



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0043938

(51)^{2020.01} C08L 23/08; C08J 9/00; C08J 9/06; (13) B
C08J 9/228; C08K 5/14; C08L 9/00;
C08L 23/16; C08L 27/06; C08L 53/00;
B29C 44/42; C08L 21/00

(21) 1-2020-05377

(22) 18/09/2020

(30) 62/902,573 19/09/2019 US

(45) 25/03/2025 444

(43) 25/03/2021 396A

(73) TSRC Corporation (TW)

No.2, Singgong Rd., Dashe Dist., Kaohsiung City 815, Taiwan

(72) CHENG, WEN WEI (TW); SHIH, HSI-HSIN (TW); HSU, CHIA-HUNG (TW);
TSENG, YU TSAN (TW).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) CHẾ PHẨM ĐÀN HỒI DẪO NHIỆT, VẬT LIỆU BỌT VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN
XUẤT CHÚNG

(21) 1-2020-05377

(57) Sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt để tạo bọt. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm: (A) copolyme trên cơ sở etylen; (B) copolyme khối olefin; (C) cao su béo chưa bão hòa; và (D) tác nhân liên kết ngang. Copolyme khối olefin khác với copolyme trên cơ sở etylen. Tỷ lệ khối lượng của cao su béo chưa bão hòa (C) và copolyme khối olefin (B) là từ 1:1,5 đến 1:5.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt, đặc biệt là chế phẩm chứa copolyme trên cơ sở etylen, để sản xuất vật liệu bọt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sản phẩm với khối lượng giảm trở thành mục tiêu chính để phát triển các ngành công nghiệp khác nhau trên toàn thế giới. Vật liệu bọt cũng tiếp tục thu hút sự chú ý, và được sử dụng rộng rãi trong các bộ phận liên quan đến ô tô, vật liệu liên quan đến xây dựng, vật liệu đệm bao gói khác nhau, sản phẩm sinh kế, đồ thể thao, v.v.. Vì vậy, các đặc tính của vật liệu bọt, như tính dễ uốn, khả năng đệm, khả năng bật nảy, khối lượng nhẹ, v.v., thường được yêu cầu. Độ bền của vật liệu bọt sẽ giảm đáng kể khi tỷ trọng giảm, khiến cho các đặc tính vật lý của nó là không thích đáng đối với các ứng dụng cụ thể. Hiện tại, vật liệu bọt với độ bền cấu trúc tương đối cao hầu như thu được nhờ quy trình tạo bọt và liên kết ngang hóa học, mà nó vẫn có sự cải thiện hạn chế về hiệu suất vật liệu bọt.

Việc tạo bọt trong chất lỏng siêu tới hạn là một trong những công nghệ thu được các vật liệu nhẹ trong những năm gần đây và thân thiện hơn với môi trường. Ở nhiệt độ và áp suất cụ thể, các khí như nitơ hoặc cacbon dioxit được hòa tan trong polyme ở trạng thái siêu tới hạn, và sau đó áp suất được giảm để tạo ra các bong bóng, nhờ đó khiến cho vật liệu nhẹ hơn. Tuy nhiên, việc sử dụng chất lỏng siêu tới hạn để tạo bọt cũng có nhược điểm là hiệu suất vật liệu bọt giảm sau khi tạo bọt. Vì vậy, việc cải thiện hiệu suất vật liệu bọt vẫn luôn là đề tài trong nghiên cứu. Trong những năm gần đây, vật liệu đàn hồi hiệu suất cao, như TPPE, TPU, và TPAE, đã từng bước được

sử dụng để tạo bột chất lỏng siêu tới hạn. Tuy nhiên, các vật liệu như vậy là đắt tiền và có tính cạnh tranh kém trên thị trường, và việc kết hợp với các vật liệu khác để giảm giá thành không thể đạt được vật liệu bột với hiệu suất cao nhất.

Cũng đã biết rằng các copolyme trên cơ sở etylen có giá thành thấp được sử dụng để tạo ra vật liệu bột, như các copolyme được mô tả trong US9879133B2, TWI647262, US10626259B2, US9260578B2, TWI665242, và US9493623B2. Tuy nhiên, các vật liệu bột này cũng có những bất lợi khác nhau.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt, mà có thể được sản xuất thành vật liệu bột. Trọng lượng riêng của vật liệu bột nhỏ hơn hoặc bằng 0,2, tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 0,16. Theo một phương án được ưu tiên, trọng lượng riêng của vật liệu bột nhỏ hơn hoặc bằng 0,16, khả năng bật nảy theo phương thẳng đứng của vật liệu bột bằng hoặc lớn hơn 70%, và biến dạng dư sau khi nén của vật liệu bột nhỏ hơn hoặc bằng 35%.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt để tạo bột. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm: (A) copolyme trên cơ sở etylen; (B) copolyme khối olefin; (C) cao su béo chưa bão hòa; và (D) tác nhân liên kết ngang. Copolyme khối olefin khác với copolyme trên cơ sở etylen. Tỷ lệ khối lượng của cao su béo chưa bão hòa (C) và copolyme khối olefin (B) là từ 1:1,5 đến 1:5.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây, trong đó chế phẩm này bao gồm 20-45% khối lượng copolyme trên cơ sở etylen (A), 30-50% khối lượng copolyme khối olefin (B) và 10-25% khối lượng cao su béo chưa bão hòa (C), tính trên tổng khối lượng của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô

tả trên đây, trong đó chế phẩm này bao gồm 30-45% khối lượng copolyme trên cơ sở etylen (A), 35-50% khối lượng copolyme khối olefin (B) và 10-20% khối lượng cao su béo chưa bão hòa (C), tính trên tổng khối lượng của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây, trong đó chế phẩm này bao gồm 30-40% khối lượng copolyme trên cơ sở etylen (A) và 40-50% khối lượng copolyme khối olefin (B) và 10-20% khối lượng cao su béo chưa bão hòa (C), tính trên tổng khối lượng của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây, trong đó chế phẩm này bao gồm 15-20% khối lượng cao su béo chưa bão hòa (C), tính trên tổng khối lượng của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây, trong đó chế phẩm này không chứa muối acrylic kim loại bất kỳ.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây, trong đó copolyme trên cơ sở etylen (A) được chọn từ copolyme trên cơ sở etylen chứa một nhóm cacbonyl, copolyme ngẫu nhiên etylen- α -olefin và tổ hợp của chúng.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây, trong đó copolyme trên cơ sở etylen chứa một nhóm cacbonyl là copolyme etylen/vinyl axetat, copolyme etylen/metyl metacrylat, copolyme etylen/butyl metacrylat, copolyme etylen/butyl acrylat, copolyme etylen/etyl acrylat, copolyme etylen/axit acrylic, ionome etylen/axit acrylic hoặc hỗn hợp của nó.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây, trong đó copolyme ngẫu nhiên etylen- α -olefin là copolyme ngẫu nhiên etylen-propylen, copolyme ngẫu nhiên etylen-1-buten, copolyme ngẫu nhiên etylen-

1-hexen, copolyme ngẫu nhiên etylen-1-hepten, copolyme ngẫu nhiên etylen-1-octen, copolyme ngẫu nhiên etylen-4-metyl-1-penten, copolyme ngẫu nhiên etylen-1-nonen, copolyme ngẫu nhiên etylen-1-decen, copolyme ngẫu nhiên polyetylen propylen được clo hóa-butylen, dẫn xuất được cải biến của chúng, hoặc hỗn hợp của chúng.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây, trong đó copolyme khối olefin (B) là copolyme khối etylen- α -olefin.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây, trong đó cao su béo chưa bão hòa (C) là cao su monome etylen-propylen-dien, cao su butadien, cao su butyl, cao su isopren hoặc hỗn hợp của chúng.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây, trong đó copolyme trên cơ sở etylen (A) là copolyme etylen/vinyl axetat, copolyme ngẫu nhiên etylen- α -olefin hoặc hỗn hợp của nó; copolyme khối olefin (B) là copolyme khối etylen- α -olefin; và cao su béo chưa bão hòa (C) là cao su monome etylen-propylen-dien.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây, trong đó khoảng tỷ trọng của copolyme etylen/vinyl axetat là 0,935-0,955 g/cm³; khoảng hàm lượng vinyl axetat (VA) của copolyme etylen/vinyl axetat là 14-35% khối lượng; copolyme ngẫu nhiên etylen- α -olefin là copolyme ngẫu nhiên etylen-1-buten, copolyme ngẫu nhiên etylen-1-hexen hoặc copolyme ngẫu nhiên etylen-1-octen, khoảng tỷ trọng của copolyme ngẫu nhiên etylen- α -olefin là 0,870-0,910 g/cm³, và khoảng độ cứng của copolyme ngẫu nhiên etylen- α -olefin là 70-95A.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây, trong đó copolyme khối etylen- α -olefin là copolyme khối etylen-1-octen, khoảng tỷ trọng của copolyme khối etylen-1-octen là 0,860-0,890 g/cm³, và khoảng

độ cứng của copolyme khối etylen-1-octen là 60-85A.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây, trong đó khoảng tỷ trọng của cao su monome etylen-propylen-dien là 0,870-0,910 g/cm³, khoảng hàm lượng etylen của cao su monome etylen-propylen-dien là 60-85% khối lượng, và khoảng khối lượng phân tử trung bình khối của cao su monome etylen-propylen-dien là từ 100.000 đến 200.000.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây, trong đó tác nhân liên kết ngang (D) được chọn từ nhóm gồm dicumyl peroxit, di-tert-butyl peroxit, 2,5-dimetyl-2,5-di(tert-butylperoxy)hexan, 2,5-di(tert-butylperoxy)-2,5-dimetyl-3-hexyn), di(tert-butylperoxyisopropyl)benzen, 1,1-di(tert-butylperoxy)-3,3,5-trimetylcyclohexan), butyl 4,4-bis(tert-butylendioxy)valerat, benzoyl peroxit, p-clobenzoyl peroxit, 2,4-diclobenzoyl peroxit, tert-butyl peroxybenzoat, tert-butylperoxy isopropyl cacbonat, diaxetyl peroxit, lauroyl peroxit, tert-butyl cumyl peroxit, tert-butylperoxy 2-etylhexyl cacbonat và hỗn hợp của chúng.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt chứa 0,1-1 phần khối lượng tác nhân liên kết ngang (D), tính trên 100 phần khối lượng của tổng khối lượng của copolyme trên cơ sở etylen (A), copolyme khối olefin (B) và cao su béo chưa bão hòa (C).

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt này còn chứa copolyme trên cơ sở vinyl thơm.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây, trong đó copolyme trên cơ sở vinyl thơm là copolyme được hydro hóa một phần, copolyme được hydro hóa hoàn toàn hoặc tổ hợp của chúng.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây, trong đó copolyme trên cơ sở vinyl thơm là copolyme khối Styren-Etylen-Butylen-Styren (Styrene-Ethylene-Butylene-Styrene - SEBS), copolyme khối Styren-Etylen-Propylen-Styren (Styrene-Ethylene-Propylene-Styrene - SEPS), copolyme khối Styren-Etylen-Etylen-Propylen-Styren (Styrene-Ethylene-Ethylene-Propylene-Styrene - SEEPS), copolyme khối Styren-Etylen-Butylen (Styrene-Ethylene-Butylene - SEB), copolyme khối Styren-Etylen-Propylen (Styrene-Ethylene-Propylene - SEP) hoặc tổ hợp của chúng.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây, trong đó copolyme trên cơ sở vinyl thơm là copolyme khối Styren-Butadien-Styren (SBS), copolyme khối Styren-Isopren-Styren (Styrene-Isoprene-Styrene - SIS), copolyme khối Styren-(Isopren/Butadien)-Styren (Styrene-(Isoprene/Butadiene)-Styrene - S-(I/B)-S), cao su dung dịch Styren-Butadien (Solution Styrene-butadien Rubber - SSBR), copolyme khối Styren-Butadien (Styrene-butadien - SB), copolyme khối Styren-Isopren (Styrene-isopren - SI) hoặc tổ hợp của chúng.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây, trong đó pic cao nhất của khối lượng phân tử của copolyme trên cơ sở vinyl thơm là 80.000 đến 500.000 g/mol, tốt hơn nữa là 90.000 đến 450.000 g/mol, và tốt nhất là 90.000 đến 350.000 g/mol.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây, trong đó hàm lượng monome vinyl thơm của copolyme trên cơ sở vinyl thơm nằm trong khoảng từ 15 đến 35% khối lượng.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô

tả trên đây, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt này còn chứa chất dẻo hóa, và tỷ lệ khối lượng của copolyme trên cơ sở vinyl thơm và chất dẻo hóa là 2:1 đến 1:2.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây, trong đó chất dẻo hóa được chọn từ dầu parafin, dầu naphten, dầu thơm và chế phẩm chứa chúng.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt này chứa 20-35% khối lượng copolyme trên cơ sở etylen (A), 30-45% khối lượng copolyme khối olefin (B), 10-20% khối lượng cao su béo chưa bão hòa (C), và 3-25% khối lượng copolyme trên cơ sở vinyl thơm, tính trên tổng khối lượng của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt chứa 35-45% khối lượng copolyme khối olefin (B), 15-20% khối lượng cao su béo chưa bão hòa (C), và 5-20% khối lượng copolyme trên cơ sở vinyl thơm, tính trên tổng khối lượng của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt chứa 5-10% khối lượng copolyme trên cơ sở vinyl thơm, tính trên tổng khối lượng của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt này được sử dụng để tạo bột chất lỏng siêu tới hạn.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt này còn chứa tác nhân tạo bọt hóa học.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất sản phẩm đã nhào trộn, được sản xuất bằng cách trộn và làm nóng chảy chế phẩm bất kỳ trong số các chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất vật liệu bột, được điều chế từ chế phẩm bất kỳ trong số các chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất vật liệu bột như đã mô tả trên đây, trong đó trọng lượng riêng của vật liệu bột nhỏ hơn hoặc bằng 0,2, khả năng bật nảy theo phương thẳng đứng của vật liệu bột bằng hoặc lớn hơn 70%, và biến dạng dư sau khi nén của vật liệu bột nhỏ hơn hoặc bằng 35%.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất vật liệu bột như đã mô tả trên đây, trong đó trọng lượng riêng của vật liệu bột nhỏ hơn hoặc bằng 0,16, và khả năng bật nảy theo phương thẳng đứng của vật liệu bột bằng hoặc lớn hơn 70%, và biến dạng dư sau khi nén của vật liệu bột nhỏ hơn hoặc bằng 35%.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất vật liệu bột như đã mô tả trên đây, trong đó trọng lượng riêng của vật liệu bột nhỏ hơn hoặc bằng 0,13, và khả năng bật nảy theo phương thẳng đứng của vật liệu bột bằng hoặc lớn hơn 70%, và biến dạng dư sau khi nén của vật liệu bột nhỏ hơn hoặc bằng 35%.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất vật liệu bột như đã mô tả trên đây, trong đó vật liệu bột được sử dụng trong vật liệu xây dựng, các bộ phận đệm trong vận tải, đồ thể thao hoặc đế giày của giày.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp chế tạo vật liệu bột, bao gồm các bước sau: bước 1: trộn và làm nóng chảy chế phẩm bất kỳ trong số các chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây để tạo thành các hạt đã được nhào trộn; bước 2: làm nóng chảy và liên kết ngang các hạt đã được nhào trộn để tạo thành khối

đã được tạo khuôn và được liên kết ngang; và bước 3: tạo bột khối đã được tạo khuôn và được liên kết ngang bằng chất lỏng siêu tới hạn để tạo thành vật liệu bột.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp như đã mô tả trên đây, trong đó chất lỏng siêu tới hạn là nitơ, cacbon dioxit hoặc hỗn hợp của nó.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp chế tạo vật liệu bột, bao gồm các bước sau: bước 1: trộn và làm nóng chảy chế phẩm bất kỳ trong số các chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây để tạo thành các hạt đã được nhào trộn, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt còn chứa tác nhân tạo bột hóa học; và bước 2: làm nóng chảy và liên kết ngang các hạt đã được nhào trộn, trong quá trình này các hạt đã được nhào trộn này được tạo bột để tạo thành vật liệu bột.

Các khía cạnh khác và các phương án khác nhau được kết hợp với các khía cạnh trên đây để giải quyết các vấn đề khác được bao hàm trong sáng chế này và sẽ được bộc lộ trong phần mô tả chi tiết sau đây.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án được ưu tiên của sáng chế được nêu làm ví dụ dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo. Để tránh khó hiểu về nội dung của sáng chế, phần mô tả sau đây có thể bỏ qua các thành phần thông thường, các vật liệu liên quan, và các kỹ thuật xử lý liên quan.

Phương pháp xác định các đặc tính khác nhau trong sáng chế

Tỷ trọng/trọng lượng riêng: được xác định theo tiêu chuẩn ASTM D792.

Độ cứng: được xác định theo tiêu chuẩn ASTM D2240.

Khả năng bật nảy theo phương thẳng đứng: nghĩa là, giá trị độ nảy của quả bóng khi rơi xuống, được xác định theo tiêu chuẩn ASTM D2632.

Biến dạng dư sau khi nén: được xác định theo tiêu chuẩn ASTM D395.

Pic cao nhất của khối lượng phân tử của copolyme trên cơ sở vinyl thơm: được xác định bằng sắc ký thẩm thấu gel, là phương pháp xác định đã biết rõ đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực.

Hàm lượng monome vinyl thơm của copolyme trên cơ sở vinyl thơm: được xác định bằng phương pháp phân tích cộng hưởng từ hạt nhân, là phương pháp xác định đã biết rõ đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực.

Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt để tạo bột

Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt để tạo bột theo sáng chế chứa: (A) copolyme trên cơ sở etylen; (B) copolyme khối olefin, khác với copolyme trên cơ sở etylen; (C) cao su béo chưa bão hòa; và (D) tác nhân liên kết ngang, trong đó tỷ lệ khối lượng của cao su béo chưa bão hòa (C) và copolyme khối olefin (B) là từ 1:1,5 đến 1:5.

Theo một phương án được ưu tiên, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt của sáng chế không chứa muối acrylic kim loại. Muối acrylic kim loại có xu hướng kết tụ trong điều kiện áp suất hoặc độ ẩm cao, và ảnh hưởng tiếp đến tính đồng nhất của hỗn hợp nhào trộn. Hơn nữa, khi nhiệt độ cao hơn 90°C, muối acrylic kim loại sẽ tham gia vào phản ứng tự polyme hóa, điều này sẽ làm giảm khả năng phản ứng của nó với các polyme trong quá trình liên kết ngang. Vì vậy, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt không sử dụng muối acrylic kim loại có đặc tính dễ gia công.

Theo một phương án được ưu tiên, chế phẩm chứa 20-45% khối lượng copolyme trên cơ sở etylen (A), 30-50% khối lượng copolyme khối olefin (B) và 10-25% khối lượng cao su béo chưa bão hòa (C), tính trên tổng khối lượng của chế phẩm. Theo một phương án được đặc biệt ưu tiên, chế phẩm này chứa 30-45% khối lượng copolyme trên cơ sở etylen (A), 35-50% khối lượng copolyme khối olefin (B) và 10-

20% khối lượng cao su béo chưa bão hòa (C). Theo một phương án được ưu tiên hơn, chế phẩm này chứa 30-40% khối lượng copolyme trên cơ sở etylen (A) và 40-50% khối lượng copolyme khối olefin (B). Theo một phương án khác được ưu tiên hơn, chế phẩm này chứa 15-20% khối lượng cao su béo chưa bão hòa (C).

Copolyme trên cơ sở etylen (A)

Copolyme trên cơ sở etylen (A) là copolyme bất kỳ chứa etylen là monome, trong đó hàm lượng của monome etylen vượt quá 50% khối lượng. Tốt hơn là, copolyme trên cơ sở etylen (A) được chọn từ copolyme trên cơ sở etylen chứa một nhóm cacbonyl và copolyme ngẫu nhiên etylen- α -olefin. Ví dụ, copolyme trên cơ sở etylen chứa một nhóm cacbonyl là copolyme etylen/vinyl axetat, copolyme etylen/metyl metacrylat, copolyme etylen/butyl metacrylat, copolyme etylen/butyl acrylat, copolyme etylen/etyl acrylat, copolyme etylen/axit acrylic, ionome etylen/axit acrylic hoặc hỗn hợp của nó; và copolyme ngẫu nhiên etylen- α -olefin là copolyme ngẫu nhiên etylen-propylen, copolyme ngẫu nhiên etylen-1-buten, copolyme ngẫu nhiên etylen-1-hexen, copolyme ngẫu nhiên etylen-1-hepten, copolyme ngẫu nhiên etylen-1-octen, copolyme ngẫu nhiên etylen-4-metyl-1-penten, copolyme ngẫu nhiên etylen-1-nonen, copolyme ngẫu nhiên etylen-1-decen, copolyme ngẫu nhiên polyetylen propylen được clo hóa-butylen, dẫn xuất được cải biến của nó hoặc hỗn hợp của nó. Ví dụ về các dẫn xuất được cải biến bao gồm các dẫn xuất được điều chế bằng cách copolyme ghép hóa các copolyme này với chất cải biến, hoặc các dẫn xuất được điều chế bằng cách copolyme hóa các copolyme này với chất cải biến ở mạch chính của nó.

Copolyme khối olefin (B)

Copolyme khối olefin (B) chứa một đoạn cứng bao gồm các đơn vị lặp lại của,

chẳng hạn, etylen hoặc propylen và một đoạn linh hoạt bao gồm các đơn vị lặp lại của, chẳng hạn, α -olefin. Copolyme khối olefin (B) khác với copolyme trên cơ sở etylen (A). Theo một phương án được ưu tiên, copolyme khối olefin (B) là copolyme khối etylen- α -olefin. α -olefin có thể là 1-buten, 1-penten, 1-hexen, 1-hepten, 1-octen, 1-nonen, và 1-decen, trong số chúng 1-octen được ưu tiên. Đơn vị lặp lại của α -olefin có thể là đơn vị lặp lại thu được từ ít nhất một trong số các α -olefin nêu trên.

Cao su béo chưa bão hòa (C)

Cao su béo chưa bão hòa (C) là polyme gồm các monome olefin và/hoặc các monome dien, trong đó chưa bão hòa có nghĩa là cấu trúc polyme này chứa ít nhất một liên kết đôi. Cao su béo chưa bão hòa (C) khác với copolyme trên cơ sở etylen (A) và copolyme khối olefin (B). Đặc biệt là, cao su béo chưa bão hòa (C) là cao su monome etylen-propylen-dien, cao su butadien, cao su butyl, cao su isopren, hoặc hỗn hợp của nó. Theo một phương án được ưu tiên, cao su béo chưa bão hòa (C) là copolyme bậc ba bao gồm các monome etylen, các monome propylen, và một lượng nhỏ monome dien, trong đó monome dien có thể có các liên kết đôi còn lại sau khi polyme hóa để lưu hóa cao su. Monome dien có thể là etyliden norbornen (ENB), vinyl-norbornen (VNB), dicyclopentadien (DCPD), và hàm lượng của nó có thể là từ 0,5 đến 10% khối lượng.

Theo một phương án được ưu tiên, copolyme trên cơ sở etylen (A) của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt là copolyme etylen/vinyl axetat hoặc copolyme ngẫu nhiên etylen- α -olefin; copolyme khối olefin (B) của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt là copolyme khối etylen- α -olefin; và cao su béo chưa bão hòa (C) của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt là cao su monome etylen-propylen-dien. Tốt hơn nữa là, copolyme etylen/vinyl axetat có khoảng tỷ trọng là 0,935-0,955 g/cm³ và khoảng hàm lượng vinyl axetat (VA) là 14-35% khối lượng. Copolyme ngẫu nhiên etylen- α -olefin là copolyme ngẫu nhiên

etylen-1-buten, copolyme ngẫu nhiên etylen-1-hexen hoặc copolyme ngẫu nhiên etylen-1-octen với khoảng tỷ trọng là 0,870-0,910 g/cm³ và khoảng độ cứng là 70-95A. Copolyme khối etylen- α -olefin là copolyme khối etylen-1-octen với tỷ trọng nằm trong khoảng 0,860-0,890 g/cm³ và độ cứng nằm trong khoảng 60-85A. Cao su monome etylen-propylen-dien có khoảng tỷ trọng là 0,870-0,910 g/cm³, khoảng hàm lượng etylen là 60-85% khối lượng, và khoảng khối lượng phân tử trung bình khối là từ 100.000 đến 200.000.

Tác nhân liên kết ngang (D)

Tác nhân liên kết ngang (D) là chất phụ gia có tác dụng liên kết ngang, và thường là peroxit hữu cơ. Tác nhân liên kết ngang (D) tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm dicumyl peroxit, di-tert-butyl peroxit, 2,5-dimetyl-2,5-di(tert-butylperoxy)hexan, 2,5-di(tert-butylperoxy)-2,5-dimetyl-3-hexyn), di(tert-butylperoxyisopropyl)benzen, 1,1-di-(tert-butylperoxy)-3,3,5-trimetylxyclohexan), butyl 4,4-bis(tert-butylidioxy)valerat, benzoyl peroxit, p-clobenzoyl peroxit, 2,4-diclobenzoyl peroxit, tert-butyl peroxybenzoat, tert-butylperoxy isopropyl cacbonat, diaxetyl peroxit, lauroyl peroxit, tert-butyl cumyl peroxit, tert-butylperoxy 2-etylhexyl cacbonat và hỗn hợp của nó. Theo một phương án khác, tác nhân liên kết ngang (D) là 0,1-1 phần khối lượng, tính trên 100 phần khối lượng của tổng khối lượng copolyme trên cơ sở etylen (A), copolyme khối olefin (B) và cao su béo chưa bão hòa (C).

Theo một phương án khác, chất trợ liên kết ngang có thể được bổ sung thêm nữa, như triallyl xyanurat (TAC) hoặc triallyl isoxyanurat (TAIC). Trong quá trình lưu hóa chất đàn hồi dẻo nhiệt với peroxit, chất trợ liên kết ngang giúp đồng lưu hóa với chất đàn hồi dẻo nhiệt, mà có thể cải thiện tốc độ liên kết ngang và mật độ liên kết ngang của chất đàn hồi dẻo nhiệt, nhờ đó cải thiện khả năng chịu nhiệt và khả năng chịu thời tiết của vật liệu đàn hồi.

Ngoài các thành phần nêu trên, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo sáng chế có thể tùy ý còn bao gồm copolyme trên cơ sở vinyl thơm. Theo một phương án được ưu tiên, tính trên tổng khối lượng chế phẩm, hàm lượng của copolyme trên cơ sở vinyl thơm là 3-25% khối lượng, 5-20% khối lượng, hoặc 5-10% khối lượng. Tốt hơn nữa là, pic cao nhất của khối lượng phân tử của copolyme trên cơ sở vinyl thơm là từ 80.000 đến 500.000 g/mol, tốt hơn nữa là 90.000 đến 450.000 g/mol, và tốt nhất là từ 90.000 đến 350.000 g/mol. Theo một phương án được ưu tiên hơn nữa, hàm lượng monome vinyl thơm của copolyme trên cơ sở vinyl thơm là từ 15 đến 35% khối lượng. Trong chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt chứa copolyme trên cơ sở vinyl thơm, chất dẻo hóa tùy ý có thể được thêm vào. Theo một phương án được ưu tiên, tỷ lệ khối lượng của copolyme trên cơ sở vinyl thơm và chất dẻo hóa là từ 2:1 đến 1:2.

Theo một phương án được ưu tiên có sử dụng copolyme trên cơ sở vinyl thơm, tính trên tổng khối lượng của chế phẩm, chế phẩm chứa 20-35% khối lượng copolyme trên cơ sở etylen (A), 30-45% khối lượng copolyme khối olefin (B), 10-20% khối lượng cao su béo chưa bão hòa (C), và 3-25% khối lượng copolyme trên cơ sở vinyl thơm. Theo một phương án được ưu tiên hơn, chế phẩm chứa 35-45% khối lượng copolyme khối olefin (B), 15-20% khối lượng cao su béo chưa bão hòa (C), và 5-20% khối lượng copolyme trên cơ sở vinyl thơm. Theo một phương án khác được ưu tiên hơn, chế phẩm chứa 5-10% khối lượng copolyme trên cơ sở vinyl thơm.

Monome của copolyme trên cơ sở vinyl thơm là monome vinyl thơm và monome dien liên hợp. Monome dien liên hợp thích hợp cho sáng chế có thể là dien liên hợp chứa từ 4 đến 12 nguyên tử cacbon, và các ví dụ cụ thể về chúng bao gồm: 1,3-butadien, 1,3-pentadien, 1,3-hexadien, 1,3-heptadien, 2-metyl-1,3-butadien (isopren), 2-metyl-1,3-pentadien, 2-hexyl-1,3-butadien, 2-phenyl-1,3-butadien, 2-phenyl-1,3-pentadien, 2-p-tolyl-1,3-butadien, 2-benzyl-1,3-butadien, 3-metyl-1,3-

pentadien, 3-metyl-1,3-hexadien, 3-butyl-1,3-octadien, 3-phenyl-1,3-pentadien, 4-metyl-1,3-pentadien, 1,4-diphenyl-1,3-butadien, 2,3-dimetyl-1,3-butadien, 2,3-dimetyl-1,3-pentadien, 2,3-dibenzyl-1,3-butadien, 4,5-diethyl-1,3-octadien, myrxen, và tổ hợp của chúng, trong số chúng 1,3-butadien và isopren là các lựa chọn được ưu tiên. Ví dụ cụ thể về monome vinyl thơm thích hợp đối với sáng chế bao gồm: styren, metylstyren và tất cả các chất đồng phân của nó, etylstyren và tất cả các chất đồng phân của nó, tert-butyl styren và tất cả các chất đồng phân của nó, dimethylstyren và tất cả các chất đồng phân của nó, metoxystyren và tất cả các chất đồng phân của nó, xyclohexylstyren và tất cả các chất đồng phân của nó, vinylbiphenyl, 1-vinyl-5-hexylnaphtalen, vinylnaphtalen, vinylantraxen, 2,4-diisopropylstyren, 5-tert-butyl-2-methylstyren, divinylbenzen, trivinylbenzen, divinylnaphtalen, tert-butoxystyren, 4-propyl styren, 4-dodexylstyren, 2-etyl-4-benzyl styren, 4-(phenylbutyl) styren, N-(4-vinylbenzyl)-N,N-dimetylamin, 4-vinylbenzyl 2-(dimetylamino)etyl ete, N,N-dimetylaminometylstyren, N,N-dimetylaminometylstyren, N,N-dietylaminometylstyren, N,N-dietylaminometylstyren, vinylxylen, vinylpyridin, diphenyletylen, 2,4,6-trimetylstyren, α -metyl-2,6-dimetylstyren, α -metyl-2,4-dimetylstyren, β -metyl-2,6-dimetylstyren, β -metyl-2,4-dimetylstyren, inden, diphenyletylen chứa các nhóm amino bậc ba, như 1-(4-N,N-dimetylaminophenyl)-1-phenyletylen, và tổ hợp của chúng, trong số chúng styren hoặc metylstyren và tất cả các chất đồng phân của nó là sự lựa chọn được ưu tiên.

Copolymer trên cơ sở vinyl thơm có thể là polymer khối, ngẫu nhiên hoặc được sắp xếp thon gọn gồm hai monome nêu trên hoặc các monome polymer thích hợp khác, trong số chúng copolymer khối là được ưu tiên, và tricopolymer khối được ưu tiên hơn. Copolymer trên cơ sở vinyl thơm có thể được chọn từ copolymer không được hydro hóa, copolymer được hydro hóa hoặc tổ hợp của chúng. Copolymer được hydro hóa có thể

là copolyme được hydro hóa một phần (liên kết đôi chưa bão hòa của monome dien liên hợp có tỷ lệ hydro hóa bằng 10~90%) hoặc copolyme được hydro hóa hoàn toàn (liên kết đôi chưa bão hòa của monome dien liên hợp có tỷ lệ hydro hóa >90%). Tốt hơn là, copolyme trên cơ sở vinyl thơm là copolyme được hydro hóa. Copolyme trên cơ sở vinyl thơm còn bao gồm copolyme mạch thẳng, copolyme xuyên tâm, copolyme mạch nhánh, hoặc copolyme không đối xứng. Tốt hơn là, copolyme trên cơ sở vinyl thơm là copolyme mạch thẳng. Ví dụ được ưu tiên về copolyme được hydro hóa trên cơ sở vinyl thơm là copolyme khối Styren-Etylen-Butylen-Styren (SEBS), copolyme khối Styren-Etylen-Propylen-Styren (SEPS), copolyme khối Styren-Etylen-Etylen-Propylen-Styren (SEEPS), copolyme khối Styren-Ethylen-Butylen (SEB), copolyme khối Styren-Etylen-Propylen (SEP) hoặc các tổ hợp khác nhau của chúng. Các ví dụ được ưu tiên về copolyme không được hydro hóa trên cơ sở vinyl thơm là copolyme khối Styren-Butadien-Styren (SBS), copolyme khối Styren-Isopren-Styren (SIS), copolyme khối Styren-(Isopren/Butadien)-Styren (S-(I/B)-S), cao su dung dịch Styren-Butadien (SSBR), copolyme khối Styren-Butadien (SB), copolyme khối Styren-Isopren (SI) hoặc các tổ hợp khác nhau của chúng.

Chất dẻo hóa được chọn từ dầu parafin, dầu naphten, dầu thơm và chế phẩm chứa chúng. Ngoài ra, sáng chế cũng có thể bổ sung chất trợ gia công khác, được chọn từ chất tăng dính, chất dẻo hóa và chất tăng cường độ bền nóng chảy. Chất tăng dính có thể là nhựa thông, nhựa trên cơ sở dầu mỏ, nhựa terpen hoặc oligome. Oligome được polyme hóa từ nhiều đơn vị cấu trúc giống nhau hoặc khác nhau. Khối lượng phân tử trung bình khối của oligome nhỏ hơn 10.000. Tốt hơn là, oligome được polyme hóa từ các monome gồm etylen, buten, styren hoặc tổ hợp của các monome nêu trên. Chất dẻo hóa là chất phụ gia giúp gia tăng độ mềm của vật liệu hoặc hóa lỏng vật liệu. Chất dẻo hóa là chất dẻo hóa trên cơ sở dầu béo hoặc chất dẻo hóa trên cơ sở dầu đã

được epoxy hóa. Chất dẻo hóa trên cơ sở dầu béo là glyxerin, dầu thầu dầu, dầu đậu nành, hoặc kẽm stearat. Chất dẻo hóa trên cơ sở dầu đã được epoxy hóa là dầu đậu nành đã được epoxy hóa hoặc dầu hạt lanh đã được epoxy hóa. Chất tăng cường độ bền nóng chảy là chất phụ gia giúp gia tăng độ bền nóng chảy của vật liệu. Chất tăng cường độ bền nóng chảy là hợp chất chứa florua, trong số chúng polytetrafloetylen (PTFE) được ưu tiên.

Ngoài các thành phần nêu trên, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo sáng chế có thể tùy ý chứa tác nhân tạo bột hóa học. Tác nhân tạo bột hữu cơ và tác nhân tạo bột vô cơ thích hợp và đã biết có thể được sử dụng. Tác nhân tạo bột hữu cơ có thể bao gồm hợp chất azo, hợp chất nitroso, hợp chất sulfonyl hydrazit, và hợp chất tương tự. Các ví dụ cụ thể về hợp chất azo bao gồm azodicarbonamid (ADCA), azobisisobutyronitril (AIBN), diisopropyl azodiformat (DIPA), bari azodicarboxylat (BaAC), diethyl azodicarboxylat (Azoform E), diazoamino benzen, bari azodicarboxylat, v.v.. Ví dụ cụ thể về hợp chất nitroso bao gồm N,N'-dinitrosopentametylentetramin (DPT), N,N'-dinitroso-N,N'-dimetyl terephthalamid (NTA), v.v.. Ví dụ cụ thể về hợp chất sulfonyl hydrazin bao gồm benzensulfonyl hydrazin, p-toluensulfonyl hydrazit (TSH), 4,4'-oxybis(benzensulfonyl hydrazit) (OBSH), diphenylsulfon-3,3'-disulfonyl hydrazit, benzen-1,3-disulphohydrazit, p-toluensulfonyl semicarbazit, 4,4'-oxybis(benzensulfonyl semicarbazit), trihydrazinotriazin (THT), 5-phenyltetrazol, v.v.. Tác nhân tạo bột vô cơ có thể bao gồm natri bicarbonat, kali bicarbonat, natri cacbonat, amoni bicarbonat, amoni cacbonat, amoni nitrit, natri bohydrua, và bột kim loại, v.v..

Phương pháp sản xuất vật liệu bột

Phương pháp sản xuất vật liệu bột theo sáng chế có thể được thực hiện bằng cách tạo bột hóa học hoặc tạo bột vật lý. Bước tạo bột hóa học có thể sử dụng chế

phẩm đàn hồi dẻo nhiệt chứa tác nhân tạo bọt hóa học. Bước tạo bọt vật lý được ưu tiên để sử dụng chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt không chứa tác nhân tạo bọt hóa học.

Theo một phương án được ưu tiên, phương pháp để sản xuất vật liệu bọt bằng cách tạo bọt vật lý bao gồm các bước sau: bước 1: trộn và làm nóng chảy chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây để tạo thành các hạt đã được nhào trộn, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt không chứa tác nhân tạo bọt hóa học; bước 2: làm nóng chảy và liên kết ngang các hạt đã được nhào trộn để tạo thành khối đã được tạo khuôn và được liên kết ngang; và bước 3: tạo bọt khối đã được tạo khuôn và được liên kết ngang bằng cách tạo bọt vật lý để tạo thành vật liệu bọt.

Các hạt đã được nhào trộn là các viên tròn thu được bằng cách nhào trộn và ép đùn chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt. Hình dạng của các hạt đã được nhào trộn không bị giới hạn cụ thể, và có thể là hình tròn, dạng tấm/màng, kiểu sợi, hoặc kiểu mảnh vụn. Theo một phương án được ưu tiên hơn, bước 2 của quá trình tạo bọt vật lý còn bao gồm bước ép nhiều hạt đã được nhào trộn thành một tấm nhờ quy trình cán là để loại bỏ bong bóng, và sau đó đặt tấm này vào khuôn để ép nóng, nấu chảy và liên kết ngang để tạo thành khối đã được tạo khuôn và được liên kết ngang. Theo một phương án khác được ưu tiên hơn, bước 2 của quá trình tạo bọt vật lý bao gồm tiến hành ép nóng và liên kết ngang bằng cách phun nóng chảy các hạt đã được nhào trộn vào khuôn bằng cách sử dụng máy phun để tạo thành khối đã được tạo khuôn và được liên kết ngang. Theo một phương án được ưu tiên hơn, bước 3 của quá trình tạo bọt vật lý là để cho khối đã được tạo khuôn và được liên kết ngang thấm trong chất lỏng siêu tới hạn trong một khoảng thời gian và sau đó xả áp để tạo thành vật liệu bọt. Chất lỏng siêu tới hạn có thể là cacbon dioxit, nitơ hoặc hỗn hợp của nó.

Theo một phương án được ưu tiên, phương pháp sản xuất vật liệu bọt bằng cách tạo bọt hóa học bao gồm các bước sau: bước 1: trộn và làm nóng chảy chế phẩm đàn

hồi dẻo nhiệt như đã mô tả trên đây để tạo thành các hạt đã được nhào trộn, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt chứa tác nhân tạo bọt hóa học; bước 2: đưa các hạt đã được nhào trộn vào khuôn được gia nhiệt để làm nóng chảy và liên kết ngang, trong quá trình này các hạt đã được nhào trộn được tạo bọt để tạo thành vật liệu bọt. Hình dạng của các hạt đã được nhào trộn không bị giới hạn cụ thể, và có thể là hình tròn, dạng tấm/màng, kiểu sợi, hoặc kiểu mảnh vụn. Theo một phương án được ưu tiên hơn, bước 2 của quá trình tạo bọt hóa học còn bao gồm bước ép nhiều hạt đã được nhào trộn thành một tấm nhờ quy trình cán là để loại bỏ bong bóng, và sau đó đưa tấm này vào khuôn đã gia nhiệt để ép nóng, làm nóng chảy và liên kết ngang để tạo khuôn, trong quá trình này tác nhân tạo bọt hóa học gây ra tác dụng tạo bọt để tạo thành vật liệu bọt. Theo một phương án khác được ưu tiên hơn, bước 2 của quá trình tạo bọt hóa học bao gồm phun nóng chảy các hạt đã được nhào trộn vào khuôn bằng máy phun để tiến hành ép nóng và liên kết ngang để tạo khuôn, trong quá trình này tác nhân tạo bọt hóa học gây ra tác dụng tạo bọt để tạo thành vật liệu bọt.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ dưới đây mô tả chi tiết các phương pháp, các dấu hiệu và các ưu điểm sáng chế. Tuy nhiên, các ví dụ này không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế. Phạm vi của sáng chế cần được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Thành phần của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt được sử dụng trong một số ví dụ hoặc ví dụ so sánh của sáng chế là như sau.

Copolymer trên cơ sở etylen (A): Mitsui Tafmer K8505S (được biểu thị là POE(A-1) trong bảng), Mitsui Tafmer DF810 (được biểu thị là POE(A-3) trong bảng), Mitsui Tafmer DF710 (được biểu thị là POE(A-4) trong bảng), Formosa Plastics Etylen vinyl axetat 7470M (được biểu thị là EVA(A-2) trong bảng).

Copolymer khối olefin (B): Dow Infuse 9530 (được biểu thị là OBC-1(B-1) trong bảng), Dow Infuse 9107 (được biểu thị là OBC-2(B-2) trong bảng), Dow Infuse 9100 (được biểu thị là OBC-3(B-3) trong bảng).

Cao su béo chưa bão hòa (C): Dow Nordel 4725 (được biểu thị là EPDM(C-1) trong bảng)

Tác nhân liên kết ngang (D): AkzoNobel BIBP (được biểu thị là BIBP(D) trong bảng)

Chất trợ liên kết ngang (E): Kettlitz TAC/GR 50 (được biểu thị là TAC-50(E) trong bảng)

Copolymer trên cơ sở vinyl thơm: TSRC Taipol 6151 (32% khối lượng hàm lượng styren, 330,000 g/mol Mp, being được biểu thị là SEBS-1 trong các bảng), TSRC Taipol 6014 (18% khối lượng hàm lượng styren, 95,000 g/mol Mp, being được biểu thị là SEBS- 2 trong các bảng).

Chất dẻo hóa: Idemitsu E-oil (được biểu thị là dầu trong bảng)

Ví dụ 1

Quy trình tạo bột vật lý được thực hiện trong ví dụ 1. Các thành phần của chế phẩm trong ví dụ 1 như được chỉ ra trong bảng 1 được trộn khô và đổ vào thiết bị nhào trộn dung tích 5 lít. Nhiệt độ của thiết bị được đặt ở 100-120°C, và tốc độ quay là 40-80 vòng/phút (RPM). Sau khi chế phẩm nóng chảy hoàn toàn và được nhào trộn đều trong 5-10 phút, hỗn hợp được đổ vào thiết bị tạo hạt để tạo thành các hạt đã được nhào trộn. Nhiều hạt đã được nhào trộn được làm nóng chảy và được cán là thành tấm bằng thiết bị nhào trộn trục kép, và nhiệt độ của trục là 100-120°C. Sau đó, tấm được đặt vào khuôn để tiến hành liên kết ngang và tạo khuôn bằng cách ép nóng. Nhiệt độ khuôn được đặt ở $175 \pm 2^\circ\text{C}$, và thời gian là 390-450 giây để thu được khối đã được tạo

khuôn và được liên kết ngang. Khối đã được tạo khuôn và được liên kết ngang được làm nguội tự nhiên đến nhiệt độ trong phòng để tránh ứng suất dư. Tiếp theo, khối đã được tạo khuôn và được liên kết ngang được đưa vào nồi hấp chứa chất lỏng siêu tới hạn, và sau đó nitơ siêu tới hạn được phun vào nồi hấp. Nhiệt độ bão hòa là 100-170°C, áp suất bão hòa là 10-30 Mpa, và thời gian bão hòa là 0,5-5 giờ. Vật liệu bột được thu nhận sau khi giảm áp. Sau khi vật liệu bột được để trong 24 giờ, tiến hành các thử nghiệm đặc tính vật lý khác nhau.

Xem các bảng 1-3 về thành phần của chế phẩm trong các ví dụ từ 1 đến 13 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 7, và xem ví dụ 1 về các bước còn lại.

Bảng 1

Thành phần của chế phẩm (% khối lượng)	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ so sánh 3
EPDM(C-1)	20	20	25	20	20	16	14	10	7
POE(A-1)	30	20	0	0	0	0	10	7	10
EVA(A-2)	40	40	35	45	45	36	31.5	33	33
OBC-1(B-1)	10	0	40	0	0	20	20	25	25
OBC-2(B-2)	0	0	0	0	35	28	0	25	25
OBC-3(B-3)	0	20	0	35	0	0	24,5	0	0
BIBP(D, phr)*	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
TAC-50(E, phr)*	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
EPDM : OBC	1:0,5	1:1	1:1,6	1:1,75	1:1,75	1:3	1:3,18	1:5	1:7
Đặc tính vật lý									
Trọng lượng riêng (g/cm ³)	0,15	0,17	0,2	0,15	0,14	0,16	0,15	0,15	0,15
Độ cứng (Asker C)	47	45	58	45	45	49	50	48	49
Khả năng bật nảy theo phương thẳng đứng (%)	67	66	72	73	74	74	72	72	68
Biến dạng dư khi nén (%)	41	45	25	33	30	28	27	26	34

*: Đơn vị của các thành phần D và E là phần theo khối lượng, được tính dựa

trên tổng 100 phần khối lượng các thành phần khác.

Từ bảng 1 có thể nhận thấy rằng khi tỷ lệ khối lượng của cao su béo chưa bão hòa (C) với copolyme khối olefin (B) là 1:1,5 đến 1:5, có thể thu được vật liệu bột với trọng lượng riêng duy trì trong khoảng khối lượng nhẹ từ 0,14 đến 0,2 g/cm³ (không lớn hơn 0,2 g/cm³), khả năng bật nảy theo phương thẳng đứng nằm trong khoảng từ 72% đến 74% (không nhỏ hơn 70%) và biến dạng dư sau khi nén nằm trong khoảng từ 25% đến 33% (không lớn hơn 35%). Khả năng bật nảy theo phương thẳng đứng và biến dạng dư sau khi nén của chế phẩm ở các ví dụ từ 1 đến 6 là tốt hơn đáng kể so với khả năng bật nảy và biến dạng của các chế phẩm ở các ví dụ so sánh từ 1 đến 3.

Bảng 2

Thành phần của chế phẩm (% khối lượng)	Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ 9	Ví dụ 10	Ví dụ 11	Ví dụ 12	Ví dụ 13
EPDM(C-1)	19,4	15,75	15,75	19	18	15	10
SEBS-1	3,4	2,5	10	6,7	0	25	0
SEBS-2	0	7,5	0	0	10	0	25
Dầu	6,6	5	5	13,3	0	0	12,5
EVA(A-2)	26,1	31,5	31,5	21,5	27,5	24	22,5
OBC-1(B-1)	24,2	15,75	15,75	15	24,2	18	15
OBC-2(B-2)	20,3	22	22	24,5	20,3	18	15
BIBP(D, phr*)	0,28	0,28	0,28	0,28	0,25	0,25	0,25
TAC-50(E, phr*)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Đặc tính vật lý							
Trọng lượng riêng (g/cm ³)	0,12	0,12	0,11	0,11	0,13	0,11	0,11
Độ cứng (Asker C)	34	38	36	32	40	30	25
Khả năng bật nảy theo phương thẳng đứng (%)	75	75	75	74	72	72	70
Biến dạng dư khi nén (%)	40	35	35	31	30	45	47

*: Đơn vị của các thành phần D và E là phần theo khối lượng, được tính dựa trên tổng 100 phần khối lượng các thành phần khác.

Bảng 2 thể hiện các ví dụ về chế phẩm chứa không nhiều hơn 25% khối lượng copolyme trên cơ sở vinyl thơm so với tổng khối lượng của chế phẩm. Từ bảng 1 và bảng 2, có thể nhận thấy rằng khi tỷ lệ khối lượng của cao su béo chưa bão hòa (C) và copolyme khối olefin (B) là từ 1:1,5 đến 1:5, bằng cách bổ sung copolyme trên cơ sở vinyl thơm, có thể thu được vật liệu bột nhẹ hơn và có trọng lượng riêng thấp hơn ($0,11 \sim 0,13 \text{ g/cm}^3$) và vẫn giữ được khả năng bột nảy theo phương thẳng đứng tốt (không nhỏ hơn 70%). Theo bảng 2, tỷ lệ bổ sung của copolyme trên cơ sở vinyl thơm ở các ví dụ từ 7 đến 11 không lớn hơn 20% khối lượng tổng khối lượng của chế phẩm. So với các ví dụ 12 và 13, vật liệu bột được điều chế từ các ví dụ từ 7 đến 11 có mức biến dạng dư sau khi nén tốt hơn. Từ bảng 2, tỷ lệ bổ sung của copolyme trên cơ sở vinyl thơm ở các ví dụ từ 8 đến 11 là từ 5 đến 10% khối lượng tổng khối lượng của chế phẩm. So với ví dụ 7, vật liệu bột được điều chế từ các ví dụ từ 8 đến 11 có mức biến dạng dư sau khi nén tốt hơn.

Bảng 3

Thành phần của chế phẩm (% khối lượng)	Ví dụ 3	Ví dụ so sánh 4	Ví dụ so sánh 5	Ví dụ 11	Ví dụ so sánh 6	Ví dụ so sánh 7
EPDM(C)	20	0	30,8	18	0	18
SEBS-1	0	0	0	0	0	0
SEBS-2	0	0	0	10	12,2	10
Dầu	0	0	0	0	0	0
EVA(A-2)	45	56,25	69,2	27,5	33,5	27,5
OBC-1(B-1)	0	0	0	24,2	29,5	0
OBC-2(B-2)	35	43,75	0	20,3	24,8	0
POE(A-3)	0	0	0	0	0	24,2
POE(A-4)	0	0	0	0	0	20,3
BIBP(D, phr*)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
TAC-50(E, phr*)	0,75	0,75	0,75	0,9	0,9	0,9
Đặc tính vật lý						
Trọng lượng riêng (g/cm^3)	0,14	0,14	0,16	0,13	0,14	0,19
Độ cứng	45	41	47	40	45	50

(Asker C)						
Khả năng bật nảy theo phương thẳng đứng (%)	74	69	69	72	68	69
Biến dạng dư khi nén (%)	30	44	36	30	40	32

*: Đơn vị của các thành phần D và E là phần theo khối lượng, được tính dựa trên tổng 100 phần khối lượng các thành phần khác.

Bảng 3 chỉ ra rằng chế phẩm chứa cao su béo chưa bão hòa (C) và copolyme khối olefin (B) có thể có các đặc tính tốt hơn. Theo bảng 3, chế phẩm ở ví dụ so sánh 4 không chứa cao su béo chưa bão hòa (C), và chế phẩm ở ví dụ so sánh 5 không chứa copolyme khối olefin (B). So với ví dụ so sánh 4 và 5, ví dụ 3 có khả năng bật nảy theo phương thẳng đứng và biến dạng dư sau khi nén là tốt hơn. Ví dụ 3 trong bảng 3 là chế phẩm mà không chứa copolyme trên cơ sở vinyl thơm. Ví dụ 11 trong bảng 3 là chế phẩm chứa copolyme trên cơ sở vinyl thơm. So với ví dụ so sánh 6 (không chứa cao su béo chưa bão hòa (C)) và ví dụ so sánh 7 (không chứa copolyme khối olefin (B)), ví dụ 11 có khả năng bật nảy theo phương thẳng đứng và biến dạng dư sau khi nén tốt hơn.

Quy trình tạo bột vật lý là một phương án được ưu tiên của sáng chế. Ngoài ra, cũng có thể thêm một lượng thích hợp tác nhân tạo bọt hóa học vào các chế phẩm ở các ví dụ trên để tiến hành quy trình tạo bọt hóa học để thu được vật liệu bọt. Các ví dụ thực hành thực tiễn là như sau.

3,5 phần khối lượng (tính trên 100 phần khối lượng copolyme trên cơ sở etylen (A), copolyme khối olefin (B) và cao su béo chưa bão hòa (C)) của UNICELL-D600 MT dùng làm tác nhân tạo bọt hóa học được bổ sung vào chế phẩm ở ví dụ 3, trộn khô và đưa vào thiết bị nhào trộn có dung tích 5 lít. Nhiệt độ của thiết bị được đặt ở 100-120°C, và tốc độ quay là 40-80 vòng/phút (RPM). Sau khi chế phẩm nóng chảy hoàn toàn và được nhào trộn đều trong 5-10 phút, hỗn hợp được đổ vào thiết bị tạo hạt để

tạo thành các hạt đã được nhào trộn. Nhiều hạt đã được nhào trộn được làm nóng chảy và được cán là thành tấm bằng thiết bị nhào trộn trục kép, và nhiệt độ của trục là 100-120°C. Sau đó, tấm được đặt vào khuôn để tiến hành liên kết ngang và tạo khuôn bằng cách ép nóng. Nhiệt độ khuôn được đặt ở $175\pm 2^\circ\text{C}$, và thời gian được đặt ở 390-450 giây. Trong quá trình làm nóng chảy và liên kết ngang, tác nhân tạo bọt hóa học gây ra tác dụng tạo bọt để tạo thành vật liệu bọt.

Sáng chế còn bao gồm việc sản xuất vật phẩm mà có thể được sử dụng trong vật liệu xây dựng, các bộ phận đệm trong vận tải, đồ thể thao hoặc đế giữa của giày từ vật liệu bọt như đã mô tả trên đây.

Mặc dù sáng chế đã được bộc lộ trong các phương án ưu tiên nêu trên, nhưng các phương án này không nhằm giới hạn sáng chế, và người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực có thể đưa ra những thay đổi và cải biến mà không đi trệch khỏi tinh thần và phạm vi bảo hộ của sáng chế. Vì vậy, phạm vi của sáng chế được xác định bởi yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt để tạo bột, chứa:

(A) copolyme trên cơ sở etylen;

(B) copolyme khối olefin, trong đó copolyme khối olefin này khác với copolyme trên cơ sở etylen;

(C) cao su béo chưa bão hòa; và

(D) tác nhân liên kết ngang;

trong đó tỷ lệ khối lượng của cao su béo chưa bão hòa (C) và copolyme khối olefin (B) là từ 1:1,5 đến 1:5;

trong đó vật liệu bột được điều chế từ chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt này có tỷ trọng riêng nhỏ hơn hoặc bằng 0,2, khả năng bật nảy theo phương thẳng đứng bằng hoặc lớn hơn 70%, và mức biến dạng dư sau khi nén nhỏ hơn hoặc bằng 35% và

chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt này không chứa muối acrylic kim loại bất kỳ.

2. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo điểm 1, chứa 20-45% khối lượng copolyme trên cơ sở etylen (A), 30-50% khối lượng copolyme khối olefin (B) và 10-25% khối lượng cao su béo chưa bão hòa (C), tính trên tổng khối lượng của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt.

3. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2, trong đó copolyme trên cơ sở etylen (A) được chọn từ copolyme trên cơ sở etylen chứa một nhóm cacbonyl, copolyme ngẫu nhiên etylen- α -olefin và tổ hợp của chúng.

4. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo điểm 3, trong đó copolyme trên cơ sở etylen chứa một nhóm cacbonyl là copolyme etylen/vinyl axetat, copolyme etylen/metyl metacrylat, copolyme etylen/butyl metacrylat, copolyme etylen/butyl acrylat, copolyme etylen/etyl acrylat, copolyme etylen/axit acrylic, ionome etylen/axit acrylic

hoặc hỗn hợp của chúng.

5. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo điểm 3, trong đó copolyme ngẫu nhiên etylen- α -olefin là copolyme ngẫu nhiên etylen-propylen, copolyme ngẫu nhiên etylen-1-buten, copolyme ngẫu nhiên etylen-1-hexen, copolyme ngẫu nhiên etylen-1-hepten, copolyme ngẫu nhiên etylen-1-octen, copolyme ngẫu nhiên etylen-4-metyl-1-penten, copolyme ngẫu nhiên etylen-1-nonen, copolyme ngẫu nhiên etylen-1-decen, copolyme ngẫu nhiên polyetylen propylen được clo hóa-butylen, dẫn xuất được cải biến của chúng, hoặc hỗn hợp của chúng.

6. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2, trong đó copolyme khối olefin (B) là copolyme khối etylen- α -olefin.

7. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2, trong đó cao su béo chưa bão hòa (C) là cao su monome etylen-propylen-dien, cao su butadien, cao su butyl, cao su isopren hoặc hỗn hợp của chúng.

8. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2, trong đó copolyme trên cơ sở etylen (A) là copolyme etylen/vinyl axetat, copolyme ngẫu nhiên etylen- α -olefin hoặc hỗn hợp của chúng; copolyme khối olefin (B) là copolyme khối etylen- α -olefin; và cao su béo chưa bão hòa (C) là cao su monome etylen-propylen-dien.

9. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo điểm 8, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt này đáp ứng ít nhất một trong số các điều kiện sau đây: (1) khoảng tỷ trọng của copolyme etylen/vinyl axetat là 0,935-0,955 g/cm³ và khoảng hàm lượng vinyl axetat (VA) của copolyme etylen/vinyl axetat là 14-35% khối lượng; (2) copolyme ngẫu nhiên etylen- α -olefin là copolyme ngẫu nhiên etylen-1-buten, copolyme ngẫu nhiên etylen-1-hexen hoặc copolyme ngẫu nhiên etylen-1-octen, khoảng tỷ trọng của copolyme ngẫu nhiên

etylen- α -olefin là 0,870 -0,910 g/cm³, và khoảng độ cứng của copolyme ngẫu nhiên etylen- α -olefin là 70-95A; (3) copolyme khối etylen- α -olefin là copolyme khối etylen-1-octen, khoảng tỷ trọng của copolyme khối etylen-1-octen là 0,860-0,890 g/cm³, và khoảng độ cứng của copolyme khối etylen-1-octen là 60-85A; (4) khoảng tỷ trọng của cao su monome etylen-propylen-dien là 0,870-0,910 g/cm³, khoảng hàm lượng etylen của cao su monome etylen-propylen-dien là 60-85% khối lượng, và khoảng khối lượng phân tử trung bình khối của cao su monome etylen-propylen-dien là từ 100.000 đến 200.000.

10. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo điểm 1, trong đó tác nhân liên kết ngang (D) được chọn từ nhóm gồm dicumyl peroxit, di-tert-butyl peroxit, 2,5-dimetyl-2,5-di(tert-butylperoxy)hexan, 2,5-di(tert-butylperoxy)-2,5-dimetyl-3-hexyn), di(tert-butylperoxyisopropyl)benzen, 1,1-di-(tert-butylperoxy)-3,3,5-trimetylcyclohexan), butyl 4,4-bis(tert-butylendioxy)valerat, benzoyl peroxit, p-clobenzoyl peroxit, 2,4-diclobenzoyl peroxit, tert-butyl peroxybenzoat, tert-butylperoxy isopropyl cacbonat, diaxetyl peroxit, lauroyl peroxit, tert-butyl cumyl peroxit, tert-butylperoxy 2-etylhexyl cacbonat và hỗn hợp của chúng.

11. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt này chứa 0,1-1 phần khối lượng tác nhân liên kết ngang, tính trên 100 phần khối lượng của tổng khối lượng của copolyme trên cơ sở etylen (A), copolyme khối olefin (B) và cao su béo chưa bão hòa (C).

12. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo điểm 1, trong đó chế phẩm này còn chứa copolyme trên cơ sở vinyl thơm.

13. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo điểm 12, trong đó chế phẩm này chứa 20-35% khối lượng copolyme trên cơ sở etylen (A), 30-45% khối lượng copolyme khối olefin

(B), 10-20% khối lượng cao su béo chưa bão hòa (C), và 3-25% khối lượng copolyme trên cơ sở vinyl thơm, tính trên tổng khối lượng của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt.

14. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 13, trong đó pic cao nhất của khối lượng phân tử của copolyme trên cơ sở vinyl thơm là từ 80.000 đến 500.000 g/mol.

15. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 13, trong đó hàm lượng monome vinyl thơm của copolyme trên cơ sở vinyl thơm nằm trong khoảng từ 15 đến 35% khối lượng.

16. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo điểm 12, trong đó copolyme trên cơ sở vinyl thơm là copolyme khối Styren-Etylen-Butylen-Styren (SEBS), copolyme khối Styren-Etylen-Propylen-Styren (SEPS), copolyme khối Styren-Etylen-Etylen-Propylen-Styren (SEEPS), copolyme khối Styren-Etylen-Butylen (SEB), copolyme khối Styren-Etylen-Propylen (SEP), copolyme khối Styren-Butadien-Styren (SBS), copolyme khối Styren-Isopren-Styren (SIS), copolyme khối Styren-(Isopren/Butadien)-Styren (S-(I/B)-S), cao su dung dịch Styren-Butadien (SSBR), copolyme khối Styren-Butadien (SB), copolyme khối Styren-Isopren (SI) hoặc tổ hợp của chúng.

17. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 13, trong đó chế phẩm này còn chứa chất dẻo hóa, trong đó tỷ lệ khối lượng của copolyme trên cơ sở vinyl thơm và chất dẻo hóa là từ 2:1 đến 1:2.

18. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo điểm 12, trong đó chế phẩm này còn chứa chất dẻo hóa, trong đó chất dẻo hóa này được chọn từ dầu parafin, dầu naphten, dầu thơm và chế phẩm chứa chúng.

19. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo điểm 1, trong đó chế phẩm này còn chứa tác nhân tạo bọt hóa học.

20. Vật liệu bột, được điều chế từ chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2.

21. Phương pháp sản xuất vật liệu bột, bao gồm:

bước 1: trộn và làm nóng chảy chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2 để tạo thành các hạt đã được nhào trộn;

bước 2: làm nóng chảy và liên kết ngang các hạt đã được nhào trộn để tạo thành khối đã được tạo khuôn và được liên kết ngang; và

bước 3: tạo bột khối đã được tạo khuôn và được liên kết ngang bằng chất lỏng siêu tới hạn để tạo thành vật liệu bột.

22. Phương pháp theo điểm 21, trong đó chất lỏng siêu tới hạn là nitơ, cacbon dioxit hoặc hỗn hợp của chúng.