



(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) 
1-0021668

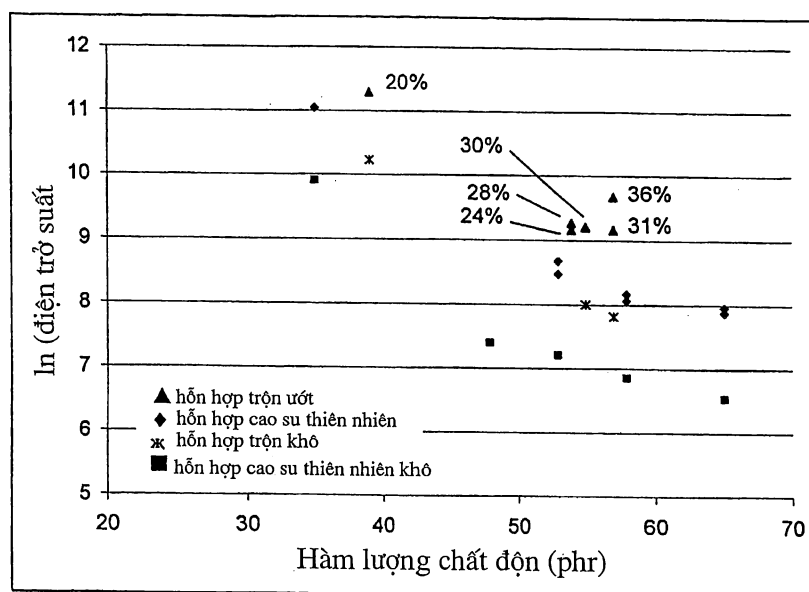
(51)⁷ **C08L 7/02, C08J 5/00, B01F 5/06, B29B 7/32, 7/90, B60C 1/00, B29C 47/10, C08C 1/14, B29B 7/74, C08L 9/06**

(13) **B**

(21) 1-2012-01061 (22) 16.09.2010
(86) PCT/US2010/002520 16.09.2010 (87) WO2011/034587 24.03.2011
(30) 61/276,842 17.09.2009 US
(45) 25.09.2019 378 (43) 27.08.2012 293
(73) **CABOT CORPORATION (US)**
Two Seaport Lane, Suite 1300, Boston, MA 02210-2019, United States of America
(72) **ZHANG Xuan (US), WANG Ting (US), MORRIS Michael D. (GB)**
(74) **Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)**

(54) **HỢP THỂ ĐÀN HỒI VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT HỢP THỂ ĐÀN HỒI**

(57) Sáng chế đề cập đến hợp thể đàn hồi ướt chứa muối than phân tán trong thể đàn hồi bao gồm hỗn hợp của cao su tự nhiên và cao su styren-butadien. Khi hợp thể đàn hồi ướt được xử lý bằng phương pháp 1 CTV, hợp thể đàn hồi ướt đã được lưu hóa có điện trở suất A) có logarit tự nhiên thỏa mãn phương trình $\ln(\text{điện trở suất}) \geq -0,1 (\text{hàm lượng chất độn}) + x$, trong đó x bằng 14, hoặc B) lớn hơn ít nhất 2,9 lần so với điện trở suất của hợp thể đàn hồi khô đã được lưu hóa có cùng thành phần và được sản xuất bằng cách sử dụng phương pháp so sánh 1 CTV.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hợp thể đàn hồi chứa hỗn hợp thể đàn hồi và phương pháp sản xuất hợp thể đàn hồi này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhiều sản phẩm có giá trị thương mại được tạo ra từ hợp thể đàn hồi, trong đó chất độn dạng hạt được phân tán trong bất kỳ thể đàn hồi tổng hợp, cao su tự nhiên hoặc hỗn hợp thể đàn hồi khác nhau. Ví dụ, muội than thường được sử dụng rộng rãi làm tác nhân gia cường trong cao su tự nhiên và trong các thể đàn hồi khác. Người ta thường tạo ra hỗn hợp gốc, tức là hỗn hợp sơ chế chứa chất độn, thể đàn hồi và các chất phụ gia tùy chọn khác nhau như dầu pha loãng. Hỗn hợp gốc chứa muội than được sản xuất bằng cách dùng các loại muội than khác nhau có bán trên thị trường, các muội than này khác nhau cả về diện tích bề mặt trên mỗi đơn vị trọng lượng cũng như về cấu trúc, các thông số này đặc tả kích thước và độ phức hợp của các kết tập muội than được tạo ra bởi sự kết hợp của các hạt muội than ban đầu với nhau. Nhiều sản phẩm có giá trị thương mại được tạo ra từ các hợp thể đàn hồi như vậy chứa chất độn là muội than dạng hạt phân tán trong cao su tự nhiên. Các sản phẩm đó bao gồm lốp xe, trong đó các hợp thể đàn hồi khác nhau có thể được sử dụng cho phần ta-lông, thành bên, phần bọc tanh và phần cốt của lốp. Các sản phẩm khác bao gồm vòng đệm đỡ chân đế động cơ, băng tải, thanh gạt nước và các loại sản phẩm tương tự.

Có rất nhiều phương pháp sản xuất hỗn hợp gốc. Theo một phương pháp được đề cập trong US 6048923, phương pháp được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn, dòng liên tục của chất lỏng thứ nhất chứa latec thể đàn hồi được nạp vào vùng trộn của thiết bị phản ứng đông tụ. Dòng liên tục của chất lỏng thứ hai chứa huyền phù đặc của muội than được nạp bằng áp lực vào vùng trộn để thu được hỗn hợp với latec thể đàn hồi. Việc trộn hai chất lỏng này là đủ mạnh để đông tụ gần như hoàn toàn latec thể đàn hồi với muội than trước khi tới đầu tháo liệu của thiết bị phản ứng đông tụ. Như được đề cập trong US 6929783, sau đó chất đông tụ có thể được nạp vào máy ép đùn loại nước.

Đối với một số ứng dụng, mong muốn sử dụng các hỗn hợp thể đàn hồi để tối ưu hóa các đặc tính cơ học của hỗn hợp gốc và/hoặc sản phẩm cao su lưu hóa của hỗn hợp gốc. Các hỗn hợp thể đàn hồi có thể được tạo ra bằng cách trộn khô hai polyme cùng nhau. Theo cách khác, hỗn hợp có thể được tạo ra bằng cách đồng đông tụ hỗn hợp của các latec thể đàn hồi (xem, ví dụ, US 4271213) hoặc bằng cách thu hồi hỗn hợp polyme từ hỗn hợp của latec thể đàn hồi và dung dịch chứa polyme thứ hai (xem, ví dụ, US 5753742). Tuy nhiên, không có tài liệu tham khảo nào đề cập đến phương pháp kết hợp hỗn hợp gốc ướt chất độn với hai hoặc nhiều thể đàn hồi. Đúng hơn là, hỗn hợp polyme được tạo ra bằng các phương pháp này có thể được trộn khô với chất độn để thu được hỗn hợp gốc. Tuy nhiên, việc trộn khô có thể làm giảm khối lượng phân tử của polyme và làm suy biến các đặc tính của polyme.

US 6521691 đề cập đến phương pháp hỗn hợp gốc ướt trong đó hai nhũ tương polyme và huyền phù chất độn có thể được kết hợp và sau đó được đồng tụ để thu được hỗn hợp gốc. Tương tự, US 6800126 đề cập đến kết tập muối than có thể được trộn với dầu và latec thể đàn hồi có khối lượng phân tử thấp để thu được hỗn hợp sơ chế, mà hỗn hợp sơ chế có thể được kết hợp với nhũ tương của thể đàn hồi trên cơ sở điện. Sau đó, hợp thể của thể đàn hồi và muối than được thu hồi từ hỗn hợp. US 4578411 đề cập đến phương pháp trong đó latec thể đàn hồi, dung dịch thể đàn hồi, và chất độn được kết hợp, tiếp theo thu hồi hợp thể của hai thể đàn hồi với chất độn. Tuy nhiên, tất cả các tài liệu tham khảo này chỉ đề cập đến sự kết hợp của chất độn với thể đàn hồi và quá trình đồng tụ của latec ở dạng các bước xử lý riêng rẽ. Giữa hai giai đoạn xử lý này, chất độn có thể kết bông trong nhũ tương gây hại cho sự phân bố đều của nó trong hợp thể cuối.

US 6048923 đề cập đến phương pháp hỗn hợp gốc ướt trong đó quá trình đồng tụ xảy ra khi đưa huyền phù chất độn vào latec thể đàn hồi, dẫn đến sự phân tán mạnh của chất độn trong hợp thể đàn hồi. Không có chất đồng tụ được yêu cầu để tạo ra hợp thể đàn hồi “trộn ướt” này. US 6048923 đề cập đến hỗn hợp của các latec thể đàn hồi có thể kết hợp với huyền phù chất độn để tạo ra sản phẩm đồng tụ. Tuy nhiên, do latec cao su tự nhiên thực chất là vật liệu sinh học, nó chứa một số chất hòa tan như ion magie, kali, phosphat, và sulfat, axit béo, axit amin, hydrat cacbon, peptit, v.v.. Độ bền ion của chất mang chứa nước cao có thể làm cho các latec tổng hợp mà latec cao su tự

nhiên kết hợp đông tụ trước khi huyền phù chất độn được đưa vào hỗn hợp latec thể đàn hồi. Người ta nói rằng các latec tổng hợp là không tương thích với latec cao su tự nhiên. Mặc dù có thể làm cho hai latec có thể tương thích bằng cách bổ sung chất hoạt động bề mặt vào latec tổng hợp hoặc tự nhiên, chất hoạt động bề mặt bổ sung này làm cho latec khó đông tụ hơn và làm tăng nồng độ của chất hoạt động bề mặt trong sản phẩm cao su cuối. Do đó, mong muốn có phương pháp sản xuất hỗn hợp gốc chứa hợp thể đàn hồi đưa vào hỗn hợp vật liệu không dễ bị đông tụ sớm nhưng vẫn đạt được sự phân tán đồng nhất của chất độn bên thể đàn hồi.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một phương án thực hiện, hợp thể đàn hồi ướt chứa muối than phân tán trong thể đàn hồi chứa hỗn hợp của cao su tự nhiên và cao su styren-butadien. Khi hợp thể đàn hồi ướt này được xử lý bằng phương pháp 1 CTV, hợp thể đàn hồi ướt đã được lưu hóa có điện trở suất A) có logarit tự nhiên thỏa mãn phương trình $\ln(\text{điện trở suất}) \geq -0,1(\text{hàm lượng chất độn}) + x$, trong đó x bằng 14, hoặc B) lớn hơn ít nhất 2,9 lần so với điện trở suất của hợp thể đàn hồi khô đã được lưu hóa có cùng thành phần và được sản xuất bằng cách sử dụng phương pháp so sánh 1 CTV.

Theo phương án thực hiện khác, hợp thể đàn hồi ướt đã được lưu hóa chứa muối than phân tán trong thể đàn hồi. Thể đàn hồi chứa hỗn hợp của cao su tự nhiên và cao su styren-butadien. Hợp thể đàn hồi ướt đã được lưu hóa có tỷ lệ T300/T100 lớn hơn ít nhất 18% so với tỷ lệ này của hợp thể đàn hồi khô đã được lưu hóa có cùng thành phần như hợp thể đàn hồi ướt đã được lưu hóa.

Hợp thể đàn hồi có thể chứa cao su tự nhiên và cao su styren-butadien với lượng nằm trong khoảng từ 1% đến 36% khối lượng, ví dụ, trong khoảng từ 20% đến 36% khối lượng cao su styren-butadien so với tổng hàm lượng cao su. Hợp thể đàn hồi có thể có độ phân tán macro ít hơn 0,1% vùng không phân tán.

Theo phương án thực hiện khác, phương pháp sản xuất hợp thể đàn hồi gồm nạp dòng liên tục chất lỏng thứ nhất chứa latec thể đàn hồi thứ nhất vào vùng trộn của thiết bị phản ứng đông tụ, nạp dòng liên tục chất lỏng thứ hai chứa latec thể đàn hồi thứ hai vào vùng trộn, nạp dòng liên tục chất lỏng thứ ba chứa huyền phù chất độn dạng hạt vào vùng trộn, cho phép latec thể đàn hồi thứ nhất và latec thể đàn hồi thứ hai

đồng tụ với chất độn dạng hạt, và xả dòng hợp thể đàn hồi ướt đã được đồng tụ từ đầu tháo liệu của thiết bị phản ứng đồng tụ.

Latec thể đàn hồi thứ nhất có thể chứa latec cao su tự nhiên, và latec thể đàn hồi thứ hai có thể chứa latec thể đàn hồi tổng hợp. Chất độn dạng hạt có thể chứa muối than. Chất lỏng thứ nhất và chất lỏng thứ hai có thể được kết hợp với chất lỏng thứ ba để tạo ra hỗn hợp, và chất lỏng thứ nhất và chất lỏng thứ hai có thể được kết hợp với chất lỏng thứ ba gần như đồng thời.

Theo phương án thực hiện khác, hợp thể đàn hồi được sản xuất bằng phương pháp gồm nạp dòng liên tục chất lỏng thứ nhất chứa latec thể đàn hồi thứ nhất vào vùng trộn của thiết bị phản ứng đồng tụ, nạp dòng liên tục chất lỏng thứ hai chứa latec thể đàn hồi thứ hai vào vùng trộn, nạp dòng liên tục chất lỏng thứ ba chứa huyền phù chất độn dạng hạt vào vùng trộn, cho phép latec thể đàn hồi thứ nhất và latec thể đàn hồi thứ hai đồng tụ với chất độn dạng hạt, và xả dòng hợp thể đàn hồi ướt đã được đồng tụ từ đầu tháo liệu của thiết bị phản ứng đồng tụ.

Latec thể đàn hồi thứ nhất có thể chứa latec cao su tự nhiên, và latec thể đàn hồi thứ hai có thể chứa latec thể đàn hồi tổng hợp. Chất độn dạng hạt có thể chứa muối than. Chất lỏng thứ nhất và chất lỏng thứ hai có thể được kết hợp với chất lỏng thứ ba để tạo ra hỗn hợp, và chất lỏng thứ nhất và chất lỏng thứ hai có thể được kết hợp với chất lỏng thứ ba gần như đồng thời. Theo cách khác, chất lỏng thứ nhất và chất lỏng thứ ba có thể kết hợp để tạo ra hỗn hợp, và chất lỏng thứ hai có thể kết hợp với hỗn hợp này. Latec thể đàn hồi thứ nhất và latec thể đàn hồi thứ hai có thể là không tương thích.

Cần phải hiểu rằng cả phần mô tả chung trên đây và phần mô tả chi tiết dưới đây chỉ nhằm mục đích ví dụ và giải thích, và được dự định để giải thích thêm cho sáng chế như được thể hiện trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế được mô tả dựa vào một số hình vẽ, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ thể hiện máy sản xuất hợp thể đàn hồi theo một phương án thực hiện được lấy làm ví dụ theo sáng chế.

Fig.2A và Fig.2B là các sơ đồ thể hiện thiết bị bơm latec thể đàn hồi thứ hai vào sản phẩm đông tụ theo một phương án thực hiện được lấy làm ví dụ theo sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ thể hiện hình chiếu bằng của thiết bị được thể hiện trong các Fig. 2A và 2B.

Fig.4 là sơ đồ thể hiện cấu hình của các mẫu cho thử nghiệm điện trở riêng.

Fig.5 là đồ thị thể hiện logarit tự nhiên của điện trở suất với hàm lượng chất độn là muội than N234 so với hợp thể đàn hồi đã được lưu hóa được sản xuất theo một phương án thực hiện được lấy làm ví dụ theo sáng chế (hình tam giác, các con số thể hiện tỷ lệ phần trăm khối lượng của cao su styren-butadien so với tổng lượng cao su) với hợp thể đàn hồi đã được lưu hóa được sản xuất từ latec cao su tự nhiên nhờ phương pháp hỗn hợp gốc ướ́t (hình thoi), hợp thể đàn hồi đã được lưu hóa được sản xuất từ cao su tự nhiên và cao su styren-butadien nhờ phương pháp trộn khô (hình sao), và hợp thể đàn hồi đã được lưu hóa được sản xuất từ latec cao su tự nhiên nhờ phương pháp trộn khô (hình vuông).

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo một phương án thực hiện, hợp thể đàn hồi được sản xuất bằng cách nạp dòng liên tục chất lỏng thứ nhất chứa latec thể đàn hồi thứ nhất vào vùng trộn của thiết bị phản ứng đông tụ, nạp dòng liên tục chất lỏng thứ hai chứa latec thể đàn hồi thứ hai vào vùng trộn, nạp dòng liên tục chất lỏng thứ ba chứa huyền phù chất độn dạng hạt vào vùng trộn, cho phép latec thể đàn hồi thứ nhất và latec thể đàn hồi thứ hai đông tụ với chất độn dạng hạt, và xả dòng hợp thể đàn hồi từ đầu tháo liệu của thiết bị phản ứng đông tụ. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng phương pháp này cho phép sản xuất hợp thể đàn hồi, ví dụ, hỗn hợp của latec cao su tự nhiên và copolyme styren-butadien, từ nhũ tương polyme không tương thích.

Mô tả đặc tính của sự phân bố hạt ở cao su lưu hóa đã được độn

Những cải thiện về mức tăng cứng của cao su được phản ánh ở tỷ lệ của ứng suất ở các độ giãn khác nhau. Đối với cao su lưu hóa đã được độn muội than, ứng suất ở các độ giãn đã định phản ánh, trong số những cái khác, hiệu quả của hình thái học của chất độn (cỡ hạt và cấu trúc) và hoạt tính bề mặt, xác định tương tác chất độn-polyme và kết tập-kết tập. Tỷ lệ của ứng suất ở độ giãn 300% với ứng suất ở độ giãn

100%, T300/T100, tạo ra phương pháp hữu ích để định lượng mức độ tương tác polyme-chất độn do các yếu tố điều chỉnh ứng suất ở các độ giãn khác nhau là khác nhau. Cấu trúc ảnh hưởng đến sự hút giữ của cao su trong kết tập chất độn. Sự hút giữ tăng làm tăng lượng thể tích chất độn hiệu quả, một mô tả về mức độ chất độn tương tác thực tế với nền cao su và tác động đến các đặc tính của hợp thể nền cao su, và do đó ứng suất ở các độ giãn đã định đối với cao su lưu hóa đã được độn tăng. Đối với hai hợp chất được sản xuất bằng polyme giống nhau và được nạp muội than giống nhau ở hàm lượng chất độn trọng hoặc lượng thể tích giống nhau, ảnh hưởng của cấu trúc và vùng bề mặt đến ứng suất phải là như nhau. Kết quả là, sự khác nhau bất kỳ về ứng suất ở các biến dạng khác nhau có thể được cho là do mật độ liên kết ngang của nền polyme, tương tác polyme-chất độn, và tương tác kết tập-kết tập, chính tương tác cuối này dẫn đến sự kết tập của chất độn. Ở biến dạng nhỏ, các kết tập không bị phá vỡ, và cao su được giữ trong các kết tập có thể được xử lý như chất độn. Điều này làm tăng thể tích hiệu quả của chất độn, do đó làm tăng ứng suất ở độ giãn đã định (tức là, biến dạng). Kết tập chất độn phá vỡ từ từ với biến dạng tăng sao cho ảnh hưởng của sự kết tập của chất độn đến ứng suất ở độ giãn đã định sẽ giảm và cuối cùng biến mất ở độ giãn 100%. Mặt khác, ở độ giãn lớn hơn, ví dụ, ở độ giãn 300%, liên quan đến cơ chế khác nhau. Khi không có sự liên kết của thể liên kết tập, tương tác giữa polyme và chất độn có tác động lớn hơn đến ứng suất. Khi tương tác giữa polyme và chất độn yếu, biến dạng lớn dẫn đến trượt và khử gắn kết (khử ướt) của các phân tử cao su trên bề mặt muội, làm giảm ứng suất đối với biến dạng đã định. Ảnh hưởng của mật độ liên kết ngang đến ứng suất là như nhau ở cả biến dạng 100% và 300%. Kết quả là, tỷ lệ T300/T100 đưa ra phép đo về tương tác polyme-chất độn trong cao su (S. Wolff và M.-J. Wang, *Rubber Chem. Technol.*, 65, 329 (1992)).

Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng những cải thiện với cao su đã được độn được phản ánh ở vi cấu trúc của hợp thể. Như được mô tả trong US 6048923, hợp thể cao su được sản xuất bằng phương pháp được mô tả trong đó có độ phân tán macro của chất độn đối với hỗn hợp cao su khô tăng. Độ phân tán lớn, như được thể hiện bằng tỷ lệ phần trăm vùng không bị phân tán D (%), mô tả sự phân tán của chất độn trong hợp thể ở thang đo chiều dài bằng hoặc lớn hơn 10 micron. Không bị giới hạn bởi lý thuyết cụ thể bất kỳ, tin rằng độ phân tán macro cao do bởi việc vỡ của các viên chất độn và sự phân bố không đồng đều của vật liệu thu được trong nền thể đàn hồi.

Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng những cải thiện về sự phân bố của chất độn đối với thang đo chiều dài ngắn hơn tương quan với những cải thiện về các đặc tính cơ học của sản phẩm khối lượng lớn. Đặc điểm này của vi cấu trúc của hợp thể được gọi là độ phân tán nhỏ. Không bị giới hạn bởi lý thuyết cụ thể bất kỳ, tin rằng những cải thiện ở dạng phân tán nhỏ do bởi việc tách các kết tập chất độn riêng rẽ và/hoặc các cụm kết tập nhỏ (tức là, thể kết tụ) trong hợp thể tốt hơn.

Trong bản mô tả này, thuật ngữ “kết tập” để chỉ đơn vị có thể phân tán nhỏ nhất của chất độn. Ví dụ, kết tập muội than được tạo ra từ các hạt muội than cơ sở và thường không bị phá vỡ thành các đoạn nhỏ hơn bằng các lực cơ học. Trong bản mô tả này, thuật ngữ “thể kết tụ” để chỉ vô số các kết tập tiếp xúc về mặt vật lý với các kết tập khác và được giữ cùng nhau bằng các lực vật lý. Các thể kết tụ này có thể bị phá vỡ bằng các lực cơ học thành các đơn vị hoặc các hạt nhỏ hơn; các đơn vị nhỏ hơn này có thể là các kết tập, thể kết tụ nhỏ hơn, hoặc cả hai.

Sự khác nhau về độ dẫn giữa muội than và cao su có thể được khai thác để mô tả đặc tính độ phân tán nhỏ ở muội than - hợp thể cao su. Độ dẫn của hợp thể này phụ thuộc chủ yếu vào nồng độ và hình thái học (ví dụ, vùng bề mặt, cỡ hạt, và cấu trúc) của muội than. Ngoài ra, độ dẫn của các hợp thể này bị tác động bởi trạng thái phân tán của muội than ở nền cao su. Độ dẫn của muội than – hợp thể cao su trước tiên làm tăng, tiếp theo làm giảm vì muội than trở nên phân tán hơn trong nền (A.I. Medalia, “Electrical Conduction in Carbon Black Composites,” *Rubber Chemistry and Technology*, 1986, Vol. 59, p. 432). Việc tăng ban đầu được cho là do sự phân bố và phân tán tăng của các thể kết tụ muội than lớn hơn, do đó làm giảm khoảng cách trung bình giữa các hạt trong hợp thể. Các cải tiến nữa về độ phân tán dẫn đến việc làm giảm độ dẫn. Như đã lưu ý trên đây, điều này được cho là do việc tách các nhóm nhỏ của các kết tập muội than riêng rẽ trong hệ (Medalia, 1986).

Theo một số phương án thực hiện, hợp thể đàn hồi ướt được sản xuất từ cao su thiên và muội than. Khi hợp thể đàn hồi được xử lý bằng cách sử dụng phương pháp đã được chuẩn hóa, phương pháp 1 CTV (được xác định dưới đây), hợp thể đàn hồi ướt đã được lưu hóa thu được có điện trở suất thỏa mãn $\ln(\text{điện trở suất}) \geq -0,1(\text{hàm lượng chất độn}) + x$, trong đó x bằng 14. Theo cách khác hoặc ngoài ra, điện

trở suất cũng có thể thỏa mãn $\ln(\text{điện trở suất}) \leq -0,1(\text{hàm lượng chất độn}) + x$, trong đó x bằng 14,5. Ngoài ra, điện trở suất có thể thỏa mãn $\ln(\text{điện trở suất}) \leq -0,1(\text{hàm lượng chất độn}) + y$, trong đó y bằng 17. Theo cách khác hoặc ngoài ra, y có thể bằng 16. Theo cách khác hoặc ngoài ra, hợp thể đàn hồi ướt đã được lưu hóa có điện trở suất lớn hơn ít nhất khoảng 2,9 lần, ví dụ, lớn hơn ít nhất khoảng 3,5 lần, lớn hơn ít nhất khoảng 4 lần, lớn hơn ít nhất khoảng 4,5 lần, hoặc lớn hơn ít nhất khoảng 5 lần so với điện trở suất của hợp thể đàn hồi khô đã được lưu hóa có cùng thành phần và được sản xuất bằng cách sử dụng phương pháp so sánh, phương pháp so sánh 1 CTV (được xác định dưới đây). Ví dụ, điện trở suất của hợp thể ướt đã được lưu hóa có thể lớn hơn trong khoảng từ 3 lần đến 6 lần, lớn hơn trong khoảng từ 4 lần đến 5 lần, lớn hơn trong khoảng từ 2 lần đến 5,5 lần, hoặc lớn hơn trong khoảng từ 2,5 lần đến 4,5 lần so với hợp thể khô đã được lưu hóa. Theo phương án bất kỳ trong số các phương án này, hợp thể đàn hồi ướt có thể chứa ít hơn 2 phr chất hoạt động bề mặt, ví dụ, ít hơn 1,5 phr chất hoạt động bề mặt, ít hơn 1 phr chất hoạt động bề mặt, ít hơn 0,75 phr chất hoạt động bề mặt, ít hơn 0,5 phr chất hoạt động bề mặt, hoặc trong khoảng từ 0,25 đến 2 phr chất hoạt động bề mặt.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, phương pháp 1 CTV nghĩa là hóa hợp hỗn hợp gốc trong máy trộn Banbury dung tích 1,6L bằng cách sử dụng công thức trong Bảng 1 và quy trình trong Bảng 2. Sau mỗi giai đoạn trộn Banbury, các hợp chất được tạo tẩm trên máy xay 2 trục lần được vận hành ở nhiệt độ xung quanh và tốc độ khoảng 40 vòng/phút với độ hở của kẹp là khoảng 2 mm sử dụng 4 tiết diện và 2 trục lần cuối, với thời gian nghỉ giữa giai đoạn trộn 1 và giai đoạn trộn 2 nằm trong khoảng từ 4 đến 6 giờ. Tiếp theo, các hợp chất được hóa rắn trong máy ép ở 150°C bằng cách sử dụng khuôn có miếng đệm với độ dày 2 mm trong khoảng thời gian được xác định bằng lưu biến kế cao su thông thường (tức là, T90 + 10% của T90).

Bảng 1

Thành phần	Phr
Cao su	100
ZnO	4
Axit stearic	2
6PPD*(Chất chống oxy hóa)	1,5
TBBS**(Chất làm tăng tốc)	0,8
Lưu huỳnh	1,2

*N-(1,3-đimetylbutyl)-N'-phenyl-*p*-phenylendiamin

**N-*tert*-butyl-2-benzothiazolsulphenamit

Bảng 2

	Thời gian (phút)	Vận hành
Giai đoạn 1		Máy trộn Farrel BR Banbury (1600 cc), hệ số nạp 75%, 80 vòng/phút, 60°C
	0	Bổ sung hỗn hợp gốc cao su-muội than
	1	Bổ sung kẽm oxit, axit stearic và 6PPD
	1,5	Quét
	2,5	Dồn thành đồng
		Máy xay trục lăn sử dụng 4 tiết diện và 2 trục lăn cuối
Giai đoạn 2		Máy trộn Farrel BR Banbury (1600 cc), hệ số nạp 65%, 60 vòng/phút, 50°C
	0	Bổ sung hợp chất giai đoạn 1, lưu huỳnh và chất làm tăng tốc
	1	Dồn thành đồng
		Máy xay trục lăn sử dụng 4 tiết diện và 2 trục lăn cuối

Như được sử dụng trong bản mô tả này, phương pháp so sánh 1 CTV nghĩa là sản xuất hợp thể đàn hồi đã được lưu hóa trong máy trộn Banbury dung tích 1,6L bằng cách sử dụng công thức trong Bảng 1 và quy trình trong Bảng 3. Sau mỗi giai

đoạn trộn Banbury, các hợp chất được tạo tấm trên máy xay 2 trục lần được vận hành ở nhiệt độ xung quanh và khoảng 40 vòng/phút với độ hở của kẹp là khoảng 2 mm bằng cách sử dụng 4 tiết diện và 2 trục lần cuối, với thời gian nghỉ giữa giai đoạn trộn 1 và giai đoạn trộn 2 nằm trong khoảng từ 4 đến 6 giờ. Các hợp chất tiếp theo được hóa rắn trong máy ép ở 150°C bằng cách sử dụng khuôn với miếng đệm có độ dày 2 mm trong thời gian được xác định bằng lưu biến kế cao su thông thường (tức là, T90 + 10% của T90).

Bảng 3

Giai đoạn 1	
Hệ số nạp (%)	75
Tốc độ rôto (vòng/phút)	80
Nhiệt độ ban đầu (°C)	60
Thời gian bổ sung NR (giây)	0
Thời gian bổ sung CB (giây)	30
Thời gian bổ sung phiên nhỏ	150
Thời gian quét (giây)	60, 180
Thời gian đồn thành đồng (giây)	240
Giai đoạn 2	
Hệ số nạp (%)	65
Tốc độ rôto (vòng/phút)	60
Nhiệt độ ban đầu (°C)	50
Thời gian bổ sung hỗn hợp gốc và xử lý (giây)	0
Thời gian đồn thành đồng (giây)	60

Việc xử lý các hợp chất đã được lưu hóa có thể ảnh hưởng đến điện trở suất. Để tránh làm sai lệch kết quả thử nghiệm, các hợp chất phải không được bảo quản trong các điều kiện độ ẩm cao hoặc nhiệt độ cao (ví dụ, lớn hơn khoảng 30 hoặc 40°C) trong khoảng thời gian kéo dài, và chúng cũng phải không bị làm biến dạng cơ học đáng kể.

Hợp thể đàn hồi trộn ướt được sản xuất theo một số phương án theo sáng chế có tỷ lệ T300/T100 lớn hơn ít nhất khoảng 18% so với tỷ lệ này của hợp thể đàn hồi trộn khô đã được lưu hóa có cùng thành phần. Ví dụ, hỗn hợp trộn đàn hồi ướt đã được lưu

hóa có tỷ lệ T300/T100 có thể lớn hơn ít nhất khoảng 20%, lớn hơn ít nhất khoảng 25%, lớn hơn ít nhất khoảng 30%, hoặc lớn hơn ít nhất khoảng 35% so với tỷ lệ này của hợp thể đàn hồi trộn khô. Theo cách khác hoặc ngoài ra, hợp thể đàn hồi trộn ướt có tỷ lệ T300/T100 có thể lớn hơn trong khoảng từ 20% đến 30%, lớn hơn trong khoảng từ 25% đến 35%, lớn hơn trong khoảng từ 30% đến 40%, hoặc lớn hơn trong khoảng từ 35% đến 45% so với đối với hợp thể đàn hồi trộn khô. Theo phương án bất kỳ trong số các phương án này, hợp thể đàn hồi ướt có thể chứa ít hơn 2 phr chất hoạt động bề mặt, ví dụ, ít hơn 1,5 phr chất hoạt động bề mặt, ít hơn 1 phr chất hoạt động bề mặt, ít hơn 0,75 phr chất hoạt động bề mặt, ít hơn 0,5 phr chất hoạt động bề mặt, hoặc trong khoảng từ 0,25 đến 2 phr chất hoạt động bề mặt.

Trong bản mô tả này, thuật ngữ “hợp thể đàn hồi trộn ướt” để chỉ hợp thể đàn hồi đã được sản xuất bằng quy trình hỗn hợp gốc ướt. Ngược lại, thuật ngữ “hợp thể đàn hồi trộn khô” để chỉ hợp thể đàn hồi đã được sản xuất bằng cách kết hợp hai thể đàn hồi khô (ví dụ, ít hơn 1% nước) và chất độn dạng hạt ở dạng bột hoặc bằng cách kết hợp thể đàn hồi khô với hỗn hợp gốc thể đàn hồi.

Quy trình sản xuất hợp thể đàn hồi

Như được thể hiện trong Fig. 1, huyền phù chất độn dạng hạt được nạp vào bộ phận trộn 10 của thiết bị phản ứng đông tụ 11 qua đường nạp chất độn 12. Latec thể đàn hồi thứ nhất được nạp vào bộ phận trộn 10 qua đường nạp latec thứ nhất 14. Latec thể đàn hồi thứ hai được nạp vào bộ phận trộn 10 qua đường nạp latec thứ hai 16. Hai latec đông tụ trong bộ phận trộn 10, và sản phẩm đông tụ, gồm cả thể đàn hồi và chất độn dạng hạt, tiếp tục đi qua bộ phận khuếch tán 17 của thiết bị phản ứng đông tụ 11. Như được thể hiện trong Fig.1, bộ phận khuếch tán 17 có một loạt các đoạn 18a-18d, mỗi đoạn có đường kính cao tăng dần so với đoạn 18 trước đó. Tốt hơn là, các vùng chuyển tiếp 20a-c có đường kính tăng từ từ từ một đoạn 18 đến đoạn tiếp theo. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần hiểu rằng bộ phận khuếch tán có thể có các đoạn 18 lớn hơn hoặc hoặc nhỏ hơn so với các đoạn được thể hiện trong hình vẽ. Hợp thể sản phẩm đông tụ thể đàn hồi xuất hiện ở bộ phận khuếch tán 17 ở dạng “vụn hỗn hợp gốc”.

Theo một phương án thực hiện, vụn hỗn hợp gốc được đưa từ thiết bị phản ứng đông tụ 11 vào máy ép đùn loại nước nhờ tự rơi đơn giản hoặc các thiết bị thích hợp

khác đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Máy ép đùn loại nước có thể đưa hàm lượng nước của hợp thể đàn hồi, ví dụ, nằm trong khoảng từ 70 đến 85%, đến hàm lượng nước mong muốn, ví dụ, nằm trong khoảng từ 1% đến 20%. Hàm lượng nước tối ưu có thể thay đổi với thể đàn hồi được dùng, dạng chất độn, và quy trình xử lý phần sản phẩm ra mong muốn. Máy ép đùn loại nước thích hợp là đã biết và có bán trên thị trường của, ví dụ, French Oil Mill Machinery Co. (Piqua, Ohio, USA).

Sau khi loại nước, sản phẩm đông tụ đã được loại nước thu được có thể được làm khô. Theo một số phương án thực hiện, sản phẩm đông tụ đã được loại nước được làm khô bằng nhiệt đơn giản. Tốt hơn là, sản phẩm đông tụ đã được loại nước được làm nhuyễn bằng cơ học kết hợp làm khô. Ví dụ, chất đông tụ đã được loại nước có thể được xử lý bằng cơ học bằng một hoặc nhiều máy trộn liên tục, máy nhào trộn, máy ép đùn hai trục vít, máy ép đùn một trục vít, hoặc máy xay trục lăn. Thiết bị làm nhuyễn thích hợp là đã biết và có bán trên thị trường gồm, ví dụ, máy trộn liên tục Unimix và máy MVX (Mixing, Venting, eXtruding) của Farrel Corporation của Ansonia, Conn., máy trộn dài liên tục của Pomini, Inc., máy trộn liên tục Pomini, máy ép đùn khớp nối quay cùng tốc độ rôto kép, máy ép đùn không khớp nối quay khác tốc độ rôto kép, máy trộn Banbury, máy trộn Brabender, máy nhào trộn dạng khớp nối, máy nhào trộn kiểu khuấy trộn, máy ép đùn hóa hợp liên tục, máy ép đùn dạng nghiền trục kép do Kobe Steel, Ltd. sản xuất, và máy trộn liên tục Kobe. Các thiết bị làm nhuyễn thay thế thích hợp để sử dụng với các phương án khác nhau theo sáng chế là đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Các phương pháp làm nhuyễn bằng cơ học hợp thể đã được loại nước được lấy làm ví dụ được đề cập trong các US 6929783 và US 6841606, và US 09/000732, nội dung của phương pháp được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

Theo một số phương án thực hiện, các chất phụ gia có thể được kết hợp với sản phẩm đông tụ đã được loại nước trong máy trộn cơ học. Đặc biệt là, các chất phụ gia như chất độn (có thể là giống nhau, hoặc khác nhau, chất độn được sử dụng trong thiết bị phản ứng đông tụ; ví dụ về chất độn gồm oxit silic và oxit kẽm, với oxit kẽm cũng hoạt động như chất hóa rắn), các thể đàn hồi khác, hỗn hợp gốc khác hoặc hỗn hợp gốc bổ sung, chất chống oxy hóa, chất chống ozon hóa, chất dẻo hóa, chất trợ sản xuất (ví

dụ, axit stearic, cũng có thể được sử dụng như chất hóa rắn, polyme lỏng, dầu, sáp, và các chất tương tự), chất ngẫu hợp, nhựa, chất chống cháy, dầu pha loãng, dầu làm trơn, và hỗn hợp bất kỳ của chúng, có thể được bổ sung trong máy trộn cơ học. Theo một số phương án khác, thể đàn hồi bổ sung có thể được kết hợp với sản phẩm đông tụ đã được loại nước để thu được hỗn hợp thể đàn hồi. Thể đàn hồi được lấy làm ví dụ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, cao su, polyme (ví dụ, homopolyme, copolyme và/hoặc terpolyme) của 1,3-butadien, styren, isopren, isobutylene, 2,3-dialkyl-1,3-butadien, trong đó alkyl có thể là methyl, ethyl, propyl, v.v., acrylonitril, etylen, và propylen và các nhóm tương tự. Các phương pháp sản xuất hỗn hợp gốc được đề cập trong US 7105595, US 6365663, và US 6075084 của chính các tác giả sáng chế này. Theo cách khác hoặc ngoài ra, các kỹ thuật hóa hợp truyền thống có thể được sử dụng để kết hợp các chất lưu hóa và các chất phụ gia khác đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này với sản phẩm đông tụ đã được loại nước hoặc, trong đó thiết bị làm nhuyễn được sử dụng để làm khô vật liệu, hỗn hợp gốc đã được làm nhuyễn thu được, tùy thuộc vào mục đích mong muốn.

Bộ phận trộn 10 của thiết bị phản ứng đông tụ 11 có thể được thiết kế theo một số cách. Fig. 2A thể hiện thiết kế được lấy làm ví dụ trong đó vật liệu xuất hiện trong đường nạp chất độn 212, đường nạp latec thứ nhất 214, và đường nạp latec thứ hai 216 đều kết hợp với các vật liệu khác gần như đồng thời. Góc beta giữa đường nạp latec thứ nhất 214 và đường nạp chất độn 212 và góc beta' giữa đường nạp latec thứ hai 216 và đường nạp chất độn 212 có thể thay đổi một cách độc lập. Mỗi góc này có thể thay đổi trong khoảng từ lớn hơn 0° đến ít hơn 180° . Tốt hơn là, góc beta và beta' thay đổi một cách độc lập trong khoảng từ 30° đến 90° . Góc tối ưu có thể được xác định một phần bằng tốc độ dòng tương đối của ba chất lỏng và chế phẩm của chúng.

Góc alpha giữa hai đường nạp latec cũng có thể thay đổi trong khoảng từ lớn hơn 0° đến ít hơn 180° (Fig.3). Theo cách khác hoặc ngoài ra, vô số các đường nạp latec có thể được sử dụng cho từng dòng hoặc cho cả dòng và latec thể đàn hồi thứ nhất và latec thể đàn hồi thứ hai.

Theo cách khác hoặc ngoài ra, các điểm phun vào của hai latec có thể được đặt so le với điểm phun vào của huyền phù chất độn (Fig.2B). Ví dụ, đầu tháo liệu của

đường nạp latec thứ nhất 214 và đường nạp latec thứ hai 216 có thể được đặt cách nhau bằng một khoảng cách x .

Tốt hơn là, latec thể đàn hồi thứ nhất được sản xuất từ latec cao su tự nhiên. Thuật ngữ thể đàn hồi hoặc cao su “điện” cần phải hiểu theo nghĩa, theo cách đã biết, là thể đàn hồi (một hoặc nhiều thể đàn hồi đã biết) thu được ít nhất một phần (tức là, homopolyme hoặc copolyme) từ các monome điện. Các monome mang hai liên kết đôi cacbon-cacbon có thể được hoặc có thể không được liên hợp).

Các thể đàn hồi điện này có thể được phân loại thành hai nhóm: “về cơ bản không bão hoà” hoặc “về cơ bản bão hoà”. Thuật ngữ “về cơ bản không bão hoà” được hiểu theo nghĩa thông thường là thể đàn hồi điện thu được ít nhất một phần từ các monome điện đã được liên hợp có mức đơn vị của điện gốc (điện liên hợp) lớn hơn 15% (mol%); do đó thể đàn hồi điện như butyl cao su hoặc copolyme của điện và của α -olefin của dạng EPDM không được xác định trước đó và có thể được mô tả cụ thể ở dạng thể đàn hồi điện “về cơ bản bão hoà” (mức đơn vị thấp hoặc rất thấp của điện gốc, luôn luôn nhỏ hơn 15%). Trong nhóm thể đàn hồi điện “về cơ bản không bão hoà”, thuật ngữ thể đàn hồi điện “không bão hoà cao” được hiểu theo nghĩa cụ thể là thể đàn hồi điện có mức đơn vị của điện gốc (điện liên hợp) lớn hơn 50%.

Do đó cao su tự nhiên thuộc nhóm thể đàn hồi điện “không bão hoà cao”. Latec của cao su tự nhiên được lấy làm ví dụ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, latec trường, chất cô đặc latec (được tạo ra, ví dụ, bằng cách bay hơi, ly tâm hoặc làm lắng), latec bột (sản phẩm phụ của quá trình ly tâm latec cao su tự nhiên) và hỗn hợp của hai hoặc ba tỷ lệ bất kỳ trong số các tỷ lệ bất kỳ này. Latec cần phải phù hợp với mục đích hoặc ứng dụng đã được dự định của sản phẩm cao su cuối. Latec được đề xuất thường ở dạng chất mang lỏng chứa nước. Việc chọn lọc latec hoặc hỗn hợp của các latec thích hợp nằm trong khả năng của người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này mang lại lợi ích cho sáng chế và sự hiểu biết về chuẩn chọn lọc đã được thừa nhận thông thường trong công nghiệp.

Latec cao su tự nhiên cũng có thể được cải biến về mặt hóa học theo một số cách. Ví dụ, nó có thể được xử lý để cải biến về mặt hóa học hoặc làm giảm các thành phần phi cao su khác nhau, hoặc chính các phân tử cao su có thể được cải biến bằng các monome khác nhau hoặc các nhóm hóa học khác như clo. Các phương pháp được

lấy làm ví dụ về latec cao su tự nhiên được cải biến về mặt hóa học được đề cập trong EP1489102, EP1816144, và EP1834980, JP2006152211, JP2006152212, JP2006169483, JP2006183036, JP2006213878, JP2006213879, JP2007154089, và JP2007154095, US6841606 và US7312271, và US2005-0148723. Các phương pháp khác đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cũng có thể được sử dụng.

Tốt hơn là, latec thể đàn hồi thứ hai được sản xuất bằng cách sử dụng latec thể đàn hồi tổng hợp. Thể đàn hồi có thể có nhiệt độ chuyển hoá thủy tinh (glass transition temperature - T_g) đo được bằng phép đo nhiệt lượng quét vi sai (differential scanning calorimetry - DSC) nằm trong khoảng từ -120°C đến 20°C . Tốt hơn là, thể đàn hồi điện tổng hợp của chế phẩm theo sáng chế được chọn từ nhóm các thể đàn hồi điện không bão hoà cao chứa polybutadien (được viết tắt là “BR”), polyisopren tổng hợp (IR), copolyme butadien, copolyme isopren và hỗn hợp của các thể đàn hồi này. Tốt hơn nữa là các copolyme này được chọn từ nhóm bao gồm copolyme butadien/styren (SBR), copolyme isopren/butadien (BIR), copolyme isopren/styren (SIR) và copolyme isopren/butadien/styren (SBIR).

Thể đàn hồi có thể là, ví dụ, thể đàn hồi khối, ngẫu nhiên, liên tục hoặc vi liên tục và có thể được sản xuất ở dạng phân tán hoặc ở dạng dung dịch; chúng có thể được ngẫu hợp và/hoặc được tạo mạch nhánh hình sao hoặc cũng được chức hóa bằng chất ngẫu hợp và/hoặc chất tạo mạch nhánh hình sao hoặc chất tạo chức. Để ngẫu hợp với muội than, thể đàn hồi có thể được sản xuất từ, ví dụ, các nhóm chức chứa liên kết C-Sn hoặc các nhóm chức được amin hóa như benzophenon chẳng hạn; để ngẫu hợp với chất độn gia cố vô cơ như oxit silic, thể đàn hồi có thể được sản xuất từ, ví dụ, các nhóm chức silanol hoặc các nhóm chức polysiloxan có đầu silanol (như được mô tả, ví dụ, trong US 6013718), nhóm alkoxysilan (như được mô tả, ví dụ, trong US 5977238), các nhóm carboxyl (như được mô tả, ví dụ, trong US 6815473 hoặc US 2006/0089445) hoặc các nhóm polyete (như được mô tả, ví dụ, trong US 6503973). Thể đàn hồi cũng có thể được sản xuất, các ví dụ khác về thể đàn hồi đã được chức hóa này, từ thể đàn hồi (như SBR, BR, NR hoặc IR) của dạng đã được epoxit hóa.

Tốt hơn là các hợp chất sau là thích hợp: polybutadien, cụ thể là các polybutadien có hàm lượng đơn vị 1,2 nằm trong khoảng từ 4% đến 80% hoặc các polybutadien có hàm lượng đơn vị cis-1,4 lớn hơn 80%, polyisopren, copolyme butadien/styren cụ thể là các copolyme butadien/styren có hàm lượng styren nằm trong khoảng từ 5% đến 70% khối lượng, ví dụ, nằm trong khoảng từ 10% đến 50% khối lượng, cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 20% đến 40% hoặc nằm trong khoảng từ 23% đến 28% khối lượng, hàm lượng liên kết 1,2 của phần butadien nằm trong khoảng từ 4% đến 65% và hàm lượng liên kết trans-1,4 nằm trong khoảng từ 20% đến 80%, copolyme butadien/isopren, cụ thể là các copolyme butadien/isopren có hàm lượng isopren nằm trong khoảng từ 5% đến 90% khối lượng và nhiệt độ chuyển hoá thủy tinh ("Tg" - đo được theo ASTM D 3418-82) nằm trong khoảng từ -40°C đến -80°C, hoặc copolyme isopren/styren, cụ thể là copolyme isopren/styren có hàm lượng styren nằm trong khoảng từ 5% đến 50% khối lượng và Tg nằm trong khoảng từ -25°C đến -50°C.

Trong trường hợp của copolyme butadien/styren/isopren, copolyme này có hàm lượng styren nằm trong khoảng từ 5% đến 50% khối lượng và cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 10% đến 40%, hàm lượng isopren nằm trong khoảng từ 15% đến 60% khối lượng và cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 20% đến 50%, hàm lượng butadien nằm trong khoảng từ 5% đến 50% khối lượng và cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 20% đến 40%, hàm lượng đơn vị 1,2 của phần butadien nằm trong khoảng từ 4% đến 85%, hàm lượng đơn vị trans 1,4 của phần butadien nằm trong khoảng từ 6% đến 80%, hàm lượng các đơn vị 1,2 cộng 3,4 của phần isopren nằm trong khoảng từ 5% đến 70% và hàm lượng đơn vị trans-1,4 của phần isopren nằm trong khoảng từ 10% đến 50%, và phổ biến hơn là copolyme butadien/styren/isopren bất kỳ có Tg nằm trong khoảng từ -20°C đến -70°C, là đặc biệt thích hợp.

Mặc dù mong muốn copolyme ngẫu nhiên sẽ được khai thác phổ biến hơn, nhũ tương của copolyme khối cũng thích hợp để sử dụng theo phần mô tả trong bản mô tả này. Các dẫn xuất đã được độn dầu của thể đàn hồi tổng hợp bất kỳ trong số các thể đàn hồi tổng hợp được mô tả trong bản mô tả này cũng thích hợp. Theo một số phương án thực hiện, có thể mong muốn phun chất đông tụ, ví dụ, dung dịch muối hoặc axit, cùng với dòng latec, để thúc đẩy quá trình đông tụ của thể đàn hồi.

Chất độn lỏng dạng hạt có thể là huyền phù đặc chứa muối than hoặc chất độn thích hợp khác bất kỳ trong chất mang lỏng thích hợp. Việc chọn lọc chất mang lỏng sẽ phụ thuộc nhiều vào việc chọn lọc chất độn dạng hạt và các thông số của hệ. Cả dung dịch chất lỏng nước và không nước có thể được sử dụng, trong đó theo nhiều phương án thực hiện nước được ưu tiên xét về chi phí, độ khả dụng và tính thích hợp của nó để sử dụng trong sản xuất muối than và một số huyền phù đặc chất độn khác. Lượng nhỏ dung môi hữu cơ có thể trộn lẫn với nước cũng có thể chứa trong chất mang lỏng chứa nước.

Việc chọn lọc chất độn dạng hạt hoặc hỗn hợp của chất độn dạng hạt sẽ phụ thuộc nhiều vào mục đích sử dụng đã được dự định sản phẩm hỗn hợp gốc thể đàn hồi. Như được sử dụng trong bản mô tả này, chất độn dạng hạt có thể bao gồm vật liệu bất kỳ thích hợp để sử dụng trong quy trình hỗn hợp gốc. Chất độn dạng hạt thích hợp gồm, ví dụ, chất độn dẫn điện, chất độn gia cố, chất độn chứa các sợi ngắn (thông thường có tỷ lệ co L/D thấp hơn 40), phiến nhỏ, v.v.. Ngoài chất độn dạng muối than và oxit silic, được mô tả chi tiết hơn dưới đây, chất độn có thể được tạo ra từ đất sét, thủy tinh, polyme như sợi aramit, v.v.. Mong muốn rằng chất độn thích hợp bất kỳ sử dụng trong chế phẩm đàn hồi có thể được kết hợp vào hợp thể đàn hồi theo các phương án khác nhau theo sáng chế. Tất nhiên, hỗn hợp của các loại chất độn dạng hạt khác nhau được mô tả trong bản mô tả này cũng có thể được sử dụng.

Khi chất độn muối than được sử dụng, việc chọn lọc muối than sẽ phụ thuộc nhiều vào mục đích sử dụng đã được dự định sản phẩm hỗn hợp gốc thể đàn hồi. Tuy ý, chất độn muối than cũng có thể bao gồm vật liệu bất kỳ có thể được tạo huyền phù đặc và kết hợp với latec. Chất độn dạng hạt được lấy làm ví dụ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, muối than, oxit silic được hun khói, oxit silic kết tủa, muối than được phủ, muối than đã được chức hóa bằng hóa học như muối than có các nhóm hữu cơ được gắn kèm, và muối than đã được xử lý silic, riêng rẽ hoặc kết hợp với nhau. Muối than được lấy làm ví dụ bao gồm ASTM nhóm N100 – muối than thuộc nhóm N900, ví dụ, muối than thuộc nhóm N100, muối than thuộc nhóm N200, muối than thuộc nhóm N300, muối than thuộc nhóm N700, muối than thuộc nhóm N800, hoặc muối than thuộc nhóm N900. Muối than được bán dưới các tên thương mại the Regal®, Black Pearls®, Spherond®, Sterling®, và Vulcan® của hãng Cabot Corporation, các tên

thương mại the Raven®, Statex®, Furnex®, và Neotex® và các dòng CD và HV của hãng Columbian Chemicals, và các tên thương mại the Corax®, Durax®, Ecorax®, và Purex® và dòng CK của hãng Evonik (Degussa) Industries, và các chất độn thích hợp khác sử dụng trong cao su hoặc các ứng dụng về lốp, cũng có thể được khai thác để sử dụng với nhiều phương án thực hiện khác nhau. Muội than đã được chức hóa bằng hóa học thích hợp bao gồm các muội than được đề cập trong PCT/US95/16194 (WO 96/18688).

Cả muội than đã được phủ silic lẫn muội than đã được xử lý silic có thể được sử dụng theo nhiều phương án thực hiện khác nhau. Trong muội than đã được xử lý silic, silic chứa các nhóm như oxit hoặc cacbua của silic được phân bố qua ít nhất một phần của kết tập muội than ở dạng một phần bên trong của muội than. Các muội than thông thường tồn tại ở dạng kết tập, với mỗi kết tập chứa một pha là cacbon. Pha này có thể tồn tại ở dạng mầm tinh thể có grafit và/hoặc cacbon vô định hình, và thường là hỗn hợp của hai dạng. Kết tập muội than có thể được cải biến bằng cách lắng các nhóm chứa silic như oxit silic, trên ít nhất một phần bề mặt của kết tập muội than. Sản phẩm thu được có thể được mô tả ở dạng muội than được phủ silic.

Các vật liệu được mô tả trong bản mô tả này ở dạng muội than đã được xử lý silic không phải là các kết tập muội than đã được phủ hoặc nếu không là được cải biến, mà thực tế là một loại kết tập khác có hai pha. Một pha là cacbon, sẽ vẫn có mặt ở dạng mầm tinh thể có grafit và/hoặc cacbon vô định hình, trong khi pha thứ hai là oxit silic (và có thể là nhóm chứa silic khác). Do đó, pha của các nhóm chứa silic của muội than đã được xử lý silic là một phần bên trong của kết tập; nó được phân bố khắp ít nhất một phần của kết tập. Loại muội được xử lý silic là của hãng Cabot Corporation dưới tên thương mại EcoblackTM. Cần phải hiểu rằng các kết tập nhiều pha là hơi khác với oxit muội than được phủ silic được đề cập trên đây, chứa các kết tập muội than một pha, đã được định hình sơ bộ có các nhóm chứa silic lắng trên bề mặt của chúng. Các muội than như vậy có thể được xử lý bề mặt để đặt nhóm chức oxit silic trên bề mặt của kết tập muội than như được mô tả trong, ví dụ, US 6929783.

Một hoặc nhiều chất phụ gia cũng có thể được trộn sơ bộ, nếu thích hợp, với huyền phù đặc dạng hạt hoặc với chất lỏng latec thể đàn hồi thứ nhất hoặc chất lỏng latec thể đàn hồi thứ hai hoặc có thể được kết hợp với hỗn hợp của các chất lỏng này

trong quá trình đông tụ. Chất phụ gia cũng có thể được trộn vào sản phẩm đông tụ. Rất nhiều chất phụ gia là đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và bao gồm, ví dụ, chất chống oxy hóa, chất chống ozon hóa, chất dẻo hóa, chất trợ sản xuất (ví dụ, polyme lỏng, dầu và các chất tương tự), nhựa, chất chống cháy, dầu pha loãng, dầu làm trơn, và hỗn hợp bất kỳ trong số các chất này. Chất phụ gia được lấy làm ví dụ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, oxit kẽm và axit stearic. Việc sử dụng và chọn lọc thông thường các chất phụ gia này là đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Tỷ lệ giữa hàm lượng cao su khô của thể đàn hồi thứ nhất với thể đàn hồi thứ hai (tức là, lượng cao su được kết hợp vào sản phẩm đông tụ của các latec thể đàn hồi thứ nhất và các latec thể đàn hồi thứ hai) có thể được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh tốc độ dòng tương đối của hai thể đàn hồi, bằng cách pha loãng một trong số hai latec thể đàn hồi, ví dụ, với nước và/hoặc latec dạng bột, hoặc cả hai. Các thay đổi khác có thể được thực hiện để tối ưu hóa hàm lượng chất độn bao gồm tốc độ dòng tuyệt đối của dòng latec thể đàn hồi và huyền phù chất độn (ví dụ, tốc độ sản xuất) và tốc độ dòng tương đối của dòng latec thể đàn hồi và huyền phù chất độn (ví dụ, hàm lượng chất độn).

Lượng chất độn trong hợp thể đàn hồi có thể là lượng chất độn bất kỳ được sử dụng để sản xuất hợp thể đàn hồi. Ví dụ, cao su có thể được sản xuất với lượng cao su ít nhất bằng 30 phần trăm (phr), ít nhất bằng 40 phr, ít nhất bằng 50 phr, ít nhất bằng 55 phr, ít nhất bằng 60 phr, ít nhất bằng 65 phr, ít nhất bằng 70 phr, ít nhất bằng 75 phr, ít nhất bằng 80 phr, ít nhất bằng 85 phr, ít nhất bằng 90 phr, ít nhất bằng 95 phr, hoặc ít nhất bằng 100 phr chất độn.

Hợp thể đàn hồi thu được có thể được sử dụng trong hoặc được tạo ra để sử dụng trong các bộ phận khác nhau của lốp, ví dụ, lớp xe, hoa văn lốp, mép lốp, vành chứa dây kim loại cho lốp, và keo gắn đệm lót cho lốp xe đã sửa chữa. Ngoài ra, các ứng dụng phi lốp xe của các hợp thể đàn hồi này bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, các bộ phận cao su của bộ máy, bánh xích xe xitec, băng chuyền trong khai thác mỏ, các bộ phận cao su của khung của thủy phi thuyền, bộ đỡ tàu, bộ giảm địa chấn, bánh xích và đế bánh xích cho thiết bị được đẩy bằng bánh xích như máy ủi, v.v., thiết bị khai thác mỏ như sàng, lớp lót bên trong thiết bị khai thác mỏ, băng chuyền, máng lót

ống khói, máng lót bơm huyền phù đặc, các bộ phận của máy bơm bùn như bộ cánh bơm, chân van, thân van, đùm trục pittông, thanh đẩy pittông, và cần đẩy, bộ cánh bơm cho các ứng dụng khác nhau như bộ cánh bơm trộn huyền phù đặc và bộ cánh bơm huyền phù đặc, đệm lót máy nghiền, xyclon và hydrocyclon, và mối nối giãn nở, thiết bị ở biển như lớp lót cho bơm (ví dụ, bơm động cơ của máy gắn ngoài, máy bơm bùn), ống vòi (ví dụ, ống vòi nạo vét và ống vòi của động cơ gắn ngoài), và thiết bị ở biển khác, đệm kín trục cho các ứng dụng ngoài biển, dầu, hàng không vũ trụ, và các ứng dụng khác, trục dẫn động, lớp lót cho hệ thống ống dẫn để chuyển vận, ví dụ, cát dầu và/hoặc cát dầu nặng, và các ứng dụng đàn hồi khác cần đến độ bền mài mòn. Các dạng bộ phận khác nhau như bánh đà, cam, trục, và ống cũng có thể có lợi từ việc sử dụng một số phương án theo sáng chế, vì có thể các ứng dụng trong đó cao su được liên kết với các bộ phận kim loại khác như bạc lót talông cho các phương tiện.

Hợp thể đàn hồi được tạo ra theo các phương án khác nhau theo sáng chế có thể cũng chứa tất cả hoặc một phần chất phụ gia thông thường thường được sử dụng trong chế phẩm đàn hồi được dự định để sản xuất lớp và trong các ứng dụng phi lớp được mô tả trên đây, ví dụ, các chất bảo vệ như sáp chống ozôn hóa, hóa chất chống ozon hóa, chất chống oxy hóa, nhựa gia cố, chất nhận metylen (ví dụ, nhựa novolak phenola) hoặc chất cho metylen (ví dụ, HMT hoặc H3M), hệ tạo liên kết ngang trên cơ sở lưu huỳnh hoặc chất cho lưu huỳnh và/hoặc peroxit và/hoặc bismaleimit, chất làm tăng tốc quá trình lưu hóa, hoặc chất hoạt hóa quá trình lưu hóa.

Hợp thể đàn hồi hỗn hợp cũng có thể chứa chất hoạt hóa ngẫu hợp khi chất ngẫu hợp được sử dụng, chất bọc chất độn vô cơ hoặc các chất trợ sản xuất thông thường hơn có khả năng, theo cách đã biết, do sự phân tán của chất độn trong nền cao su tăng và độ nhớt của chế phẩm giảm, đặc tính xử lý chúng ở trạng thái thô được cải thiện; các chất này là, ví dụ, silan có thể thủy phân được như alkylalkoxysilan, polyol, polyete, amin, hoặc siloxan hữu cơ nhiều lần đã được hydro hóa hoặc siloxan hữu cơ nhiều lần có thể thủy phân được.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn với các ví dụ chỉ nhằm mục đích minh họa sau

Điều chế huyền phù đặc chứa muối than

Muối than N234 khô (Cabot Corporation, Boston, MA) được trộn với nước và nghiền để tạo ra huyền phù đặc có nồng độ nằm trong khoảng từ 10 đến 15%. Huyền phù đặc này được nạp vào máy nghiền đồng nhất ở áp suất vận hành khoảng 3000 psig sao cho huyền phù đặc này được đưa ở dạng tia vào vùng trộn để thu được huyền phù đặc chứa muối than được nghiền mịn. Tốc độ dòng của muối than được điều chỉnh đến giá trị nằm trong khoảng từ 690 đến 1160 kg/hr để cải biến hàm lượng chất độn muối than cuối. Hàm lượng chất độn muối than thực tế được xác định bằng nhiệt phân nito hoặc phân tích nhiệt trọng (thermogravimetric analysis - TGA).

Phân phối latec cao su tự nhiên

Latec trường có hàm lượng cao su khô nằm trong khoảng từ 27 đến 31% được bơm vào vùng trộn của thiết bị phản ứng đồng tụ. Tốc độ dòng latec được điều chỉnh nằm trong khoảng từ 650 đến 720 kg/h để cải biến hàm lượng chất độn muối than cuối và tỷ lệ tương đối của cao su tự nhiên và latec tổng hợp.

Phân phối latec tổng hợp

Latec styren-butadien (Nipol LX112, Zeon Corporation, Tokyo, Japan) được bơm vào vùng trộn của thiết bị phản ứng đồng tụ để phun một cách đồng thời với latec cao su tự nhiên. Tốc độ dòng latec được điều chỉnh nằm trong khoảng từ 130 đến 310 kg/h để cải biến hàm lượng chất độn muối than cuối và tỷ lệ tương đối của cao su tự nhiên và latec tổng hợp.

Trộn muối than và latec

Huyền phù đặc chứa muối than, latec cao su tự nhiên, và latec tổng hợp được trộn bằng cách cuốn hai dòng latec vào huyền phù đặc chứa muối than trong bộ phận trộn của thiết bị phản ứng đồng tụ tương tự với bộ phận trộn được thể hiện trong Fig. 1. Trong quá trình cuốn, muối than được trộn ban đầu vào latec và hỗn hợp đã đồng tụ.

Loại nước

Vụn hỗn hợp gốc được xả ra khỏi thiết bị phản ứng đồng tụ được loại nước đến độ ẩm nằm trong khoảng từ 10 đến 20% bằng máy ép đùn loại nước (The French Oil Machinery Company, Piqua, OH). Trong máy ép đùn này, vụn hỗn hợp gốc được nén, và nước được ép khỏi phần vụn được đẩy qua trống có rãnh của máy ép đùn.

Làm khô và làm nguội

Chất đông tụ đã được loại nước được giở giọt vào máy phối trộn liên tục (Máy trộn liên tục Farrel (FCM), Farrel Corporation) tại đó nó được làm nhuyễn và được trộn với chất chống oxy hóa. Hàm lượng độ ẩm của hỗn hợp gốc đã được làm nhuyễn có trong FCM nằm trong khoảng từ 1 đến 2%. Sản phẩm này được làm nhuyễn tiếp và được làm nguội trong máy cán trần.

Hóa rắn

Hợp thể đàn hồi đã được làm nguội được phối trộn theo công thức trong Bảng 4 và quy trình được thể hiện trong Bảng 5.

Bảng 4

Thành phần	Phr
Cao su	100
ZnO	4
Axit stearic	2
6PPD* (Chất chống oxy hóa)	1,5
TBBS** (Chất làm tăng tốc)	0,8
Lưu huỳnh	1,2

*N-(1,3-đimetylbutyl)-N'-phenyl-*p*-phenylendiamin

**N-*tert*-butyl-2-benzothiazolsulphenamit

Bảng 5

	Thời gian (phút)	Vận hành
Giai đoạn 1		Máy trộn Farrel BR Banbury (1600 cc), hệ số nạp 75%, 80 vòng/phút, 60°C
	0	Bổ sung hỗn hợp gốc cao su-muội than
	1	Bổ sung kẽm oxit, axit stearic và 6PPD
	1,5	Quét
	2,5	Dồn thành đồng
		Máy xay trục lăn sử dụng 4 tiết diện và 2 trục lăn cuối
Giai đoạn 2		Máy trộn Farrel BR Banbury (1600 cc), hệ số nạp 65%, 60 vòng/phút, 50°C
	0	Bổ sung hợp chất giai đoạn 1, lưu huỳnh và chất làm tăng tốc
	1	Dồn thành đồng
		Máy xay trục lăn sử dụng 4 tiết diện và 2 trục lăn cuối

Quá trình lưu hóa được thực hiện trong máy ép nhiệt cài đặt ở 150°C trong thời gian được xác định bằng lưu biến kế cao su thông thường (tức là, T90 + 10% của T90, trong đó T90 là thời gian để đạt được 90% quá trình lưu hóa).

Các Ví dụ so sánh - Trộn khô

Hỗn hợp thể đàn hồi trộn khô được sản xuất từ cao su tự nhiên đã được đông tụ và SBR1500, cao su đã được đông tụ của hãng Polimeri Europa (Milan, Italy) hoặc Nipol LX112 đã được đông tụ (Zeon Corporation). Nipol LX112 được đông tụ với 0,15 kg dung dịch nước $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 10% cho mỗi kilogram latec sau khi điều chỉnh độ pH đến 3 bằng dung dịch H_2SO_4 10%. Các vật liệu này được phối trộn bằng cách sử dụng công thức trong Bảng 4 trên đây và quy trình trong Bảng 6.

Bảng 6

Giai đoạn 1	
Hệ số nạp (%)	75
Tốc độ rôto (vòng/phút)	80
Nhiệt độ ban đầu (°C)	60
Thời gian bổ sung NR (giây)	0
Thời gian bổ sung CB (giây)	30
Thời gian bổ sung phiên nhỏ	150
Thời gian quét	60, 180
Thời gian đồn thành đồng	240
Giai đoạn 2	
Hệ số nạp (%)	65
Tốc độ rôto (vòng/phút)	60
Nhiệt độ ban đầu (°C)	50
Thời gian bổ sung hỗn hợp gốc và xử lý	0
Thời gian đồn thành đồng	60

Xác định đặc điểm vật liệu

Ứng suất kéo của các mẫu đã được lưu hóa (T300 và T100) được đo theo chuẩn ASTM D-412. Tan đenta 60° được xác định bằng cách sử dụng biến dạng quét động nằm trong khoảng từ 0,01% đến 60% ở 10 Hz và 60°C. Tan $\delta_{\max}$ được lấy làm giá trị tối đa của tan δ trong khoảng biến dạng này. Mức này lên được đo theo chuẩn ASTM D7121.

Tan đenta 30° được đo theo phương pháp sau: các mẫu vật được chuẩn bị bằng cách hóa rắn các ống hình trụ có đường kính 16mm và chiều dài 10mm giữa các tấm song song được phủ keo dán Chemlok™. Tất cả các mẫu vật thử nghiệm được để cân bằng trong phòng thí nghiệm kiểm thử trong ít nhất 24 giờ trước khi thử nghiệm, và tất cả các mẫu vật này được để ấm lên trong khoảng thời gian từ 15 đến 20 phút trong lưu biến kế ở nhiệt độ thử nghiệm (30° C). Các mẫu được làm biến dạng trước tiên đến 25% ở 1 Hz và được giữ ở biến dạng ổn định 20% trong 30 giây trước khi biến dạng quét nằm trong khoảng từ 0,1% đến 30%.

Độ phân tán lớn được xác định bằng cách sử dụng thiết bị disperGrader của hãng Alpha Technologies (Akron, OH) theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Cao su lưu hóa được cắt bằng cách sử dụng máy cắt của hãng Alpha Technologies. Tiếp theo, bề mặt sạch đã cắt được phân tích về vùng không phân tán bằng cách sử dụng thử nghiệm EXP_HISTOGRAM/30 đã được đặt chương trình trước. Vùng không phân tán trung bình được báo cáo với mỗi mẫu bằng cách sử dụng ba tia quét qua ba vùng khác nhau của mẫu.

Các phép đo điện trở riêng được thực hiện trên vật liệu hỗn hợp gốc ướ́t đã lưu hóa theo phương pháp 1 CTV và vật liệu trộn khô đã lưu hóa theo phương pháp so sánh 1 CTV. Sau khi hóa rắn, các tấm được tạo ra từ cả vật liệu hỗn hợp gốc ướ́t và vật liệu trộn khô được để yên trong ít nhất 24 giờ. Fig.4 thể hiện cấu hình của các mẫu để thử nghiệm về điện. Các tấm 300 có kích thước 150 mm x 70 mm được đo ở bốn điểm gần với các điểm 305 về tiếp xúc điện. Cả hai bề mặt của mẫu được làm sạch bằng cách chùi bằng rượu isopropylic, tiếp đó mẫu này chỉ được cầm bằng ngón tay. Sơn màu bạc được đưa lên cả hai đầu 310a của mẫu và ở dạng hai băng 310b gần trung tâm của mẫu. Tấm khuôn được sử dụng để đặt lên các băng trung tâm 310b của sơn dẫn. Sau khi sơn đã khô, tấm khuôn được lấy ra. Mẫu đã chuẩn bị được đặt trên nền phẳng, không dẫn, và các điện cực nguồn điện được gắn bằng thanh kim loại ở mỗi đầu của tấm. Các điện cực bằng vàng được hạ thấp lên trên các băng sơn trung tâm với các gờ bên gần nhất của chúng đặt cách nhau một cách chính xác 10 mm bằng cách sử dụng thiết bị chịu tải bằng lò xo để đưa vào tải trọng không đổi. Các điện cực này được sử dụng để đo điện thế. Bộ phát tín hiệu được sử dụng để đưa vào xung có bề rộng xung là 50 ms, với khoảng cách là 50 ms giữa các xung. Hướng của dòng điện là ngược chiều với mỗi xung. Dòng điện tăng cho xung liên tiếp và điện thế được đo mỗi lần. Dòng điện ban đầu và số gia độ lớn của dòng điện được chọn sao cho ít nhất 50 điểm dữ liệu thu được trên toàn bộ khoảng giá trị điện áp nằm trong khoảng từ 0 đến 10V. Các kết quả này trước tiên được kiểm tra để đảm bảo rằng điện thế tương ứng tỷ lệ với dòng điện. Tiếp theo, điện trở thu được từ hồi quy tuyến tính của đồ thị của điện thế với dòng điện. Điện trở đo được được chuyển đổi thành điện trở suất bằng cách nhân điện trở với độ dày trung bình của mẫu và chia kết quả này cho khoảng cách giữa các điện cực trung tâm (10 mm). Tất cả các hợp chất được thử nghiệm ba lần, và sử dụng kết quả trung bình.

Kết quả

Bảng 7 thể hiện các giá trị của T300/T100, tan đenta, và độ phân tán macro đối với các cao su lưu hóa của các mẫu hỗn hợp gốc ướt và các mẫu trộn khô được sản xuất như được mô tả trên đây.

Bảng 7

Hỗn hợp gốc	Hàm lượng chất độn (phr)	Hàm lượng SBR (% khối lượng)	T300/T100	tan đenta (60°)	tan đenta (30°)	Mức nảy lên	Vùng không phân tán (%)
Hỗn hợp gốc ướt	39	20	5,73	0,176	0,179	53,6	0,06
	55	30	5,87	0,246	0,267	40,0	0,08
	57	36	5,87	0,252	0,282	38,6	0,04
Hỗn hợp trộn khô (NR + SBR1500)	39	20	5,17	0,168	0,182	52,2	0,44
	55	30	5,10	0,235	0,268	42,8	0,14
	57	36	5,06	0,236	0,273	42,2	0,16
Hỗn hợp trộn khô (NR + Zeon SBR)	39	20	4,83	0,168	0,189	49,5	1,21
	55	30	4,76	0,242	0,294	38,1	1,07
	57	36	4,48	0,256	0,308	37,3	0,69

Vật liệu hỗn hợp gốc ướt có độ phân tán nhỏ tốt hơn so với các mẫu trộn khô. Điều này được phản ánh ở các giá trị T300/T100 của hỗn hợp gốc ướt và các mẫu trộn khô. Đặc tính tốt hơn của các mẫu hỗn hợp gốc ướt phản ánh sự tương tác và độ phân tán tốt hơn của chất độn muội than với thể đàn hồi.

Fig.5 so sánh điện trở suất của một số mẫu, gồm vật liệu hỗn hợp gốc được trộn khô và vật liệu hỗn hợp gốc ướt chỉ được sản xuất bằng latec cao su tự nhiên, hỗn hợp được sản xuất bằng cách trộn khô SBR với vật liệu hỗn hợp gốc ướt được sản xuất bằng latec cao su tự nhiên, và hỗn hợp được sản xuất bằng phương pháp hỗn hợp gốc ướt được mô tả trong các Ví dụ. Các hỗn hợp gốc chỉ chứa latec cao su tự nhiên được phối trộn bằng cách sử dụng xyclohexyl benzothiazol sulfenamit (CBS) làm chất làm tăng tốc chứ không phải bằng TBBS. Sự khác nhau về điện trở suất giữa các cao

su lưu hóa này và các cao su lưu hóa được sản xuất bằng cách sử dụng TBBS làm chất làm tăng tốc được dự tính là nhỏ. Các kết quả này cho thấy rằng điện trở suất của hợp thể đàn hồi trộn ướt là cao hơn so với điện trở suất của hợp thể đàn hồi trộn khô. Ngoài ra, điện trở suất của cả hợp thể đàn hồi ướt và hợp thể đàn hồi trộn khô đều lớn hơn so với điện trở của hợp thể tương ứng chỉ được sản xuất bằng latec cao su tự nhiên.

Phần mô tả trên đây đối với các phương án được ưu tiên của sáng chế chỉ nhằm mục đích minh họa. Phần mô tả này không nhằm mục đích mô tả thấu đáo sáng chế hoặc giới hạn sáng chế ở các phương án cụ thể đã được bộc lộ. Các cải biến và các thay đổi có thể được tạo ra qua phần mô tả trên trên, hoặc có thể có được từ thực tế thực hiện sáng chế. Các phương án được chọn và được mô tả là để giải thích nguyên lý của sáng chế và ứng dụng thực tế của sáng chế để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể sử dụng sáng chế theo các phương án khác nhau và với các cải biến khác nhau khi thích hợp với ứng thiết bị thể được dự định. Dự định rằng phạm vi của sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo đây, và các phương án tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất hợp thể đàn hồi, bao gồm các bước:

 nạp nguyên liệu latec thứ nhất là dòng liên tục chất lỏng thứ nhất chứa latec cao su tự nhiên vào vùng trộn của thiết bị phản ứng đồng tụ;

 nạp nguyên liệu latec thứ hai là dòng liên tục chất lỏng thứ hai chứa latec thể đàn hồi tổng hợp vào vùng trộn, trong đó latec thể đàn hồi tổng hợp này chứa cao su styren-butadien;

 nạp dòng liên tục chất lỏng thứ ba chứa huyền phù chất độn dạng hạt vào vùng trộn;

 cho phép latec cao su tự nhiên và latec thể đàn hồi tổng hợp đồng tụ với chất độn dạng hạt; và

 xả dòng hợp thể đàn hồi từ đầu tháo liệu của thiết bị phản ứng đồng tụ,

 trong đó latec thể đàn hồi thứ nhất là không tương hợp với latec thể đàn hồi thứ hai, và

 trong đó chất lỏng thứ nhất và chất lỏng thứ hai kết hợp với chất lỏng thứ ba để tạo ra hỗn hợp, và trong đó chất lỏng thứ nhất và chất lỏng thứ hai kết hợp với chất lỏng thứ ba và gần như đồng thời với nhau hoặc chất lỏng thứ nhất và chất lỏng thứ ba kết hợp để tạo ra hỗn hợp, và trong đó chất lỏng thứ hai kết hợp với hỗn hợp này,

 trong đó hợp thể đàn hồi này chứa cao su tự nhiên và cao su styren-butadien với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 36% so với tổng hàm lượng cao su.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chất độn dạng hạt bao gồm muội than.

3. Hợp thể đàn hồi được sản xuất bằng phương pháp bao gồm các bước:

 nạp nguyên liệu latec thứ nhất là dòng liên tục chất lỏng thứ nhất chứa latec cao su tự nhiên vào vùng trộn của thiết bị phản ứng đồng tụ;

 nạp nguyên liệu latec thứ hai là dòng liên tục chất lỏng thứ hai chứa latec thể đàn hồi tổng hợp vào vùng trộn, trong đó latec thể đàn hồi tổng hợp này là cao su styren-butadien;

 nạp dòng liên tục chất lỏng thứ ba chứa huyền phù chất độn dạng hạt vào vùng trộn;

 cho phép latec cao su tự nhiên và latec thể đàn hồi tổng hợp đồng tụ với chất

độn dạng hạt; và

xả dòng hợp thể đàn hồi từ đầu tháo liệu của thiết bị phản ứng đông tụ, trong đó chất lỏng thứ nhất và chất lỏng thứ hai kết hợp với chất lỏng thứ ba để tạo ra hỗn hợp, và trong đó chất lỏng thứ nhất và chất lỏng thứ hai kết hợp với chất lỏng thứ ba và gần như đồng thời với nhau hoặc chất lỏng thứ nhất và chất lỏng thứ ba kết hợp để tạo ra hỗn hợp, và trong đó chất lỏng thứ hai kết hợp với hỗn hợp này, trong đó hợp thể đàn hồi này chứa cao su tự nhiên và cao su styren-butadien với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến khoảng 36% so với tổng hàm lượng cao su.

4. Hợp thể đàn hồi theo điểm 3, trong đó chất độn dạng hạt bao gồm muội than.

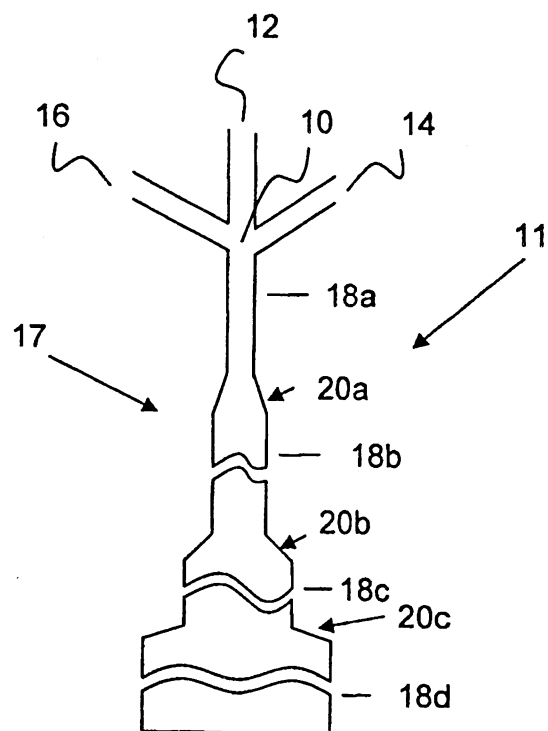


Fig. 1

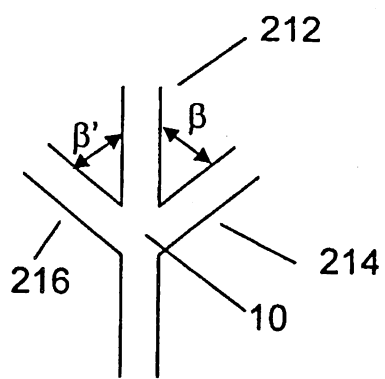


Fig. 2A

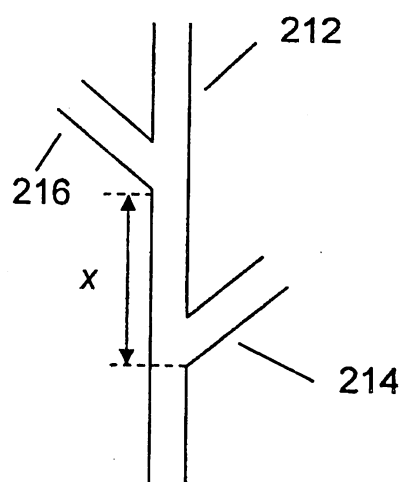


Fig. 2B

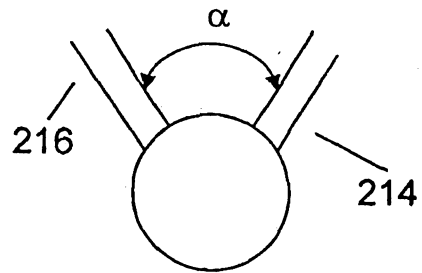


Fig. 3

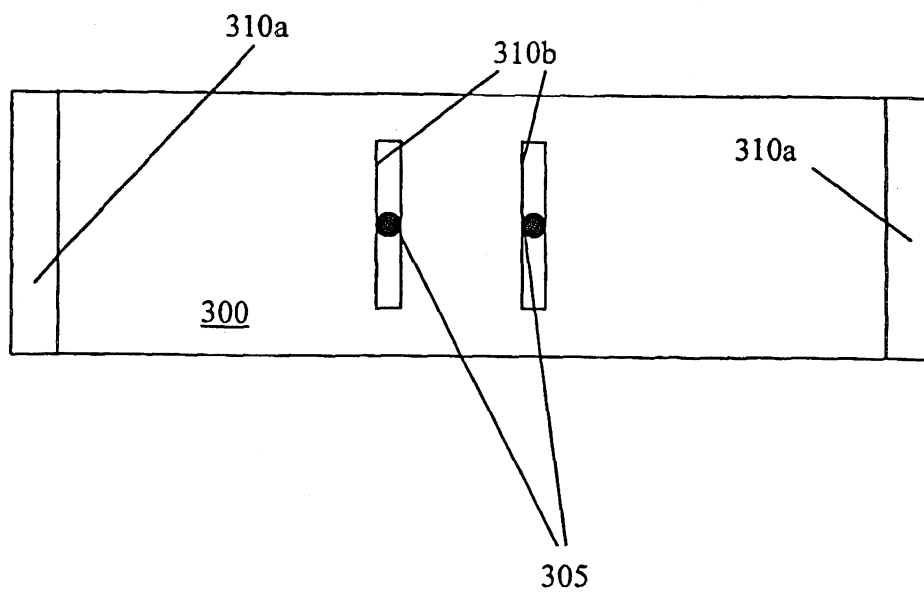


Fig. 4

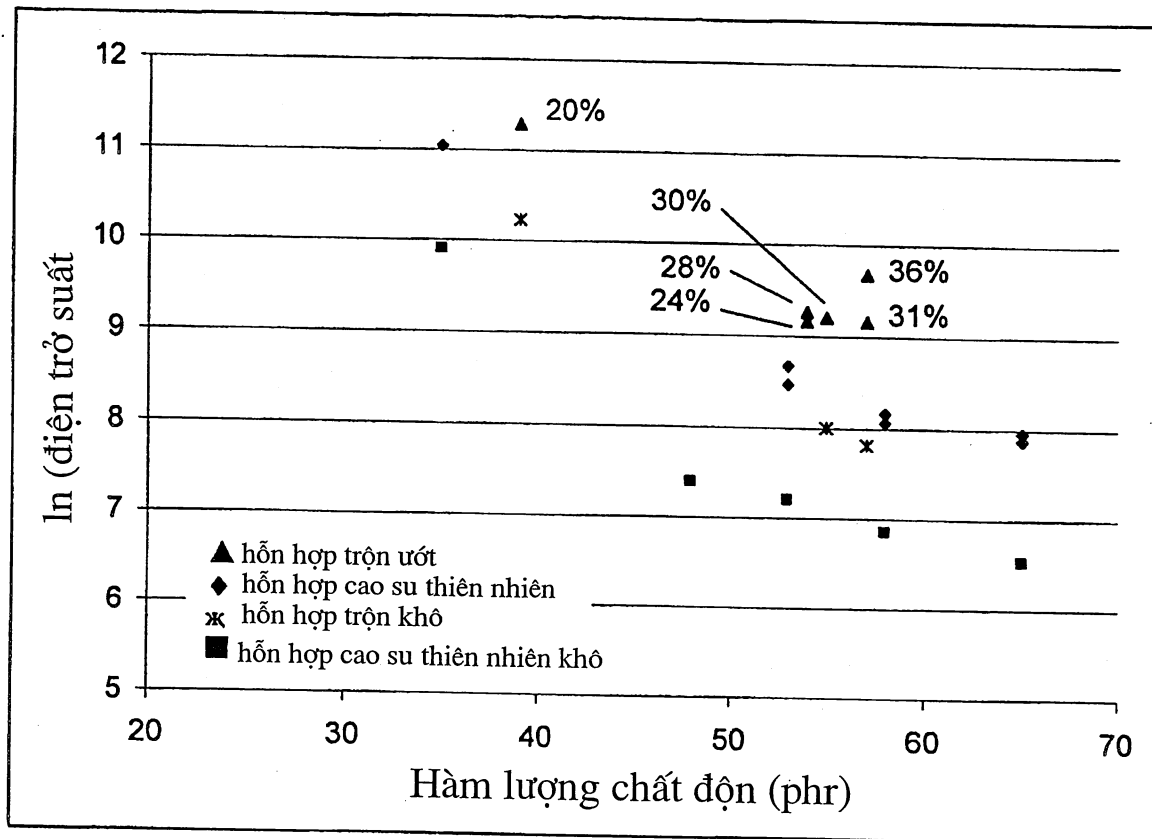


Fig. 5