các hàng là $\pm 2,5$ mm để có tổng cộng 60 tế bào trong môđun năng lượng mặt trời như một môđun chuẩn. Sau đó, đầu mút các pin mặt trời được hàn lại với nhau để có kết nối liên khối đầy đủ là đã biết đối với nhà sản xuất môđun PV. Tổng số 60 pin Si, được hàn và kết nối theo chuỗi ($6 * 10$ ô), được sử dụng cho mỗi môđun đã được tạo lớp. Sau đó, phần tử đóng gói phía sau như được xác định trên đây được chịu sự tác động của mặt kia của phần tử pin mặt trời và phần tử lớp bảo vệ phía sau (lớp thủy tinh) được lắp ráp trên mặt kia của phần tử đóng gói phía sau. Sau khi tạo lớp được mô tả trên đây, môđun được trang bị hộp nối để tạo điều kiện cho các phép đo điện áp hiện tại. Mẫu tấm mỏng thu được được sử dụng trong các phép đo sản lượng công suất như được mô tả dưới đây.

Đo công suất đầu ra

Đặc tính dòng-áp thu được bằng cách sử dụng bộ mô phỏng năng lượng mặt trời Berger Lichttechnik với xung nhanh là 2 ms và cường độ ánh sáng là 1000 W/m^2 .

Mô đun được gắn thẳng đứng trên một cấu trúc được đặt khoảng 3,5m từ đèn. Vùng giữa đèn và mô đun, cũng như vùng phía sau mô đun, được che bằng với vách màu đen và màng che để tránh phản xạ. Sự chiếu xạ sơ đồ của mô đun được đo bằng cách sử dụng pin tham chiếu đặt gần mô đun, và nhiệt độ được đo bằng cách sử dụng một nhiệt kế đặt trong khu vực đo. Các thông số này (sự chiếu xạ và nhiệt độ) được sử dụng để điều chỉnh đường cong IV thu được với các điều kiện STC (25°C và 1000 W/m^2), theo tiêu chuẩn IEC60904.

Bảng 4 cho thấy sự gia tăng đáng kể dòng điện ngắn mạch của các mẫu mô đun thử nghiệm PV theo sáng chế so với mẫu mô đun PV tham chiếu. Sự gia tăng được cho là do sự phản xạ photon từ phần tử lớp đóng gói phía sau màu trắng như được mô tả trên đây. Kết quả là giá trị trung bình từ 3 mô đun PV tham chiếu và 3 mô đun của mỗi mô đun PV theo sáng chế.

Bảng 4

	CE1	IE2
Công suất cực đại ($P_{\max}$, mô đun 60 tế bào)	274,20 W	280,25
Mức tăng $P_{\max}$		2,21%
Dòng điện ngắn mạch (I_{sc} , mô đun 60 tế bào)	9,24 A	9,53 A
Mức tăng I_{sc}		3,12%

Độ ổn định lưu trữ

Độ ổn định lưu trữ cực tốt của chế phẩm polyme theo sáng chế ở 30°C được thể hiện trong Bảng 5:

Bảng 5

Mẫu	MFR ₂ 0 tuần	MFR ₂ 2 tuần	MFR ₂ 4 tuần	MFR ₂ 6 tuần	MFR ₂ 8 tuần
IE1	4,53	4,41	4,46	4,37	4,23
IE2	4,66	4,51	4,41	4,37	4,34
IE3	4,62	4,37	4,25	4,11	4,05
IE4	4,53	4,31	4,14	3,92	3,85

Chỉ số phổ chùng (RSI)

Chế phẩm polyme theo sáng chế thể hiện chỉ số phổ chùng (RSI) cao khi bao gồm sắc tố như có thể thấy trong Bảng 6. Do đó, sắc tố cải thiện độ chảy của chế phẩm polyme.

Bảng 6

Mẫu	Tỷ lệ của (RSI của polyme (a)+sắc tố (b))/(RSI của polyme (a))
CE1	1

IE2	1,34
IE3	1,88
IE4	2,08

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Môđun quang điện (photovoltaic - PV) bao gồm, theo trình tự nhất định, phần tử lớp bảo vệ phía trước, phần tử lớp đóng gói phía trước, phần tử quang điện, phần tử lớp đóng gói phía sau và phần tử lớp bảo vệ phía sau, trong đó duy nhất phần tử lớp đóng gói phía sau là phần tử lớp (layer element - LE) bao gồm một hoặc nhiều lớp, trong đó một hoặc nhiều lớp, tốt hơn là một lớp, bao gồm chế phẩm polyme bao gồm:

- hợp phần polyme bao gồm polyme của etylen (a) có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 50,0 đến 98,0% khối lượng tính theo khối lượng chế phẩm polyme (100% khối lượng) này, và được chọn từ:

- (a1) polyme của etylen mang đơn vị chứa (các) nhóm silan; hoặc

- (a2) copolyme của etylen với một hoặc nhiều comonome phân cực được chọn từ (các) comonome (C1-C6)-alkyl acrylat hoặc (C1-C6)-alkyl (C1-C6)-alkylacrylat, copolyme (a2) mang đơn vị chứa (các) nhóm silan và copolyme (a2) khác với polyme của etylen (a1); và

- sắc tố (b), là sắc tố vô cơ màu trắng, trong đó lượng sắc tố (b) là bằng hoặc lớn hơn 2,00% khối lượng, tính theo lượng chế phẩm polyme (100% khối lượng).

2. Môđun quang điện (PV) theo điểm 1, trong đó lượng sắc tố (b) nằm trong khoảng từ 2,00 đến 40,0% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2,20 đến 30,0% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2,50 đến 25,0% khối lượng.

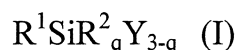
3. Môđun quang điện (PV) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó sắc tố là sản phẩm titan đioxit, TiO_2 .

4. Môđun quang điện (PV) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó polyme của etylen (a) là (a1) polyme của etylen mang comonome chứa (các) nhóm silan.

5. Môđun quang điện (PV) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó polyme của etylen (a) là (a2) copolyme của etylen với một hoặc nhiều comonome phân cực được chọn từ (các) comonome (C1-C6)-alkyl acrylat hoặc (C1-C6)-alkyl (C1-C6)-alkylacrylat, mà polyme của etylen (a2) mang đơn vị chứa (các) nhóm silan, tốt hơn là (a2) copolyme của etylen với một hoặc nhiều, tốt hơn là một, comonome phân cực được chọn từ (các) comonome (C1-C6)-alkyl acrylat hoặc (C1-C6)-alkyl (C1-C6)-alkylacrylat và với comonome chứa (các) nhóm silan.

6. Môđun quang điện (PV) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó lượng comonome phân cực trong copolyme của etylen (a2) nằm trong khoảng từ 0,5 đến 30,0% mol, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2,5 đến 18% mol, tốt hơn là comonome phân cực được chọn từ comonome (C1-C6)-alkyl acrylat, tốt hơn nữa là từ comonome metyl acrylat, etyl acrylat hoặc butyl acrylat.

7. Môđun quang điện (PV) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó đơn vị chứa (các) nhóm silan hoặc, tốt hơn là, comonome chứa (các) nhóm silan, của polyme của etylen (a1) hoặc copolyme của etylen (a2) là hợp chất silan không bão hòa có thể thủy phân được được đại diện bằng công thức (I):



trong đó:

R^1 là nhóm hydrocarbonyl, hydrocarbonyloxy hoặc (met)acryloxy hydrocarbonyl chưa bão hòa kiểu etylen,

mỗi R^2 độc lập là nhóm hydrocarbyl béo bão hòa,

Y có thể là giống nhau hoặc khác nhau, là nhóm hữu cơ có thể thủy phân được và q là 0, 1 hoặc 2;

tốt hơn là lượng đơn vị chứa (các) nhóm silan hoặc, tốt hơn là, comonome chứa (các) nhóm silan, của polyme của etylen (a1) hoặc copolyme của etylen (a2) nằm trong khoảng từ 0,01 đến 2,0 % mol;

tốt hơn là polyme, tốt hơn là copolyme, của etylen (a1) và copolyme của etylen (a2) được tạo ra bằng polyme hóa trong quy trình polyme hóa áp suất cao bằng cách sử dụng chất khơi mào gốc.

8. Môđun quang điện (PV) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó copolyme của etylen (a) thỏa mãn một hoặc hai, theo trình tự bất kỳ, tốt hơn là cả hai điều kiện:

- tốc độ dòng nóng chảy, MFR_2 , thấp hơn 20 g/10 phút, thích hợp là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 15 g/10 phút, theo ISO 1133 ở 190°C và ở tải trọng là 2,16 kg; hoặc

- nhiệt độ nóng chảy, T_m , thấp hơn 100°C, khi được đo theo ASTM D3418.

9. Môđun quang điện (PV) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, có tỷ lệ giữa chỉ số phổ trùng của hỗn hợp pha trộn của polyme (a) và sắc tố (b) ($RSI_{(a+b)}$) và chỉ số phổ trùng của polyme (a) một mình ($RSI_{(a)}$) lên đến 4,0, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,1 đến 3,0, tốt nhất là nằm trong khoảng từ 1,2 đến 2,5.

10. Môđun quang điện (PV) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phần tử lớp bảo vệ phía trước, tốt hơn là phần tử lớp bảo vệ và phần tử lớp bảo vệ phía sau là (các) phần tử lớp cứng, tốt hơn là (các) phần tử lớp thủy tinh.

11. Quy trình sản xuất môđun quang điện (PV) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên bao gồm, theo trình tự nhất định, phần tử lớp bảo vệ phía trước, phần tử lớp đóng gói phía trước, phần tử quang điện, phần tử lớp đóng gói phía sau và phần tử lớp bảo vệ phía sau, trong đó duy nhất phần tử lớp đóng gói phía sau là phần tử lớp (LE) bao gồm, tốt hơn là cấu thành bởi, chế phẩm polyme bao gồm:

- hợp phần polyme bao gồm polyme của etylen (a) có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 50,0 đến 98,0% khối lượng tính theo khối lượng chế phẩm polyme – tính là 100% khối lượng, và được chọn từ:

- (a1) polyme của etylen mang đơn vị chứa (các) nhóm silan;

- (a2) copolyme của etylen với một hoặc nhiều comonome phân cực được chọn từ (các) comonome (C1-C6)-alkyl acrylat hoặc (C1-C6)-alkyl (C1-C6)-alkylacrylat, copolyme (a2) mang đơn vị chứa (các) nhóm silan và copolyme (a2) khác với polyme của etylen (a1); và

- sắc tố (b), là sắc tố vô cơ màu trắng, trong đó lượng sắc tố (b) là bằng hoặc lớn hơn 2,00% khối lượng, tính theo lượng chế phẩm polyme – tính là 100% khối lượng;

trong đó, quy trình này bao gồm các bước:

(i) lắp ráp để sắp xếp phần tử lớp bảo vệ phía trước, phần tử lớp đóng gói phía trước, phần tử quang điện, phần tử lớp đóng gói phía sau và phần tử lớp bảo vệ phía sau, theo trình tự đã định, để tạo ra chi tiết môđun quang điện;

(ii) làm nóng chi tiết môđun quang điện tùy ý trong ngăn ở các điều kiện chân không;

(iii) tạo áp, trong đó áp suất trên bộ phận nhiều lớp được tăng dần trong một bước hoặc nhiều bước;

- (iv) duy trì áp suất, trong đó áp suất được giữ trên bộ phận nhiều lớp ở các điều kiện đã được làm nóng để quy trình tạo lớp xảy ra; và
- (v) thu hồi để làm mát và loại bỏ môđun quang điện thu được để sử dụng sau.

1/1

Fig.1

