



(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)



1-0035974

(51)<sup>19</sup> C08L 29/14

(13) B

(21) 1-2019-05122

(22) 19/09/2019

(30) 107133416 21/09/2018 TW

(45) 26/06/2023 423

(43) 25/03/2020 384ASC

(73) 1. FENGDA COMPOSITE MATERIALS CO., LTD. (TW)

No. 6, Ln. 177, Gongye Rd., Longjing Dist., Taichung City, Taiwan

2. Yuh-Jye UANG (TW)

6F.-5, No. 69, Sec. 3, Huanzhong Rd., Xitun Dist., Taichung City, Taiwan

3. Shu-Hue SHAO (TW)

6F.-5, No. 69, Sec. 3, Huanzhong Rd., Xitun Dist., Taichung City, Taiwan

(72) Yuh-Jye UANG (TW).

(74) Công ty TNHH Sáng chế ACTIP (ACTIP PATENT LIMITED)

(54) CHẾ PHẨM BỘT VÀ BỘT XÓP ĐƯỢC SẢN XUẤT TỪ CHẾ PHẨM NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm bột chứa polyvinyl butyral tái chế với hàm lượng từ 5% đến 70% trọng lượng; chất đồng trùng hợp etylen-este với hàm lượng từ 10% đến 70% trọng lượng; chất tạo bột với hàm lượng từ 0,5% đến 3,5% trọng lượng; chất tạo liên kết ngang peroxit với hàm lượng từ 0,5% đến 3,0% trọng lượng; và chất tạo liên kết ngang hydrazit với hàm lượng từ 0,1% đến 2,5%, dựa trên tổng trọng lượng của chế phẩm bột. Bột xốp được sản xuất từ chế phẩm bột có thể tránh tạo ra mùi khó chịu của andehyt, và bột xốp cũng có các tính chất cơ học tốt và khả năng phục hồi tốt.

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến chế phẩm bột và bột xốp được sản xuất từ chế phẩm này.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Các vật liệu bột xốp polyme được sử dụng rộng rãi trong các lĩnh vực công nghiệp, nông nghiệp, quân sự, vật dụng cần thiết hàng ngày và vật tư văn phòng vì các vật liệu bột xốp polyme có số lượng lớn bọt khí bên trong và có ưu điểm nhẹ, tiết kiệm vật liệu, dẫn nhiệt thấp và cách nhiệt tốt. Hơn nữa, các vật liệu bột xốp polyme cũng có khả năng giảm chấn tối ưu, cách âm và độ bền cao.

Thông thường, các vật liệu bột xốp polyme có thể được chia thành các vật liệu bột xốp nhựa và các vật liệu bột xốp đàn hồi dựa trên các nguyên liệu thô được sử dụng trong đó. Các vật liệu bột xốp nhựa có ưu điểm dễ dàng gia công và màu sắc đẹp, nhưng các vật liệu bột xốp nhựa có độ đàn hồi kém, khả năng chống trượt kém, và các vật liệu bột xốp nhựa rất khó tái chế. Ngược lại, vật liệu bột xốp đàn hồi có độ đàn hồi tốt và chống trượt tốt, nhưng vật liệu bột xốp đàn hồi rất khó định hình sau khi gia công; ngoài ra, quy trình sản xuất sẽ gây ô nhiễm bụi và sản phẩm thu được có mùi khó chịu.

Polyvinyl butyral (PVB) được sử dụng rộng rãi trong các lĩnh vực kính an toàn ô tô, điều hướng hàng không, các tòa nhà cao tầng và pin quang điện mặt trời do độ trong suốt, độ bền và độ đàn hồi cao. Ngoài ra, polyvinyl butyral cũng có ưu điểm là dễ gia công và tạo hình, và do đó đang dần được thay thế cho các vật liệu bột xốp; tuy nhiên, polyvinyl butyral đắt tiền sẽ dẫn tới chi phí sản xuất cao, không có lợi cho sự phát triển công nghiệp.

Để khắc phục vấn đề này, một số phương pháp sử dụng vật liệu phế thải như phế liệu sản xuất các sản phẩm PVB hoặc chất thải tiêu dùng của các sản phẩm PVB đã được đề xuất. Như được bộc lộ trong Patent Hoa Kỳ số 7799840, thành phần của vật liệu giảm chấn bao gồm PVB tái chế, polyme vinyl axetat và chất tạo bọt. Lớp giảm chấn được tạo thành bởi thành phần vật liệu giảm chấn nêu trên được kẹp giữa hai tấm để giảm rung động, ví dụ như các tấm thân ô tô, do đó làm giảm tiếng ồn do ô tô tạo ra. Tuy nhiên, do PVB được điều chế từ rượu polyvinyl (PVA) và butyraldehyt, PVB tái chế thường giữ lại mùi của butyraldehyt hoặc 2-ethyl-2-hexenal. Mùi khó chịu đã hạn chế sự

phát triển ứng dụng của sản phẩm chứa PVB tái chế.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Để khắc phục các hạn chế còn tồn tại nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm bột. Chế phẩm bột có thể giảm chi phí sản xuất do sử dụng PVB và thu được sản phẩm được sản xuất bởi chế phẩm bột không mùi, do đó cải thiện tiềm năng phát triển sản phẩm thương mại.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất bột xốp được sản xuất từ chế phẩm bột, có tính chất cơ học tốt và khả năng phục hồi biến dạng tốt.

Sáng chế đề xuất chế phẩm bột. Dựa trên tổng trọng lượng của chế phẩm bột, chế phẩm bột bao gồm polyvinyl butyral tái chế với hàm lượng từ 5% đến 70% trọng lượng; chất đồng trùng hợp etylen-este với hàm lượng từ 10% đến 70% trọng lượng; chất tạo bọt với hàm lượng từ 0,5% đến 3,5% trọng lượng; chất tạo liên kết ngang peroxit với hàm lượng từ 0,5% đến 3,0% trọng lượng; và chất tạo liên kết ngang hidrazit với hàm lượng từ 0,1% đến 2,5% trọng lượng.

Với phạm vi hàm lượng cụ thể của chất tạo liên kết ngang hidrazit và của polyvinyl butyral tái chế, chất tạo liên kết ngang hidrazit có thể phản ứng với butyraldehyt hoặc 2-etyl-2-hexenal trong polyvinyl butyral tái chế trong quá trình tạo bọt, và do đó hầu như tất cả các aldehyt nói trên đều hết và mùi khó chịu được tạo ra từ các aldehyt sẽ biến mất. Trong đó, 2-etyl-2-hexenal thu được bằng cách ngưng tụ hai nhóm butyraldehyt. Ngoài ra, trong quá trình tạo bọt, chất tạo liên kết ngang peroxit và chất tạo liên kết ngang hidrazit liên kết chéo theo mạch chính của các thành phần polyme (ví dụ PVB, chất đồng trùng hợp etylen-este hoặc polyolefin dẻo nhiệt) để tạo thành cấu trúc mạng ba chiều, do đó cải thiện tính chất cơ học như độ cứng, mô đun cắt và độ giãn dài của sản phẩm. Theo đó, khi sản phẩm bị tác động, nó có thể duy trì hình dạng ban đầu bằng cách tái cấu trúc các tương tác giữa các phân tử trong đó, làm phân tán năng lượng tác động nhận được và tạo ra lực phục hồi.

Theo sáng chế, PVB tái chế là phế liệu của các màng PVB sản xuất kính an toàn ô tô hoặc phế thải thủy tinh chứa các màng PVB, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây. Cụ thể, PVB tái chế thu được từ phế thải của kính an toàn ô tô, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây. Ngoài ra, khi PVB tái chế thu được từ phế thải của kính an toàn ô tô, nó chứa khoảng 100 ppm butyraldehyt hoặc các dẫn xuất của nó.

Theo sáng chế, quá trình phản ứng khử của chất tạo liên kết ngang hidrazit và butyraldehyt hoặc 2-etyl-2-hexenal tạo ra hydrazon, để loại bỏ mùi của aldehyt liên quan. Hơn nữa, chất tạo liên kết ngang hidrazit có thể được liên kết chéo với nhóm chức cacbonyl phản ứng của PVB tái chế hoặc chất đồng trùng hợp etylen-este. Cụ thể, chất tạo liên kết ngang hydrazit được chọn từ nhóm bao gồm hợp chất monohydrazit, hợp chất dihydrazit, hợp chất polyhydrazit và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Ví dụ, hợp chất monohydrazit có một nhóm hydrazit ( $-C(=O)-NH-NH_2$ ) có thể là lauryl hydrazit, axit salicylic hydrazit, formic hydrazit hoặc axetic hydrazit, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây. Hợp chất dihydrazit có hai nhóm hydrazit có thể là axit oxalic dihydrazit, succinic dihydrazit, dihydrazit axit adipic, dihydrazit axit azelaic, dihydrazit axit sebaxic, hoặc axit maleic dihydrazit, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây. Hợp chất polyhydrazit có nhiều hơn hai nhóm hydrazit có thể là polyacrylic hydrazit, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Theo sáng chế, chất tạo liên kết ngang peroxit dễ dàng tạo ra các gốc tự do thông qua quá trình phân hủy nhiệt. Do các gốc tự do giữ các nguyên tử hydro của mạch chính của các thành phần polyme (ví dụ PVB, chất đồng trùng hợp etylen-este hoặc polyolefin dẻo nhiệt), các nguyên tử cacbon mất các nguyên tử hydro của mạch chính của các thành phần polyme trở nên hoạt động và kết hợp với nhau để tạo thành liên kết ngang. Các chất tạo liên kết ngang peroxit có thể là chất tạo liên kết ngang peroxi thông thường. Ví dụ, chất tạo liên kết ngang peroxit có thể được chọn từ nhóm bao gồm: đicumyl peroxit, 2,5-đimetyl-2,5-đi(tert-butylperoxy)-3-hexyn, 2,5-đimetyl-2,5-đi(tert-butylperoxy)hexan, 1,1-đi(tert-butylperoxy)-3,3,5-trimetylcyclohexan, tert-butyl cumyl peroxit và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Chất tạo liên kết ngang peroxit có thể bao gồm hai hoặc nhiều loại chất tạo liên kết ngang peroxit, như sự kết hợp của đicumyl peroxit và tert-butyl cumyl peroxit, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây. Tốt hơn là, chất tạo liên kết ngang peroxit có thể là đicumyl peroxit.

Theo sáng chế, chất đồng trùng hợp etylen-este có thể được chọn từ nhóm bao gồm chất đồng trùng hợp etylen-vinyl axetat (EVA), chất đồng trùng hợp etylen-metyl acrylat (EMA), chất đồng trùng hợp etylen-etyl acrylat (EEA), chất đồng trùng hợp etylen-butyl acrylat (EBA) và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây. Tốt hơn là, chất đồng trùng hợp etylen-este có thể là EVA. EVA được điều chế bằng cách đồng trùng hợp các monome vinyl axetat và etylen. Hàm lượng của

monome vinyl axetat trong EVA sẽ ảnh hưởng đến các tính chất của EVA. Nói chung, hàm lượng của monome vinyl axetat càng cao thì tính phục hồi, tính linh hoạt, độ kết dính, độ trong suốt, độ hòa tan và khả năng chống va đập của EVA càng cao. Ở khía cạnh khác, hàm lượng của monome vinyl axetat càng thấp thì độ cứng và khả năng chống mài mòn của EVA càng cao. Tốt hơn là, hàm lượng của monome vinyl axetat dao động từ 8,0% đến 35% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của các monome vinyl axetat và etylen trong EVA. Trong một số trường hợp, EVA có thể thu được từ vật liệu tái chế EVA.

Trong một số trường hợp, chế phẩm bột bao gồm polyolefin dẻo nhiệt. Dựa trên tổng trọng lượng của chế phẩm bột, polyolefin dẻo nhiệt có thể ở mức từ 5,0% đến 20% trọng lượng. Ví dụ, polyolefin dẻo nhiệt có thể được chọn từ nhóm bao gồm chất đồng trùng hợp etylen propylen, etylen propylen dien terpolyme, chất đồng trùng hợp etylen octen, chất đồng trùng hợp ethylen butylen và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Tốt hơn là, polyolefin dẻo nhiệt có trọng lượng phân tử trung bình ( $M_w$ ) dao động từ 78.000 đến 140.000. Tốt hơn là, polyolefin dẻo nhiệt có thể là chất đồng trùng hợp etylen octen. Tốt hơn là, trong chất đồng trùng hợp etylen octen được tạo thành từ các monome etylen và octen, hàm lượng octen dao động từ 20% đến 50% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của các monome etylen và octen. Sản phẩm thương mại của chất đồng trùng hợp etylen octen có thể là Solumer™ 891.

Theo sáng chế, chất tạo bột có thể là chất tạo bột có thể phân hủy nhiệt. Ví dụ, nhiệt độ phân hủy nhiệt của chất tạo bột dao động từ 120°C đến 200°C. Chất tạo bột có thể được chọn từ nhóm bao gồm azodicarbonamit (AC), 4,4'-oxybis(benzenesulfonyl hydrazit) (OBSH), p-toluenesulfonyl hydrazit (TSH), natri hydro cacbonat, và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Trong một số trường hợp, chế phẩm bột chứa cao su. Dựa trên tổng trọng lượng của chế phẩm bột, cao su có thể ở mức từ 1,0% đến 20% trọng lượng. Tốt hơn là, cao su có thể có độ nhớt Mooney ( $ML1 + 4 @ 120^\circ\text{C}$ ) từ 20 đến 50. Ví dụ, cao su có thể được chọn từ nhóm bao gồm cao su tự nhiên (natural rubber: NR), cao su styren-butadien (styrene-butadiene rubber: SBR), cao su polybutadien (polybutadiene rubber: BR), cao su etylen propylen (ethylene propylene rubber: EPR), chất đồng trùng hợp khối styren-isopren-styren, cao su isobutylen isopren halogen hóa, và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng, nhưng sáng chế không bị hạn chế ở đây. Ví dụ, EPR bao gồm cao su monome

etylen propylen dien (ethylene propylene diene monomer rubber: EPDM). SBR bao gồm chất đồng trùng hợp khối poly (styren-butadien-styren). Cao su isobutylen isopren halogen hóa bao gồm cao su isobutylen isopren clo hóa hoặc cao su isobutylen isopren brom hóa. BR có thể được phân loại theo hàm lượng của cis-butadien có trong đó. Cao su ít cis-butadien có hàm lượng cis-butadien từ 35 mol đến 40 mol%; cao su butadien có chứa nhiều cis butadien có hàm lượng cis-butadien từ 96 mol đến 98 mol%; và cao su chứa rất nhiều cis butadien có hàm lượng cis-butadien trên 98 mol%.

Chế phẩm bột cũng có thể được tùy chọn thêm chất phụ gia với hàm lượng từ 10% đến 29% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của chế phẩm bột khi cần thiết để không ảnh hưởng đến tác dụng đã được đề cập bên trên của chế phẩm bột. Ví dụ, phụ gia có thể bao gồm chất thúc đẩy tạo bột, chất hỗ trợ tạo liên kết ngang peroxit, chất kết dính, chất hóa dẻo, chất bôi trơn, chất làm đầy và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Theo sáng chế, chất thúc đẩy tạo bột có thể được sử dụng để giảm nhiệt độ phân hủy của chất tạo bột, để tăng tính lưu động của chế phẩm bột, chống ăn mòn khuôn và cải thiện tính đồng nhất của bột. Ví dụ, chất thúc đẩy tạo bột có thể được chọn từ nhóm bao gồm kẽm oxit, kẽm octadecanoat, kẽm phtalat, kẽm cacbonat và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây. Tốt hơn là, chất thúc đẩy tạo bột có thể ở mức từ 0,5% đến 1,5% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của chế phẩm bột.

Để tăng mật độ liên kết ngang của bột, chế phẩm bột còn có thể chứa chất hỗ trợ tạo liên kết ngang peroxit với hàm lượng từ 0,1% đến 1% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của chế phẩm bột. Thông thường, chất hỗ trợ tạo liên kết ngang peroxit có thể là chất hỗ trợ phản ứng với các nhóm đa chức năng có thể phản ứng mạnh mẽ với các gốc tự do, do đó tạo ra nhiều liên kết chéo hơn và cải thiện hiệu quả liên kết ngang của chất hỗ trợ tạo liên kết ngang peroxit. Ví dụ, chất hỗ trợ tạo liên kết ngang peroxit có thể được chọn từ nhóm bao gồm trimetylolpropan triacrylat, 2,4,6-trialyloxy-1,3,5-triazin (TAC), triaryl isoxyanurat (TAIC), N,N'-m-phenylen đimaleimit, và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Theo sáng chế, chế phẩm bột còn có thể bao gồm chất kết dính với hàm lượng từ 5,0 % đến 15 % trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của chế phẩm bột. Ví dụ, chất

kết dính có thể được chọn từ nhóm bao gồm nhựa tecpinen, nhựa tecpinen phenolic, nhựa poly tecpinen, nhựa thông, nhựa kết dính hydrocacbon thơm, nhựa dầu mỏ C5/C9, và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Theo sáng chế, chế phẩm bột còn có thể chứa chất hóa dẻo với hàm lượng từ 1,0% đến 3,0% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của chế phẩm bột. Ví dụ, chất hóa dẻo có thể được chọn từ nhóm bao gồm trietylen glycol bis(2-etylhexanoat), tetraetylen glycol diheptylat, đibutyl sebacat, dihexyl adipat, dioctyl adipat (DOA), và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Theo sáng chế, chế phẩm bột còn có thể chứa chất bôi trơn với hàm lượng từ 0,5% đến 1,5% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của chế phẩm bột. Ví dụ, chất bôi trơn có thể được chọn từ nhóm bao gồm axit stearic, kẽm stearat và sự kết hợp của chúng, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Theo sáng chế, chế phẩm bột còn có thể chứa chất làm đầy với hàm lượng từ 5,0% đến 17,0% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của chế phẩm bột. Ví dụ, chất làm đầy có thể được chọn từ nhóm bao gồm đá tan, silic, magiê cacbonat, magiê silicat, canxi cacbonat, bari sulfat, đất sét, mica, magiê hydroxit, nhôm hydroxit và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Tốt hơn là, dựa trên tổng trọng lượng của chế phẩm bột, chế phẩm bột chứa polyvinyl butyral tái chế với hàm lượng từ 40% đến 60% trọng lượng; chất đồng trùng hợp etylen-este với hàm lượng từ 10% đến 30% trọng lượng; chất tạo bọt với hàm lượng từ 1,0 % đến 2,0% trọng lượng; chất tạo liên kết ngang peroxit với hàm lượng từ 0,5% đến 1,5 % trọng lượng; chất tạo liên kết ngang hydrazit với hàm lượng từ 0,5% đến 1,5% trọng lượng; polyolefin dẻo nhiệt với hàm lượng từ 10% đến 15% trọng lượng; cao su với hàm lượng từ 5,0% đến 10% trọng lượng; chất thúc đẩy tạo bọt với hàm lượng từ 0,5% đến 1,2% trọng lượng; và chất hỗ trợ tạo liên kết ngang peroxit với hàm lượng từ 0,3% đến 1,0% trọng lượng.

Sáng chế cũng đề xuất bột xốp được điều chế từ chế phẩm bột nói trên. Phương pháp đúc bột có thể là đúc bột ép nhiệt, đúc bột nén hoặc đúc bột phun, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Bột xốp có thể được áp dụng cho đế giày giảm chấn, đồ bảo hộ thể thao, đệm thiết bị y tế, thảm yoga, vật liệu cách âm hoặc thảm có độ phục hồi thấp, nhưng sáng chế

không bị giới hạn ở đây.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Sau đây, người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể dễ dàng nhận ra những lợi ích và tác dụng của chế phẩm bột và bột xốp theo sáng chế từ các ví dụ dưới đây. Cần hiểu rằng các phần mô tả được đề xuất ở đây là những ví dụ ưu tiên chỉ nhằm mục đích minh họa mà không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế. Nhiều sửa đổi và biến đổi có thể được tạo ra để thực hiện hoặc áp dụng sáng chế mà không tách rời khỏi nguyên lý và phạm vi của sáng chế.

#### **Các vật liệu thô**

1. PVB tái chế: mua từ Protrade Asia Limited;
2. EVA: trong đó mẫu sản phẩm là UE629, được sản xuất bởi USI Corporation, chứa 18% trọng lượng các đơn vị vinyl axetat;
3. EVA tái chế: thu hồi từ phế liệu của các sản phẩm tạo bột EVA;
4. Polyolefin dẻo nhiệt: chất đồng trùng hợp etylen octen; trong đó mẫu sản phẩm là Solumer 865, được sản xuất bởi SK Global Chemical Co., Ltd.;
5. Cao su: cao su isobutylen isopren brom hóa; trong đó mẫu sản phẩm là Bromobutyl 2211, được sản xuất bởi Exxon Mobil Corporation;
6. Chất kết dính: trong đó mẫu sản phẩm là Foral 85, được sản xuất bởi Eastman Chemical Company;
7. Chất tạo bột: azodicacbonamit; trong đó mẫu sản phẩm là Celogen754A, được sản xuất bởi Celchem LLC;
8. Dicumyl peroxit: trong đó mẫu sản phẩm là Luperox DC40, được sản xuất bởi Arkema;
9. Dihydrazit suxinic: trong đó mẫu sản phẩm là SDH, được sản xuất bởi Oakwood Chemical;
10. Chất thúc đẩy tạo bột: kẽm oxit; mua từ Zinc Corp của Mỹ;
11. Chất hỗ trợ tạo liên kết ngang peroxit: triallyl isoxyanurat; trong đó mẫu sản phẩm là TAIC, được sản xuất bởi Mitsubishi International Polymer Trade;

12. Chất bôi trơn: axit stearic; trong đó mẫu sản phẩm là Axit Stearic được sản xuất bởi Wei-Chuang Technical Materials;

13. Chất làm đầy: canxi cacbonat; trong đó mẫu sản phẩm là canxi cacbonat nhẹ, được sản xuất bởi Etana Industrial Co., Ltd.; và

14. Chất làm đầy: silic, trong đó mẫu sản phẩm là Ultrasil VN3, được sản xuất bởi Evonik Industries.

#### Chế phẩm bột

##### Ví dụ 1 (E1):

Trước tiên, PVB tái chế được đặt trong máy trộn và trộn trong 10 phút. Tiếp theo, EVA, dihydrazit suxinic, canxi cacbonat, silic, kẽm oxit, triallyl isoxyanurat, và axit stearic được thêm vào máy trộn và khuấy ở nhiệt độ 120°C trong 12 phút. Vào 2 phút cuối của bước trộn nói trên, azodicacbonamit và đicumyl peroxit đã được thêm vào máy trộn và trộn trong 2 phút để thu được hỗn hợp. Sau đó, hỗn hợp được chuyển sang con lăn kép làm tăng nhiệt độ, và sau đó hỗn hợp được chuyển sang con lăn phân tán để thu được chế phẩm bột đồng nhất, được gọi là chế phẩm bột 1. Các thành phần của chế phẩm bột 1 như sau 54,6% trọng lượng PVB tái chế, 23,4% trọng lượng của EVA, 0,8% trọng lượng dihydrazit suxinic, 13% trọng lượng canxi cacbonat, 3,8% trọng lượng silic, 1,5% trọng lượng kẽm oxit, 0,3% trọng lượng axit triallyl isoxyanurat, 0,5% trọng lượng axit stearic, 1,4% trọng lượng azodicacbonamit và 0,7% trọng lượng đicumyl peroxit.

#### Bột xốp

Chế phẩm bột 1 được đặt trong máy nghiền trộn mở và sau đó được tiến hành tuần tự bước trộn, hóa dẻo và cán láng ở 80°C để thu được màng dạng tấm có độ dày 1 cm.

150 gram cắt từ màng bên trên được đặt trong khuôn, và khuôn được đưa vào máy lưu hóa phẳng, và chế phẩm bột 1 trải qua quá trình ép nén trong 10 phút đến 15 phút ở 165°C đến 170°C và dưới áp suất nén 7 kg đến 8 kg để thu được bột xốp 1.

Các ví dụ từ 2 đến 4 (từ E2 đến E4) và các ví dụ so sánh từ 1 đến 4 (C1 đến C4):

Các chế phẩm bột của các ví dụ 2 đến 4 được điều chế theo các tỷ lệ hàm lượng trong bảng 1, và sau đó các bột xốp 2 đến 4 được điều chế theo cùng quy trình như quy trình điều chế bột xốp 1. Sự khác biệt chính giữa chế phẩm bột 1 của ví dụ 1 và các chế phẩm bột từ 2 đến 4 là các nguồn của EVA có trong đó và tỷ lệ trọng lượng của PVB và

EVA tái chế.

Các chế phẩm bột của các ví dụ so sánh 1 đến 4 được điều chế theo tỷ lệ hàm lượng trong bảng 2, và sau đó các bột xốp từ 7 đến 10 được điều chế theo cùng quy trình giống với quy trình điều chế bột xốp 1. Sự khác biệt chính giữa ví dụ 1 và các ví dụ so sánh 1 đến 4 là các thành phần có trong đó và tỷ lệ trọng lượng của chúng.

Ví dụ 5 (E5):

Trước tiên, PVB tái chế được đặt trong máy trộn và được trộn trong 10 phút. Tiếp theo, EVA, polyolefin dẻo nhiệt, cao su, chất kết dính, dihydrazit suxinic, canxi cacbonat, silic, kẽm oxit, triallyl isoxyanurat và axit stearic được thêm vào máy trộn và khuấy ở nhiệt độ 120°C trong 12 phút. Vào 2 phút cuối của bước trộn nêu trên, azodicarbonamid và dicumyl peroxit đã được thêm vào máy trộn và trộn trong 2 phút để thu được hỗn hợp. Sau đó, hỗn hợp được chuyển sang con lăn kép làm tăng nhiệt độ, và sau đó hỗn hợp được chuyển sang con lăn phân tán để thu được chế phẩm bột đồng nhất, được gọi là chế phẩm bột 5. Các thành phần của chế phẩm bột 5 như sau 47% trọng lượng PVB tái chế, 8,4% trọng lượng EVA, 15% trọng lượng polyolefin dẻo nhiệt, 6,7% trọng lượng cao su, 6,7% trọng lượng chất kết dính, 0,8% trọng lượng dihydrazit suxinic, 8,5% trọng lượng canxi cacbonat, 2,2% trọng lượng silica, 1,5% trọng lượng kẽm oxit, 0,4% trọng lượng triallyl isoxyanurat, 0,5% trọng lượng axit stearic, 1,6% trọng lượng azodicarbonamid, và 0,7% trọng lượng dicumyl peroxit.

Chế phẩm bột 5 được đặt trong máy nghiền trộn mở và sau đó được tiến hành tuân tự bước trộn, hóa dẻo và cán láng ở 80°C để thu được màng dạng tấm có độ dày 1 cm.

150 gram cắt từ màng bên trên được đặt trong khuôn, và khuôn được đưa vào máy lưu hóa phẳng, và chế phẩm bột 5 trải qua quá trình ép nén trong 10 phút đến 15 phút ở 165°C đến 170°C và dưới áp suất nén 7 kg đến 8 kg để thu được bột xốp 5.

Ví dụ 6 (E6) và các ví dụ so sánh 5 và 6 (C5 và C6):

Chế phẩm bột của ví dụ 6 được điều chế theo các tỷ lệ hàm lượng trong bảng 1, và sau đó bột xốp 6 được điều chế theo cùng quy trình như quy trình điều chế bột xốp 5. Sự khác biệt chính giữa chế phẩm bột 5 của ví dụ 5 và chế phẩm bột 6 của ví dụ 6 là các thành phần có trong đó và các tỷ lệ trọng lượng của chúng.

Các chế phẩm bột của các ví dụ so sánh 5 và 6 được điều chế theo các tỷ lệ hàm

lượng trong bảng 2, và sau đó bột xốp 11 và 12 được điều chế theo quy trình giống như quy trình điều chế bột xốp 5. Sự khác biệt chính giữa ví dụ 5 và ví dụ so sánh 5 và 6 là các thành phần có trong đó và các tỷ lệ trọng lượng của chúng.

Bảng 1: Các thành phần của chế phẩm bột của các ví dụ từ 1 đến 6

|                                      | E1   | E2  | E3   | E4   | E5  | E6   |
|--------------------------------------|------|-----|------|------|-----|------|
| PVB tái chế (% trọng lượng)          | 54,6 | 39  | 23,4 | 54,6 | 47  | 20,2 |
| EVA tái chế (% trọng lượng)          | 0    | 0   | 0    | 23,4 | 0   | 0    |
| EVA (% trọng lượng)                  | 23,4 | 39  | 54,6 | 0    | 8,4 | 28,8 |
| Polyolefin dẻo nhiệt (% trọng lượng) | 0    | 0   | 0    | 0    | 15  | 6,7  |
| Cao su (% trọng lượng)               | 0    | 0   | 0    | 0    | 6,7 | 13,5 |
| Chất kết dính (% trọng lượng)        | 0    | 0   | 0    | 0    | 6,7 | 10,1 |
| Axit stearic (% trọng lượng)         | 0,5  | 0,5 | 0,5  | 0,5  | 0,5 | 0,5  |
| Kẽm oxit (% trọng lượng)             | 1,5  | 1,5 | 1,5  | 1,5  | 1,5 | 1,5  |
| Canxi cacbonat (% trọng lượng)       | 13   | 13  | 13   | 13   | 8,5 | 11   |
| Silic (% trọng lượng)                | 3,8  | 3,8 | 3,8  | 3,8  | 2,2 | 3,8  |
| Azodicacbonamit (% trọng lượng)      | 1,4  | 1,4 | 1,4  | 1,4  | 1,6 | 1,9  |
| Đicumyl peroxit (% trọng lượng)      | 0,7  | 0,7 | 0,7  | 0,7  | 0,7 | 0,7  |
| TAIC (% trọng lượng)                 | 0,3  | 0,3 | 0,3  | 0,3  | 0,4 | 0,5  |
| Đihyđrazit suxinic (% trọng lượng)   | 0,8  | 0,8 | 0,8  | 0,8  | 0,8 | 0,8  |

Bảng 2: Các thành phần của chế phẩm bột của các ví dụ so sánh từ 1 đến 6

|                                      | C1   | C2   | C3   | C4   | C5  | C6   |
|--------------------------------------|------|------|------|------|-----|------|
| PVB tái chế (% trọng lượng)          | 54,6 | 39   | 23,4 | 54,6 | 47  | 20,2 |
| EVA tái chế (% trọng lượng)          | 0    | 0    | 0    | 23,4 | 0   | 0    |
| EVA (% trọng lượng)                  | 23,4 | 39   | 54,6 | 0    | 8,4 | 28,8 |
| Polyolefin dẻo nhiệt (% trọng lượng) | 0    | 0    | 0    | 0    | 15  | 6,7  |
| Cao su (% trọng lượng)               | 0    | 0    | 0    | 0    | 6,7 | 13,5 |
| Chất kết dính (% trọng lượng)        | 0    | 0    | 0    | 0    | 6,7 | 10,1 |
| Axit stearic (% trọng lượng)         | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5 | 0,5  |
| Kẽm oxit (% trọng lượng)             | 1,5  | 1,5  | 1,5  | 1,5  | 1,5 | 1,5  |
| Canxi cacbonat (% trọng              | 13,8 | 13,8 | 13,8 | 13,8 | 8,5 | 11,8 |

|                                    |     |     |     |     |     |     |
|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| lượng)                             |     |     |     |     |     |     |
| Silic (% trọng lượng)              | 3,8 | 3,8 | 3,8 | 3,8 | 3,0 | 3,8 |
| Azodicarbonamid (% trọng lượng)    | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,6 | 1,9 |
| Đicumyl peroxit (% trọng lượng)    | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| TAIC (% trọng lượng)               | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,5 |
| Đihydrazit suxinic (% trọng lượng) | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |

**Phân tích:**

Các bột xốp từ 1 đến 12 được điều chế từ chế phẩm bột của các ví dụ từ 1 đến 6 và các ví dụ so sánh 1 đến 6 đã được phân tích về các tính chất cơ học, hệ số giãn nở thể tích, độ cứng, trọng lượng riêng và mùi, và kết quả lần lượt được thể hiện trong bảng 3 và 4. Để đảm bảo ý nghĩa thực nghiệm của phân tích các đặc tính, các bột xốp 1 đến 12 được tạo thành tương ứng theo cách giống nhau từ các chế phẩm bột tương ứng và các bột xốp 1 đến 12 được phân tích theo cùng phương pháp thử. Do đó, có thể hiểu rằng sự khác biệt về đặc tính của từng bột xốp 1 đến 12 là do sự khác biệt về thành phần của từng chế phẩm bột.

1. Tính chất lưu biến (TS2): được đo theo tiêu chuẩn D5289 do Hiệp hội thử nghiệm và vật liệu Hoa Kỳ (ASTM) thiết lập;

2. Tính chất lưu biến (TC90): được đo theo tiêu chuẩn ASTM D5289;

3. Mô-men xoắn cực đại (Mh): được đo theo tiêu chuẩn ASTM D5289;

4. Mô-men xoắn cực tiểu (MI): được đo theo tiêu chuẩn ASTM D5289;

5. Hệ số giãn nở thể tích: mọi chế phẩm bột được đưa vào khuôn có kích thước cố định (chiều dài x chiều rộng x chiều cao = 140 cm x 100 cm x 15 cm), trong đó có rãnh 100 cm ở đáy khuôn; khi bột xốp được hình thành, chiều dài mới của rãnh được đo bằng thước (đơn vị: centimet) và hệ số giãn nở thể tích được xác định là chiều dài mới chia cho 100;

6. Độ cứng (loại C): được đo theo tiêu chuẩn ASTM D792-13;

7. Trọng lượng riêng: được đo theo tiêu chuẩn ASTM D792-13;

8. Khả năng phục hồi: được đo theo tiêu chuẩn ASTM D2632-92; và

9. Thử nghiệm mùi: được đánh giá bằng thử nghiệm khứu giác trong đó người thử nghiệm đã đánh giá mùi của các bột xốp từ 1 đến 12, tương ứng.

Bảng 3: Các đặc tính của các bột xốp 1 đến 6 thu được từ các ví dụ 1 đến 6

|                                               | Bột xốp 1 | Bột xốp 2 | Bột xốp 3 | Bột xốp 4 | Bột xốp 5 | Bột xốp 6 |
|-----------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ví dụ số                                      | E1        | E2        | E3        | E4        | E5        | E6        |
| Tính chất lưu biến (TS2) (phút(') giây("))    | 4'16"     | 4'26"     | 3'01"     | 6'28"     | 0'00"     | 0'00"     |
| Tính chất lưu biến (TC90) (phút (') giây (")) | 7'15"     | 7'14"     | 6'48"     | 7'33"     | 8'09"     | 8'10"     |
| Mô-men xoắn cực đại                           | 3,21      | 3,15      | 3,72      | 2,68      | 1,19      | 1,2       |
| Mô-men xoắn cực tiểu                          | 0,19      | 0,26      | 0,3       | 0,71      | 0,21      | 0,27      |
| Hệ số giãn nở thể tích (%)                    | 175       | 175       | 175       | 155       | 175       | 175       |
| Độ cứng (loại C)                              | 23        | 26        | 45-55     | 30        | 22        | 45        |
| Trọng lượng riêng (g/cm <sup>3</sup> )        | 0,13      | 0,125     | 0,12      | 0,14      | 0,135     | 0,125     |
| Khả năng phục hồi (%)                         | 15%       | 21%       | 26%       | 10-11%    | 17%       | 24%       |
| Thử nghiệm mùi                                | Không mùi |           |           |           |           |           |

Bảng 4: các đặc tính của các bột xốp 7 đến 12 thu được từ các ví dụ so sánh 1 đến 6

|                                               | Bột xốp 7 | Bột xốp 8 | Bột xốp 9 | Bột xốp 10 | Bột xốp 11 | Bột xốp 12 |
|-----------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| Ví dụ số                                      | C1        | C2        | C3        | C4         | C5         | C6         |
| Tính chất lưu biến (TS2) (phút(') giây("))    | 7'31"     | 6'20"     | 6'58"     | 7'10"      | 0'00"      | 0'00"      |
| Tính chất lưu biến (TC90) (phút (') giây (")) | 8'37"     | 8'09"     | 8'38"     | 8'20"      | 8'28"      | 8'36"      |
| Mô-men xoắn cực đại                           | 2,67      | 2,88      | 2,99      | 2,34       | 1,02       | 1,07       |
| Mô-men xoắn cực tiểu                          | 0,19      | 0,27      | 0,33      | 0,71       | 0,22       | 0,26       |
| Hệ số giãn nở thể tích (%)                    | 175       | 175       | 175       | 155        | 175        | 175        |
| Độ cứng (loại C)                              | 21        | 23        | 40        | 27         | 20         | 39         |
| Trọng lượng riêng (g/cm <sup>3</sup> )        | 0,13      | 0,125     | 0,12      | 0,14       | 0,135      | 0,125      |

|                       |              |     |     |     |     |     |
|-----------------------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Khả năng phục hồi (%) | 19%          | 25% | 30% | 15% | 21% | 29% |
| Thử nghiệm mùi        | Mùi khó chịu |     |     |     |     |     |

Như được thể hiện trong bảng 3, các bột xốp 1 đến 6 được điều chế từ chế phẩm bột chứa chất tạo liên kết ngang hydrazit (ví dụ, các ví dụ từ 1 đến 6) không tạo ra mùi khó chịu của các anđehyt. Ngược lại, như thể hiện trong bảng 4, các bột xốp 7 đến 12 được điều chế từ chế phẩm bột mà không chứa chất tạo liên kết ngang hydrazit (ví dụ, các ví dụ so sánh 1 đến 6) tạo ra mùi khó chịu.

Ngoài ra, để so sánh thêm sự khác biệt về đặc tính của các chế phẩm bột có các chế phẩm tương tự của các nhóm tương ứng, kết quả phân tích của bột xốp 1 thu được từ chế phẩm bột của ví dụ 1 đã được so sánh với bột xốp 7 thu được từ chế phẩm bột của ví dụ so sánh 1. Tương tự, các kết quả phân tích của bột xốp 2 thu được từ chế phẩm bột của ví dụ 2 được so sánh với bột xốp 8 thu được từ chế phẩm bột của ví dụ so sánh 2. Các phép so sánh có thể thấy rõ hiệu quả của việc thêm chất tạo liên kết ngang hydrazit vào chế phẩm bột.

Từ các so sánh về tính chất lưu biến (TS2) trong các bảng 3 và 4, so với chế phẩm bột không có thành phần chất tạo liên kết ngang hydrazit, bột xốp được điều chế từ chế phẩm bột chứa chất tạo kết ngang hydrazit sẽ có giá trị TS2 thấp hơn. Ví dụ, giá trị TS2 của bột xốp 1 đã giảm khoảng 43% so với giá trị TS2 của bột xốp 7; giá trị TS2 của bột xốp 2 đã giảm khoảng 30% so với giá trị TS2 của bột xốp 8; giá trị TS2 của bột xốp 3 giảm khoảng 57% so với giá trị TS2 của bột xốp 9; và giá trị TS2 của bột xốp 4 đã giảm khoảng 10% so với giá trị TS2 của bột xốp 10. Điều đó thể hiện rằng từng chế phẩm bột của các ví dụ 1 đến 4 có tính lưu động tốt ở giai đoạn phản ứng ban đầu, và do đó tất cả các thành phần trong chế phẩm bột có thể được phân tán đồng đều. Ngoài ra, do các chế phẩm bột của ví dụ 5 và 6 có chứa chất kết dính và polyolefin dẻo nhiệt và chất kết dính ở dạng lỏng ở 170°C trong quá trình đúc bột nén, phản ứng bắt đầu từ chất tạo liên kết ngang peroxit sẽ bị trì hoãn. Do đó, chế phẩm bột nêu trên có tính lưu động tốt hơn ở giai đoạn phản ứng ban đầu.

Ngoài ra, từ các so sánh về tính chất lưu biến (TC90) trong các bảng 3 và 4, so với chế phẩm bột không có thành phần chất tạo liên kết ngang hydrazit, bột xốp được điều chế từ chế phẩm bột chứa chất tạo liên kết ngang hydrazit sẽ có giá trị TC90 thấp hơn. Ví dụ, giá trị TC90 của bột xốp 1 đã giảm khoảng 16% so với giá trị TC90 của bột xốp

7; giá trị TC90 của bột xộp 2 đã giảm khoảng 11% so với giá trị TC90 của bột xộp 8; giá trị TC90 của bột xộp 3 đã giảm khoảng 21% so với giá trị TC90 của bột xộp 9; giá trị TC90 của bột xộp 4 đã giảm khoảng 9% so với giá trị TC90 của bột xộp 10; giá trị TC90 của bột xộp 5 đã giảm khoảng 4% so với giá trị TC90 của bột xộp 11; và giá trị TC90 của bột xộp 6 đã giảm khoảng 5% so với giá trị TC90 của bột xộp 12. Điều đó thể hiện rằng thời gian cần thiết để hoàn thành 90% các bột xộp 1 đến 6 đã giảm xuống. Có nghĩa là tốc độ phản ứng của chế phẩm bột được tăng lên.

Từ các so sánh của mô-men xoắn cực đại trong các bảng 3 và 4, so với chế phẩm bột không có thành phần chất tạo liên kết ngang hydrazit, bột xộp được điều chế từ chế phẩm bột chứa chất tạo liên kết ngang hydrazit sẽ có giá trị Mh cao hơn. Cụ thể, giá trị Mh của bột xộp 1 cao hơn giá trị Mh của bột xộp 7; giá trị Mh của bột xộp 2 cao hơn giá trị Mh của bột xộp 8; giá trị Mh của bột xộp 3 cao hơn giá trị Mh của bột xộp 9; giá trị Mh của bột xộp 4 cao hơn giá trị Mh của bột xộp 10; giá trị Mh của bột xộp 5 cao hơn giá trị Mh của bột xộp 11; và giá trị Mh của bột xộp 6 cao hơn giá trị Mh của bột xộp 12. Điều đó thể hiện rằng từng bột xộp 1 đến 6 có mô đun cắt, độ giãn dài tốt hơn, và mật độ liên kết chéo cao hơn.

Ngoài ra, từ các so sánh về độ cứng trong các bảng 3 và 4, so với chế phẩm bột không có thành phần chất tạo liên kết ngang hydrazit, bột xộp được điều chế từ chế phẩm bột chứa chất tạo liên kết ngang hydrazit sẽ có độ cứng cao hơn. Cụ thể, độ cứng của bột xộp 1 cao hơn độ cứng của bột xộp 7; độ cứng của bột xộp 2 cao hơn độ cứng của bột xộp 8; độ cứng của bột xộp 3 cao hơn độ cứng của bột xộp 9; độ cứng của bột xộp 4 cao hơn độ cứng của bột xộp 10; độ cứng của bột xộp 5 cao hơn độ cứng của bột xộp 11; và độ cứng của bột xộp 6 cao hơn độ cứng của bột xộp 12. Điều đó cho thấy rằng từng bột xộp 1 đến 6 có độ cứng cao hơn; nghĩa là, từng bột xộp 1 đến 6 có tính chất cơ học được cải thiện.

Từ các so sánh về khả năng phục hồi trong các bảng 3 và 4, bột xộp được điều chế từ chế phẩm bột chứa thành phần chất tạo liên kết ngang hydrazit sẽ có khả năng phục hồi cao hơn so với bột xộp được điều chế từ chế phẩm bột không có chất tạo liên kết ngang hydrazit. Cụ thể, khả năng phục hồi của bột xộp 1 cao hơn khả năng phục hồi của bột xộp 7; khả năng phục hồi của bột xộp 2 cao hơn khả năng phục hồi của bột xộp 8; khả năng phục hồi của bột xộp 3 cao hơn khả năng phục hồi của bột xộp 9; khả năng phục hồi của bột xộp 4 cao hơn khả năng phục hồi của bột xộp 10, khả năng phục hồi

của bột xốp 5 cao hơn khả năng phục hồi của bột xốp 11; và khả năng phục hồi của bột xốp 6 cao hơn khả năng phục hồi của bột xốp 12. Điều đó cho thấy từng bột xốp 1 đến 6 có khả năng phục hồi biến dạng tốt hơn.

Dựa trên các kết quả trong các bảng 3 và 4, việc sử dụng chế phẩm bột không chỉ giúp loại bỏ mùi khó chịu của andehyt tạo ra từ bột xốp đã điều chế mà còn cải thiện tính chất cơ học của bột xốp, do đó nâng cao giá trị ứng dụng của chế phẩm bột và bột xốp của sáng chế.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

### 1. Chế phẩm bột bao gồm:

polyvinyl butyral tái chế với hàm lượng từ 5% đến 70% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của chế phẩm bột;

chất đồng trùng hợp etylen-este với hàm lượng từ 10% đến 70% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của chế phẩm bột;

chất tạo bọt với hàm lượng từ 0,5% đến 3,5% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của chế phẩm bột;

chất tạo liên kết ngang peroxit với hàm lượng từ 0,5% đến 3,0% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của chế phẩm bột; và

chất tạo liên kết ngang hydrazit với hàm lượng từ 0,1% đến 2,5% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của chế phẩm bột.

2. Chế phẩm bột theo điểm 1, trong đó chất tạo liên kết ngang hydrazit được chọn từ nhóm bao gồm hợp chất monohydrazit, hợp chất dihydrazit, hợp chất polyhydrazit, và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

3. Chế phẩm bột theo điểm 2, trong đó chất tạo liên kết ngang hydrazit là hợp chất dihydrazit, và hợp chất dihydrazit này được chọn từ nhóm bao gồm dihydrazit suxinic, dihydrazit axit adipic, dihydrazit axit azelaic, dihydrazit axit sebaxic, và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

4. Chế phẩm bột theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó chất tạo liên kết ngang peroxit được chọn từ nhóm bao gồm dicumyl peroxit, 2,5-đimetyl-2,5-di(tert-butylperoxy)-3-hexyn, 2,5-đimetyl-2,5-di(tert-butylperoxy)hexan, 1,1-di(tert-butylperoxy)-3,3,5-trimetylxcyclohexan, tert-butyl cumyl peroxit, và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

5. Chế phẩm bột theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó chất đồng trùng hợp etylen-este được chọn từ nhóm bao gồm chất đồng trùng hợp etylen-vinyl axetat, chất đồng trùng hợp etylen-metyl acrylat, chất đồng trùng hợp etylen-etyl acrylat, chất đồng trùng hợp etylen-butyl acrylat, và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

6. Chế phẩm bột theo điểm 5, trong đó chất đồng trùng hợp etylen-este là chất đồng trùng hợp etylen-vinyl axetat; chất đồng trùng hợp etylen-vinyl axetat này được điều

chế bằng cách đồng trùng hợp các monome vinyl axetat và etylen, trong đó hàm lượng của monome vinyl axetat nằm trong khoảng từ 8,0 % đến 35% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của các monome vinyl axetat và etylen.

7. Chế phẩm bột theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó chất tạo bột được chọn từ nhóm bao gồm azodicacbonamit, 4,4'-oxybis(benzensulfonyl hydrazit), p-toluensulfonyl hydrazit, natri hydro cacbonat, và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

8. Chế phẩm bột theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó chế phẩm bột còn chứa polyolefin dẻo nhiệt với hàm lượng từ 5,0% đến 20% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của chế phẩm bột.

9. Chế phẩm bột theo điểm 8, trong đó polyolefin dẻo nhiệt được chọn từ nhóm bao gồm chất đồng trùng hợp etylen propylen, etylen propen dien terpolyme, chất đồng trùng hợp etylen octen, chất đồng trùng hợp etylen butylen, và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

10. Chế phẩm bột theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó chế phẩm bột còn chứa cao su với hàm lượng từ 1,0% đến 20% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của chế phẩm bột.

11. Chế phẩm bột theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó chế phẩm bột còn chứa chất phụ gia với hàm lượng từ 10% đến 29% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của chế phẩm bột; trong đó chất phụ gia này được chọn từ nhóm bao gồm chất thúc đẩy tạo bột, chất hỗ trợ tạo liên kết ngang peroxit, chất kết dính, chất hóa dẻo, chất bôi trơn, chất làm đầy, và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

12. Chế phẩm bột theo điểm 11, trong đó chất thúc đẩy tạo bột được chọn từ nhóm bao gồm kẽm oxit, kẽm octadecanoat, và sự kết hợp của chúng; và

chất hỗ trợ tạo liên kết ngang peroxit được chọn từ nhóm bao gồm trimetylolpropan triacrylat, 2,4,6-trialyloxy-1,3,5-triazin, triaryl isoxyanurat, N,N'-m-phenylen dimaleimit, và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

13. Chế phẩm bột theo điểm 8 hoặc 9, trong đó chế phẩm bột bao gồm cao su, chất thúc đẩy tạo bột và chất hỗ trợ tạo liên kết ngang peroxit; và

trong đó dựa trên tổng trọng lượng của chế phẩm bột,

polyvinyl butyral tái chế có hàm lượng từ 40% đến 60% trọng lượng;

chất đồng trùng hợp etylen-este có hàm lượng từ 10% đến 30% trọng lượng;  
chất tạo bọt có hàm lượng từ 1,0% đến 2,0% trọng lượng;  
chất tạo liên kết ngang peroxit có hàm lượng từ 0,5% đến 1,5% trọng lượng;  
chất tạo liên kết ngang hydrazit có hàm lượng từ 0,5% đến 1,5% trọng lượng;  
polyolefin dẻo nhiệt có hàm lượng từ 10% đến 15% trọng lượng;  
cao su có hàm lượng từ 5,0% đến 10% trọng lượng;  
chất thúc đẩy tạo bọt có hàm lượng từ 0,5% đến 1,2% trọng lượng; và  
chất hỗ trợ tạo liên kết ngang peroxit có hàm lượng từ 0,3% đến 1,0%.

14. Bọt xốp được sản xuất từ chế phẩm bọt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13.