



(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)



1-0026265

(51)⁷ C08J 11/06; B29B 17/00; C08L 23/08; (13) B
C08J 9/00; C08J 9/06; A43B 13/04

(21) 1-2015-01151

(22) 13/08/2013

(86) PCT/US2013/054638 13/08/2013

(87) WO2014/039218 13/03/2014

(30) 13/605,577 06/09/2012 US

(45) 25/11/2020 392

(43) 25/06/2015 327A

(73) NIKE INNOVATE C.V. (US)

One Bowerman Dr, Beaverton, OR 97005, United States of America

(72) YU, Sui-Chieh, J. (US).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP TÁI CHẾ ETYLEN VINYL AXETAT VÀ CHẾ PHẨM TẠO
BỘT XỐP

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp tái chế bột xốp etylen-vinyl axetat (EVA) vụn, phương pháp này bao gồm bước tạo bột xốp và tạo liên kết ngang hỗn hợp chứa nhựa EVA nguyên khai và bột xốp EVA vụn, cũng như chất liên kết ngang và chất tạo khí dùng cho nhựa EVA. Hỗn hợp còn chứa chất tương hợp, mà là nhựa dầu mỏ được hydro hóa.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp tái chế bột xốp etylen-vinyl axetat (EVA) vụn, phương pháp này bao gồm bước tạo bột xốp và tạo liên kết ngang hỗn hợp chứa nhựa EVA nguyên khai và bột xốp EVA vụn, cũng như chất liên kết ngang và chất tạo khí dùng cho nhựa EVA. Hỗn hợp còn chứa chất tương hợp, mà là nhựa dầu mỏ được hydro hóa.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

EVA là co-polymer được sản xuất bằng hai dạng monome khác nhau là etylen và vinyl axetat. Ở trạng thái bột xốp, EVA có các đặc tính giống như cao su, làm cho nó hữu dụng ở vị trí làm đệm là quan trọng như trong đế giày, miếng lót giày, và các phần đế trong đồ đi ở chân. Trong EVA, lượng tương đối của vinyl axetat so với etylen ảnh hưởng đến các đặc tính của polymer. Hàm lượng vinyl axetat cao hơn có xu hướng làm cho polymer mềm hơn và dai hơn, trong khi hàm lượng vinyl axetat thấp hơn có xu hướng làm cho polymer cứng hơn và giòn hơn.

Bột xốp EVA được sản xuất bằng cách kết hợp các thành phần như polymer EVA, chất độn, chất tạo màu, chất liên kết ngang, chất tạo khí, và các chất hỗ trợ quy trình. Tùy ý, EVA có thể được trộn với các dạng polymer khác như cao su hoặc TPE để làm tăng bản chất giống như cao su của EVA. Khi các thành phần của bột xốp EVA được tiếp xúc với các điều kiện nhiệt độ cao, chất tạo khí được hoạt hóa, làm giải phóng khí như cacbon dioxide hoặc nitơ để tạo thành bột xốp; ngoài ra, các điều kiện nhiệt độ cao hoạt hóa chất liên kết ngang, mà chất này phản ứng với polymer EVA để tạo ra mạng lưới ba chiều. Chế phẩm bột xốp EVA được pha trộn để làm cân bằng một cách thận trọng việc phân hủy peroxit và chất tạo khí để tạo ra bột xốp ổn định.

Sản phẩm bột xốp EVA được pha trộn bằng cách trộn theo mẻ trong ampe kế, làm mát và trộn phân tán trên máy nghiền hở, và cán tráng hoặc tạo hạt để tạo ra hợp chất được trộn cuối cùng sẵn sàng dùng cho việc tạo ra bột xốp.

Bọt xốp nguyên liệu gốc dạng phiến được sử dụng để làm đế giữa EVA cắt theo khuôn, và miếng lót giày. Việc ép bằng nhiệt hơi nước lớn được sử dụng để tạo ra phiến bọt xốp EVA. Sau đó, phiến được bào mỏng theo cách cơ học, được cắt và được tạo hình dạng thành các phần cuối cùng. Kết quả của việc sản xuất bọt xốp EVA thông thường, lượng đáng kể của bọt xốp vụn được tạo ra. Ví dụ, vụn có thể được tạo ra từ việc nung nóng từng đợt hoặc phần theo cấp độ C được tạo ra bằng các quy trình CP, CMP, IPF, và IP. Thông thường, bọt xốp vụn có thể không được tạo hỗn hợp nóng chảy theo cách đơn giản với nguyên liệu khởi đầu nguyên khai bởi vì bọt xốp thành phẩm có các đặc tính ổn định nhiệt mà ngăn ngừa việc sử dụng nó theo cách này. Giờ đây các tác giả sáng chế đã xác định được rằng việc nghiền theo cách đơn giản dùng bọt xốp EVA vụn và kết hợp nó vào trong chế phẩm chứa polyme nguyên khai và nguyên liệu tạo bọt xốp cũng không đem lại sản phẩm bọt xốp EVA chấp nhận được. Cụ thể, việc hợp nhất của bọt xốp EVA theo cách này có xu hướng tạo ra bọt xốp mà có các đặc tính vật lý kém và/hoặc các đặc tính thẩm mỹ không chấp nhận được.

Đặc biệt đối với đế giữa, hình thức của nguyên liệu hợp nhất nguyên liệu bọt xốp EVA được tái chế là quan trọng. Do đó, có ưu điểm là phát triển chế phẩm và phương pháp để hợp nhất hàm lượng bọt xốp EVA vụn ở mức cao hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Chế phẩm và phương pháp để hợp nhất hàm lượng bọt xốp EVA vụn ở mức cao vào trong vật dụng được đúc được sản xuất bằng EVA nguyên khai dựa trên việc phát hiện ra rằng một số chất tương hợp có thể được sử dụng để làm tăng các đặc tính vật lý của vật dụng được đúc. Do đó, sáng chế đề xuất phương pháp tái chế vật liệu được tạo bọt xốp bằng cách hợp nhất vật liệu bọt xốp được sử dụng vào trong nhựa EVA nguyên khai và tạo bọt xốp bằng cách sử dụng chất tương hợp. Thông thường, phương pháp tái chế bọt xốp EVA vụn bao gồm bước tạo bọt xốp và tạo liên kết ngang hỗn hợp chứa nhựa EVA nguyên khai và bọt xốp EVA vụn, hỗn hợp này còn bao gồm lượng hữu hiệu của chất tương hợp, cùng với chất liên kết ngang và chất tạo khí thông thường.

Theo các phương án khác nhau, chất tương hợp được chọn từ nhựa hydrocacbon được sản xuất bằng hydrocacbon no, mạch nhánh có trọng lượng phân tử

trung bình có độ nhớt và các đặc tính vật lý phù hợp như được mô tả hơn nữa trong bản mô tả này. Theo một phương án, chất tương hợp được chọn từ nhựa dầu mỏ được hydro hóa, như các loại được tạo ra bằng cách polyme hóa hoặc oligome hóa các phân cắt khác nhau của olefin thu được là sản phẩm phụ của việc crackinh dầu mỏ. Các chất tương hợp này là có bán sẵn trên thị trường. Bằng cách sử dụng chất tương hợp, vật dụng được tạo bọt xốp phù hợp có thể được sản xuất mà chứa lên đến 30 phần bọt xốp được tái chế trên 100 phần nhựa nguyên khai.

Ngoài hình thức thẩm mỹ được cải thiện, các tác giả sáng chế cũng đã quan sát được rằng, việc hợp nhất bọt xốp vụn lên đến 30 phần trên 100 phần theo nhựa nguyên khai cải thiện sự co và sự kéo dài của vật dụng được tạo bọt xốp thu được, và còn cải thiện khả năng tách xé, như được đo bằng các thử nghiệm tiêu chuẩn trong công nghiệp.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Hình vẽ được mô tả trong bản mô tả này chỉ là đối với mục đích minh họa các phương án được chọn và không phải tất cả các thực thi có thể thực hiện được, và không có ý định làm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Fig.1 minh họa các hướng dẫn từng bước đối với việc sản xuất vật dụng hợp nhất bọt xốp vụn được tái chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Việc phát hiện ra cách sử dụng chất tương hợp được mô tả trong bản mô tả này dẫn đến sự đa dạng của sáng chế. Sáng chế đề xuất phương pháp tái chế bọt xốp nhựa polyolefin bằng cách hợp nhất bọt xốp vụn cùng với nhựa nguyên khai để được tạo bọt xốp và được tạo liên kết ngang, cùng với chế phẩm chứa chất tương hợp mà là hữu dụng trong phương pháp này.

Theo một phương án, chế phẩm tạo bọt xốp phù hợp để sử dụng trong việc sản xuất vật dụng được tạo bọt xốp chứa copolyme etylen vinyl axetat (ethylene vinyl acetate-EVA) có từ 15 đến 60% phân tử gam vinyl axetat, sản phẩm bọt xốp vụn etylen vinyl axetat, chất liên kết ngang peroxit dùng cho polyme EVA, chất tạo khí, và chất tương hợp. Vật dụng được tạo bọt xốp được sản xuất bằng chế phẩm tạo bọt xốp

hợp nhất bột xốp etylen vinyl axetat được tái chế vào trong vật dụng được tạo bột xốp phù hợp cho việc sử dụng thương mại. Theo các phương án khác nhau, chế phẩm chứa từ 1 đến 19% theo trọng lượng sản phẩm bột xốp vụn. Theo một phương án khác, chế phẩm chế phẩm chứa từ 1 đến 30 phần sản phẩm bột xốp vụn trên 100 phần nhựa etylen vinylaxetat nguyên khai. Bản chất của chất tương hợp, chất tạo khí, chất liên kết ngang, và các chất phụ gia khác được mô tả hơn nữa dưới đây. Theo các phương án khác nhau, chế phẩm chứa từ 1 đến 19% theo trọng lượng sản phẩm bột xốp vụn và từ 1 đến 4 phần chất tương hợp dựa trên 100 phần copolyme EVA.

Theo một phương án khác, phương pháp tái chế bột xốp polyolefin vụn bao gồm bước tạo bột xốp và tạo liên kết ngang hỗn hợp chứa nhựa polyolefin nguyên khai và bột xốp polyolefin vụn trong đó hỗn hợp này chứa, ngoài nhựa polyolefin và bột xốp polyolefin, chất liên kết ngang và chất tạo khí dùng cho bột xốp polyolefin và chất tương hợp như được mô tả trong bản mô tả này. Theo một phương án cụ thể, sáng chế đề xuất phương pháp tái chế bột xốp EVA vụn bằng cách tạo bột xốp và tạo liên kết ngang hỗn hợp chứa nhựa EVA nguyên khai và bột xốp EVA vụn. Hỗn hợp chứa 100 phần nhựa EVA nguyên khai có từ 10 đến 60% phần tử gam monome vinyl axetat, lên đến 30 phần bột xốp EVA vụn dựa trên 100 phần nhựa EVA nguyên khai, chất liên kết ngang, chất tạo khí, chất tương hợp và các thành phần khác được mô tả hơn nữa dưới đây.

Theo các phương án không hạn chế, chất tương hợp là nhựa dầu mỏ được hydro hóa được tạo ra bằng cách polyme hóa phần cắt dầu mỏ thu được là sản phẩm phụ của việc crackinh dầu mỏ. Các ví dụ về phần cắt dầu mỏ bao gồm phần cắt có 5 cacbon (ví dụ, xyclopentadien, isopren, và tương tự) và phần cắt có 9 cacbon (ví dụ, alpha-methylstyren, inden, và tương tự). Theo các phương án không hạn chế khác, chất tương hợp là nhựa được hydro hóa được tạo ra bằng cách polyme hóa hoặc oligome hóa một hoặc nhiều trong số styren, alpha-methylstyren, vinyl tolulen, vinyl xylen, propenyl benzen, inden, metylinden, etylinden, và terpen.

Theo một phương án cụ thể khác nữa, sáng chế đề xuất phương pháp tái chế nguyên liệu EVA được tạo bột xốp, phương pháp này bao gồm bước tạo bột xốp nhựa

EVA nguyên khai với sự có mặt của nguyên liệu EVA được tạo bọt xốp, chất tạo khí, và chất tương hợp như được mô tả hơn nữa trong bản mô tả này.

Theo một phương án khác, phương pháp tái chế bọt xốp EVA bao gồm bước kết hợp nhựa EVA nguyên khai, bọt xốp EVA vụn, chất tạo khí dùng cho nhựa EVA, peroxit hữu cơ, và chất tương hợp để tạo thành hỗn hợp. Sau đó, hỗn hợp được gia nhiệt đến nhiệt độ đủ để làm phân hủy peroxit để thu được liên kết ngang và đủ để làm phân hủy chất tạo khí để thu được việc tạo bọt xốp. Phương pháp này còn bao gồm bước tạo thành hỗn hợp được tạo bọt xốp và được tạo liên kết ngang vào trong vật dụng mà hợp nhất bọt xốp EVA vụn. Bản chất của chất tạo khí, peroxit hữu cơ, chất tương hợp, và các thành phần khác được sử dụng trong phương pháp được mô tả hơn nữa dưới đây.

Nhựa polyolefin

Nhựa polyolefin bao gồm các loại mà có thể được tạo bọt xốp bằng sự hoạt động của chất tạo khí để tạo ra vật dụng được tạo bọt xốp dùng cho các ứng dụng khác nhau. Theo một phương án được ưu tiên, nhựa polyolefin được tạo thành chủ yếu từ copolyme của etylen và vinyl axetat. Theo các phương án cụ thể, nhựa được tạo thành chủ yếu từ polyme etylen vinylaxetat có từ 15 đến 60% phân tử gam của vinyl axetat. Các nhựa phù hợp là có bán sẵn trên thị trường; các ví dụ không hạn chế được mô tả trong các ví dụ thực hiện sáng chế dưới đây.

Bọt xốp polyolefin vụn

Chế phẩm và phương pháp được mô tả trong bản mô tả này được sử dụng để hợp nhất bọt xốp polyolefin vụn vào trong vật dụng được tạo bọt xốp được sản xuất bằng nhựa nguyên khai. Theo các phương án này, sáng chế mô tả phương pháp tái chế bọt xốp EVA, mà thường được tạo ra như sản phẩm phụ vụn của việc sản xuất vật dụng được tạo bọt xốp. Ví dụ, EVA được sử dụng một cách rộng rãi trong đế giữa của giày. Cụ thể, ứng dụng đòi hỏi hình thức thẩm mỹ đẹp và duy trì các đặc tính vật lý trong khi đạt được hàm lượng cao như có thể có của bọt xốp vụn được tái chế. Lên đến 30 phần bọt xốp EVA vụn có thể được hợp nhất vào trong vật dụng EVA được tạo bọt xốp mới bằng các phương pháp được mô tả trong bản mô tả này.

Chất tương hợp

Chất tương hợp được gọi như vậy bởi vì việc sử dụng chúng có xu hướng làm tương hợp hỗn hợp gồm nhựa nguyên khai và bột xốp vụn, sao cho vật dụng được tạo bột xốp được tạo ra bằng cách tạo bột xốp nhựa nguyên khai với sự có mặt của bột xốp EVA vụn dẫn đến vật dụng được tạo bột xốp có hình thức thẩm mỹ và các đặc tính vật lý phù hợp. Không có chất tương hợp, chế phẩm theo kỹ thuật hiện nay bị giới hạn ở lượng bột xốp vụn mà chúng chứa. Với chất tương hợp, lên đến 30 phần bột xốp vụn trên 100 phần nhựa nguyên khai có thể được hợp nhất.

Thông thường, chất tương hợp được chọn từ nhựa hydrocacbon, là hydrocacbon no mạch nhánh có các đặc tính tương hợp phù hợp. Theo một phương án, chất tương hợp được tạo ra bằng cách oligome hóa các olefin khác nhau đến trọng lượng phân tử phù hợp để sử dụng trong sáng chế. Theo một khía cạnh, chất tương hợp được mô tả làm nhựa dầu mỏ được hydro hóa. Các ví dụ bao gồm nhựa hydrocacbon thơm được hydro hóa và nhựa terpen được hydro hóa. Nhựa được hydro hóa bao gồm các loại mà được tạo ra bằng cách polyme hóa hoặc oligome hóa olefin hoặc các olefin được chọn từ styren, alpha-methylstyren, vinyl toluen, vinyl xylen, propenyl benzen, inden, metylinden, etylinden, và một hoặc nhiều terpen. Các olefin trọng lượng phân tử thấp này được polyme hóa hoặc được oligome hóa đến trọng lượng phân tử phù hợp.

Theo một phương án cụ thể, chất tương hợp là nhựa được hydro hóa được tạo ra bằng cách polyme hóa phần cất dầu mỏ có khoảng giá trị điểm sôi nhất định và thu được là sản phẩm phụ của việc crackinh và trùng chĩnh dầu mỏ. Theo một phương án, chất tương hợp được tạo ra bằng cách hydro hóa sản phẩm oligome hóa của phần cất dầu mỏ có 5 cacbon (xyclopentadien, isopren, và tương tự). Theo một phương án khác, chất tương hợp là sản phẩm hydro hóa của phần cất dầu mỏ có 9 cacbon được oligome hóa/được polyme hóa (dixyclopentadien, styren, inden, metylinden, và tương tự). Chất tương hợp được tạo thành chủ yếu từ nhựa béo, như các loại được tạo ra từ phần cất dầu mỏ có 5 cacbon, là được ưu tiên trong một số phương án bởi vì chúng dẫn đến việc hợp nhất của màu sáng hơn vào trong vật dụng được tạo bột xốp được sản xuất bằng bột xốp vụn. Tương tự, trong một số phương án, chất tương hợp được tạo ra từ nhựa thơm như các loại được tạo ra từ phần cất dầu mỏ có 9 cacbon là được ưu tiên ít

hơn bởi vì việc nhuộm màu cao hơn. Chất tương hợp phù hợp cũng có thể được tạo ra từ các hỗn hợp hoặc các tổ hợp của nhựa hydrocacbon. Theo một khía cạnh, sẽ được ưu tiên để sử dụng nhựa có hàm lượng hydrocacbon đa thơm (PAH) thấp. Trong một số phương án, nhựa có ít hơn 10ppm PAH.

Chất tương hợp phù hợp là có bán sẵn trên thị trường. Hai chất tương hợp có bán sẵn trên thị trường được mô tả trong các ví dụ dưới đây, là Struktol 60NS và Rhenosin 260. Chất trước là hỗn hợp gồm nhựa hydrocacbon béo được tạo màu sáng, được bán bởi Struktol. Rhenosin 260 được tạo thành chủ yếu từ nhựa hydrocacbon thơm, và được cung cấp bởi RheinChemie.

Chất tạo khí

Chất tạo khí có thể bị phân hủy bởi nhiệt và được chọn từ chất tạo khí loại hóa học hữu cơ và vô cơ thông thường. Bản chất của chất tạo khí không bị giới hạn cụ thể miễn là nó bị phân hủy trong các điều kiện nhiệt độ được sử dụng trong việc hợp nhất bột xốp vào trong nhựa nguyên khai. Các ví dụ không hạn chế về chất tạo khí bao gồm azodicacbonamit, 2,2'-azobisisobutyronitril, azohexahydrobenzonitril, diazodiaminobenzen, và các hợp chất azo khác; benzensulfonylhydrazit, benzen-1,3-sulfonylhydrazit, diphenylsulfon-3,3'-disulfonylhydrazit, diphenyloxit-4,4'-disulfonylhydrazit, 4,4'-oxybis(benzensulfonyl hydrazit), *p*-toluensulfonylhydrazit, và các hợp chất sulfonylhydrazit khác; terephthalazit, *p*-*t*-butylbenzazit, và các hợp chất azit khác; và natri bicacbonat, amoni bicacbonat, amoni cacbonat, và các hợp chất cacbonat khác.

Thông thường, nhiệt độ phân hủy của chất tạo khí nằm trong khoảng từ 120 đến 200°C. Thông thường, lượng chất tạo khí được sử dụng nằm trong khoảng từ 1 đến 20 phần theo trọng lượng so với 100 phần theo trọng lượng của nhựa nguyên khai là được tạo bột xốp. Chất tạo khí thường có thể được tạo ra ở dạng hỗn hợp nước cái chứa ví dụ, khoảng 50% nhựa nguyên khai và 50% theo trọng lượng của chất tạo khí. Các ví dụ về chất tạo khí và các điều kiện dùng cho việc sử dụng chúng được đưa ra trong các ví dụ thực hiện sáng chế dưới đây.

Các chất phù trợ bột xốp

Chất phù trợ tạo bột xốp có thể được sử dụng để làm giảm nhiệt độ phân hủy của chất tạo khí. Các ví dụ không hạn chế bao gồm bột trắng kẽm, kẽm oxit, kẽm stearat, kẽm nitrat, kẽm phtalat, kẽm cacbonat, muối phospho triclơrua, kẽm sulfat ba lần, và các muối vô cơ khác; xà phòng kẽm axit béo, xà phòng chì axit béo, xà phòng cadimi axit béo, và xà phòng kim loại khác; axit boric, axit oxalic, axit suxinic, axit adipic, và các axit khác; ure, etanolamin, glucoza, glyxerin, và tương tự.

Theo các phương án khác nhau, chất ức chế tạo bột xốp được sử dụng để nâng cao nhiệt độ phân hủy của chất tạo khí có thể bị phân hủy bởi nhiệt. Các ví dụ không hạn chế về các chất ức chế tạo bột xốp bao gồm axit maleic, axit fumaric, axit phtalic, maleic anhydrit, phtalic anhydrit, và các axit hữu cơ khác; stearoyl clorua, phtaloyl clorua, và các axit hữu cơ được halogen hóa khác; hydroquinon và các rượu đa hóa trị khác; amin của axit béo, amit, oxim, isoxyanat, và các hợp chất chứa lưu huỳnh hữu cơ khác, clorua của axit phosphơ và các muối của axit phosphoric khác; dibutyl thiếc maleat, thiếc clorua, thiếc (II) sulfat, và các hợp chất thiếc khác; cũng như hexaclopentadien và tương tự.

Chất liên kết ngang

Thông thường, peroxit được sử dụng trong chế phẩm tạo bột xốp. Trong các điều kiện nhiệt độ của phản ứng, peroxit được hoạt hóa để bắt đầu quy trình tạo liên kết ngang bằng cách chiết nguyên tử hydro ra khỏi khung chính polyme và tạo ra các vị trí cho liên kết ngang. Việc tạo liên kết ngang bột xốp theo cách này trong quá trình vận hành tạo bột xốp dẫn đến vật dụng được tạo bột xốp có các đặc tính vật lý được cải thiện. Bản chất và hàm lượng chất liên kết ngang peroxit được chọn để tạo ra việc tạo bột xốp và tạo liên kết ngang phù hợp kết hợp với chất tạo bột xốp. Thông thường, chất liên kết ngang được sử dụng ở từ 0,1 đến 10 phần trên 100 phần nguyên khai để được tạo bột xốp. Theo các phương án cụ thể, chất liên kết ngang được sử dụng ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 5phr, hoặc từ 0,1 đến 3phr, từ 1 đến 5phr, và từ 0,1 đến 2phr.

Dicumyl peroxit là chất liên kết ngang peroxit phù hợp. Việc sử dụng nó được minh họa bằng ví dụ trong phần ví dụ dưới đây. Peroxit phù hợp khác bao gồm α,α' -di-(t-butylperoxy)diisopropylbenzen; 2,5-dimetyl-2,5-di-(t-butylperoxy)hexan; 2,5-

dimetyl-2,5-di-(t-butylperoxy)hexyn-3; n-Butyl 4,4-di-(t-butylperoxy)-valerat; 1,1-bis-(t-butylperoxy)-3,3,5-trimetylxclohexan; và t-butyl perbenzoat. Peroxit và các peroxit này là có sẵn ở dạng lỏng hoặc là bột chảy tự do chứa peroxit tinh khiết trong một số trường hợp và trong các peroxit khác được điều chế với chất độn hoặc chất kết dính như canxi cacbonat, đất sét, silic oxit xenluloza, và polyme như polypropylen. Theo các phương án khác, chất liên kết ngang peroxit được điều chế với dầu silicon hoặc được tạo ra như dung dịch và nước hoặc các dung môi khác. Chất liên kết ngang peroxit phù hợp là có bán sẵn trên thị trường, ví dụ từ R.T. Vanderbilt Company, Inc. dưới tên thương mại VAROX®.

Các thành phần khác

Các thành phần khác có thể được bổ sung vào chế phẩm tạo bột xốp. Các ví dụ không hạn chế bao gồm chất độn, chất tạo màu, chất làm chậm cháy, chất bôi trơn, chất hoạt hóa, và tương tự. Các ví dụ về chất độn bao gồm bột talc, magie cacbonat, magie silicat, canxi cacbonat, đất sét, mi ca, sulfat đẽm, magie hydroxit, và tương tự. Chế phẩm cũng có thể chứa chất độn cao su, như etylen propylen, cao su copolyme, cao su copolyme etylen propylen dien, cao su styren butadien, cũng như nhựa polyolefin khác, ngoài etylen vinyl axetat. Trong phần ví dụ dưới đây, axit stearic được sử dụng làm chất bôi trơn, kẽm oxit được sử dụng làm chất hoạt hóa đối với chất tạo khí, và titan dioxit được sử dụng làm chất tạo màu trắng. Tất cả các thành phần này được bổ sung nếu mong muốn vào chế phẩm tạo bột xốp nằm trong khoảng giá trị mà ở đó các thành phần tạo ra các chức năng đã nêu của chúng và không làm ảnh hưởng một cách bất lợi đến các đặc tính có lợi của vật dụng được tạo bột xốp được sản xuất bằng chế phẩm. Các ví dụ không hạn chế được đưa ra trong các ví dụ thực hiện sáng chế dưới đây.

Tạo hỗn hợp

Như đã nêu, hai thành phần trong việc tạo hỗn hợp bột xốp EVA là hàm lượng peroxit và loại và hàm lượng chất tạo khí được sử dụng. Cả hai hàm lượng peroxit và chất tạo khí ảnh hưởng đến độ cứng và các đặc tính vật lý khác. Không chỉ làm cho lượng cần phải được cân bằng, mà cả nhiệt độ mà ở đó chúng phản ứng. Nếu các điều kiện nhiệt độ là sao cho chất tạo khí không phản ứng cho đến khi hầu hết peroxit bị

phân hủy, mạng lưới polyme sẽ không cho phép khí giãn nở thành bọt để tạo ra bọt xốp dạng ngăn. Mặt khác, nếu chất tạo khí phản ứng ở nhiệt độ quá thấp trước khi phân hủy peroxit, thành của ngăn sẽ không đủ mạnh để chứa khí giãn nở một cách nhanh chóng và sẽ có xu hướng bị xẹp xuống. Do đó, việc làm cân bằng sự phân hủy peroxit và chất tạo khí là điều then chốt để tạo ra bọt xốp ổn định. Các điều kiện phù hợp được mô tả trong các ví dụ dưới đây.

Quy trình thông thường để tạo hỗn hợp các sản phẩm bọt xốp EVA bao gồm bước trộn theo mẻ trong máy ngào trộn, làm mát và tạo phân tán trên máy nghiền hở, và cán tráng hoặc dòng tạo hạt để tạo ra hợp chất trộn cuối cùng sẵn sàng cho việc sản xuất bọt xốp.

Một cách khác đối với việc trộn máy ngào trộn theo mẻ là máy ép trôi trộn liên tục. Thay cho việc tạo mẻ trong các lô riêng rẽ, phương pháp này đo các thành phần vào trong máy ép trôi mà trộn chúng một cách liên tục thành các viên hỗn hợp cuối cùng sẵn sàng cho việc lưu hóa.

Tạo viên

Để tạo ra các viên, hợp chất nóng trước tiên được nạp vào trong máy ép trôi được khớp với khuôn đục lỗ. Cơ cấu cắt ở ngay phía trước của khuôn cắt các sợi ép trôi của hợp chất thành các viên. Sau đó, viên hoặc được làm mát bằng nước hoặc được làm mát bằng không khí khi chúng được vận chuyển lần đầu tiên vào máy phân loại dạng sàng để tách ra các viên có kích cỡ không đều sau đó vào thiết bị trộn có cánh khuấy dạng ruy băng. Thiết bị trộn có cánh khuấy dạng ruy băng phục vụ cùng mục đích tạo trung bình theo mẻ trên máy nghiền đối với quy trình tấm cán tráng. Các mẻ trộn có cánh khuấy dạng ruy băng nên không nhiều hơn 500kg.

Trong quy trình trộn mẻ thông thường, polyme được ngào trộn trong máy ngào trộn. Máy ngào trộn trộn polyme, chất độn, và các thành phần khác. Nhiệt độ đổ vào bằng khoảng 110°C có thể được sử dụng. Ở nhiệt độ này, dicumyl peroxit và chất tạo khí có xu hướng không ổn định. Kết quả là, peroxit và chất tạo khí được bổ sung vào trong máy ngào trộn ở phút cuối cùng của việc trộn. Sau đó, mẻ được đổ vào trong máy nghiền làm mát. Máy nghiền làm mát làm giảm nhiệt độ của mẻ và phủ kín nó khỏi vào máy nghiền phân tán.

Trong máy nghiền phân tán, việc trộn chất tạo khí và peroxit được hoàn thiện và hỗn hợp được tạo thành tấm cho máy cán tráng hoặc dòng tạo hạt. Ở điểm này, nhiệt độ mẻ bằng khoảng 80°C. Việc cán tráng hoặc dòng tạo hạt hoàn thiện việc làm mát xuống đến khoảng 50°C hoặc thấp hơn. Ở điểm này, hợp chất là ổn định đủ để được lưu trữ. Tuy nhiên, hỗn hợp có thời hạn sử dụng bị giới hạn và do đó nên được sử dụng mà không trì hoãn không cần thiết. Thời gian và nhiệt độ trộn dùng cho các quy trình theo mẻ trên đây sẽ thay đổi một cách không đáng kể từ nhà máy này đến nhà máy khác, nhưng chủ yếu là giống nhau.

Nguyên liệu gốc dạng phiến để sản xuất bọt xốp

Bọt xốp nguyên liệu gốc dạng phiến được sử dụng để làm đế giữa EVA cắt theo khuôn, miếng lót giày, và Phylon thông thường. Việc ép bằng nhiệt hơi nước lớn được sử dụng để tạo ra phiến bọt xốp EVA. Sau đó, phiến được bào mỏng theo cách cơ học, được cắt và được tạo hình dạng thành các phần cuối cùng.

Kích cỡ phiến thông thường bằng 100 x 200 x 5cm và việc ép thông thường tạo ra 5 phiến cho một lần nạp. Thời gian ép thông thường bằng 45 phút.

Trong việc sản xuất Phylon, bọt xốp nguyên liệu gốc dạng phiến được bào mỏng, được cắt và được cắt theo khuôn thành các độ dài được tạo phôi mẫu. Sau đó, các tấm ván có thể được tạo hình dạng bằng tay thành phôi mẫu cuối cùng và phôi mẫu được đúc lại thành các phần cuối cùng trong chu kỳ ép nóng/lạnh.

Nguyên liệu gốc dạng tấm bọt xốp khởi đầu được thực hiện trong máy ép thẳng đứng lớn có năm hoặc sáu khoảng hở. Bàn ép bằng khoảng 1 mét vuông. Thông thường, tấm nện có đường kính bằng 80cm. Máy ép được gia nhiệt bằng hơi nước bão hoà và được khớp với thiết bị định thời tự động. Từng khoảng hở chứa một khuôn đúc khoang đơn mà sẽ tạo ra phiến bọt xốp EVA có kích thước khoảng 1.800x1.000x48mm.

Theo các phương án khác nhau, khuôn đúc có tấm đỉnh phẳng và khoang đối với tấm đáy, hoặc có các khoang trong cả hai tấm đỉnh và tấm đáy. Từng khuôn đúc trên máy ép được nhận diện bằng chữ số duy nhất. Kích thước khoang thông thường bằng 1000x600x24mm. Một nhà máy sản xuất sẽ có nhiều độ sâu khoang khả dụng đối

với các kích cỡ của phôi mẫu khác nhau. Tỷ lệ giãn nở của bọt xốp EVA đối với bọt xốp khởi đầu Phylon theo quy tắc nằm trong khoảng từ 1,5 đến 2,2 tùy thuộc vào độ cứng của bọt xốp khởi đầu cần thiết.

Tải ép chính xác cần phải được xác định đối với từng khoang sử dụng thể tích khuôn đúc. Sự thay đổi về thể tích của các khuôn đúc tương tự có thể lên đến 5%, và nếu điều này không được đưa vào cân nhắc sẽ gây ra các thay đổi thường xuyên về mật độ và độ cứng của tấm EVA cuối cùng. Trọng lượng nạp thông thường đối với kích thước khuôn đúc trên đây bằng khoảng 15kg.

Thời gian ép đối với nguyên liệu gốc dạng tấm nằm trong khoảng từ 95 đến 105 giây cho mm độ sâu khuôn đúc, theo một phương án lấy làm ví dụ. Thông thường, thời gian này nằm trong khoảng từ 40 đến 50 phút. Nhiệt độ khuôn đúc được chọn một cách thuận lợi nằm trong khoảng từ 150 đến 160°C. Tốt hơn là, thiết bị định thời tự động được sử dụng để kiểm soát thời gian ép.

Tốt hơn là, nhiệt độ ép không bị thay đổi bất thường quá nhiều trong quá trình sản xuất. Nếu nhiệt độ khuôn đúc thay đổi, mật độ và độ cứng của tấm EVA sẽ thay đổi. Nhiệt độ của hơi nước bão hòa là tỷ lệ một cách trực tiếp với áp suất. Do đó, các thay đổi về áp suất là các thay đổi một cách hữu hiệu về nhiệt độ. Để làm giảm thiểu cơ hội về sự thay đổi bất thường áp suất, đường nạp hơi nước từ nồi hơi tốt hơn là trực tiếp và không dùng chung với thiết bị khác. Thiết bị đo áp suất giảm áp có thể được đặt trong đường nạp ngay trước máy ép. Áp suất nên được giảm áp ít nhất 0,5kg/cm² từ đường nạp đến đường cung cấp. Đường hơi nước nên có các van thoát khí ngưng tụ tự động ở từng bàn ép.

Cũng quan trọng rằng các tấm đỉnh và đáy bị kín một cách đúng đắn sao cho sự lọt khí được ngăn ngừa. Nếu sự lọt khí xuất hiện trong quá trình ép, điều này sẽ dẫn đến mật độ thấp và làm khác nhau độ cứng trong các phần của tấm. Sự lọt khí là sự chỉ báo về các khuôn đúc được duy trì kém hoặc khoang ép bị quá tải.

Khuôn đúc được khóa cũng sẽ dẫn đến độ cứng và mật độ của tấm không ổn định do điều này sẽ tạo ra túi không khí giữa bàn ép và khuôn đúc. Điều này sẽ gây ra điểm lạnh trong khoang khuôn đúc. Điều này phổ biến hơn khi tấm đỉnh phẳng được sử dụng. Tấm đỉnh phẳng nên có độ dày ít nhất bằng 8mm.

Khi tháo khuôn đúc, các tấm nên được lấy ra một cách nhanh chóng và cho phép làm mát. Chúng nên được nằm phẳng, được đỡ tốt, và không được xếp chồng tấm này lên tấm khác để cho phép sự co không bị hạn chế. Việc làm mát như vậy nên có đối với ít nhất một chu kỳ ép.

Trong quy trình CMP, máy cán tráng hoặc hạt được sử dụng để tạo ra phôi mẫu một cách trực tiếp. Sau đó, phôi mẫu được làm ổn định và được đúc lại thành các phần cuối cùng trong chu kỳ ép nóng/lạnh như đối với quy trình Phylon liên tục. Trong chu kỳ nóng, 140°C được áp dụng cho tối thiểu một phút lên bề mặt phôi mẫu để đảm bảo việc nóng chảy đúng đắn của khối polyme giống pha lê. Đối với quy trình của chu kỳ lạnh, tối đa 30°C đạt được tại lúc tháo khuôn để đảm bảo đủ cho việc thiết lập lại bột xốp EVA.

Trong quy trình IP, hạt được sử dụng để tạo ra phần đúc thực cuối cùng. Hợp chất được đúc trong máy ép thổi/được tạo dẻo và sau đó được phun trong áp suất vào trong khuôn đúc phần cuối cùng. Sau đó, phần được phun được xén tỉa và được làm ổn định.

Biểu đồ tiến trình đối với các quy trình khác nhau tạo ra các phần được thể hiện trên Fig.1. Trong Phylon thông thường (CP), hợp chất nguyên liệu thô được ép thành tấm. Sau đó, tấm được tạo bột xốp/được xử lý để loại bỏ lớp phủ và sau đó được cắt theo khuôn thành phôi mẫu. Sau đó, phôi mẫu được ép nóng/lạnh thành khuôn đúc cuối cùng. Trong Phylon phun (IP), hợp chất nguyên liệu thô được phun một cách trực tiếp vào trong khuôn đúc cuối cùng. Trong Phylon Phôi mẫu Đúc Ép (CMP), hợp chất nguyên liệu thô được thổi ra thành dạng phôi mẫu, và sau đó nó được đệm và được ép nóng/lạnh vào trong khuôn đúc cuối cùng. Trong Phylon Trực tiếp (DP), hợp chất nguyên liệu thô được ép một cách trực tiếp vào trong khuôn đúc cuối cùng. Trong phần ví dụ, quy trình CMP được sử dụng để tạo ra các phần được đúc phẳng.

Theo các phương án khác nhau, các quy trình giống như các loại của Fig.1 được cải thiện bằng việc sử dụng các chế phẩm tạo bột xốp được mô tả trong bản mô tả này. Bằng cách sử dụng chất tương hợp trong quá trình tạo bột xốp và tạo liên kết ngang nhựa nguyên khai hợp nhất bột xốp vụn, vật dụng bột xốp phù hợp được tạo ra mà bao gồm hàm lượng nguyên liệu bột xốp được tái chế được gia tăng. Các quy trình giống

như IP và Phylon trực tiếp, không có quy trình Phylon, là được ưu tiên ít hơn theo một số phương án.

Theo cách này, chế phẩm tạo bọt xốp và phương pháp sử dụng chúng làm tăng hàm lượng của bọt xốp EVA được tái chế mà có thể được đưa trở lại vào trong hợp chất EVA nguyên khai. Bằng cách sử dụng chất tương hợp như được mô tả trong bản mô tả này, hàm lượng của EVA được tái chế có thể được gia tăng, trong khi vẫn duy trì các đặc tính bọt xốp chính ban đầu như các đặc tính vật lý, kết dính, độ bền va đập và thẩm mỹ. Trong bản mô tả này, việc bổ sung tỷ lệ phần trăm ở mức cao của EVA được tái chế và các công thức đa dạng dẫn đến làm giảm rõ rệt về các đặc tính vật lý và thẩm mỹ. Tỷ lệ phần trăm ở mức cao của EVA được tái chế có xu hướng có các bề mặt không đều nhám mà đôi khi bị nhàu và các khiếm khuyết bọt. Các bọt xốp này có thẩm mỹ kém dẫn đến các cấu trúc mà là không đều khi được quan sát từ lớp phủ bên ngoài hướng về phía bên trong của bọt xốp.

Tuy nhiên, giờ đây, việc sử dụng chất tương hợp cải thiện việc trộn (EVA được tái chế) được liên kết ngang một phần với EVA nguyên khai không được liên kết ngang. Cấu trúc bọt xốp thu được duy trì các đặc tính vật lý ở mức độ chấp nhận được mà cải thiện cấu trúc dạng ngăn và loại trừ các khiếm khuyết thẩm mỹ. Thuận lợi là, việc sử dụng chất tương hợp cho phép việc hợp nhất lên đến 19% theo trọng lượng của hàm lượng bọt xốp EVA được tái chế, hoặc 30 phần bọt xốp được tái chế trên 100 phần nhựa nguyên khai.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Phần mô tả không hạn chế hơn nữa của sáng chế được đưa ra trong các ví dụ sau đây, trong đó các chữ viết tắt có các nghĩa sau đây.

Trong các bảng, tất cả các đặc tính vật lý được xác định trong các thử nghiệm tiêu chuẩn của phòng thí nghiệm trong việc sử dụng chung trong ngành công nghiệp bọt xốp EVA. Ngoài ra, các chữ viết tắt sau đây được sử dụng:

Chữ viết tắt	Định nghĩa
EVA(21% VA)	Copolyme của etylen và vinyl axetat với 21% phân tử gam vinyl axetat

CACO ₃	Chất độn canxi cacbonat
St-Ac	Chất bôi trơn axit stearic
ZnO	Kẽm oxit; chất hoạt hóa
TiO ₂	Chất tạo màu trắng titan dioxit
MB xanh	Hỗn hợp nước cái chứa chất tạo màu xanh
EVA SCRAP	Bột xốp EVA vụn để được tái chế. Bột xốp EVA vụn của phòng thí nghiệm
Azo(ADCA) -50%	Sản phẩm thương mại - hỗn hợp nước cái với 50% polyme EVA và 50% chất tạo khí trong đó chất tạo khí là diazocacbonamit được cải biến
DCP	Dicumyl peroxit
60 NS	Chất tương hợp
Thử nghiệm M7663 và M7766 và M7882	Thử nghiệm các đặc tính bột xốp tiêu chuẩn như được liệt kê
Thử nghiệm M8202 Thử nghiệm va đập	Thử nghiệm va đập tiêu chuẩn như được liệt kê
Thử nghiệm kết dính M8076	Các thử nghiệm kết dính tiêu chuẩn như được liệt kê

Thử nghiệm trong phòng thí nghiệm M7882 bao gồm hai thử nghiệm khác nhau. Bộ thử nghiệm đầu tiên được tạo ra trên bột xốp khởi đầu, trong đó các đặc tính vật lý của bột xốp được đo khi bột xốp giãn nở từ khoang khuôn đúc và trước quy trình bào mỏng hoặc ép bất kỳ hơn nữa. Thử nghiệm thứ hai đo các đặc tính phylon cuối cùng. Độ dày, độ cứng, và mật độ của bột xốp khởi đầu được đo để xác định cách để ép (được xác định là tỷ lệ ép) để đạt tới các yêu cầu đích về độ cứng và mật độ. Sau đó, bột xốp khởi đầu được bào mỏng đến độ dày phù hợp nhất định và được nạp vào trong khoang khuôn đúc để xử lý hơn nữa. Quy trình gia nhiệt và làm mát được áp dụng để tạo ra phần cuối cùng mà được gửi cho thử nghiệm vật lý.

Thử nghiệm M 5202 là thử nghiệm va đập. Phương pháp thử nghiệm rơi bóng đơn giản được sử dụng để cho biết cách năng lượng được hấp thụ bởi bột xốp.

M5076 là thử nghiệm tróc vỏ. Quy trình dính bám tiêu chuẩn được sử dụng để áp dụng keo ở giữa phiến cao su và phiến bột xốp thử nghiệm. Điểm số kết dính cho biết khả năng kết dính giữa hai nền. Điểm số cao hơn là tốt hơn.

Ví dụ so sánh và các ví dụ thực hiện sáng chế minh họa chế phẩm và các đặc tính của các bột xốp khác nhau được tạo ra mà chứa lên đến 30% bột xốp EVA được tái chế và cao hơn. Các suy xét hơn nữa để tạo ra các ví dụ bao gồm các nội dung sau đây.

1. Xử lý nguyên liệu thô

Việc sản xuất Phylon và sản xuất đế giữa EVA là giống như quy trình công nghiệp khác, trong đó các yếu tố chính không nhất thiết là thời gian và nhiệt độ chính xác mà được sử dụng, nhưng tốt hơn là tính nhất quán của quy trình mà là được như sau đây. Tuy nhiên, do các quy trình bao gồm các phản ứng hóa học, có một số giới hạn cần phải ghi nhớ. Việc giữ kiểm soát chặt chẽ đối với các thay đổi quy trình làm giảm thiểu các cơ hội phải loại bỏ sản phẩm cuối cùng.

1. Trộn bằng máy ngào trộn

Máy ngào trộn được sử dụng để trộn các hoá chất riêng rẽ cùng nhau, trợ giúp để làm phân tán chúng một cách đều nhau qua toàn bộ hợp chất. Trình tự bổ sung các hóa chất khác nhau và thời gian trộn nên được định hướng một cách rõ ràng. Thông thường, polyme EVA và các thành phần khác như TiO_2 , chất độn được nạp cùng nhau và được trộn trong từ 10 đến 13 phút. Sau đó, DCP (Dicumyl Peroxit) và chất tạo khí được bổ sung vào và được trộn trong từ 1,5 đến 2 phút. Việc trộn DCP và chất tạo khí nên không lâu hơn 2 phút trước khi đổ vào mẻ do sự quá nhiệt sẽ làm cho các hóa chất này phản ứng một cách quá sớm. Đối với lý do an toàn, một cách khác để thay thế là bổ sung DCP và chất tạo khí lên máy nghiền hở.

Theo cách khác, vụn và các viên EVA được trộn trên máy nghiền hở với chất tương hợp trước tiên cho đến khi nó đạt tới pha đồng nhất, sau đó trước khi mang nó vào máy ngào trộn và theo sau quy trình trộn thông thường để bổ sung các chất phụ gia khác. Nhiệt độ đổ vào nên bằng $110^\circ\text{C} \pm 10^\circ\text{C}$. Sau khi đổ vào, mẻ đi vào máy nghiền thứ nhất.

2. Máy cán trộn #1

Sự quan trọng của giai đoạn này là để:

làm mát nguyên liệu được đổ vào một cách nhanh chóng có thể để làm giảm thiểu phản ứng sớm của chất tạo khí,

chuyển mẻ vào nguyên liệu gốc dạng tấm có thể quản lý được, và

hoàn thiện việc phân tán chất tạo khí và DCP.

Thông thường, thời gian nghiền được thiết lập để khớp với thời gian trộn của máy ngào trộn sao cho từng mẻ có thể được sạch trước khi kết thúc mẻ ngào trộn tiếp theo. Nhiệt độ máy cán được duy trì ở $60^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ để đảm bảo việc làm mát đủ mẻ mà không làm cho nó quá lạnh và cứng thành dải. Nhiệt độ nguyên liệu sau khi trộn nên bằng $75^{\circ}\text{C} \pm 10$.

3. Tạo trung bình mẻ

Việc tạo trung bình mẻ được thực hiện để làm đều sự khác nhau về màu không đáng kể giữa mẻ với mẻ hoặc hàm lượng chất tạo khí. Điều này cải thiện tính nhất quán. Từng mẻ ra khỏi máy nghiền thứ nhất được chia thành ba phần. Từng phần trong số các phần này được kết hợp với phần thứ ba của hai mẻ tiếp theo và được chuyển vào máy nghiền thứ hai. Thông thường, sẽ có vùng phân tầng gồm các thùng hoặc các giá treo để cho phép tạo trung bình mẻ.

4. Máy cán trộn #2

Máy cán trộn thứ hai trộn các phần trung bình của mẻ cùng nhau và nguyên liệu dạng tấm sẵn sàng dùng cho máy cán tráng. Các điều kiện vận hành tiêu chuẩn là giống như các điều kiện của Máy cán trộn #1. Nguyên liệu gốc từ máy cán thứ hai nên được đưa ngay vào máy cán tráng. Việc giữ dòng nguyên liệu ổn định và liên tục sẽ tạo thuận tiện cho việc duy trì cơ chế Vào trước - Ra trước, mà trợ giúp để đạt được tính nhất quán trong toàn bộ quy trình sản xuất.

5. Máy cán tráng

Các mẻ được chuyển vào máy cán tráng sau máy cán #2. Tốc độ của máy cán tráng được thiết lập theo cách mà nó đồng bộ với thời gian trộn của máy cán trộn #2.

Các tấm đi ra khỏi máy cán tráng tốt hơn là 50°C trên bề mặt và có độ dày bằng khoảng 3mm. Điều này cho phép việc làm mát nhanh chóng sao cho phản ứng không mong muốn của chất tạo khí được giảm thiểu. Nếu các tấm bị xếp chồng, thì một số phương tiện dòng không khí có thể được bố trí để cải thiện việc làm mát.

6. Giai đoạn hoàn thiện

Mặc dù không nhất thiết, thời gian hoàn thiện tối thiểu 6 giờ được khuyến nghị.

2. Phylon phôi mẫu được đúc ép (CMP)

Trong quy trình CMP, các phôi mẫu tròn có kích cỡ riêng rẽ được thổi ra từ hợp chất và được đệm thành hình dạng phôi mẫu cuối cùng. Quy trình này có thể làm cho tiết kiệm khoảng 50% nguyên liệu so với tấm EVA lớn thông thường mà phải được bào mỏng, được cắt, được đệm để có được hình dạng phôi mẫu cuối cùng. Trong khi CMP đòi hỏi hai bộ dụng cụ đặc hiệu tạo mẫu-một bộ dùng cho phôi mẫu và một bộ dùng cho các phần cuối cùng-chỉ phí bổ sung này được bù trừ bởi hợp chất thải giảm.

Việc vận hành khởi đầu (cân, tạo mẻ, tạo hỗn hợp, và trộn) chủ yếu là giống với EVA thông thường. Sau đó, phôi mẫu được đúc bằng cách sử dụng khuôn đúc có từ một đến mười hai khoang trong quy trình ép “mở nhanh” đặc hiệu. Các khuôn đúc này được gia nhiệt bằng dầu hoặc pin điện để kiểm soát nhiệt độ tăng và nhiệt độ đúc cao hơn. Thời gian đúc thông thường bằng 20 phút ở từ 155 đến 160°C với khuôn đúc phẳng của phòng thí nghiệm.

1. Quy trình phôi mẫu

Các khoang khuôn đúc phôi mẫu phải được làm đầy với trọng lượng được tính toán trước của hợp chất. Việc cân chính xác và nạp phù hợp của các khoang là điều then chốt để đảm bảo các phần phylon cuối cùng phù hợp. Đối với lý do này (và để loại trừ việc gia công lại lãng phí từ tấm của máy cán tráng), việc sử dụng các viên giờ đây được yêu cầu đối với việc đúc CMP.

2. Ép phôi mẫu và quy trình ổn định hoá

Sau khi ép, khuôn đúc sẽ mở một cách nhanh chóng và cho phép phôi mẫu “vọt” ra khỏi các khoang. Phôi mẫu được tháo khuôn đúc phải được đặt ngay vào trong lò làm ổn định để cho phép chúng đạt tới độ ổn định kích thước. Bởi vì việc

kiểm soát kích thước phôi mẫu là ít tới hạn với phôi mẫu CMP hơn so với phôi mẫu IP, chế độ ổn định hoá đối với CMP là ngắn hơn và sử dụng lò thấp hơn. CMP không đòi hỏi việc rửa ổn định hoá.

Sau khi phôi mẫu được ổn định, chúng được giữ trong hai giờ trước khi chúng được chuyển vào quy trình ép Phylon. Nếu hình thức thẩm mỹ kém rực rỡ được đòi hỏi, các thành bên được đệm một cách không đáng kể. Việc đệm này nên là tối thiểu, do việc đệm quá mức sẽ loại bỏ nguyên liệu và dẫn đến tính không nhất quán của phần cuối cùng. Đối với phiên thử nghiệm phẳng, việc tính toán tỷ lệ ép chính xác là cần thiết để quyết định mật độ và độ cứng cuối cùng nào đạt tới, sau đó bào mỏng độ dày dạng lõi (bọt xốp khởi đầu) một cách tương ứng.

Phôi mẫu CMP được ép một cách chính xác theo cách giống như được thực hiện đối với Phylon thông thường và cùng khái niệm về tỷ lệ ép (CR) và thiết kế phôi mẫu áp dụng. Quy trình CMP cho phép tính linh hoạt thiết kế lớn hơn về phôi mẫu, mà có thể tạo ra việc kiểm soát lớn hơn toàn bộ độ cứng của phần cuối cùng và nạp phôi mẫu dễ dàng hơn vào trong khuôn đúc phylon.

Quy trình tạo hỗn hợp EVA là tương tự với quy trình tạo bọt xốp cao su tiêu chuẩn ngoại trừ đối với quy trình đúc cuối. Trong quy trình Phylon, bọt xốp khởi đầu trước tiên được thổi ra mà có mật độ nhẹ hơn và độ cứng mềm hơn, và sau đó tỷ lệ ép được tính toán để đạt tới độ cứng và mật độ đích cuối cùng. Trong quy trình Phylon thông thường, thời gian trong quy trình ép gia nhiệt và làm mát được xác định dựa trên các thử nghiệm ép. Chu kỳ gia nhiệt đảm bảo rằng, bề mặt thực hiện đạt tới ít nhất 140°C trong ít nhất một phút. Thời gian làm mát nên đảm bảo rằng, phần được đúc đạt tới nhiệt độ nhỏ hơn 30°C (ở phía bên trong của phần). Chu kỳ ép thông thường bằng 10 phút gia nhiệt bằng hơi nước 155°C, và sau đó làm mát từ 10 đến 15 phút bằng nước mát 10°C. Thời gian chính xác đối với các bước này sẽ thay đổi từ mẫu này sang mẫu khác và có thể thậm chí thay đổi đối với các kích cỡ khác nhau của cùng mẫu. Thông thường, áp suất giữ ép bằng 100kg/cm².

Với các suy xét này, hãy ghi nhớ, Ví dụ so sánh 1 thể hiện cách mà hình thức và các đặc tính vật lý bị ảnh hưởng một cách bất lợi do hàm lượng bọt xốp vụn (EVA

vụn) ở mức cao hơn được hợp nhất vào. Ở mức hợp nhất vụn 19% theo trọng lượng, chất lượng bột xốp là kém.

Ví dụ 2 và Ví dụ 3 thể hiện việc hợp nhất của bột xốp vụn vào trong nhựa EVA nguyên khai khi chất tương hợp của sáng chế được sử dụng.

Ví dụ so sánh 1

Hàm lượng được tái chế	0%	7%	14%	19%	24%	28%
Ví dụ số	1A	1B	1C	1D	1E	1F
EVA(21% VA)	100	100	100	100	100	100
CACO ₃	5	5	5	5	5	5
St-Ac	1	1	1	1	1	1
ZnO	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
TiO ₂	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
MB xanh	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
EVA vụn (sử dụng cùng vụn cho tất cả) (sử dụng vụn của phòng thí nghiệm)	0	10	20	30	40	50
Azo (ADCA)-50%	10	11	12	13	14	15
DCP	0,7	0,63	0,56	0,49	0,42	0,35
Tổng	123,9	134,83	145,76	156,69	167,62	178,55
Chất lượng bột xốp	Tốt	Được	Từ được đến kém	Kém	Kém	Rất kém
Nhiệt độ lưu hóa	160°C (320°F)	160°C (320°F)	160°C (320°F)	160°C (320°F)	160°C (320°F)	160°C (320°F)
Khởi đầu khuôn đúc (mm)	6	6	6	6	6	6
Thời gian	750 giây	750 giây	750 giây	750 giây	750 giây	750 giây
Thử nghiệm	A	B	C	D	E	F

M7663						
Máy đo độ cứng Asker C/ Shore 000	45; 45; 45; 44; 45	43; 43; 44; 45; 43	44; 45; 44; 44; 43	43; 43; 42; 43; 44	40; 41; 41; 40; 40	37; 37; 34; 37; 34
Sự kéo căng (kg/cm ²)	26; 28; 27	25; 27; 26	24; 25; 24	22; 23; 22	20; 19; 20	16; 17; 18
Sự kéo dài (%)	232; 251; 242	259; 260; 267	266; 264; 276	247; 262; 257	233; 212; 234	212; 230; 243
Xé (kg/cm)	10; 10; 11	10; 10; 10	10; 10; 10	9; 9; 9	9; 9; 9	9; 8; 8
Độ bền rách (kg/cm)	2,2; 2,2; 2,2	2,4; 2,4; 2,4	2,4; 2,4; 2,4	2,4; 2,5; 2,4	2,3; 2,4; 2,4	2,3; 2,3; 2,4
Trọng lượng riêng (g/cc)	0,19; 0,16; 0,16	0,16; 0,15; 0,15	0,15; 0,15; 0,15	0,14; 0,15; 0,14	0,14; 0,14; 0,14	0,14; 0,13; 0,14
Thiết lập ép (%)	65; 62; 60; 64; 61	65; 65; 66; 66; 64	67; 66; 69; 69; 67	72; 71; 73; 69; 69	76; 79; 72; 77; 75	76; 80; 79; 78; 80
Độ đàn hồi (%)	42; 42	43; 43	40; 40	42; 42	40; 40	41; 41
Sự co (%)	3,6; 3,6; 3,8; 3,8	2,9; 2,7; 3,1; 2,7	2,5; 2,5; 2,3; 2,3	2,3; 2,3; 2,3; 2,3	2,7; 2,7; 2,7; 2,7	2,1; 2,3; 2,3; 2,1

Ví dụ 2

Mục đích của nghiên cứu này là để xác định tác dụng của 60NS trên bề mặt thành phẩm chứa từ 14% đến 19% bột xốp được tái chế			
Hàm lượng được tái chế	0%	14%	19%
Ví dụ số	2A	2B	2C
EVA(21% VA)	100	100	100
CACO3	5	5	5
60NS		2	2
St-Ac	1	1	1
ZnO	1,5	1,5	1,5
TiO2	5,5	5,5	5,5
MB xanh	0,2	0,2	0,2
EVA vụn (sử dụng cùng vụn cho tất cả) (sử dụng vụn của	0	30	30

phòng thí nghiệm)			
Azo(ADCA)- 50%	10	13	13
DCP	0,7	0,49	0,49
Tổng	123,9	156,69	158,69
Chất lượng bột xốp	Tốt	Tốt	Tốt
Nhiệt độ lưu hóa	160°C (320F)	160°C (320F)	160°C (320F)
Khởi đầu khuôn đúc (mm)	6	6	6
Thời gian	750 giây	750 giây	750 giây
Thử nghiệm M7766	Bột xốp khởi đầu A	Bột xốp khởi đầu B	Bột xốp khởi đầu C
Máy đo độ cứng Asker C/ Shore 000	43; 44; 43; 43; 42	40; 40; 40; 40; 39	35; 37; 35; 35; 35
Sự kéo căng (kg/cm ²)	28; 26; 26	20; 26; 24	20; 20; 17
Sự kéo dài (%)	277; 242; 255	217; 288; 267	300; 325; 267
Xé (kg/cm)	11; 10; 10	9; 9; 9	8; 8; 8
Độ bền rách (kg/cm)	2,0; 1,8	2,7; 2,9	2,1; 2,5
Trọng lượng riêng (g/cc)	0,16; 0,16; 0,16; 0,16; 0,16	0,14; 0,14; 0,14; 0,14; 0,13	0,13; 0,13; 0,13; 0,13; 0,13
Thiết lập ép (%)	60; 61; 63; 64; 66	72; 71; 70; 70; 73	71; 69; 74; 75; 76
Độ đàn hồi (%)	40	40	40
Sự co (%)	2,7; 2,5; 2,5; 2,5; 2,5	1,3; 1,3; 1,5; 1,5; 1,5	1,3; 1,3; 1,5; 1,5; 1,5
Thử nghiệm M7766	Bột xốp Phylon A	Bột xốp Phylon B	Bột xốp Phylon C
Máy đo độ cứng Asker C/ Shore 000	59; 59; 59; 60; 60	54; 56; 55; 54; 53	50; 51; 50; 50; 51
Kéo căng (kg/cm ²)	34; 35; 36	28; 33; 32	30; 30; 27
Sự kéo dài (%)	288; 283; 291	253; 298; 269	372; 368; 341
Xé (kg/cm)	18; 14; 15	15; 14; 16	14; 13; 14
Độ bền rách (kg/cm)	2,4; 2,7	2,8; 2,9	2,4; 2,5
Trọng lượng riêng (g/cc)	0,23; 0,23; 0,23; 0,24; 0,24	0,21; 0,21; 0,21; 0,22; 0,22	0,20; 0,20; 0,19; 0,20; 0,20
Thiết lập ép (%)	48; 48; 47; 49; 49	52; 51; 51; 54; 54	69; 69; 63; 63; 55
Độ đàn hồi (%)	46	45	44
Sự co (%)	1,3; 1,5; 1,5; 1,3; 1,3	1,1; 1,3; 1,3; 1,3; 1,5	1,1; 1,1; 1,1; 1,1; 1,3

Ví dụ 3

Mục đích của nghiên cứu này là để xác định tác dụng của 60NS trên bề mặt thành phẩm chứa từ 14% đến 19% bột xốp được tái chế			
Hàm lượng được tái chế	0%	14%	19%
Ví dụ số	3A	3B	3C
EVA(21% VA)	100	100	100
CACO ₃	5	5	5
60NS		2	2
St-Ac	1	1	1
ZnO	1,5	1,5	1,5
TiO ₂	5,5	5,5	5,5
MB xanh	0,2	0,2	0,2
EVA vụn (sử dụng cùng vụn cho tất cả) (sử dụng vụn của phòng thí nghiệm)	0	20	30
Azo(ADCA) - 50%	10	11	11
DCP	0,7	0,56	0,49
Tổng	123,9	145,76	156,69
Chất lượng bột xốp	Tốt	Tốt	Tốt
Nhiệt độ lưu hóa	160°C (320F)	160°C (320F)	160°C (320F)
Khởi đầu khuôn đúc (mm)	10	10	10
Thời gian	1200 giây	1300 giây	1300 giây
Thử nghiệm M7882	Bột xốp khởi đầu A	Bột xốp khởi đầu B	Bột xốp khởi đầu C
Máy đo độ cứng Asker C/ Độ cứng được đo	39-41	35-38	29-41 /32-36 được nghiên lại
Máy đo độ cứng Asker C/ Shore 000	38; 39; 38; 39; 38	33; 33; 34; 32; 32	32; 34; 35; 33; 33
Sự kéo căng (kg/cm ²)	23; 23; 25	23; 23; 24	21; 21; 21
Sự kéo dài (%)	211; 194; 198	311; 293; 296	441; 435; 431
Xé (kg/cm)	8; 7; 8	8; 7; 7	8; 9; 8
Độ bền rách (kg/cm)	1,6; 1,5	2,0; 2,0	2,0; 2,3
Trọng lượng riêng (g/cc)	0,14; 0,14; 0,14; 0,14	0,13; 0,13; 0,13; 0,13	0,13; 0,13; 0,13; 0,13

Thiết lập ép (%)	74; 79; 79; 77; 74	8; 77; 79; 76; 81	79; 80; 79; 79; 81
Độ đàn hồi (%)	40	38	37
Sự co (%)	3,3; 3,3; 3,3; 3,3	3,2; 3,1; 3,1; 3,2; 2,9	1,3; 1,3; 1,3; 1,7; 1,3
Độ dày (mm)	12,2	12,3	13,2
Đỉnh G	23,3	26,6	28,4
Thất thoát năng lượng (%)	30	31	27
Nhiệt độ lưu hóa	150°C (305F)	150°C (305F)	150°C (305F)
Khởi đầu khuôn đúc (mm)	10	10	10
Thời gian	600 giây gia nhiệt	600 giây gia nhiệt	600 giây gia nhiệt
Thử nghiệm 7882	Bọt xốp Phylon A	Bọt xốp Phylon B	Bọt xốp Phylon C
Máy đo độ cứng Asker C/ Độ cứng được đo	55-60	55-60	55-60
Máy đo độ cứng Asker C/ Shore 000	59; 59; 60; 58; 59	59; 60; 59; 59; 60	59; 59; 60; 59; 59
Sự kéo căng (kg/cm ²)	42; 43; 41	51; 44; 46	47; 47; 41
Sự kéo dài (%)	313; 326; 317	431; 406; 401	570; 572; 551
Xé (kg/cm)	14; 14; 14	15; 15; 16	15; 15; 15
Độ bền rách (kg/cm)	3,1; 3,0	3,1; 3,4	3,6; 3,5
Trọng lượng riêng (g/cc)	0,23; 0,24; 0,23; 0,24	0,26; 0,26; 0,26; 0,26	0,26; 0,25; 0,26; 0,26
Thiết lập ép (%)	46; 46; 43; 43	49; 48; 48; 48	47; 47; 47; 47
Độ đàn hồi (%)	47	46	44
Sự co (%)	1,5; 1,7; 1,7; 1,7	1,3; 0,96; 1,1; 1,1	0,77; 0,77; 0,96; 0,58
Thử nghiệm M7882 và Thử nghiệm va đập M8202	Bọt xốp Phylon A	Bọt xốp Phylon B	Bọt xốp Phylon C
Độ dày phiến (mm) 10mm	10,1	10,1	10,1
Đỉnh G	21,3	21	22,3
Thất thoát năng lượng (%)	30	36	35
Độ dày phiến (mm) 20mm	20	20	20
Đỉnh G	12	11,9	11,6
Thất thoát năng lượng (%)	37,9	38,9	43,1
Các thử nghiệm kết dính M8076	Bọt xốp Phylon A	Bọt xốp Phylon B	Bọt xốp Phylon C
Nguyên liệu 1	Bọt xốp đối chứng	Bọt xốp 14% tái chế	Bọt xốp 19% tái chế

Hệ xi măng	NP-57	NP-57	NP-57
Nguyên liệu 2	OGRS001	OGRS001	OGRS001
Độ bền kết dính	4,5; 4,4; 5,4	4,5; 5,4; 5,8	4,7; 4,9; 4,7
Độ bền kết dính trung bình	4,8	5,2	4,8
% khác nhau đối lại đối chứng	0%	8%	0%
Không tạo ra	Bọt xốp không tạo ra	Bọt xốp không tạo ra	Bọt xốp không tạo ra

Ví dụ 4

Hàm lượng được tái chế	0%	19%	19%
	4A	4B	4C
EVA 21%	100	100	100
CACO3	5	5	5
60NS		2	
Rhenosin 260			2
St-Ac	1	1	1
ZnO	1,5	1,5	1,5
TiO2	5,5	5,5	5,5
MB xanh	0,2	0,2	0,2
EVA vụn (sử dụng cùng vụn cho tất cả) (sử dụng vụn của phòng thí nghiệm)	0	30	30
Azo(- 50%)	10	10	10
DCP	0,7	0,49	0,49
Tổng	123,9	155,69	155,69
Nhiệt độ lưu hóa	160°C (320°F)	160°C (320°F)	160°C (320°F)
Khởi đầu khuôn đúc (mm)	10	10	10
Thời gian	1200 giây	1200 giây	1200 giây
Thử nghiệm M7663	Bọt xốp khởi đầu A	Bọt xốp khởi đầu B	Bọt xốp khởi đầu C
Máy đo độ cứng Asker C/ Độ	39-41	33; 30; 30; 33; 30	33; 33; 35; 33; 33

cứng được đo			
Máy đo độ cứng Asker C/ Shore 000	38; 39; 38; 39; 38		
Sự kéo căng (kg/cm ²)	23; 23; 25	16; 16; 16	17; 17; 16
Sự kéo dài (%)	211; 194; 198	194; 197; 188	157; 165; 145
Xé (kg/cm)	8; 7; 8	6; 5; 5	5; 6; 5
Độ bền rách (kg/cm)	1,6; 1,5	1,0; 1,0	
Trọng lượng riêng (g/cc)	0,14; 0,14; 0,14; 0,14	0,09; 0,09; 0,09; 0,09; 0,09	0,10; 0,10; 0,10; 0,10; 0,10
Thiết lập ép (%)	74; 79; 79; 77; 74	79; 82; 75; 80; 79	76; 76; 74; 73; 75
Độ đàn hồi (%)	40	45	45
Sự co (%)	3,3; 3,3; 3,3; 3,3	1,7; 2,3; 2,1; 2,9; 2,9	2,9; 2,9; 2,9; 3,3; 2,3
Nhiệt độ lưu hóa	150°C (305F)	150°C (305F)	150°C (305F)
Khởi đầu khuôn đúc (mm)	10	10	10
Thời gian	600 giây gia nhiệt	600 giây gia nhiệt	600 giây gia nhiệt
Thử nghiệm M8280	Bọt xốp Phylon A	Bọt xốp Phylon B	Bọt xốp Phylon C
Máy đo độ cứng Asker C/ Độ cứng được đo	59; 59; 60; 58; 59	50; 50; 50; 51; 50	50; 49; 50; 51; 51
Sự kéo căng (kg/cm ²)	42; 43; 41	28; 27; 28	31; 31; 30
Sự kéo dài (%)	313; 326; 317	280; 268; 280	252; 246; 243
Xé (kg/cm)	14; 14; 14	13; 13; 14	14; 14; 13
Độ bền rách (kg/cm)	3,1; 3,0	1,5; 1,6	1,6; 1,6
Trọng lượng riêng (g/cc)	0,23; 0,24; 0,23; 0,24	0,19; 0,19; 0,20; 0,20; 0,20	0,20; 0,20; 0,20; 0,20; 0,19
Thiết lập ép (%)	46; 46; 43; 43	50; 56; 45; 57; 55	46; 50; 44; 47; 47
Độ đàn hồi (%)	47	49	48
Sự co (%)	1,5; 1,7; 1,7; 1,7	1,7; 1,7; 1,7; 1,7	2,5; 2,7; 2,7; 2,5; 2,1

Trong Ví dụ 3, độ bền rách của nguyên liệu EVA như được tạo bọt xốp tăng từ 1,6, 1,5 đến 2,0, 2,3 khi đi từ bọt xốp nguyên khai (Ví dụ 3A) đến bọt xốp với 30phr hàm lượng bọt xốp EVA được tái chế (Ví dụ 3C). Đây là sự khác nhau đáng kể, và mật độ của các mẫu trong Ví dụ 3A và Ví dụ 3C là tương thích. Xu hướng tương tự được

nhìn thấy trong bọt xốp Phylon của Ví dụ 3. Xu hướng này không được nhìn thấy trong Ví dụ 4. Các tác giả sáng chế đã tin rằng, điều này là bởi vì bọt xốp Phylon được tạo ra trong các ví dụ 3A và 3C không có cùng mật độ, thực hiện việc so sánh vật lý mơ hồ. Dữ liệu thể hiện rằng, độ bền rách của bọt xốp tăng khi hàm lượng của vụn được tái chế trong bọt xốp tăng, và sự khác nhau thể hiện ra trong dữ liệu khi bọt xốp có mật độ có thể so sánh được so sánh. Theo cách tương tự, sự kéo dài biểu hiện tăng và sự co giảm với việc tăng hàm lượng của hàm lượng bọt xốp vụn được tái chế.

Trong các quy trình trong kỹ thuật hiện nay để tái chế hoặc sử dụng lại bọt xốp EVA vụn, việc hợp nhất của vụn làm giảm các đặc tính vật lý (được phản chiếu theo độ bền xé thấp hơn, sự co cao hơn, và sự kéo dài thấp hơn, chẳng hạn) của bọt xốp EVA. Nhưng bằng cách sử dụng chất tương hợp được mô tả trong bản mô tả này, và được minh họa bằng ví dụ trong các sản phẩm thương mại 60NS và Rhenosin 260, bọt xốp EVA chứa lên đến 30phr vụn và duy trì các đặc tính vật lý, thậm chí thể hiện sự cải thiện về độ bền xé (cao hơn), sự kéo dài (cao hơn), và sự co (thấp hơn). Điều quan trọng đối với một số ứng dụng, phương pháp tái chế được mô tả trong bản mô tả này dẫn đến điều kiện thẩm mỹ chấp nhận được của bọt xốp EVA được hợp nhất vụn.

Phương pháp tái chế tạo ra sự góp phần tích cực vào khả năng duy trì. Phương pháp này sẽ tiết kiệm việc tiêu thụ nguyên liệu thô và thể hiện hầu như không thay đổi về các đặc tính vật lý và đặc tính bọt xốp tổng thể và hiệu suất của nó khi hợp nhất lên đến 30phr hàm lượng được tái chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm tạo bột xốp phù hợp để sử dụng trong việc tạo ra vật dụng được tạo bột xốp hợp nhất bột xốp etylen vinyl axetat được tái chế, hỗn hợp này bao gồm:

etylen vinyl axetat (EVA) copolyme có từ 15 đến 60% phân tử gam vinyl axetat;

sản phẩm bột xốp etylen-vinyl axetat vụn;

chất liên kết ngang peroxit;

chất tạo khí dùng cho copolyme vinyl axetat; và

chất tương hợp bao gồm nhựa hydrocacbon hoặc nhựa dầu mỏ được hydro hóa;

trong đó chế phẩm tạo bột xốp này bao gồm từ 1 đến 19% theo trọng lượng sản phẩm bột xốp vụn và từ 1 đến 4 phần chất tương hợp dựa trên 100 phần copolyme EVA.

2. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó chất tương hợp bao gồm nhựa được tạo ra bằng cách polyme hóa phân cắt có 5 cacbon thu được là sản phẩm phụ của việc crackinh dầu mỏ.

3. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó chất tương hợp bao gồm nhựa được tạo ra bằng cách polyme hóa phân cắt có 9 cacbon thu được là sản phẩm phụ của việc crackinh dầu mỏ.

4. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó chất liên kết ngang peroxit bao gồm dicumyl peroxit.

5. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó chất tạo khí bao gồm diazocarbamit.

6. Chế phẩm theo điểm 1, chế phẩm này còn bao gồm chất độn được chọn từ nhóm gồm có magie cacbonat, magie silicat, và canxi cacbonat.

7. Phương pháp tái chế bột xốp etylen-vinyl axetat (EVA) vụn, phương pháp này bao gồm bước tạo bột xốp và tạo liên kết ngang hỗn hợp chứa nhựa EVA nguyên khai và bột xốp EVA vụn, hỗn hợp này bao gồm:

100 phần nhựa EVA nguyên khai có từ 15 đến 60% phân tử gam monome axetat;

từ 1 đến 19% theo trọng lượng bột xốp EVA, dựa trên 100 phần nhựa EVA;

chất liên kết ngang peroxit dùng cho nhựa EVA;

chất tạo khí dùng cho nhựa EVA; và

từ 1 đến 4 phần chất tương hợp dựa trên 100 phần copolyme EVA

trong đó, chất tương hợp là nhựa dầu mỏ được hydro hóa được tạo ra bằng cách polyme hóa phần cắt dầu mỏ thu được là sản phẩm phụ của việc crackinh dầu mỏ.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó phần cắt dầu mỏ là phần cắt có 5 cacbon hoặc phần cắt có 9 cacbon.

9. Phương pháp theo điểm 7, trong đó chất tương hợp là nhựa được hydro hóa được tạo ra bằng cách polyme hóa một hoặc nhiều trong số styren, alpha metyl styren, vinyl toluen, vinyl xylen, propenylbenzen, inden, metylinden, etyl inden, và terpen.

10. Phương pháp theo điểm 7, phương pháp này còn bao gồm bước xử lý hỗn hợp được tạo bột xốp và được tạo liên kết ngang bằng cách đúc ép.

Bước	CP	CMP	IPF	Phylon Trục tiếp	IP
1	Tạo mẻ	Tạo mẻ	Tạo mẻ	Tạo mẻ	Tạo mẻ
	↓	↓	↓	↓	↓
2	Trộn bằng máy ngào trộn	Trộn bằng máy ngào trộn	Trộn bằng máy ngào trộn	Trộn bằng máy ngào trộn	Trộn bằng máy ngào trộn
	↓	↓	↓	↓	↓
3	Trộn bằng máy nghiền	Trộn bằng máy nghiền	Trộn bằng máy nghiền/máy ép trôi	Trộn bằng máy nghiền	Trộn bằng máy nghiền/máy ép trôi
	↓	↓	↓	↓	↓
4	Máy cán tráng hoặc tạo viên	Máy cán tráng hoặc tạo viên	Tạo viên	Máy cán tráng hoặc tạo viên	Tạo viên
	↓	↓	↓	↓	↓
5	Ép nguyên liệu gốc dạng phiến	Cân nập khoang	Phun	Cân nập khoang	Trộn và làm khô
	↓	↓	↓	↓	↓
6	Bào mỏng	Ép phôi mẫu	Ổn định	Quy trình ép gia nhiệt	Phun/Ép
	↓	↓	↓	↓	↓
7	Tách gương	Ổn định	Lớp phủ đệm	Ổn định	Ổn định
	↓	↓	↓	↓	↓
8	Phôi mẫu trống được cắt theo khuôn	(Các thành bên đệm)	Quy trình ép Phylon	Nguyên liệu gốc	Nguyên liệu gốc
	↓	↓	↓		
9	Hình dạng phôi mẫu	Quy trình ép Phylon	Nguyên liệu gốc		
	↓	↓			
10	Quy trình ép Phylon	Nguyên liệu gốc			
	↓				
11	Nguyên liệu gốc				

Fig.1