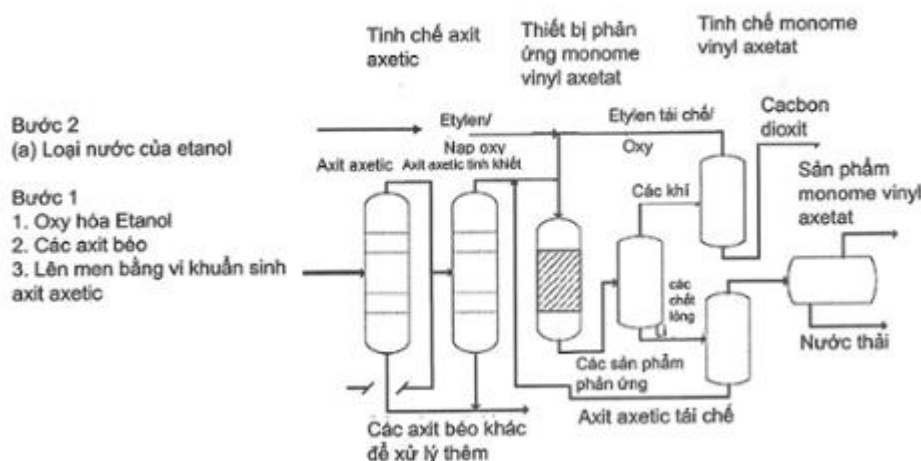


(74) Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ Quốc tế (T&T INVENMARK CO., LTD.)

(57) Sáng chế đề cập đến copolyme có thể bao gồm etylen và vinyl axetat, trong đó etylen này ít nhất là một phần thu được từ nguồn cacbon có thể tái sinh. Các phương án cũng có thể đề cập đến chế phẩm polyme có thể đóng rắn, chế phẩm polyme giãn nở được, các vật phẩm, các vật phẩm đóng rắn, và các vật phẩm giãn nở được tạo thành từ hoặc bao gồm copolyme của etylen và vinyl axetat, trong đó etylen này ít nhất là một phần thu được từ nguồn cacbon có thể tái sinh. Sáng chế cũng có thể đề cập đến quy trình điều chế copolyme của etylen và vinyl axetat.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến copolyme có thể bao gồm etylen và vinyl axetat, trong đó etylen này ít nhất là một phần thu được từ nguồn cacbon có thể tái sinh. Sáng chế cũng đề cập đến chế phẩm polyme có thể đóng rắn, chế phẩm polyme giãn nở được, các vật phẩm, các vật phẩm đóng rắn, và các vật phẩm giãn nở được tạo thành từ hoặc bao gồm copolyme của etylen và vinyl axetat, trong đó etylen này ít nhất là một phần thu được từ nguồn cacbon có thể tái sinh. Sáng chế còn đề cập đến quy trình điều chế copolyme của etylen và vinyl axetat.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các copolyme polyolefin như etylen vinyl axetat (Ethylene Vinyl Axetate - EVA) có thể được sử dụng để sản xuất rất nhiều vật phẩm khác nhau, bao gồm các màng, các sản phẩm đúc, các mút xốp, và các vật phẩm khác tương tự. Nhìn chung, các polyolefin là các nhựa được sử dụng rộng rãi trên toàn thế giới, nhờ tính đa năng trong nhiều ứng dụng khác nhau. EVA có thể có các đặc tính như khả năng gia công cao, chi phí sản xuất thấp, tính linh hoạt, tỷ trọng thấp và có khả năng tái chế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phần này được đưa ra nhằm giới thiệu việc chọn lựa các khái niệm mà được mô tả thêm dưới đây trong phần mô tả chi tiết. Phần này không được dự định để xác nghĩa các đặc tính chính hoặc đặc tính thiết yếu của đối tượng được yêu cầu bảo hộ cũng không được dự định làm công cụ hỗ trợ việc giới hạn phạm vi của các đối tượng được yêu cầu bảo hộ.

Theo một khía cạnh, các phương án được mô tả ở đây đề cập đến copolyme của etylen và vinyl axetat, trong đó etylen này ít nhất là một phần thu được từ nguồn cacbon có thể tái sinh.

Theo khía cạnh khác, các phương án được mô tả ở đây đề cập đến vật phẩm được tạo ra từ copolyme của etylen và vinyl axetat, trong đó etylen này ít nhất là một phần thu được từ nguồn cacbon có thể tái sinh.

Theo khía cạnh khác, các phương án được mô tả ở đây đề cập đến chế phẩm polyme có thể đóng rắn chứa copolyme của etylen và vinyl axetat, trong đó etylen này ít nhất là một phần thu được từ nguồn cacbon có thể tái sinh, và ít nhất là tác nhân peroxit.

Theo khía cạnh khác nữa, các phương án được mô tả ở đây đề cập đến vật phẩm đóng rắn được làm từ chế phẩm polyme có thể đóng rắn chứa copolyme của etylen và vinyl axetat, trong đó etylen này ít nhất là một phần thu được từ nguồn cacbon có thể tái sinh, và ít nhất là tác nhân peroxit.

Theo khía cạnh khác nữa, các phương án được mô tả ở đây đề cập đến chế phẩm polyme có thể giãn nở chứa copolyme của etylen và vinyl axetat, trong đó etylen này ít nhất là một phần thu được từ nguồn cacbon có thể tái sinh, và ít nhất là chất trợ nở và tác nhân peroxit.

Theo khía cạnh khác, các phương án được mô tả ở đây đề cập đến Vật phẩm giãn nở được tạo ra từ chế phẩm polyme có thể giãn nở chứa copolyme của etylen và vinyl axetat, trong đó etylen này ít nhất là một phần thu được từ nguồn cacbon có thể tái sinh, và ít nhất là chất trợ nở và tác nhân peroxit.

Theo khía cạnh khác nữa, các phương án được mô tả ở đây đề cập đến quy trình điều chế copolyme của etylen và vinyl axetat bao gồm bước polyme hóa etylen ít nhất là một phần thu được từ nguồn cacbon có thể tái sinh với vinyl axetat để tạo ra copolyme của etylen và vinyl axetat.

Theo khía cạnh khác nữa, các phương án được mô tả ở đây đề cập đến quy trình điều chế copolyme của etylen và vinyl axetat bao gồm bước lên men nguồn cacbon có thể tái sinh để tạo ra etanol; loại nước của etanol để tạo ra etylen; và polyme hóa etylen và vinyl axetat để tạo ra copolyme của etylen và vinyl axetat.

Các khía cạnh và ưu điểm khác của các đối tượng được yêu cầu bảo hộ sẽ rõ ràng từ phần mô tả dưới đây và các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là một ví dụ về con đường điều chế vinyl axetat có nguồn gốc sinh học theo một hoặc nhiều phương án của sáng chế.

Fig.2 minh họa các điểm khác nhau thuộc phương pháp PFI dùng để xác định độ co ngót của vật phẩm theo một hoặc nhiều phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo một khía cạnh, các phương án được mô tả ở đây đề cập đến các chế phẩm chứa các copolyme của etylen và vinyl axetat (EVA) mà có ít nhất là một phần của nó là etylen thu được từ nguồn cacbon có thể tái sinh, như nguyên liệu có nguồn gốc thực vật, nghĩa là, tạo thành copolyme của etylen và vinyl axetat có nguồn gốc sinh vật.

EVA là copolyme thuộc họ polyolefin của các chất đàn hồi được tạo bởi chuỗi các đơn vị ngẫu nhiên thu được từ quá trình polyme hóa của etylen và vinyl axetat ở nhiệt độ và áp suất cao. Các copolyme EVA tạo ra các nguyên liệu mà có thể được xử lý như các chất dẻo nhiệt khác, nhưng có thể có đặc tính của cao su có độ mềm và tính đàn hồi. Ngoài ra, copolyme EVA có thể được sử dụng trong rất nhiều ứng dụng, như các chất kết dính, các màng, các vật phẩm giãn nở, v.v.. Việc sử dụng sản phẩm thu được từ các nguồn tự nhiên, trái ngược với các sản phẩm thu được từ các nguồn hóa thạch, hiện đang gia tăng và được ưu tiên rộng rãi dưới dạng các biện pháp hiệu quả để làm giảm sự gia tăng nồng độ cacbon dioxide trong khí quyển, theo đó hạn chế một cách hiệu quả sự mở rộng của hiệu ứng nhà kính. Do đó, các sản phẩm thu được từ các nguyên liệu thô tự nhiên có sự khác biệt so với các sản phẩm thu được từ nguồn hóa thạch về hàm lượng cacbon có thể tái sinh của chúng. Hàm lượng cacbon có thể tái sinh này có thể được xác nhận bằng phương pháp luận được mô tả trong tài liệu kỹ thuật: ASTM D 6866-18 Norm, "Standard Test Methods for Determining the Bio-based Content of Solid, Liquid, and Gaseous Samples Using Radiocarbon Analysis". Các sản phẩm thu được từ các nguyên liệu thô tự nhiên có thể tái sinh có đặc tính bổ sung là có thể được đốt vào cuối vòng đời của chúng và chỉ tạo ra CO₂ có nguồn gốc không phải hóa thạch.

Các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể bao gồm copolyme EVA, trong đó phần trăm theo trọng lượng của etylen trong polyme EVA nằm trong khoảng từ giới hạn dưới được chọn từ một trong số 5% trọng lượng, 25% trọng lượng, 40% trọng lượng, 60% trọng lượng, 66% trọng lượng, và 72% trọng lượng, đến giới hạn trên được chọn từ một trong số 80% trọng lượng, 85% trọng lượng, 88% trọng lượng, 92% trọng lượng, và 95% trọng lượng, trong đó giới hạn dưới bất kỳ có thể ghép cặp với giới hạn trên bất kỳ.

Ngoài ra, trong tổng lượng etylen này, cần hiểu rằng ít nhất là một phần của etylen đó dựa trên nguồn cacbon có thể tái sinh.

Các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể bao gồm các copolyme EVA kết hợp nhiều tỷ lệ khác nhau giữa etylen và vinyl axetat, ngoài việc bao gồm một hoặc nhiều comonome bổ sung tùy ý. Các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể bao gồm copolyme EVA, trong đó phần trăm theo trọng lượng của hàm lượng vinyl axetat khi được xác định bằng ASTM D5594 trong copolyme nằm trong khoảng từ giới hạn dưới được chọn từ một trong số 5% trọng lượng, 8% trọng lượng, 12% trọng lượng, 15% trọng lượng, 20% trọng lượng đến giới hạn trên được chọn từ 25% trọng lượng, 30% trọng lượng, 35% trọng lượng, 40% trọng lượng, 60% trọng lượng, 75% trọng lượng, hoặc 95% trọng lượng, trong đó giới hạn dưới bất kỳ có thể được ghép cặp với giới hạn trên bất kỳ. Trong tổng lượng etylen này, cần hiểu rằng ít nhất là một phần của vinyl axetat đó dựa trên nguồn cacbon có thể tái sinh.

Cụ thể, theo một hoặc nhiều phương án, copolyme EVA thể hiện hàm lượng cacbon có nguồn gốc sinh học, khi được xác định bằng ASTM D6866-18 Phương pháp B, ít nhất là 5%. Ngoài ra, các phương án khác có thể bao gồm ít nhất là 10%, 20%, 40%, 50%, 60%, 80%, hoặc 100% cacbon có nguồn gốc sinh học. Như nêu trên, tổng hàm lượng cacbon có nguồn gốc sinh học hoặc có thể tái sinh trong polyme EVA có thể xuất phát từ etylen có nguồn gốc sinh học và/hoặc vinyl axetat có nguồn gốc sinh học. Do đó, mỗi trong số chúng sẽ được mô tả.

Ví dụ, theo một hoặc nhiều phương án, nguồn cacbon có thể tái sinh là một hoặc nhiều nguyên liệu thực vật được chọn từ nhóm bao gồm cây mía và củ cải đường, cây phong lá đỏ, cây chà là, cây thốt nốt, cây cao lương, cây thùa Mỹ, cây ngô, cây lúa mỳ, cây lúa mạch, cây lúa, cây khoai tây, cây sắn, cây khoai lang, táo, quả, các nguyên liệu chứa xenluloza, rượu, các nguyên liệu chứa hemixenluloza, các nguyên liệu chứa lignin, gỗ, rom rạ, bã mía, lá mía, thân cây ngô, mùn cưa, giấy, và hỗn hợp của chúng.

Theo một hoặc nhiều phương án, etylen có nguồn gốc sinh học có thể thu được bằng cách lên men nguồn cacbon có thể tái sinh để tạo ra etanol, mà sau đó có thể được loại nước để tạo ra etylen. Ngoài ra, cũng cần hiểu rằng quá trình lên men tạo ra, ngoài etanol, các sản phẩm phụ là các rượu mạch dài hơn. Nếu các sản phẩm phụ chứa rượu mạch dài hơn có mặt trong quá trình loại nước, thì các tạp chất alken mạch dài hơn hơn có thể được tạo thành bên cạnh etanol. Theo đó, theo một hoặc nhiều phương án, etanol

có thể được tinh chế trước khi loại nước để loại bỏ các sản phẩm phụ là các rượu mạch dài trong đó theo các phương án khác, etylen này có thể được tinh chế để loại bỏ các tạp chất alken mạch dài hơn sau khi loại nước.

Do đó, etanol có nguồn gốc sinh học, được biết là etanol sinh học, thu được bằng cách lên men các đường thu được từ các dịch lên men như dịch lên men của cây mía và củ cải đường, hoặc từ tinh bột đã thủy phân với phần trăm trọng lượng, mà, theo đó đi kèm với các dịch lên men khác như dịch lên men ngô. Etylen có nguồn gốc sinh học cũng được dự định rằng có thể thu được từ quá trình với phần trăm trọng lượng các sản phẩm của xenluloza và hemi-xenluloza, mà có thể phát hiện được trong nhiều phụ phẩm nông nghiệp như rơm rạ và bã mía. Quá trình lên men này được tiến hành với sự có mặt của các vi sinh vật khác nhau, quan trọng nhất là nấm men *Saccharomyces cerevisiae*. Etanol thu được từ đó có thể được chuyển hóa thành etylen bằng phản ứng xúc tác ở các nhiệt độ thường lớn hơn 300°C. Rất nhiều chất xúc tác có thể được sử dụng cho mục đích này như nhôm oxit gama có diện tích bề mặt riêng cao. Các ví dụ khác bao gồm các hướng dẫn được nêu trong các bằng sáng chế Mỹ số 9,181,143 và 4,396,789, mà toàn bộ nội dung của chúng được đưa vào đây bằng cách viện dẫn.

Vinyl axetat có nguồn gốc sinh học, mặt khác, cũng có thể được sử dụng trong một trong số nhiều phương án của copolyme EVA theo sáng chế. Vinyl axetat có nguồn gốc sinh học có thể được tạo ra bằng cách tạo ra axit axetic bằng cách oxy hóa etanol (mà có thể được tạo thành như đã mô tả ở trên) tiếp theo là phản ứng của etylen và axit axetic với axyloxylat etylen này và tạo ra vinyl axetat. Ngoài ra, cần hiểu rằng etylen phản ứng với axit axetic cũng có thể được tạo thành từ nguồn có thể tái sinh như đã mô tả ở trên.

Một ví dụ về con đường để thu được vinyl axetat có nguồn gốc sinh học được thể hiện trên Fig.1. Như được thể hiện, ban đầu, nguyên liệu ban đầu có thể tái sinh, bao gồm các nguyên liệu được mô tả ở trên, có thể được lên men và tùy ý được tinh chế, để tạo ra ít nhất là một rượu (etanol hoặc hỗn hợp các rượu bao gồm etanol). Rượu này có thể được phân tách thành hai phần, trong đó phần thứ nhất được đưa vào trong thiết bị phản ứng thứ nhất và phần thứ hai có thể được đưa vào trong thiết bị phản ứng thứ hai. Trong thiết bị phản ứng thứ nhất, rượu này có thể được loại nước để tạo ra alken (etylen hoặc hỗn hợp của các alken bao gồm etylen, phụ thuộc vào việc quá trình tinh chế có diễn ra sau quá trình lên men hay không) tiếp theo là tinh chế tùy ý để thu được etylen. Người có kỹ năng trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể đánh giá rằng nếu việc tinh chế xảy ra

trước khi loại nước, thì nó không cần xảy ra sau khi loại nước, và ngược lại. Trong thiết bị phản ứng thứ hai, rượu này có thể được oxy hóa để thu được axit axetic, mà có thể tùy ý được tinh chế. Trong thiết bị phản ứng thứ ba, etylen này được tạo ra trong thiết bị phản ứng thứ nhất và axit axetic được tạo ra trong thiết bị phản ứng thứ hai có thể được kết hợp và được cho phản ứng với axyloxylat etylen và tạo ra vinyl axetat, mà sau đó có thể được phân tách và tùy ý được tinh chế. Các chi tiết khác về việc oxy hóa etanol để tạo ra axit axetic có thể được tìm thấy trong bằng sáng chế Mỹ số 5,840,971 và việc oxy hóa có xúc tác chọn lọc đối với etanol thành axit axetic trên hỗn hợp oxit phân tán Mo-V-Nb. Xem tài liệu: Li X, Iglesia E. *Chemistry*. 2007;13(33):9324-30.

Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn về con đường tạo thành axit axetic. Đúng hơn là, cũng được dự định, như được thể hiện trên Fig.1, axit axetic có thể thu được từ axit béo, như được mô tả trong tài liệu: “The Production of Vinyl Axetat Monomer as a Co-Product from the Non-Catalytic Cracking of Soybean Oil”, Benjamin Jones, Michael Linnen, Brian Tande and Wayne Seames, *Processes*, 2015, 3, 61-9-633. Ngoài ra, việc sản xuất axit axetic bằng quá trình lên men được thực hiện bởi vi khuẩn sinh axit axetic, như được mô tả trong tài liệu: “Acetic acid bacteria: A group of bacteria with versatile biotechnological applications”, Saichana N, Matsushita K, Adachi O, Frébort I, Frébortova J. *Biotechnol Adv.* 2015 Nov 1;33(6 Pt 2):1260-71 và *Biotechnological applications of acetic acid bacteria*. Raspor P, Goranovic D. *Crit Rev Biotechnol*. 2008;28(2):101-24. Ngoài ra, cũng cần hiểu rằng mặc dù Fig.1 đề cập đến việc tạo thành vinyl axetat nhưng việc điều chế etylen được sử dụng để tạo ra vinyl axetat có thể cũng được sử dụng để tạo ra etylen mà sau đó phản ứng với vinyl axetat để tạo ra copolyme EVA theo sáng chế. Theo đó, ví dụ, lượng etanol được cung cấp cho các thiết bị phản ứng thứ nhất và thứ hai tương ứng, có thể thay đổi, phụ thuộc vào các lượng tương đối của etylen và vinyl axetat được polyme hóa.

Các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể bao gồm copolyme EVA, trong đó trọng lượng phân tử trung bình số (M_n) tính bằng kilodalton (kDa) của copolyme EVA nằm trong khoảng từ giới hạn dưới được chọn từ một trong số 5 kDa, 10 kDa, 20 kDa và 25 kDa đến giới hạn trên được chọn từ một trong số 30 kDa, 35 kDa, 40 kDa và 50 kDa, trong đó giới hạn dưới bất kỳ có thể được ghép cặp với giới hạn trên bất kỳ.

Các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể bao gồm copolyme EVA, trong đó trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (M_w) tính bằng kilodalton (kDa) của

copolymer EVA nằm trong khoảng từ giới hạn dưới được chọn từ một trong số 25 kDa, 50 kDa, 70 kDa, 90 kDa và 110 kDa đến giới hạn trên được chọn từ một trong số 120 kDa, 140 kDa, 150 kDa và 180 kDa, trong đó giới hạn dưới bất kỳ có thể được ghép cặp với giới hạn trên bất kỳ.

Các chế phẩm polymer theo sáng chế có thể bao gồm copolymer EVA, trong đó độ phân tán (M_w/M_n) của copolymer EVA nằm trong khoảng từ giới hạn dưới được chọn từ một trong số 1,0, 1,5, 3,0 và 4,0 đến giới hạn trên được chọn từ một trong số 5,0, 6,0, 7,0 và 8,0, trong đó giới hạn dưới bất kỳ có thể được ghép cặp với giới hạn trên bất kỳ.

Các đặc điểm của trọng lượng phân tử có thể được xác định bằng các thử nghiệm GPC (Gel Permeation Chromatography – Sắc ký thẩm gel). Các thử nghiệm này có thể được kết hợp với ba cách phát hiện khác, như với bộ phát hiện hồng ngoại IR5, nhớt kế mao dẫn bốn cầu (PolymerChar) và bộ phát hiện tán xạ ánh sáng tám góc (Wyatt). Một bộ gồm các cột 4 tầng hỗn hợp, 13 μm (Tosoh) có thể được sử dụng ở nhiệt độ 140°C. các thử nghiệm này có thể sử dụng nồng độ 1 mg/mL, tốc độ dòng 1 mL/phút, nhiệt độ phân ly và thời gian là 160°C và 90 phút, tương ứng, thể tích tiêm 200 μL , và dung môi trichlori benzen được làm ổn định bằng 100 ppm BHT.

Các chế phẩm polymer theo sáng chế có thể bao gồm copolymer EVA, trong đó copolymer EVA thể hiện chỉ số chảy khi được xác định bằng ASTM D1238 có thể nằm trong khoảng từ giới hạn dưới được chọn từ một trong số 0,1, 1, 2, 5, 10, 20, 50 đến giới hạn trên được chọn từ một trong số 50, 100, 200, 300, hoặc 400 g/10 phút được đo với tải trọng bằng 2,16 kg ở 190°C, trong đó giới hạn dưới bất kỳ có thể được ghép cặp với giới hạn trên bất kỳ.

Các chế phẩm polymer theo sáng chế có thể bao gồm copolymer EVA, trong đó tỷ trọng của copolymer EVA, khi được xác định bằng ASTM D792, có thể nằm trong khoảng từ giới hạn dưới được chọn từ một trong số 0,91, 0,95, 0,97, hoặc 1,1 g/cm³ đến giới hạn trên được chọn từ một trong số 1,1, 1,5, 1,9, 1,21 hoặc 1,25 g/cm³, trong đó giới hạn dưới bất kỳ có thể được ghép cặp với giới hạn trên bất kỳ.

Các chế phẩm polymer theo sáng chế có thể bao gồm copolymer EVA, trong đó copolymer có độ cứng Shore A khi được xác định bằng ASTM D2240 có thể nằm trong khoảng từ giới hạn dưới bất kỳ trong số 60, 65, 70, 75, hoặc 80 đến giới hạn trên trong số 70, 75, 80, 100 Shore A, trong đó giới hạn dưới bất kỳ có thể được ghép cặp với giới hạn trên bất kỳ. Các chế phẩm polymer theo sáng chế có thể bao gồm copolymer EVA, trong

đó copolyme có nhiệt độ hóa mềm Vicat khi được xác định bằng ASTM D1525 Phương pháp A50 có thể nằm trong khoảng từ giới hạn dưới bất kỳ trong số 35, 40, 45, 50, hoặc 55 đến giới hạn trên bất kỳ trong số 65, 70, 75, 85, hoặc 90°C, trong đó giới hạn dưới bất kỳ có thể được ghép cặp với giới hạn trên bất kỳ.

Các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể bao gồm copolyme EVA, trong đó copolyme thể hiện độ nhớt Mooney ML (1+4) ở 100°C khi được xác định bằng ASTM D 1646 nằm trong khoảng từ 15 đến 50 MU. Độ nhớt Mooney này có thể thu được khi hàm lượng vinyl axetat lớn hơn 50% copolyme.

Như đã mô tả, cũng đã dự định rằng copolyme EVA của sáng chế cũng có thể chứa một hoặc nhiều comonome bổ sung, bằng cách cho nhựa polyme EVA, tiền thân polyme, hoặc các monome EVA phản ứng với một hoặc nhiều comonome bổ sung, bao gồm nhưng không giới hạn ở một hoặc nhiều các monome phân cực, như các monome thuộc loại được mô tả trong PCT/BR2017/050398, toàn bộ nội dung của tài liệu này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn.

Các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều tác nhân peroxit có khả năng tạo ra các gốc tự do trong khi xử lý polyme. Ví dụ, tác nhân peroxit có thể được kết hợp với nhựa EVA đồng thời phản ứng với polyme như trong quá trình polyme hóa và/hoặc đóng rắn. Theo một hoặc nhiều phương án, tác nhân peroxit có thể bao gồm các peroxit hai chức như benzoyl peroxit; dicumyl peroxit; di-tert-butyl peroxit; 00-Tert-amyl-0-2-ethylhexyl monoperoxycarbonat; tert-butyl cumyl peroxit; tert-butyl 3,5,5-trimethylhexanoat peroxit; tert-butyl peroxybenzoat; 2-ethylhexyl carbonat tert-butyl peroxit; 2,5-dimetyl-2,5-di (tert-butylperoxit) hexan; 1,1-di (tert-butylperoxit)-3,3,5-trimethylxyclohexan; 2,5-dimetyl-2,5-di(tert-butylperoxit) hexyn-3; 3,3,5,7,7-pentametyl-1,2,4-trioxepan; butyl 4,4-di (tert-butylperoxit) valerat; di (2,4-diclobenzoyl) peroxit; di(4-metylbenzoyl) peroxit; peroxit di(tert-butylperoxyisopropyl) benzen; và các peroxit tương tự khác.

Các peroxit có thể cũng bao gồm benzoyl peroxit, 2,5-di(cumylperoxy)-2,5-dimetyl hexan, 2,5-di(cumylperoxy)-2,5-dimetyl hexyn-3, 4-metyl-4-(t-butylperoxy)-2-pentanol, butyl-peroxy-2-etyl-hexanoat, tert-butyl peroxy-pivalat, tertiary butyl peroxy-nodecanoat, t-butyl-peroxy-benzoat, t-butyl-peroxy-2-etyl-hexanoat, 4-metyl-4-(t-amylperoxy)-2-pentanol, 4-metyl-4-(cumylperoxy)-2-pentanol, 4-metyl-4-(t-butylperoxy)-2-pentanon, 4-metyl-4-(t-amylperoxy)-2-pentanon, 4-metyl-4-

(cumylperoxy)-2-pentanone, 2,5-dimethyl-2,5-di(t-butylperoxy)hexane, 2,5-dimethyl-2,5-di(t-amylperoxy)hexane, 2,5-dimethyl-2,5-di(t-butylperoxy)hexyn-3, 2,5-dimethyl-2,5-di(t-amylperoxy)hexyn-3, 2,5-dimethyl-2-t-butylperoxy-5-hydroperoxyhexane, 2,5-dimethyl-2-cumylperoxy-5-hydroperoxy hexane, 2,5-dimethyl-2-t-amylperoxy-5-hydroperoxyhexane, m/p-alpha, alpha-di[(t-butylperoxy)isopropyl]benzene, 1,3,5-tris(t-butylperoxyisopropyl)benzene, 1,3,5-tris(t-amylperoxyisopropyl)benzene, 1,3,5-tris(cumylperoxyisopropyl)benzene, di[1,3-dimethyl-3-(t-butylperoxy)butyl]carbonate, di[1,3-dimethyl-3-(t-amylperoxy)butyl]carbonate, di[1,3-dimethyl-3-(cumylperoxy)butyl]carbonate, di-t-amyl peroxide, t-amyl cumyl peroxide, t-butyl-isopropenylcumyl peroxide, 2,4,6-tri(t-butylperoxy)-s-triazine, 1,3,5-tri[1-(t-butylperoxy)-1-methylethyl]benzene, 1,3,5-tri-[(t-butylperoxy)-isopropyl]benzene, 1,3-dimethyl-3-(t-butylperoxy)butanol, 1,3-dimethyl-3-(t-amylperoxy)butanol, di(2-phenoxyethyl)peroxydicarbonate, di(4-t-butylxyclohexyl)peroxydicarbonate, dimyristyl peroxydicarbonate, dibenzyl peroxydicarbonate, di(isobomyl)peroxydicarbonate, 3-cumylperoxy-1,3-dimethylbutyl metacrylate, 3-t-butylperoxy-1,3-dimethylbutyl metacrylate, 3-t-amylperoxy-1,3-dimethylbutyl metacrylate, tri(1,3-dimethyl-3-t-butylperoxy butyloxy)vinyl silane, 1,3-dimethyl-3-(t-butylperoxy)butyl N-[1-{3-(1-methylethenyl)-phenyl}1-methylethyl]carbamate, 1,3-dimethyl-3-(t-amylperoxy)butyl N-[1-{3(1-methylethenyl)-phenyl}-1-methylethyl]carbamate, 1,3-dimethyl-3-(cumylperoxy)butyl N-[1-{3-(1-methylethenyl)-phenyl}-1-methylethyl]carbamate, 1,1-di(t-butylperoxy)-3,3,5-trimethylxyclohexane, 1,1-di(t-butylperoxy)xyclohexane, n-butyl 4,4-di(t-amylperoxy)valerate, ethyl 3,3-di(t-butylperoxy)butyrate, 2,2-di(t-amylperoxy)propane, 3,6,6,9,9-pentamethyl-3-ethoxycarbonylmethyl-1,2,4,5-tetraoxaxyclononane, n-butyl 1-4,4-bis(t-butylperoxy)valerate, ethyl-3,3-di(t-amylperoxy)butyrate, benzoyl peroxide, OO-t-butyl-O-hydro-monoperoxy-succinate, OO-t-amyl-O-hydro-monoperoxy-succinate, 3,6,9-triethyl-3,6,9-trimethyl-1,4,7-triperoxy-nonane (hoặc trime vòng methyl ethyl keton peroxide), dime vòng methyl ethyl keton peroxide, 3,3,6,6,9,9-hexamethyl-1,2,4,5-tetraoxaxyclononane, 2,5-dimethyl-2,5-di(benzoylperoxy)hexane, t-butyl perbenzoate, t-butylperoxy acetate, t-butylperoxy-2-ethyl hexanoate, t-amyl perbenzoate, t-amyl peroxy acetate, t-butyl peroxy isobutyrate, 3-hydroxy-1,1-dimethyl t-butyl peroxy-2-ethyl hexanoate, OO-t-amyl-O-hydro-monoperoxy succinate, OO-t-butyl-O-hydro-monoperoxy succinate, di-t-butyl diperoxyphthalate, t-butylperoxy (3,3,5-trimethylhexanoate), 1,4-bis(t-butylperoxycarbo)xyclohexane, t-butylperoxy-3,5,5-

trimethylhexanoat, t-butyl-peroxy-(cis-3-carboxy)propionat, allyl 3-metyl-3-t-butylperoxy butyrat, OO-t-butyl-O-isopropylmonoperoxy carbonat, OO-t-butyl-O-(2-etyl hexyl)monoperoxy carbonat, 1,1,1-tris[2-(t-butylperoxy-carbonyloxy)etoxymetyl]propan, 1,1,1-tris[2-(t-amylperoxy-carbonyloxy)etoxymetyl]propan, 1,1,1-tris[2-(cumylperoxy-carbonyloxy)etoxymetyl]propan, OO-t-amyl-O-isopropylmonoperoxy carbonat, di(4-metylbenzoyl)peroxit, di(3-metylbenzoyl)peroxit, di(2-metylbenzoyl)peroxit, didecanoyl peroxit, dilauroyl peroxit, 2,4-dibromo-benzoyl peroxit, axit suxinic peroxit, dibenzoyl peroxit, di(2,4-diclo-benzoyl)peroxit, và hỗn hợp của chúng.

Theo một hoặc nhiều phương án, các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể chứa, tính theo % trọng lượng toàn bộ chế phẩm (% trọng lượng), một hoặc nhiều tác nhân peroxit nằm trong khoảng từ giới hạn dưới được chọn từ một trong số 0,01% trọng lượng, 0,1% trọng lượng, 0,15% trọng lượng, 0,4% trọng lượng, 0,6% trọng lượng, 0,75% trọng lượng và 1% trọng lượng, đến giới hạn trên được chọn từ một trong số 0,5% trọng lượng, 1,25% trọng lượng, 2% trọng lượng, 4% trọng lượng, và 5% trọng lượng, trong đó giới hạn dưới bất kỳ có thể được sử dụng với giới hạn trên bất kỳ. Ngoài ra, nồng độ của tác nhân peroxit được dự định là có thể cao hơn hoặc thấp hơn, phụ thuộc vào ứng dụng của vật liệu cuối cùng.

Cũng được dự định là trường hợp chất đồng liên kết ngang có thể được kết hợp trong chế phẩm polyme trong các quy trình đóng rắn. Chất đồng liên kết ngang tạo ra các vị trí phản ứng bổ sung để liên kết ngang. Do đó, mức độ liên kết ngang của polyme có thể tăng lên đáng kể so với mức độ thường thu được bằng cách bổ sung lượng peroxit nhiều hơn. Thông thường, chất cùng có mặt làm tăng tốc độ liên kết ngang. Theo một hoặc nhiều phương án, các chất đồng liên kết ngang có thể bao gồm Triallyl isoxyanurat (TAIC), trimetylolpropan-tris-metacrylat (TRIM), triallyl xyanurat (TAC) và hỗn hợp của chúng.

Theo một hoặc nhiều phương án, các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể chứa một hoặc nhiều chất đồng liên kết ngang tính theo phần/100 phần nhựa (phr) mà nằm trong khoảng từ giới hạn dưới được chọn từ một trong số 0,01 phr, 0,25 phr, 0,5 phr, 1 phr đến giới hạn trên được chọn từ một trong số 1,5 phr và 2 phr.

Các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều các chất trợ nở để tạo ra các chế phẩm polyme giãn nở và các mút xốp. Các chất trợ nở có thể bao

gồm các chất trợ nở rắn, lỏng hoặc khí. Theo các phương án sử dụng các chất trợ nở rắn, các chất trợ nở có thể được kết hợp với chế phẩm polyme dưới dạng bột hoặc hạt.

Các chất trợ nở theo sáng chế bao gồm các chất trợ nở hóa học mà phân hủy ở các nhiệt độ xử lý polyme, giải phóng các khí trợ nở như N_2 , CO, CO_2 , và các khí tương tự. Các ví dụ về các chất trợ nở hóa học có thể bao gồm các chất trợ nở hữu cơ, bao gồm các hydrazin như toluensulfonyl hydrazin, các hydrazit như oxydibenzensulfonyl hydrazit, diphenyl oxit-axit 4,4'-disulfonic hydrazit, và các hydrazit tương tự, các nitrat, các hợp chất azo như azodicarbonamit, axit xyanovaleic, azobis(isobutyronitril), và các hợp chất N-nitroso và các nguyên liệu dựa trên nitơ khác, và các hợp chất khác đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Các chất trợ nở hóa học vô cơ có thể bao gồm các carbonat như natri hydro carbonat (natri bicarbonat), natri carbonat, kali bicarbonat, kali carbonat, amoni carbonat, và các chất tương tự khác, mà có thể được sử dụng một mình hoặc được kết hợp với các axit hữu cơ yếu như axit xitric, axit lactic, hoặc axit axetic.

Theo một hoặc nhiều phương án, các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể chứa một hoặc nhiều chất trợ nở tính theo phần/100 phần nhựa (phr) nằm trong khoảng từ giới hạn dưới được chọn từ một trong số 1 phr, 1,5 phr, 2 phr, 2,5 phr và 3 phr, đến giới hạn trên được chọn từ một trong số 3,5 phr, 4 phr, 4,5 phr, 5 phr, 5,5 phr và 6 phr, trong đó giới hạn dưới bất kỳ có thể được sử dụng với giới hạn trên bất kỳ.

Các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều chất tăng nở (cũng được biết là các chất kích thích) mà tăng cường hoặc kích khởi tác động của chất trợ nở bằng cách làm giảm nhiệt độ hoạt hóa đi kèm. Ví dụ, chất tăng nở có thể được sử dụng nếu chất trợ nở được chọn phản ứng hoặc phân hủy ở các nhiệt độ cao hơn $170^{\circ}C$, như $220^{\circ}C$ hoặc hơn, trong đó polyme bao quanh sẽ bị phân hủy nếu được gia nhiệt đến nhiệt độ hoạt hóa. Chất tăng nở có thể bao gồm chất tăng nở bất kỳ thích hợp có khả năng hoạt hóa chất trợ nở đã chọn. Theo một hoặc nhiều phương án, chất tăng nở thích hợp có thể bao gồm các muối cadimi, các muối cadimi-kẽm, các muối chì, các muối chì-kẽm, các muối bari, các muối bari-kẽm (Ba-Zn), oxit kẽm, titani dioxit, trietanolamin, diphenylamin, các muối thơm được sulfonat hóa và các muối của chúng, và các chất tương tự.

Theo một hoặc nhiều phương án, các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể chứa một hoặc nhiều chất tăng nở tính theo phần/100 phần nhựa (phr) mà nằm trong khoảng từ

giới hạn dưới được chọn từ một trong số 0,1 phr, 0,25 phr, 0,5 phr, 1 phr, 2 phr, và 2,5 phr, đến giới hạn trên được chọn từ một trong số 1,5 phr, 2 phr, 2,5 phr, 3 phr, 3,5 phr, 4 phr, 4,5 phr và 5 phr, trong đó giới hạn dưới bất kỳ có thể được sử dụng với giới hạn trên bất kỳ.

Các chất phụ gia

Các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể bao gồm các chất độn và các chất phụ gia mà làm thay đổi các tính chất vật lý và hóa học khác nhau khi được bổ sung vào chế phẩm polyme khi trộn mà bao gồm một hoặc nhiều chất phụ gia cho polyme như các chất trợ xử lý, các chất làm trơn, các chất khử tĩnh điện, các chất làm trong, các chất tạo nhân, các chất tạo nhân beta, các chất gây trượt, các chất chống oxy hóa, các chất làm tương hợp, các chất phản axit, các chất ổn định ánh sáng như HALS, các chất hấp thụ IR, các chất làm trắng, các chất độn vô cơ, các thuốc nhuộm hữu cơ và/hoặc vô cơ, các chất chống dính, các chất trợ xử lý, các chất làm chậm cháy, các chất hóa dẻo, các chất diệt sinh học, các chất tăng dính, các oxit kim loại, các chất độn khoáng, các chất tăng độ chảy, các dầu, các chất chống oxy hóa, các chất chống oxy hóa, các chất tăng tốc, và các chất xúc tiến lưu hóa.

Các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều chất độn vô cơ như hoạt thạch, các sợi thủy tinh, bụi đá cẩm thạch, bụi xi măng, đất sét, muội than, tràng thạch, silic oxit hoặc thủy tinh, khói silic oxit, silicat, canxi silicat, bột axit silicic, vi cầu thủy tinh, mica, các hạt oxit kim loại và các hạt nano như oxit magie, oxit antimo, oxit kẽm, các hạt muối vô cơ và các hạt nano như bari sulfat, wollastonit, nhôm oxit, nhôm silicat, các oxit titan, canxi carbonat, polyhedral oligome silsesquioxan (POSS), hoặc EVA tái chế. Như được định nghĩa ở đây, EVA tái chế có thể thu được từ các nguyên liệu được nghiền lại mà đã trải qua ít nhất là một phương pháp xử lý như đúc hoặc ép đùn và vảy cứng, vánh, rìa sờm, các phần bỏ đi sau đó, hoặc các loại tương tự được nghiền hoặc băm nhỏ.

Theo một hoặc nhiều phương án, các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể chứa, tính theo % trọng lượng của toàn bộ chế phẩm (% trọng lượng) một hoặc nhiều các chất độn mà nằm trong khoảng từ giới hạn dưới được chọn từ một trong số 0,02% trọng lượng, 0,05% trọng lượng, 1,0% trọng lượng, 5,0% trọng lượng, 10,0% trọng lượng, 15,0% trọng lượng, và 20,0% trọng lượng, đến giới hạn trên được chọn từ một trong số 25,0% trọng lượng, 30,0% trọng lượng, 40,0% trọng lượng, 50,0% trọng lượng, 60,0%

trọng lượng, và 70,0% trọng lượng, trong đó giới hạn dưới bất kỳ có thể được sử dụng với giới hạn trên bất kỳ.

Tổng hợp trong thiết bị phản ứng

Theo một hoặc nhiều phương án, các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể được điều chế trong thiết bị phản ứng. Etylen và vinyl axetat được đưa vào thiết bị phản ứng để polyme hóa. Theo một số phương án, etylen và vinyl axetat, và tùy ý một hoặc nhiều comonome phân cực, được polyme hóa bằng quá trình polyme hóa gốc ở áp suất cao, trong đó tác nhân peroxit đóng vai trò làm chất khơi mào quá trình polyme hóa. Theo một số phương án, etylen và vinyl axetat, và tác nhân peroxit được đưa ở nhiệt độ tăng vào nồi hấp hoặc thiết bị phản ứng dạng ống ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80°C đến 300°C và áp suất bên trong thiết bị phản ứng nằm trong khoảng từ 500 bar đến 3000 bar theo một số phương án, và áp suất nằm trong khoảng từ 1000 bar đến 2600 bar theo một số phương án. Theo các phương án khác, các copolyme được điều chế bằng quy trình polyme hóa dung dịch.

Theo các phương án chứa comonome bổ sung, comonome bổ sung này có thể thêm vào trong thiết bị phản ứng cùng với etylen và vinyl axetat; tuy nhiên, cũng cần hiểu rằng nó có thể phản ứng với copolyme EVA tạo thành như trong ép đùn phản ứng.

Như nêu trên, một hoặc nhiều chất tạo ra gốc tự do, bao gồm chất bất kỳ trong số các chất được mô tả ở trên có thể có mặt trong quá trình polyme hóa.

Xử lý sau polyme hóa

Ngoài ra, cũng cần hiểu rằng copolyme EVA có thể cũng được đóng rắn, ví dụ với sự có mặt của các peroxit cũng như, bao gồm các chất được mô tả ở trên và tùy ý chất đồng liên kết ngang. Đối với các phương án mà bao gồm các chế phẩm giãn nở, được thảo luận dưới đây, việc giãn nở và đóng rắn có thể diễn ra với sự có mặt của chất trợ nở và tác nhân peroxit, và tùy ý, chất kích thích và/hoặc chất đồng liên kết ngang. Trong bước đóng rắn bất kỳ này (giãn nở hoặc không), theo một hoặc nhiều phương án, việc đóng rắn copolyme EVA có thể diễn ra có mặt đầy đủ hoặc một phần oxy, như được mô tả trong WO201694161A1, toàn bộ nội dung của chúng được kết hợp vào đây bằng cách viện dẫn.

Các tính chất vật lý

Vật phẩm đóng rắn không giãn nở chứa copolyme EVA của sáng chế có thể có tỷ trọng khi được xác định bằng ASTM D-792 mà có thể nằm trong khoảng từ giới hạn dưới

bất kỳ trong số 0,7, 0,8, 0,9, hoặc 1,0 đến giới hạn trên bất kỳ trong số 1,0, 1,1, hoặc 1,2 g/cm³, trong đó giới hạn dưới bất kỳ có thể được sử dụng với giới hạn trên bất kỳ.

Vật phẩm đóng rắn không giãn nở được tạo ra từ các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể có độ cứng Shore A khi được xác định bằng ASTM D2240 nằm trong khoảng có giới hạn dưới được chọn từ một trong số 40, 50, hoặc 60 Shore A, đến giới hạn trên được chọn từ một trong số 60, 70, 80, và 90 Shore A, trong đó giới hạn dưới bất kỳ có thể được ghép cặp với giới hạn trên bất kỳ.

Vật phẩm đóng rắn không giãn nở được tạo ra từ các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể có độ bền mài mòn khi được xác định bằng ISO 4649:2017 được đo với tải trọng 10N nằm trong khoảng có giới hạn dưới được chọn từ một trong số 20, 40, 60 mm³, 70 mm³, 90 mm³, hoặc 100 mm³, đến giới hạn trên được chọn từ một trong số 120 mm³, 140 mm³, 170 mm³, 200 mm³, trong đó giới hạn dưới bất kỳ có thể được ghép cặp với giới hạn trên bất kỳ.

Ngoài ra, như nêu trên, cũng dự định rằng copolyme EVA có thể được giãn nở và đóng rắn, như với các chất trợ nở nêu trên và tác nhân peroxit. Các vật phẩm giãn nở được tạo ra từ các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể có tỷ trọng khi được xác định bằng ASTM D-792 nằm trong khoảng có giới hạn dưới được chọn từ một trong số 0,05 g/cm³, 0,12 g/cm³, 0,2 g/cm³, 0,25 g/cm³, 0,5 g/cm³, đến giới hạn trên được chọn từ một trong số 0,4 g/cm³, 0,5 g/cm³, 0,6 g/cm³, 0,65 g/cm³, và 0,70 g/cm³, trong đó giới hạn dưới bất kỳ có thể được ghép cặp với giới hạn trên bất kỳ.

Các vật phẩm giãn nở được tạo ra từ các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể có độ cứng Asker khi được xác định bằng ABNT NBR 14455:2015 nằm trong khoảng có giới hạn dưới bất kỳ trong số 20, 30, 40 hoặc 50 Asker C và giới hạn trên bất kỳ trong số 50, 60, 70, hoặc 95 Asker C, trong đó giới hạn dưới bất kỳ có thể được ghép cặp với giới hạn trên bất kỳ.

Các vật phẩm giãn nở được tạo ra từ các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể có biến dạng dư khi nén vĩnh cửu (Permanent compression set - PCS) khi được xác định bằng ASTM D395:2016 Phương pháp B nằm trong khoảng có giới hạn dưới được chọn từ một trong số 20%, 30%, 40%, hoặc 50% đến giới hạn trên được chọn từ một trong số 50%, 60%, 70%, 80% hoặc 90% trong đó giới hạn dưới bất kỳ có thể được ghép cặp với giới hạn trên bất kỳ.

Các vật phẩm giãn nở được tạo ra từ các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể có độ nảy khi được xác định bằng ABNT NBR 8619:2015 nằm trong khoảng có giới hạn dưới được chọn từ một trong số 20%, 30%, 35%, 40%, 45%, và 50% đến giới hạn trên được chọn từ một trong số 50%, 60%, 70%, 80% và 90%, trong đó giới hạn dưới bất kỳ có thể được ghép cặp với giới hạn trên bất kỳ.

Các vật phẩm giãn nở được tạo ra từ các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể có độ co ngót ở 70°C *1 giờ sử dụng phương pháp PFI (PFI “Testing and Research Institute for the Shoe Manufacturing Industry” ở Pirmesens—Đức) nằm trong khoảng có giới hạn dưới được chọn từ một trong số 0,1%, 1%, 1,5%, và 5% đến giới hạn trên được chọn từ một trong số 4%, 5%, 6%, và 7%, trong đó giới hạn dưới bất kỳ có thể được ghép cặp với giới hạn trên bất kỳ.

Phương pháp PFI có thể được sử dụng trong công nghiệp cho các phép đo độ co ngót và chi tiết như sau:

Thiết bị:

- Lò sấy có tuần hoàn không khí cưỡng bức
- Thước đo độ dày
- Thước để đánh dấu mẫu vật hoặc tám mẫu
- Dụng cụ đo độ dày

Mẫu thử

Ba mẫu vật có kích thước ít nhất là 100 x 100 mm nên được đánh giá cho từng mẫu thử.

Quy trình

Các mẫu vật có thể được điều ẩm ở nhiệt độ $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm tương đối $50 \pm 5\%$ trong 1 giờ. Độ dày gần đúng của các mẫu vật được đo.

Sử dụng thước đo hoặc tám mẫu, các điểm A, B, C và D được đánh dấu trên mỗi trong số các mẫu vật như được thể hiện trên Fig.2.

Độ dài ban đầu (C_i) được đo bằng thước đo bề dày, đến 0,01 mm gần nhất, theo hướng A (các đoạn A-B và C-D) và theo hướng B (các đoạn A-C và B-D).

Các mẫu vật sau đó được giữ ở 70°C trong 1 giờ trong lò sấy tuần hoàn cưỡng bức.

Sau khi khoảng thời gian tiếp xúc với điều kiện nêu trên, các mẫu vật được lấy ra khỏi lò sấy và điều ẩm ở nhiệt độ $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm tương đối $50 \pm 5\%$ trong 60 phút.

Độ dài cuối cùng (C_f) được đo bằng thước cặp, đến 0,01 mm gần nhất, theo hướng A (các đoạn A-B và C-D) và hướng B (các đoạn A-C và B-D).

Độ dài ban đầu trung bình (C_{im}) được tính toán theo hướng A là giá trị trung bình của các đoạn A-B và C-D và theo hướng B là giá trị trung bình của các đoạn A-C và B-D đối với mỗi trong số các mẫu vật.

Độ dài cuối cùng trung bình (C_{fm}) được tính toán theo hướng A là giá trị trung bình của các đoạn A-B và C-D và theo hướng B là giá trị trung bình của các đoạn A-C và B-D đối với mỗi trong số các mẫu vật.

Các kết quả

Độ co ngót của EVA được giãn nở được tính theo phương trình sau, được biểu hiện bằng % so với 0,1% gần nhất.

$$\% \text{ độ co ngót} = (C_{im} - C_{fm}) \times 100 / C_{im}$$

trong đó:

C_{im} = giá trị trung bình của độ dài ban đầu (mm)

C_{fm} = giá trị trung bình của độ dài cuối cùng (mm)

Kết quả độ co ngót cuối cùng của EVA sẽ được tính toán theo các hướng A và B là giá trị trung bình của các giá trị co ngót được tính toán cho mỗi mẫu vật.

Lưu ý: PFI khuyến cáo các giá trị tối đa chấp nhận được cho độ co ngót của các nguyên liệu được giãn nở theo các hướng A và B (Fig.1):

- 3% cho các nguyên liệu có tỷ trọng lên tới 0,6 g/cm³
- 2% cho các nguyên liệu có tỷ trọng trên 0,6 g/cm³

Các vật phẩm giãn nở được tạo ra từ các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể có độ bền mài mòn khi được xác định bằng ISO 4649 được đo với tải trọng 5N nằm trong khoảng có giới hạn dưới được chọn từ một trong số 40, 80, 120 mm³, 150 mm³, 200 mm³, hoặc 400 mm³, đến giới hạn trên được chọn từ một trong số 300 mm³, 600 mm³, 700 mm³, 800 mm³, trong đó giới hạn dưới bất kỳ có thể được ghép cặp với giới hạn trên bất kỳ.

Các ứng dụng

Theo một hoặc nhiều phương án, các chế phẩm polyme có thể được sử dụng trong các quy trình đúc khác nhau, bao gồm đúc ép đùn, đúc ép, đúc phun, tạo hình nhiệt, ép đùn màng đúc khuôn, ép đùn màng thổi, tạo xốp, đúc thổi ép đùn, đúc thổi phun, ISBM

(Injection Stretched Blow-Molding – Đúc thổi kéo phun), in 3D, đúc quay, đùn cán, quy trình giãn nở kép và các quy trình tương tự, để tạo ra các vật phẩm.

Các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể được sử dụng để tạo ra các màng kết dính dùng cho vải và các nguyên liệu không dệt bao gồm vải, nguyên liệu không dệt, polyuretan, EVA, polypropylen, polyetylen, polyvinylclorua polyme, polyeste, polyamit, và các nguyên liệu tương tự khác. Theo một số phương án, các chế phẩm polyme có thể được kết hợp vào màng kết dính được sử dụng để tạo ra vật phẩm nhiều lớp bao gồm một hoặc nhiều lớp chất kết dính và một hoặc nhiều lớp nền mà bao gồm vải và nguyên liệu không dệt. Các lớp nền có thể có dạng các màng, các khối, hoặc các tấm theo các phương án khác nhau. Theo các phương án cụ thể, trong đó copolyme EVA có mặt dưới dạng màng, polyme có thể được chọn từ chỉ số chảy hẹp hơn và hàm lượng vinyl axetat nằm trong khoảng nêu trên. Ví dụ, chỉ số chảy được chọn có thể nằm trong khoảng hẹp từ 1 đến 6 g/10 phút, với hàm lượng vinyl axetat từ 5 đến 19% trọng lượng; tuy nhiên, cũng cần hiểu rằng hàm lượng vinyl axetat cao hơn có thể phù hợp với chỉ số chảy khác.

Các màng được tạo ra từ các chế phẩm polyme có thể thích hợp để làm phẳng các vải dệt và vải không dệt (Non-Woven Fabric - NWF) thu được từ các sợi tự nhiên như bông và len, hoặc các sợi tổng hợp như các polyeste và các polyolefin bao gồm polypropylen. Theo một hoặc nhiều phương án, màng kết dính chứa EVA theo sáng chế có thể được sử dụng trong vật phẩm nhiều lớp, trong đó màng kết dính có thể được đưa lên nền như màng, tấm, hoặc khối, chẳng hạn. Theo đó, ví dụ theo các phương án cụ thể, vật phẩm nhiều lớp theo sáng chế có thể bao gồm ít nhất là một lớp EVA có nguồn gốc sinh học với ít nhất là lớp thứ hai có thể là nền được làm từ các nguyên liệu được chọn từ vải, nguyên liệu không dệt, polyuretan, EVA khác, polypropylen, polyetylen, polyme polyvinylclorua, polyeste, và polyamit, chẳng hạn.

Theo một hoặc nhiều phương án, các chế phẩm polyme có thể được phối chế dưới dạng chế phẩm kết dính có độ bền dính lớn nhất được xác định theo ABNT NBR 10456:2012 là lớn hơn 20 N. Theo một số phương án, các chế phẩm polyme có thể độ bền dính lớn hơn 30 N. Ví dụ, độ bền dính tối đa có thể nằm trong khoảng từ 20 N đến 50 N.

Các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể cũng được phối chế cho một số vật phẩm polyme, bao gồm việc sản xuất đế giày dép, đế giày dép, các chất kết dính nóng chảy, lớp lót, trong xây dựng dân dụng như các mặt ốp, các sàn công nghiệp, lớp

cách âm. Các chế phẩm polyme theo sáng chế có thể được tạo thành các vật phẩm được sử dụng dùng cho nhiều mảng sử dụng cuối khác nhau bao gồm các đế của giày dép, đế giữa của giày dép, đế ngoài của giày dép, đế hợp nhất giữa đế giữa và đế ngoài của giày dép, đế trong của giày dép, xăng đan liền khối và dép xỏ ngón, vật dụng đi vào chân toàn bộ làm từ EVA, các vật phẩm dùng trong thể thao, và các vật phẩm tương tự khác. Theo các phương án cụ thể, các vật phẩm này có thể có hàm lượng vinyl ít nhất là 17% trọng lượng, như nằm trong khoảng từ 18 đến 40% trọng lượng.

Các ứng dụng khác có thể bao gồm chi tiết bịt kín, các loại ống, các chi tiết đệm kín, các loại nút xốp, đệm nút xốp, đồ đạc, điện tử-diện, máy móc tự động, bao gói, lớp xe EVA, áo nịt ngực, tấm lót, bìa cứng, vật dụng dùng cho thể thao, đồ chơi, phụ kiện đi bơi, thảm để bơi, thảm dùng để tập yoga, găng tay tập tạ, bọc tập gym, tấm rodo, thắt lưng kimono, giấy ráp, vật dụng bảo vệ ngón tay, sản phẩm bảo vệ tường, dụng cụ tách ngón, các đồ chơi và các vật dụng dùng cho giáo dục, các tấm trang trí, quả bóng EVA, ghế ngồi sáu mặt hình xoắn, dép lê, gối, xốp lau chùi, ghế, quần yếm dùng để tập xe đạp, các vỏ bảo vệ, thảm, thảm chùi chân và các vật dụng khác.

Theo một hoặc nhiều phương án, các chế phẩm EVA cải biến có thể được phối chế dưới dạng hạt nhựa cô đặc để tạo ra các hỗn hợp với các nhựa khác. Các chế phẩm hạt nhựa sau đó có thể được kết hợp với các polyme khác để tạo ra nguyên vật liệu polyme sẵn sàng gia công. Việc trộn để thu được hỗn hợp có thể được tiến hành theo quy trình trộn thông thường bất kỳ đối với nhựa, như quy trình làm tan và ép đùn được thảo luận ở trên. Theo một hoặc nhiều phương án, các chế phẩm polyme có thể được phối chế dưới dạng hạt nhựa được bổ sung với lượng, tính theo % trọng lượng, từ 1% trọng lượng đến 20% trọng lượng vào nhựa polyme để tạo ra nguyên vật liệu sẵn sàng gia công.

Nhựa polyme

Theo một hoặc nhiều phương án, các chế phẩm polyme có thể bao gồm các nhựa polyme khác ngoài copolyme EVA của sáng chế. Theo một số phương án, một hoặc nhiều copolyme EVA có nguồn gốc sinh học có thể được kết hợp với các polyme có nguồn gốc từ sản phẩm hóa dầu, như EVA hóa dầu.

Theo một số phương án, chế phẩm hạt nhựa có thể được tạo ra từ nhựa EVA resin (hoặc các monome etylen và vinyl axetat) mà sau đó được kết hợp với nhựa polyme để tạo ra nguyên vật liệu sẵn sàng sử dụng để tạo ra các chất kết dính hoặc vật phẩm polyme. Theo cách này, ngoài việc sử dụng EVA làm chất kết dính, cũng dự định rằng

copolymer EVA theo sáng chế có thể đóng vai trò làm chất làm tương hợp cho các nhựa polymer khác.

Theo một hoặc nhiều phương án, copolymer EVA có thể đóng vai trò làm chất làm tương hợp giữa các nhựa polymer không tương hợp hoặc không thể trộn lẫn nhiệt động học để tạo ra các hỗn hợp có các tính chất cơ học tốt và khả năng gia công, cho rất nhiều nhựa polymer khác nhau, trong đó chất làm tương hợp làm giảm sức căng của bề mặt chung giữa hai pha.

Các nhựa polymer theo sáng chế bao gồm, ví dụ, polyetylen, copolymer polyetylen như etylen maleic anhydrit và tương tự, polypropylen, polystyren, polybutadien, polyvinylclorua, copolymer etylen-vinyl axetat (EVA), các polyester như polyetylen terephthalat (PET), polyhydroxyalkanoat (PHA), polystyren có độ bền va đập cao (HIPS), và acrylonitril butadien styren (ABS), polyuretan, các chất đàn hồi như 5-vinyl-2-norbornen-EPDM, cao su polysulfua, cao su etylen propylen (EPM), poly(etylen-metyl acrylat), poly(etylen-acrylat), cao su etylen propylen dien (EPDM), cao su vinyl silic (VMQ), flosilic (FVMQ), cao su nitril (NBR), cao su acrylonitril-butadien-styren (ABS), cao su styren butadien (SBR), các copolymer khối styren-butadien-styren (SBS), copolymer ba khối styren-etylen-butylene-styren (SEBS), cao su polybutadien (BR), copolymer khối styren-isopren-styren (SIS), acrylonitril butadien được hydro hóa một phần (HNBR), cao su tự nhiên (NR), cao su polyisopren (IR), cao su neopren (CR), polyclopropen, cao su bromobutyl, cao su clobutyl, poly(etylen) được clo hóa, các copolymer vinyliden florua (CFM), cao su silic, cao su vinyl silic, poly(etylen) được closulfonat hóa, chất đàn hồi chứa flo, các polyolefin đàn hồi như copolymer etylen C3-C12 alpha olefin, và hỗn hợp của chúng.

Theo một số phương án, copolymer EVA có thể đóng vai trò làm chất làm tương hợp trong các polyolefin và hỗn hợp polymer sinh học. Các polymer sinh học có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, tinh bột, các polysacarit như xenluloza và metylxenluloza, polyaxit lactic (PLA), các polyhydroxyalkanoat (PHA) như polyhydroxybutyrat (PHB), polyhydroxyvalerat (PHV), polyhydroxyhexanoat (PHH), polyhydroxyoctanoat (PHO) và các copolymer của chúng, và hỗn hợp của chúng.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Trong các ví dụ sau đây, các dạng chế phẩm polyme được điều chế và thử nghiệm để nghiên cứu các tính chất vật lý khác nhau.

Ví dụ 1 – Điều chế copolyme có nguồn gốc sinh học của etylen vinyl axetat

Copolyme có nguồn gốc sinh học của etylen và vinyl axetat theo sáng chế được điều chế bằng cách sử dụng etylen thu được từ việc loại nước của etanol thu được từ cây mía. Việc loại nước của etanol để tạo ra etylen được tiến hành trong dây thiết bị phản ứng đoạn nhiệt 4 tầng cố định được nối theo dây có nhiệt độ thay đổi từ 350°C đến 480°C và áp suất từ 3 đến 10 atm, bằng cách sử dụng chất xúc tác nhôm oxit. Sản phẩm phản ứng sau đó được tinh chế bằng cách chưng cất đông lạnh và thu được etylen cấp độ polyme.

Copolyme của etylen và vinyl axetat được tạo ra trong thiết bị phản ứng dạng ống áp suất cao có chiều dài 1110 m và đường kính 50 mm. Etylen được phun vào ở tốc độ dòng 8,5 tấn/giờ vào trong thiết bị phản ứng và vinyl axetat được phun vào ở tốc độ dòng 2000 kg/giờ. Hỗn hợp này được nén trong máy nén siêu cấp đến 2400 bar và gia nhiệt trước đến 130°C. Hỗn hợp của tertiary-butyl peroxy-pivalat/t-Butyl Peroxy-2-ethyl-hexanoat/00-Tert-amyl-0-2-ethylhexyl monoperoxy-carbonat được sử dụng làm chất khơi mào. Nhiệt độ phản ứng được thay đổi nằm trong khoảng từ 190°C đến 250°C, với sản lượng 8,5 tấn/giờ copolyme EVA. Bảng dưới đây thể hiện các đặc điểm của EVA có nguồn gốc sinh học thu được.

Bảng 1: EVA có nguồn gốc sinh học thu được theo sáng chế		
Đặc điểm	Đơn vị	Giá trị
Hàm lượng vinyl axetat	% trọng lượng	18,7
Chỉ số chảy (190°C@2,16 kg)	g/10 phút	1,95
Tỷ trọng	g/cm ³	0,941
Độ cứng	Shore A	89
VICAT	°C	64
Hàm lượng cacbon có nguồn gốc sinh học	%	88

Ví dụ 2 – Sản xuất các vật phẩm đóng rắn không giãn nở

Trong ví dụ sau đây, các dạng chế phẩm polyme có thể đóng rắn được sản xuất trong máy nhào trộn mẫu XSN-5 QUANZHOU YUCHENGSHENG MACHINE CO., LTD ở nhiệt độ 100°C và sau đó dát mỏng trong trục lăn (trộn hờ) và ép và đóng rắn trong máy ép thủy lực mẫu LPB-100-AQ-EVA từ Luxor Indústria de Máquinas Ltda ở

175°C trong 7 phút để tạo ra các màng kích thước 10 x 10 cm, mà được thử nghiệm để nghiên cứu các tính chất vật lý khác nhau. Các dạng chế phẩm polyme có thể đóng rắn, bao gồm hỗn hợp EVA có nguồn gốc sinh học và EVA có nguồn gốc từ các sản phẩm hóa dầu được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2: Các chế phẩm polyme không giãn nở có thể đóng rắn		
	C1	C2
Nguyên liệu	PHR	PHR
EVA có nguồn gốc sinh học được điều chế trong Ví dụ 1	100	50
EVA có nguồn gốc từ các sản phẩm hóa dầu (HM-728 từ Braskem)	0	50
Axit stearic	1	1
Tác nhân peroxit (bis-peroxit 40%)	1,8	1,8
Tổng cộng	102,8	102,8

Các mẫu được thử nghiệm độ cứng (Shore A), tỷ trọng, độ bền mài mòn và hàm lượng cacbon có nguồn gốc sinh học, và các kết quả được thể hiện trong Bảng 3.

Bảng 3: Các đặc điểm của các chế phẩm polyme không giãn nở có thể đóng rắn			
Đặc điểm	Đơn vị	C1	C2
Độ cứng Shore A	Shore A	88	85
Tỷ trọng	g/cm ³	0,943	0,948
Độ bền mài mòn	mm ³	26	51
Hàm lượng cacbon có nguồn gốc sinh học	%	88	47

Ví dụ 3 – Sản xuất các vật phẩm giãn nở

Trong ví dụ sau đây, các dạng chế phẩm polyme giãn nở được tạo ra trong máy nhào trộn mẫu XSN-5 QUANZHOU YUCHENGSHENG MACHINE CO., LTD ở nhiệt độ 105°C và sau đó dát mỏng trong trục lăn (trộn hờ) và ép và đóng rắn trong máy ép thủy lực mẫu LPB-100-AQ-EVA từ Luxor Indústria de Máquinas Ltda ở 175°C trong 7 phút và được giãn nở ở tỷ lệ giãn nở khác nhau để tạo ra các màng, mà được thử

nghiệm để nghiên cứu các tính chất vật lý khác nhau. Các dạng chế phẩm polyme giãn nở được được thể hiện trong Bảng 4.

Bảng 4: Các chế phẩm polyme giãn nở được				
	C3	C4	C5	C6
Nguyên liệu	PHR	PHR	PHR	PHR
EVA có nguồn gốc sinh học được điều chế trong Ví dụ 1	100	100	100	50
EVA có nguồn gốc từ các sản phẩm hóa dầu (HM 728 từ Braskem)	0	0	0	50
Canxi carbonat	10	10	10	10
Kẽm oxit	2	2	2	2
Axit stearic	1	1	1	1
Chất trợ nở (azodicarbonamit)	1,1	1,6	3,5	1,7
Tác nhân peroxit (bis-peroxit 40%)	1,7	1,7	1,7	1,7
Tổng cộng	115,8	116,3	118,2	116,4

Các mẫu được thử nghiệm độ cứng (Shore A và Asker C), tỷ trọng, độ bền mài mòn, biến dạng dư khi nén, độ co ngót, độ nảy và hàm lượng cacbon có nguồn gốc sinh học, và các kết quả được thể hiện trong Bảng 5.

Bảng 5: Các đặc điểm của các chế phẩm polyme được giãn nở					
Đặc điểm	Đơn vị	C3	C4	C5	C6
Tỷ lệ giãn nở	%	30	50	90	50
Độ cứng Asker C	Asker C	80	70	48	57
Độ cứng Shore A	Shore A	64	57	36	41
Tỷ trọng	g/cm ³	0,379	0,319	0,141	0,247
Độ mài mòn	mm ³	55	78	162	167
Biến dạng dư khi nén	%	50	52	44	53
Độ co ngót	%	0,25	0,25	1	1,5
Độ nảy	%	41	41	42	45
Hàm lượng cacbon có nguồn gốc sinh học	%	87	87	87	46

Mặc dù chỉ một vài phương án ví dụ đã được mô tả chi tiết ở trên nhưng người có kỹ năng trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ dễ dàng hiểu rằng nhiều cải biến có thể xuất hiện trong các phương án ví dụ mà không tách rời sáng chế này. Do đó, các cải biến này được dự định nằm trong phạm vi của phần mô tả như được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây. Trong các điểm yêu cầu bảo hộ, mệnh đề phương tiện cộng chức năng được dự định để bao gồm cả các kết cấu được mô tả ở đây khi thực hiện chức năng đã nêu và không chỉ là các tương đương về mặt cấu trúc mà còn là các cấu trúc tương đương. Do đó, mặc dù đỉnh và vít có thể không phải là các tương đương về cấu trúc ở chỗ đỉnh sử dụng bề mặt hình trụ để gắn các phần gỗ vào với nhau, trong khi đó vít sử dụng bề mặt xoắn ốc, trong nền để khóa các phần gỗ, đỉnh và vít có thể là các cấu trúc tương đương. Đây là ý định biểu đạt của người nộp đơn để không dẫn tới 35 U.S.C. § 112, đoạn 6 đối với các giới hạn bất kỳ của điểm bất kỳ trong số các điểm yêu cầu bảo hộ ở đây, ngoài trừ các giới hạn trong đó điểm yêu cầu bảo hộ đó chỉ sử dụng các từ ‘dùng cho’ cùng với chức năng đi kèm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Copolyme của etylen và vinyl axetat, trong đó etylen ít nhất là một phần thu được từ nguồn cacbon có thể tái sinh, trong đó copolyme này có độ cứng Shore A khi được xác định bằng ASTM D2240 nằm trong khoảng từ 60 đến 100 Shore A, trong đó copolyme này có hàm lượng cacbon có nguồn gốc sinh học khi được xác định bằng ASTM D6866-18 Phương pháp B ít nhất là 5%, và trong đó copolyme này tạo ra nồng độ cacbon dioxit có nguồn gốc hóa thạch giảm so với copolyme có hàm lượng cacbon có nguồn gốc sinh học 0%.
2. Copolyme theo điểm 1, trong đó vinyl axetat ít nhất là một phần thu được từ nguồn cacbon có thể tái sinh.
3. Copolyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó vinyl axetat có mặt trong copolyme này với lượng nằm trong khoảng 5 đến 95% trọng lượng.
4. Copolyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó etylen có mặt trong copolyme này với lượng nằm trong khoảng 5 đến 95% trọng lượng.
5. Copolyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó copolyme có độ cứng Shore A khi được xác định bằng ASTM D2240 nằm trong khoảng từ 60 đến 80 Shore A.
6. Copolyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó copolyme có độ nhớt Mooney ML (1+4) ở 100°C khi được xác định bằng ASTM D 1646 nằm trong khoảng từ 15 đến 50 MU.
7. Copolyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó copolyme này còn chứa ít nhất là một comonome bổ sung.
8. Copolyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó copolyme có hàm lượng cacbon có nguồn gốc sinh học khi được xác định bằng ASTM D6866-18 Phương pháp B ít nhất là 10%.

9. Vật phẩm được tạo ra từ copolyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên.
10. Chế phẩm polyme có thể đóng rắn chứa copolyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8 và ít nhất là tác nhân peroxit.
11. Vật phẩm đóng rắn không giãn nở được làm từ chế phẩm polyme có thể đóng rắn theo điểm 10.
12. Vật phẩm đóng rắn không giãn nở theo điểm 11, trong đó vật phẩm đóng rắn này có tỷ trọng khi được xác định bằng ASTM D-792 nằm trong khoảng từ 0,7 đến 1,2 g/cm³.
13. Vật phẩm đóng rắn không giãn nở theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 12, trong đó vật phẩm đóng rắn này có độ cứng Shore A khi được xác định bằng ASTM D2240 nằm trong khoảng từ 40 đến 90 Shore A.
14. Vật phẩm đóng rắn không giãn nở theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 13, trong đó vật phẩm đóng rắn này có độ bền mài mòn khi được xác định bằng ISO 4649:2017 được đo với tải trọng 10N nằm trong khoảng 20 mm³ đến 200 mm³.
15. Vật phẩm đóng rắn không giãn nở theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 14, trong đó vật phẩm đóng rắn này có hàm lượng cacbon có nguồn gốc sinh học khi được xác định bằng ASTM D6866-18 Phương pháp B ít nhất là 5%.
16. Chế phẩm polyme có thể giãn nở chứa copolyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8 và ít nhất là chất trợ nở và tác nhân peroxit.
17. Vật phẩm giãn nở được tạo ra từ chế phẩm polyme giãn nở được theo điểm 16.
18. Vật phẩm giãn nở theo điểm 17, trong đó vật phẩm được giãn nở này có tỷ trọng khi được xác định bằng ASTM D-792 nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,7 g/cm³.

19. Vật phẩm giãn nở theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 18, trong đó vật phẩm được giãn nở này có độ cứng Asker khi được xác định bằng ABNT NBR 14455:2015 nằm trong khoảng từ 20 đến 95 Asker C.

20. Vật phẩm giãn nở theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 19, trong đó vật phẩm giãn nở có biến dạng dư vĩnh cửu khi nén khi được xác định bằng ASTM D395:2016 Phương pháp B nằm trong khoảng từ 20% đến 95%.

21. Vật phẩm giãn nở theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 20, trong đó vật phẩm giãn nở có độ nảy khi được xác định bằng ABNT NBR 8619:2015 nằm trong khoảng từ 20% đến 80%.

22. Vật phẩm giãn nở theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 21, trong đó vật phẩm giãn nở có độ bền mài mòn khi được xác định bằng ISO 4649 được đo với tải trọng 5N nằm trong khoảng từ 40 mm³ đến 400 mm³.

23. Vật phẩm giãn nở theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 22, trong đó vật phẩm giãn nở có độ co ngót khi được xác định ở 70°C*1 giờ theo phương pháp PFI nằm trong khoảng từ 0,1 đến 7%.

24. Vật phẩm giãn nở theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 23, trong đó vật phẩm giãn nở có hàm lượng cacbon có nguồn gốc sinh học khi được xác định bằng ASTM D6866-18 Phương pháp B ít nhất là 5%.

25. Vật phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm 9, từ 11 đến 15 hoặc từ 17 đến 23, trong đó vật phẩm này được chọn từ nhóm bao gồm đế giày dép, đế giữa của giày dép, đế ngoài của giày dép, đế hợp nhất giữa đế giữa và đế ngoài của giày dép, đế trong của giày dép, xăng đan liền khối, dép xỏ ngón, vật dụng đi vào chân toàn bộ làm từ EVA (Ethylene Vinyl Axetate), vật dụng dùng trong thể thao, chi tiết bịt kín, các loại ống, các chi tiết đệm kín, các loại mút xốp, đệm mút xốp, và các bộ phận trong ô tô.

26. Quy trình điều chế copolyme của etylen và vinyl axetat, bao gồm bước:

polyme hóa etylen ít nhất là một phần thu được từ nguồn cacbon có thể tái sinh với vinyl axetat để tạo ra copolyme của etylen và vinyl axetat, trong đó copolyme này có độ cứng Shore A khi được xác định bằng ASTM D2240 nằm trong khoảng từ 60 đến 100 Shore A, trong đó copolyme này có hàm lượng cacbon có nguồn gốc sinh học khi được xác định bằng ASTM D6866-18 Phương pháp B ít nhất là 5%, và trong đó copolyme này tạo ra nồng độ cacbon dioxit có nguồn gốc hóa thạch giảm so với copolyme có hàm lượng cacbon có nguồn gốc sinh học 0%.

27. Quy trình theo điểm 26, trong đó copolyme của etylen và vinyl axetat có hàm lượng cacbon có nguồn gốc sinh học khi được xác định bằng ASTM D6866-18 Phương pháp B ít nhất là 10%.

28. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 26 đến 27, trong đó vinyl axetat ít nhất là một phần thu được từ nguồn cacbon có thể tái sinh.

29. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 26 đến 28, trong đó quy trình này còn bao gồm các bước sau:

lên men nguồn cacbon có thể tái sinh để tạo ra etanol; và
loại nước của etanol để tạo ra etylen.

30. Quy trình theo điểm 29, trong đó bước lên men tạo ra etanol và các sản phẩm phụ chứa rượu mạch dài hơn, và bước loại nước tạo ra etylen và các tạp chất alken mạch dài hơn, trong đó quy trình này còn bao gồm bước: tinh chế etylen và các tạp chất alken mạch dài hơn để thu được etylen.

31. Quy trình theo điểm 29 hoặc 30, trong đó bước lên men tạo ra etanol và các sản phẩm phụ chứa là các rượu mạch dài, trong đó quy trình này còn bao gồm bước: tinh chế etanol và các sản phẩm phụ để thu được etanol.

32. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 29 đến 31, trong đó nguồn cacbon có thể tái sinh là nguyên liệu thực vật được chọn từ nhóm bao gồm cây mía và củ cải đường, cây phong lá đỏ, cây chà là, cây thốt nốt, cây cao lương, cây rứa Mỹ, cây ngô, cây lúa

mỳ, cây lúa mạch, cây lúa, cây khoai tây, cây sắn, cây khoai lang, táo, quả, các nguyên liệu chứa xenluloza, rượu, các nguyên liệu chứa hemixenluloza, các nguyên liệu chứa lignin, gỗ, rơm rạ, bã mía, lá mía, thân cây ngô, mùn cưa, giấy, và hỗn hợp của chúng.

33. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 29 đến 32, trong đó copolyme của etylen và vinyl axetat có hàm lượng cacbon có nguồn gốc sinh học khi được xác định bằng ASTM D6866-18 Phương pháp B ít nhất là 5%.

34. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 26 đến 33, trong đó quy trình này còn bao gồm bước: đóng rắn copolyme của etylen và vinyl axetat với sự có mặt của tác nhân peroxit.

35. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 26 đến 34, trong đó quy trình này còn bao gồm bước: giãn nở và đóng rắn copolyme của etylen và vinyl axetat với sự có mặt của ít nhất là chất trợ nở và tác nhân peroxit.

36. Quy trình theo điểm 34 hoặc 35, trong đó bước đóng rắn copolyme của etylen và vinyl axetat diễn ra với sự có mặt toàn bộ hoặc một phần oxy.

1/2

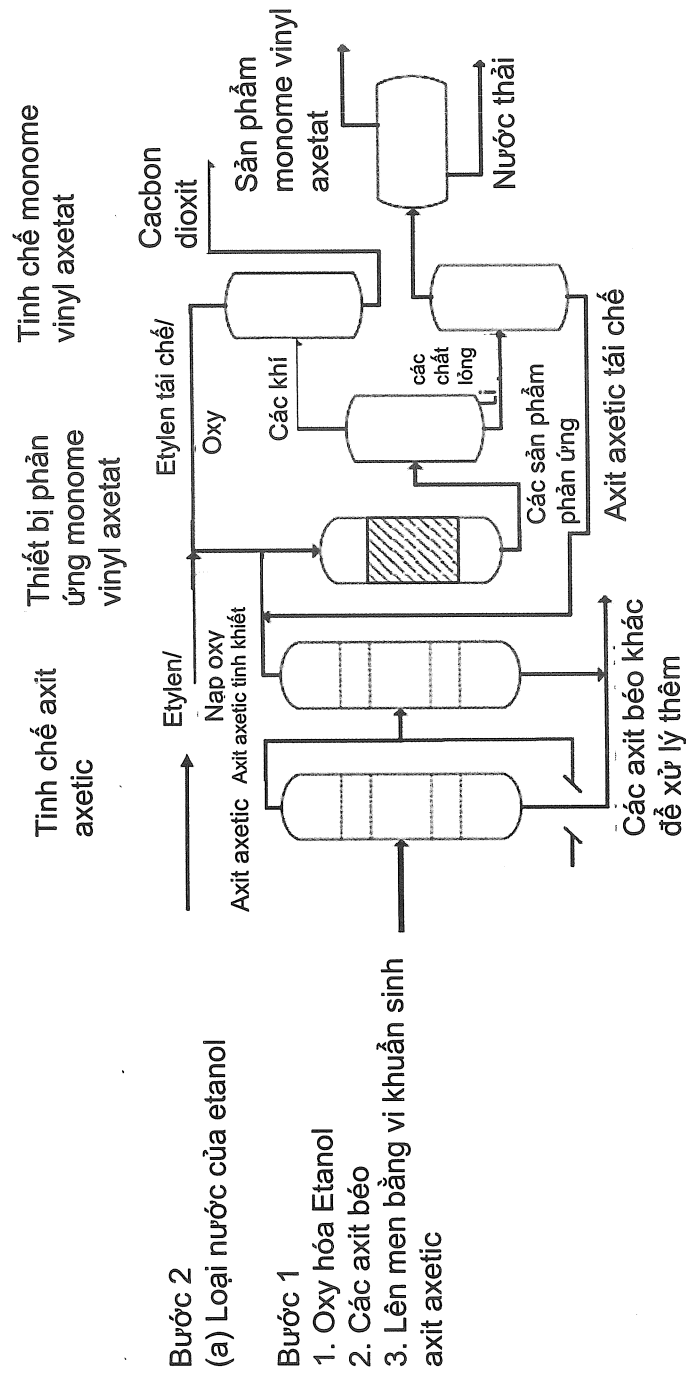


FIG. 1

2/2

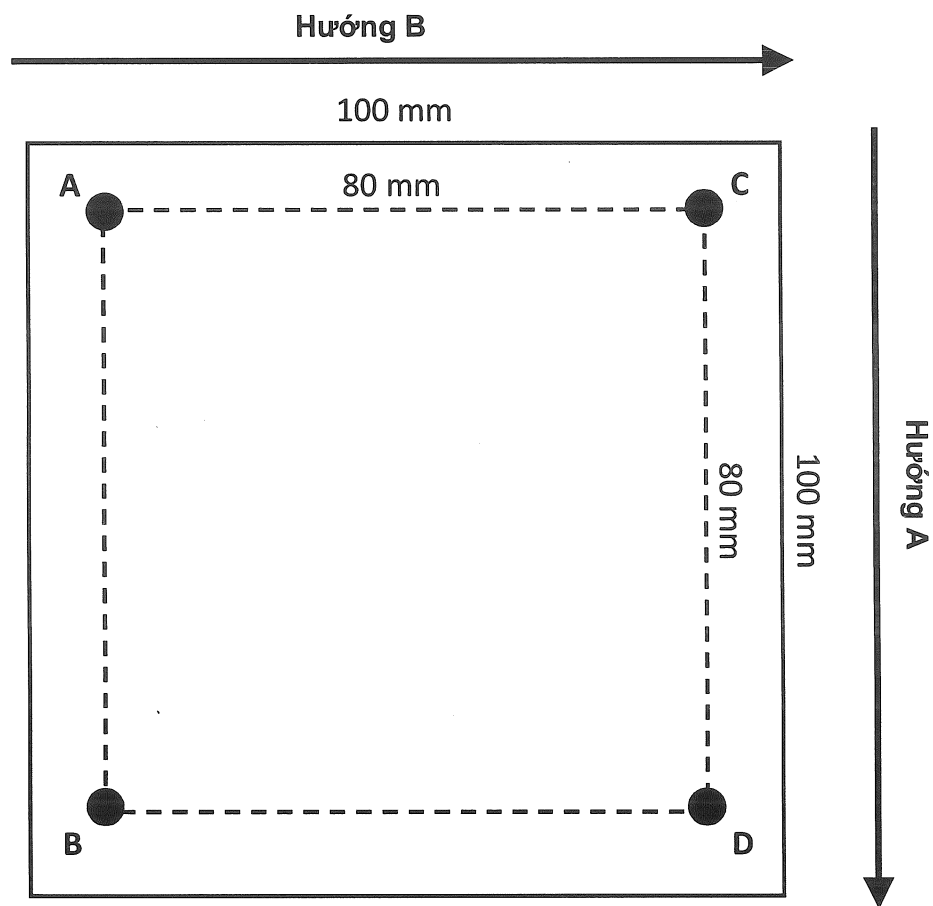


FIG. 2