



(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)



1-0027772

(51)⁷ C09C 1/48; C09C 1/56; C09C 1/54;
C09C 1/50; C09C 1/52

(13) B

(21) 1-2014-02837

(22) 28/02/2013

(86) PCT/US2013/028269 28/02/2013

(87) WO2013/130772 06/09/2013

(30) 61/606,282 02/03/2012 US

(45) 25/03/2021 396

(43) 26/01/2015 322A

(73) CABOT CORPORATION (US)

Two Seaport Lane Suite 1300 Boston, MA 02210-2019, United States of America

(72) RUMPF Frederick H. (US); MORRIS Michael D. (US); BELMONT James A (US).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) MUỐI THAN ĐÃ ĐƯỢC CẢI BIẾN, HỖN HỢP CHẤT ĐÀN HỒI CHỨA MUỐI
THAN ĐÃ ĐƯỢC CẢI BIẾN VÀ SẢN PHẨM CHỨA HỖN HỢP NÀY

(57) Sáng chế đề xuất muối than đã được cải biến, như các muối cao su, có hàm lượng PAH thấp. Hơn thế nữa, sáng chế cũng đề xuất hỗn hợp chất đàn hồi hoặc cao su chứa muối than đã được cải biến theo sáng chế, cũng như các phương pháp sản xuất muối than đã được cải biến có hàm lượng PAH thấp. Các phương pháp cũng được đề xuất để cải thiện độ trễ và/hoặc độ bền mài mòn trong hỗn hợp chất đàn hồi bằng cách sử dụng các muối than đã được cải biến theo sáng chế.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới muội than đã được cải biến, các hỗn hợp của muội than đã được cải biến này, như các hỗn hợp chất đàn hồi hoặc cao su, các phương pháp sản xuất muội than đã được cải biến, cũng như các phương pháp sử dụng các muội than đã được cải biến này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Muội than được sản xuất công nghiệp được tạo ra bởi quá trình nhiệt phân các hydrocacbon ở nhiệt độ cao trong các điều kiện xử lý có kiểm soát. Trong các điều kiện này, các lượng vết của các polyhydrocacbon thơm, còn được gọi tắt là các PAH (polyaromatic hydrocarbon), được tạo ra trên bề mặt muội than.

Một số PAH có khả năng gây ảnh hưởng bất lợi tới sức khỏe. Mặc dù các PAH đã bám dính vào muội than không trực tiếp tác động tới con người, song các quy định đã được đưa ra bởi cả điều luật EU lẫn các khách hàng hướng tới việc làm giảm nồng độ của các PAH trong muội than (xem bài báo: Borm PJ, et. al., Formation of PAH-DNA adducts after in vivo and vitro exposure of rats and lung cells to different commercial carbon blacks, Toxicology and Applied Pharmacology, 2005 June 1; 205(2): 157-167). Các ví dụ bao gồm:

- EU ban hành chỉ thị 2007/19/EC đưa ra các quy định về các vật liệu dẻo và các sản phẩm được dự định để tiếp xúc với thực phẩm. Chỉ thị này thiết lập hàm lượng Benzo(a)pyren là 0,25mg/kg trong muội than. Trước khi có chỉ thị này, không có một giới hạn nào đối với PAH đã được đưa ra đối với muội than.

- EU ban hành chỉ thị 2005/69/EC mà quy định hàm lượng của các PAH trong các dầu động dùng để sản xuất lốp xe. Chỉ thị này không trực tiếp quy định hàm lượng của các PAH trong muội than; tuy nhiên, EU đã được chọn để hạn chế hàm lượng của các PAH trong các dầu động và các hỗn hợp trộn được dùng để sản xuất lốp xe, nhằm làm giảm tổng lượng phát thải hằng năm của các PAH, như được quy

định trong ấn phẩm: 1998 Protocol to the 1979 Convention on Long Range Transboundary Air Pollution on Persistent Organic Pollutants.

Các ví dụ đã liệt kê trên đây chứng tỏ xu hướng giảm các hàm lượng PAH của muội than.

Có nhiều quy trình đã biết để tạo ra muội than có hàm lượng PAH thấp. Ví dụ, Patent Mỹ số 8034316 đề xuất các hàm lượng PAH thấp trong các muội than. Như được mô tả trong patent này, muội than có thể được tách ra khỏi pha khí trong quy trình sản xuất muội than ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 260°C đến 950°C, sao cho PAH ở dạng khí có thể được loại bỏ, và nhiệt độ này là đủ thấp để không tôi hoặc làm thoái biến bề mặt của muội than và làm thoái biến tính năng gia cường của muội than có hàm lượng PAH thấp. Theo một phương án khác nêu trong patent này, muội than có thể được ra trong quá trình sản xuất muội than, trong đó phương pháp này bao gồm bước loại bỏ khí thải nóng chứa PAH thường là ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 260°C đến 950°C. Các phương pháp khác cũng được mô tả trong patent này, trong đó mục đích của patent này là không tôi bề mặt của muội than hoặc nói cách khác là không làm ảnh hưởng tới hoạt tính bề mặt và khả năng gia cường của các hợp chất đàn hồi. Mặc dù các quy trình được mô tả trong patent này có hiệu quả để tạo ra các muội than có hàm lượng PAH thấp, song các quy trình này đòi hỏi các thay đổi về các bước sản xuất cơ bản và, trong một số trường hợp, về thiết bị và kết cấu thiết bị được dùng để tạo ra các hạt muội than. Do vậy, các phương pháp được mô tả trong patent này không thể thực hiện được trong thiết bị sản xuất hiện có và/hoặc các điều kiện vận hành để tạo ra các hạt muội than ở quy mô công nghiệp. Không thể thay đổi giữa các phương pháp này và các phương pháp truyền thống trong cùng một thiết bị sản xuất muội than và điều này sẽ là cần thiết đối với một dây chuyền dùng cho các quy trình sản xuất muội than có hàm lượng PAH thấp. Do đó, tính phức tạp xử lý và vận hành và các chi phí có thể là quá mức.

Mặc dù liên tục mong muốn hạ thấp hàm lượng PAH cho các muội than, song việc làm giảm bất kỳ hàm lượng PAH không được ảnh hưởng tới các đặc tính tính năng được mong muốn của muội than trong cao su và các ứng dụng khác. Do vậy, việc làm giảm nồng độ PAH trong các muội than đã được cải biến mà không

làm mất đi các đặc tính gia cường có thể đạt được bởi các muội than hiện có và bằng cách sử dụng các nhà máy sản xuất hiện có là được mong muốn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một mục đích của sáng chế là đề xuất muội than đã được cải biến có hàm lượng PAH thấp.

Một mục đích tiếp theo của sáng chế là đề xuất muội than đã được cải biến có hàm lượng PAH thấp có các đặc tính vật lý có thể chấp nhận được trong cao su và/hoặc các ứng dụng khác.

Một mục đích tiếp theo của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất muội than đã được cải biến có hàm lượng PAH thấp.

Một mục đích tiếp theo của sáng chế là đề xuất muội cao su đã được cải biến có các đặc tính cao su được mong muốn, và còn có hàm lượng PAH thấp.

Một mục đích tiếp theo của sáng chế là đề xuất quy trình sản xuất các muội than có hàm lượng PAH thấp có thể thực hiện được với các quy mô sản xuất lớn và/hoặc mất ít thời gian hơn và/hoặc chi phí ít hơn so với các phương pháp trước đây, và có thể được tiến hành bằng thiết bị sản xuất hiện có và/hoặc các điều kiện vận hành ở quy mô công nghiệp.

Các dấu hiệu bổ sung và các ưu điểm của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết trong phần mô tả dưới đây, và được làm sáng tỏ phần nào trong phần mô tả, hoặc có thể nhận biết được bằng cách thực hiện sáng chế. Các mục đích và các ưu điểm khác của sáng chế sẽ nhận biết được và đạt được bằng các thành phần và các tổ hợp được xác định một cách cụ thể trong phần mô tả và yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Để đạt được các ưu điểm này và các ưu điểm khác, và theo các mục đích của sáng chế, như được đưa ra và mô tả cụ thể trong bản mô tả này, sáng chế đề cập tới muội than đã được cải biến có hàm lượng PAH thấp, như tổng nồng độ thấp cho một nhóm đã định của 22 loại PAH (xem Fig.1). Cho các mục đích của sáng chế, PAH22 là chữ viết tắt chỉ nhóm PAH được nhận diện trong Fig.1 trừ benzo(j)floranthren. Ngoài ra, PAH8 cho các mục đích của sáng chế là chữ viết tắt chỉ nhóm PAH gồm benzo(a)antraxen, benzo(a)pyren, benzo(e)pyren, benzo(b)floranthren, benzo(j)floranthren, benzo(k)floranthren, chrysene, và

đibenzo(a,h)anthracen. BaP là benzo(a)pyren. Ví dụ, muội than đã được cải biến có thể có tổng nồng độ thấp đối với PAH22 này là nhỏ hơn hoặc bằng 75ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 50ppm, như nhỏ hơn hoặc bằng 45ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 40ppm, hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 35ppm, hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 30ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 25ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 20ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 15ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 10ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 8ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 5ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 1ppm, như nằm trong khoảng từ 1 đến 50ppm, nằm trong khoảng từ 1 đến 40ppm, nằm trong khoảng từ 1 đến 30ppm, nằm trong khoảng từ 1 đến 20ppm, nằm trong khoảng từ 1 đến 10ppm, nằm trong khoảng từ 2ppm đến 10ppm, nằm trong khoảng từ 0,001 đến 75ppm, hoặc nằm trong khoảng từ 0,01 đến 75ppm.

Sáng chế còn đề cập tới các hỗn hợp chất đàn hồi hoặc cao su chứa ít nhất một muội than đã được cải biến theo sáng chế trong hỗn hợp chất đàn hồi hoặc cao su cùng với ít nhất một chất đàn hồi hoặc polyme hoặc cao su.

Sáng chế cũng đề cập tới phương pháp sản xuất muội than đã được cải biến có tổng hàm lượng PAH thấp.

Cần phải hiểu rằng cả phần mô tả nêu trên lẫn phần mô tả chi tiết ở dưới chỉ nhằm mục đích minh họa và đưa ra làm ví dụ và được dự liệu để giải thích thêm sáng chế, như được yêu cầu bảo hộ.

Các hình vẽ kèm theo, được kết hợp vào đây và cấu thành một phần của đơn này, minh họa một vài dấu hiệu của sáng chế và cùng với phần mô tả, có tác dụng mô tả chi tiết các nguyên tắc của sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 liệt kê 22 PAH (trừ benzo(j)floranthren) được xem là “PAH22” cho các mục đích của sáng chế.

Fig.2 là mặt cắt thiết bị phản ứng muội than được lấy làm ví dụ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề cập tới các muội than đã được cải biến có hàm lượng PAH thấp, như hàm lượng PAH22 thấp. Sáng chế cũng đề cập tới hỗn hợp cao su hoặc các hỗn hợp chất đàn hồi chứa ít nhất một muội than đã được cải biến theo sáng chế, cùng

với ít nhất một chất đàn hồi. Sáng chế còn đề cập tới các phương pháp sản xuất muối than đã được cải biến theo sáng chế.

Để có được một quy trình nhanh, có hiệu quả về gia thành và có quy mô lớn để sản xuất các muối than có hàm lượng PAH thấp, các quy trình đã được phát triển như được mô tả ở dưới. Tuy nhiên, khi giải quyết vấn đề phát triển một quy trình có thể sản xuất một lượng lớn muối than có hàm lượng PAH thấp một cách hiệu quả và kịp thời, điều đã thấy là bề mặt của muối than bị ảnh hưởng, và như được mô tả tiếp ở dưới, bề mặt được tối. Cụ thể là, trong một hoặc nhiều quy trình theo sáng chế, bề mặt của muối than bị giảm hoạt tính ít nhất một phần. Sự mất hoạt tính bề mặt có thể thấy được bởi sự giảm về hàm lượng phần trăm "cao su đã liên kết" và/hoặc về tính năng gia cường của hợp chất đàn hồi chứa muối than như được thể hiện về các đặc tính vật lý (ví dụ, ứng suất/biến dạng) của hỗn hợp cao su. Ngoài ra hoặc theo cách khác, sự mất hoạt tính bề mặt có thể được thể hiện bằng các số đo năng lượng bề mặt hoặc các trị số đặc tính điện thế bề mặt như được mô tả trong các Patent Mỹ số 7,776,604; 7,776,603; 7,776,602; và 7,000,457. Cho các mục đích của sáng chế, sự mất hoạt tính bề mặt nói chung có tác động bất lợi ít nhất là 10% tới một hoặc nhiều trong số các đặc tính của chúng phản ánh sự hoạt tính bề mặt, như làm giảm hoặc tác động bất lợi tới một hoặc nhiều trong số các đặc tính của chúng, hoặc hai hoặc nhiều trong số các đặc tính của chúng, hoặc tất cả các đặc tính của chúng phản ánh sự hoạt hóa trên bề mặt của muối than ít nhất là 20%, ít nhất là 30%, ít nhất là 40%, ít nhất là 50%, ít nhất là 60%, ít nhất là 70%, ít nhất là 80%, ít nhất là 90%. Tác động bất lợi do sự mất hoạt tính bề mặt có thể là nằm trong khoảng từ 10% đến 95%, nằm trong khoảng từ 20% đến 90% hoặc hơn, nằm trong khoảng từ 30% đến 90% hoặc hơn, và tương tự. Các thử nghiệm phân tích để định lượng tính năng gia cường bao gồm, ví dụ, xác định hàm lượng phần trăm cao su đã liên kết (S. Wolff, M-J Wang, E-H Tan, Rubber Chem Techn, v 66, 163, 1993), các đặc tính cao su động (thử nghiệm góc tổn hao lớn nhất @ 0°C bằng quang phổ kế ARES/Rheometrics Dynamic Spectrometer II (RDS II, Rheometrics, Inc., N.J) vận hành ở chế độ biến dạng xoắn (cắt) và được tiến hành ở 0°C cho các lần quét biến dạng có biên độ biến dạng kép (DSA) nằm trong khoảng từ 0,2 đến 120%, với tần số không đổi 10Hz),

các đặc tính ứng suất/biến dạng, các thử nghiệm mài mòn (độ bền mài mòn (độ trượt 21%) được thử nghiệm theo Patent Mỹ số 4995197), và tương tự.

Thuật ngữ "tác động bất lợi" là trên cơ sở việc so sánh cùng loại muội than, nhưng có hàm lượng PAH thông thường có mặt trong loại muội than này. Nói cách khác, việc so sánh này là dựa trên muội than thông thường có cùng STSA hoặc có STSA tương tự hoặc rất tương tự ($\pm 10\%$ hoặc $\pm 5\%$) với muội than theo sáng chế, chỉ khác là muội than thông thường không có sự mất hoạt tính bề mặt và tùy ý có hàm lượng PAH lớn hơn so với hàm lượng PAH của muội than theo sáng chế, trên cơ sở hàm lượng PAH22 nói chung là trên 75ppm, hoặc trên 100ppm và/hoặc nói chung có hàm lượng PAH ít nhất là 50%, hoặc ít nhất là 75%, hoặc ít nhất là 100%.

Do vậy, các quy trình hiệu quả để tạo ra muội than có hàm lượng PAH thấp dẫn đến vấn đề liên quan tới sự mất hoạt tính bề mặt ảnh hưởng tới các đặc tính của muội than trong hỗn hợp chất đàn hồi và/hoặc các đặc tính tính năng của chất đàn hồi chứa muội than. Sự mất hoạt tính bề mặt có thể khiến cho sản phẩm không thể chấp nhận được cho người sử dụng hoặc nhà sản xuất khi kết hợp muội than vào một chất nền hoặc chất đàn hồi. Do vậy, vấn đề này cần phải được giải quyết hoặc quy trình tạo ra các hàm lượng PAH thấp một cách hiệu quả và kịp thời có thể là không hữu dụng. Như được mô tả ở dưới, vấn đề này được chú trọng và giải quyết bởi việc tạo ra muội than có hàm lượng PAH thấp và sau đó xử lý muội than để gắn và/hoặc hấp phụ một hoặc nhiều nhóm hóa học lên trên bề mặt của muội than, nó có khả năng phục hồi một phần một hoặc nhiều đặc tính bị mất do sự mất hoạt tính bề mặt, như khả năng phục hồi ít nhất một phần hàm lượng phần trăm cao su đã liên kết và/hoặc một hoặc nhiều các đặc tính tính năng gia cường trong hỗn hợp chất đàn hồi, như phục hồi ít nhất một phần ứng suất/biến dạng của hỗn hợp cao su và/hoặc đặc tính điện thế bề mặt hoặc đặc tính năng lượng bề mặt. Việc xử lý bề mặt của muội than để phục hồi ít nhất một phần một hoặc nhiều trong số các đặc tính bị mất do sự mất hoạt tính bề mặt có khả năng phục hồi ít nhất là 10%, ít nhất là 20%, ít nhất là 30%, ít nhất là 40%, ít nhất là 50%, ít nhất là 60%, ít nhất là 70%, ít nhất là 80%, ít nhất là 90%, ít nhất là 95% (như nằm trong khoảng từ 10% đến 50%, hoặc nằm trong khoảng từ 20%

đến 50%) tổng lượng đặc tính bị mất do sự mất hoạt tính bề mặt. Nói cách khác, sáng chế có khả năng phục hồi ít nhất một phần, nếu như không gần như toàn bộ hoặc toàn bộ, một hoặc nhiều hoặc toàn bộ các đặc tính bị mất do sự mất hoạt tính bề mặt. Nói theo cách khác, sáng chế có khả năng phục hồi, ít nhất một phần hoặc gần như hoàn toàn, hoặc hoàn toàn, hàm lượng phần trăm cao su đã liên kết bị mất do sự mất hoạt tính bề mặt và/hoặc một hoặc nhiều các đặc tính tính năng gia cường, như ứng suất/biến dạng, và/hoặc ít nhất một đặc tính năng lượng bề mặt (hoặc đặc tính điện thế bề mặt). Mô tả chi tiết hơn được đưa ra ở dưới.

Theo các quy trình được ưu tiên để sản xuất các muội than, như các loại muội than gia cường có hàm lượng PAH thấp hoặc thậm chí là các loại muội than bán gia cường, các điều kiện xử lý thường thường tạo ra các hạt muội than có bề mặt đã được tôi. Do việc tạo ra bề mặt đã được tôi trên các hạt, tính năng chức năng của các loại gia cường này bị thoái biến một cách đáng kể về một hoặc nhiều, hoặc toàn bộ các đặc tính dưới đây khi làm vật liệu gia cường trong các hỗn hợp chất đàn hồi:

- a) Giảm hoạt tính bề mặt
- b) Giảm hàm lượng hydro bề mặt
- c) Tăng kích cỡ của các vi tinh thể trên bề mặt
- d) Giảm số lượng nốt nhám bề mặt (ví dụ, tác động làm bằng), và/hoặc
- e) Giảm số lượng vị trí năng lượng cao trên bề mặt.

Cho các mục đích của sáng chế, thuật ngữ “tôi” liên quan tới “bề mặt được tôi” chỉ ở trên. Trong các quy trình sản xuất để tạo ra các muội than lò, các điều kiện được ưu tiên để làm giảm hàm lượng PAH, cũng làm tôi các bề mặt của các hạt muội than, có thể bao gồm việc đưa muội than trong thiết bị phản ứng (sau khi diện tích bề mặt mong muốn được phát triển) tới nhiệt độ cao (trong khoảng thời gian thông thường hoặc là ngắn hơn hoặc lâu hơn). Việc này có thể được thực hiện bởi việc đưa dòng phản ứng chứa muội than có diện tích bề mặt đã phát triển được mong muốn vào phản ứng tôi chậm mà tiếp đó cho tiếp xúc dòng phản ứng với nhiệt độ cao trong một khoảng thời gian dài và/hoặc cho tiếp xúc dòng phản ứng với nhiệt độ cao sau khi diện tích bề mặt đã được phát triển bằng cách phun

hoặc đưa các chất oxy hóa vào dòng phản ứng để làm tăng nhiệt độ hoặc duy trì nhiệt độ đủ cao để phân hủy các PAH trong dòng phản ứng.

Trong các quy trình để sản xuất muội than như các loại muội than gia cường, hàm lượng PAH của muội than đã được tôi có thể được giảm ít nhất là 50%, ít nhất là 60%, ít nhất là 75%, ít nhất là 80%, ít nhất là 85%, ít nhất là 90%, ít nhất là 95%, ít nhất là 98% so với cùng loại muội than không được tôi. Nói cách khác, sự so sánh về mức độ giảm này có thể là cho cùng loại muội than không được tôi có cùng diện tích bề mặt hoặc tương đương (nằm trong khoảng 10% hoặc nằm trong khoảng 5%) khi đo được bằng STSA. Hàm lượng phần trăm mức độ giảm là một số đo cho mức độ giảm tính theo hàm lượng phần triệu ppm của lượng PAH₂₂.

Trong muội than đã được tôi, hàm lượng PAH đã được giảm xuống nhỏ hơn hoặc bằng 75ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 50ppm, như nhỏ hơn hoặc bằng 45ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 40ppm, hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 35ppm, hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 30ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 25ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 20ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 15ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 10ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 8ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 5ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 1ppm, như nằm trong khoảng từ 1 đến 50ppm, nằm trong khoảng từ 1 đến 40ppm, nằm trong khoảng từ 1 đến 30ppm, nằm trong khoảng từ 1 đến 20ppm, nằm trong khoảng từ 1 đến 10ppm, nằm trong khoảng từ 2ppm đến 10ppm, nằm trong khoảng từ 0,001 đến 75ppm, nằm trong khoảng từ 0,01 đến 75ppm, hoặc nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 5ppm.

Sáng chế đề xuất phương pháp để phục hồi tính năng gia cường cho các hạt muội than đã được tôi, có hàm lượng PAH thấp bởi việc tiến hành bước tiếp theo để gắn và/hoặc hấp phụ ít nhất một nhóm hóa học vào bề mặt đã được tôi. Không giống như các quy trình trước đây làm thay đổi quá trình sản xuất cơ bản hạt muội than để hạ thấp hàm lượng PAH đồng thời cố gắng duy trì các đặc tính gia cường, phương pháp theo sáng chế tạo ra hàm lượng PAH thấp của các hạt muội than và sau đó phục hồi ít nhất một phần tính năng gia cường bị mất bởi việc tôi bề mặt của các hạt này bởi công đoạn sau sản xuất nhờ đó bề mặt hạt muội than được cải biến hóa học như được mô tả trong phần mô tả.

Hàm lượng PAH trên muội than có thể được giảm ít nhất là 50%, ít nhất là 60%, ít nhất là 75%, ít nhất là 80%, ít nhất là 85%, ít nhất là 90%, ít nhất là 95%, ít nhất là 98% so với muội than có cùng hoặc STSA xấp xỉ (trong khoảng 10% hoặc trong khoảng 5%) nhưng không có bề mặt được tôi, và nói chung có hàm lượng PAH cao hơn so với muội than đã được tôi. Hàm lượng phần trăm mức độ giảm là một số đo cho mức độ giảm tính theo hàm lượng ppm của lượng PAH22.

Do vậy, muội than đã được cải biến theo sáng chế có thể được xem là một muội than có hàm lượng PAH thấp có bề mặt đã được tôi và có ít nhất một nhóm hóa học đã được gắn vào và/hoặc hấp phụ.

Sáng chế đề cập tới muội than đã được cải biến có hàm lượng PAH thấp có (các) nhóm hóa học đã được gắn vào và/hoặc hấp phụ. Muội than đã được cải biến có thể được tạo ra sao cho muội than đã được cải biến này có hàm lượng PAH thấp. Muội than đã được cải biến theo sáng chế có thể có hàm lượng PAH thấp và có các đặc điểm muội than theo tiêu chuẩn ASTM ít nhất là đối với STSA. Như được thể hiện trong các ví dụ, chỉ số iot nói chung tăng khi được tôi và có thể tăng ít nhất là 5%, ít nhất là 10%, ít nhất là 15%, ít nhất là 25%, ít nhất là 50%, như nằm trong khoảng từ 5% đến 75%, so với muội than có cùng hoặc STSA xấp xỉ (trong khoảng 10% hoặc trong khoảng 5%) nhưng không có bề mặt được tôi.

Hiệu quả của sáng chế đặc biệt thấy được và hữu ích với các muội than gia cường và các muội than bán gia cường. Do vậy, các muội than đã được cải biến có thể là các loại muội than gia cường và/hoặc các loại muội than bán gia cường. Các ví dụ về các loại gia cường gồm các loại muội than loại N110, N121, N220, N231, N234, N299, N326, N330, N339, N347, N351, N358, và N375. Các ví dụ về các loại bán gia cường gồm các loại muội than loại N539, N550, N650, N660, N683, N762, N765, N774, N787, và/hoặc N990.

Muội than đã được cải biến có thể có STSA bất kỳ như nằm trong khoảng từ 20m²/g đến 250m²/g hoặc cao hơn. Tuy nhiên, hiệu quả của sáng chế được thấy là tốt nhất với STSA ít nhất là 70m²/g, như nằm trong khoảng từ 70m²/g đến 250m²/g, hoặc nằm trong khoảng từ 80m²/g đến 200m²/g hoặc nằm trong khoảng từ 90m²/g đến 200m²/g, hoặc nằm trong khoảng từ 100m²/g đến 180m²/g, nằm trong khoảng từ 110m²/g đến 150m²/g, nằm trong khoảng từ 120m²/g đến 150m²/g và tương tự.

Muội than có thể là muội than lò hoặc các loại chứa silic chứa sản phẩm cacbon, và/hoặc các loại chứa kim loại và tương tự. Cho các mục đích của sáng chế, muội than có thể là kết tập nhiều pha chứa ít nhất một pha cacbon và ít nhất một pha các loại chứa kim loại hoặc pha các loại chứa silic (còn được gọi là muội than đã được xử lý bằng silic). Như đã nêu, muội than có thể là muội cao su, và đặc biệt là loại muội than gia cường hoặc loại muội than bán gia cường. Chỉ số iot (I_2 No.) được xác định theo phương pháp thử nghiệm ASTM D1510. STSA (diện tích bề mặt theo độ dày thông kê) được xác định trên cơ sở phương pháp thử nghiệm ASTM D-5816 (đo được bằng phương pháp hấp phụ nitơ). OAN được xác định trên cơ sở ASTM D1765-10.

Muội than có thể là muội than đã được oxy hóa, như được oxy hóa trước bằng cách sử dụng chất oxy hóa. Các chất oxy hóa bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, không khí, khí oxy, ozon, NO_2 (bao gồm các hỗn hợp của NO_2 và không khí), các peroxit như hydro peroxit, các persulfat, bao gồm natri, kali, hoặc amoni persulfat, các hypohalit như natri hypoclorit, các halit, các halat, hoặc các perhalat (như natri clorit, natri clorat, hoặc natri perclorat), các axit oxy hóa như axit nitric, và các chất oxy hóa chưa skim loại chuyển tiếp, như muối permanganat, osmi tetroxit, các crom oxit, hoặc xeric amoni nitrat. Các hỗn hợp của các chất oxy hóa có thể được sử dụng, đặc biệt là các hỗn hợp của các chất oxy hóa dạng khí như oxy và ozon. Ngoài ra, các muội than được điều chế bằng cách sử dụng các phương pháp cải biến bề mặt khác để đưa các nhóm ion hoặc có thể ion hóa được lên bề mặt chất tạo màu, như quatrinhf clo hóa và sulfon hóa, cũng có thể được áp dụng. Các quy trình có thể sử dụng được để tạo ra các muội than đã được oxy hóa trước là đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này và một vài loại muội than đã được oxy hóa là có bán sẵn.

Cho các mục đích của sáng chế, hàm lượng PAH được đo/được thử nghiệm bằng phương pháp được mô tả trong ấn phẩm: 21 CFR part 17B, FDA Federal Register, v62, #90. Friday May 9, 1997.

Muội than đã được cải biến tùy ý có khả năng truyền ít nhất một đặc tính cơ học có lợi trong chất nền cao su hoặc hỗn hợp chất đàn hồi. Ít nhất một đặc tính cơ học có lợi có thể là một hoặc nhiều trong số các đặc tính dưới đây:

- Độ bền mài mòn (độ trượt 21%) - được thử nghiệm theo Patent Mỹ số 4995197.

- Độ giãn dài (%) - ASTM D 3191-02, Các phương pháp thử nghiệm tiêu chuẩn cho muội than trong ấn phẩm: SBR - Recipe and Evaluation Procedures.
- Độ bền kéo (Mpa); ASTM D 3191-02, Các phương pháp thử nghiệm tiêu chuẩn cho muội than trong ấn phẩm: SBR - Recipe and Evaluation Procedures.
- Mô đun ở 100% (Mpa); ASTM D 3191-02, Các phương pháp thử nghiệm tiêu chuẩn cho muội than trong ấn phẩm: SBR - Recipe and Evaluation Procedures.
- Mô đun ở 300% (Mpa); ASTM D 3191-02, Các phương pháp thử nghiệm tiêu chuẩn cho muội than trong ấn phẩm: SBR - Recipe and Evaluation Procedures.
- Tỷ số Mô đun ở 300%/Mô đun ở 100% (M300%/M100%); ASTM D 3191-02, Các phương pháp thử nghiệm tiêu chuẩn cho muội than trong ấn phẩm: SBR - Recipe and Evaluation Procedures.
- Cao su đã liên kết (%); S. Wolff, M-J Wang, E-H Tan, Rubber Chem Techn, v 66, 163 (1993).
- Góc tổn hao lớn nhất @ 0°C được thử nghiệm bằng quang phổ kế ARES/Rheometrics Dynamic Spectrometer II (RDS II, Rheometrics, Inc., N.J) vận hành ở chế độ biến dạng xoắn (cắt). Các phép đo được tiến hành ở 0°C cho các lần quét biến dạng có biên độ biến dạng kép (DSA) nằm trong khoảng từ 0,2 đến 120%, với tần số không đổi 10 Hz.

Muội than đã được cải biến theo sáng chế có thể có hàm lượng PAH thấp và ít nhất một trong số các đặc tính cơ học có lợi, ít nhất hai, ít nhất ba, ít nhất bốn, ít nhất năm, ít nhất sáu, ít nhất bảy, và/hoặc cả tám đặc tính cơ học có lợi này. Các đặc tính cơ học này được đo theo các tiêu chuẩn ASTM đã biết hoặc đã được công bố, chúng được đưa ra tiếp sau mỗi đặc tính cơ học nêu trên.

Sáng chế còn đề cập tới muội than đã được cải biến có hàm lượng PAH thấp, như hàm lượng PAH22 thấp, trong đó muội than đã được cải biến có khả năng truyền ít nhất một đặc tính cơ học có lợi, như được mô tả ở trên, trong đó ít nhất là một trong số các đặc tính cơ học này có thể có trị số nằm trong khoảng 50% (ví dụ, nằm trong khoảng 40%, nằm trong khoảng 30%, nằm trong khoảng 20%) đối với cùng đặc tính cơ học cho cùng loại hoặc hạng muội than, có hàm lượng PAH cao (hoặc thông thường), như hàm lượng PAH22 cao, và cũng chưa được cải biến (ví dụ, không được gắn vào hoặc hấp phụ các nhóm hóa học như được mô tả trong phần

mô tả). Hàm lượng PAH22 cao có thể là, ví dụ, trên 75ppm, bằng hoặc cao hơn 100ppm bằng hoặc cao hơn 600ppm, như nằm trong khoảng từ 600ppm đến 1000ppm của PAH22. Muội than đã được cải biến theo sáng chế, có hàm lượng PAH thấp và khả năng truyền ít nhất một đặc tính cơ học có lợi trong nền polyme với trị số nằm trong khoảng 50% của cùng đặc tính cơ học cho cùng loại muội than đã được cải biến có hàm lượng PAH cao, có thể là đối với ít nhất một đặc tính cơ học có lợi, ít nhất hai, ít nhất ba, ít nhất bốn, ít nhất năm, ít nhất sáu, ít nhất bảy, và/hoặc cả tám đặc tính cơ học có lợi này. Nói cách khác, sáng chế có khả năng tạo ra muội than đã được cải biến có hàm lượng PAH thấp, như hàm lượng PAH22 thấp, và cũng truyền ít nhất là các đặc tính cơ học hoặc các đặc tính cao su tương đương cho nền polyme, như hỗn hợp chất đàn hồi, trong đó thuật ngữ "tương đương" được hiểu là trị số khoảng 50% (ví dụ, nằm trong khoảng 40% hoặc nằm trong khoảng 30%) của đặc tính cơ học cụ thể.

Cho các mục đích của sáng chế, hàm lượng PAH thấp bao gồm hoặc được xác định bởi hàm lượng PAH22 thấp. Như nêu trên, hàm lượng PAH22 là số đo của các PAH như nêu trong Fig.1 của sáng chế. Cho các mục đích của sáng chế, hàm lượng PAH thấp có thể được xác định bởi hàm lượng PAH22 thấp. Ví dụ, muội than đã được cải biến có thể có tổng nồng độ thấp đối với PAH22 là nhỏ hơn hoặc bằng 75ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 50ppm, như nhỏ hơn hoặc bằng 45ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 40ppm, hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 35ppm, hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 30ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 25ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 20ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 15ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 10ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 8ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 5ppm, như nằm trong khoảng từ 1 đến 50ppm, nằm trong khoảng từ 1 đến 40ppm, nằm trong khoảng từ 1 đến 30ppm, nằm trong khoảng từ 1 đến 20ppm, nằm trong khoảng từ 1 đến 10ppm, nằm trong khoảng từ 2ppm đến 10ppm. Các khoảng thích hợp bao gồm từ khoảng 1 tới khoảng 45ppm, từ khoảng 1 tới khoảng 40ppm, từ khoảng 1 tới khoảng 35ppm, từ khoảng 1 tới khoảng 30ppm, từ khoảng 1 tới khoảng 20ppm, từ khoảng 1 tới khoảng 10ppm, hoặc từ khoảng 1 tới khoảng 8ppm, đối với tổng lượng PAH22 có mặt trong muội than. Đối với khoảng bất kỳ trong số các khoảng hoặc hàm lượng được nêu ở trên, giới hạn dưới có thể là 0,01ppm, 0,001, 0,1ppm, 1ppm, 2ppm, 5ppm, 10ppm, hoặc 15ppm. Các khoảng này có thể chính xác hoặc xấp xỉ (ví

dụ, “khoảng 1ppm” và tương tự). Các khoảng nồng độ ppm này có thể áp dụng cho mọi hoặc số bất kỳ của các PAH (ví dụ, mọi PAH hoặc một hoặc nhiều trong số các PAH). Cho các mục đích của sáng chế, hàm lượng PAH22 chỉ hàm lượng của nhóm các PAH được nhận diện trong Fig.1 trừ Benzo(j)floranthren. Ngoài ra, hàm lượng PAH8 cho các mục đích của sáng chế chỉ hàm lượng của nhóm gồm Benzo(a)antraxen, Benzo(a)pyren, Benzo(e)pyren, Benzo(b)floranthren, Benzo(j)floranthren, Benzo(k)floranthren, Chrysene, và dibenzo(a,h)antraxen. BaP chỉ Benzo(a)pyren.

Tùy ý, ngoài hàm lượng PAH22 hoặc tách biệt, hàm lượng PAH8 cho muội than đã được cải biến a) có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 5ppm (ví dụ, nhỏ hơn hoặc bằng 4ppm, nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 5ppm, nằm trong khoảng từ 0,1 đến 5ppm, nằm trong khoảng từ 0,5ppm đến 5ppm, 3ppm hoặc ít hơn). Ngoài ra hoặc theo phương án khác, hàm lượng BaP có thể là nhỏ hơn hoặc bằng 4ppm (nằm trong khoảng từ 0,001 đến 4ppm, nằm trong khoảng từ 0,1 đến 4ppm, nằm trong khoảng từ 0,5ppm đến 3ppm). Các muội than đã được cải biến theo sáng chế có thể có hàm lượng PAH 8 thấp như nhau và nói chung có thể có hàm lượng PAH 8 thấp hơn các trị số PAH22 được mô tả trong phần mô tả ít nhất là 50% (ví dụ, thấp hơn với mức nằm trong khoảng từ 50% đến 80%). Hơn thế, hàm lượng BaP cho các muội than đã được cải biến có thể phổ biến thấp hơn các trị số PAH22 được mô tả trong phần mô tả ít nhất là 75% (ví dụ, thấp hơn với mức nằm trong khoảng từ 75% đến 95%).

Muội than đã được cải biến, như muội than loại dùng cho lốp xe hoặc loại dùng cho cao su đã cải biến, có thể có một hoặc nhiều đặc tính trong số các đặc tính cơ học hoặc các đặc tính cao su dưới đây kết hợp với STSA nằm trong khoảng từ 20m²/g đến 250m²/g hoặc nằm trong khoảng từ 80 đến 150m²/g, trong đó các đặc tính cơ học và/hoặc các đặc tính cao su được xác định khi muội than đã được cải biến có mặt trong chế phẩm cao su theo tiêu chuẩn ASTM D 3191-02, các phương pháp thử nghiệm tiêu chuẩn cho muội than trong ấn phẩm: SBR - Recipe and Evaluation Procedures:

- Độ bền mài mòn (độ trượt 21%) nằm trong khoảng từ 80 đến 170;
- Độ giãn dài (%) nằm trong khoảng từ 300 đến 600;

- Độ bền kéo (Mpa) nằm trong khoảng từ 20 đến 35;
- Mô đun ở 100% (Mpa) nằm trong khoảng từ 2,4 đến 4,5;
- Mô đun ở 300% (Mpa) nằm trong khoảng từ 12 đến 23;
- Tỷ số Mô đun ở 300%/Mô đun ở 100% (M300%/M100%) nằm trong khoảng từ 3,5 đến 6;
- Cao su đã liên kết (%) nằm trong khoảng từ 15 đến 30; và/hoặc
- Góc tổn hao lớn nhất @ 0°C nằm trong khoảng từ 0,25 đến 0,4.

Các đặc tính có thể đạt được cho một hoặc nhiều hỗn hợp cao su, và có thể đạt được khi cao su là cao su tự nhiên và/hoặc SBR.

Sáng chế cũng đề cập tới muội than đã được cải biến có hàm lượng PAH thấp như được mô tả ở trên, cũng như STSA nằm trong khoảng từ 20m²/g đến 250m²/g hoặc nằm trong khoảng từ 80 đến 140m²/g và có một hoặc nhiều đặc tính trong số các đặc tính cơ học dưới đây trên cơ sở công thức được đưa ra cho mỗi đặc tính, trong đó x là STSA (m²/g) của muội than và y là đặc tính cơ học.

- Độ bền mài mòn (độ trượt 21%): $y = 5/6(x) + (43 \pm 10)$.

Các đặc tính cơ học khác đã nhận diện ở trên có thể có cùng mối quan hệ hoặc mối quan hệ tương đương với STSA.

Đối với các nhóm hóa học mà có thể được gắn vào và/hoặc hấp phụ lên trên muội than, như phục hồi ít nhất một phần các tác dụng của sự mất hoạt tính bề mặt, các nhóm hóa học dưới đây có thể được gắn vào và/hoặc hấp phụ lên trên muội than.

Muội than đã được cải biến có thể là muội than đã được hấp phụ lên nó ít nhất một triazol. Các công thức cụ thể hơn và các ví dụ được đưa ra.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, muội than đã được cải biến có thể được gắn ít nhất một nhóm hóa học, như nhóm hữu cơ, ví dụ, nhóm hữu cơ chứa ít nhất một nhóm alkyl và/hoặc nhóm thơm. Nhóm alkyl và/hoặc nhóm thơm này có thể được gắn thẳng vào muội than. Nhóm hóa học này có thể là giống như hoặc tương tự hoặc khác với nhóm được hấp phụ lên trên muội than. Nhóm hoá học được gắn vào có thể là hoặc có ít nhất một triazol, hoặc ít nhất một pyrazol, hoặc ít nhất một imidazol, hoặc các kết hợp bất kỳ của chúng.

Một cách chi tiết hơn, theo một khía cạnh, sáng chế đề cập tới muội than đã được cải biến là hoặc bao gồm muội than đã được hấp phụ lên nó ít nhất một triazol, như 1,2,4-triazol. Tốt hơn, nếu muội than đã được cải biến cải thiện độ bền mài mòn khi có mặt trong hỗn hợp chất đàn hồi khi so với cùng loại muội than không được cải biến (tức là, so với cùng loại muội than có cùng hàm lượng PAH hoặc hàm lượng PAH thấp rất tương tự nhưng không có các nhóm hóa học đã được gắn vào và/hoặc hấp phụ).

Muội than đã được cải biến có thể là muội than đã được hấp phụ lên nó:

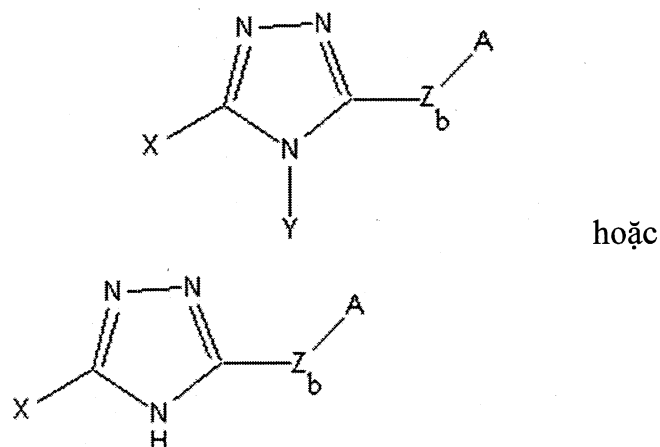
a) ít nhất một triazol, như ít nhất một 1,2,4-triazol, có có phần tử thể chứa lưu huỳnh hoặc chứa đa lưu huỳnh, với sự có mặt của hoặc không có mặt của nhóm thơm khác bất kỳ; hoặc

b) ít nhất một pyrazol có phần tử thể chứa lưu huỳnh với sự có mặt của hoặc không có mặt của nhóm thơm khác bất kỳ, hoặc các kết hợp bất kỳ của chúng. Ngoài ra, tốt hơn là, muội than đã được cải biến cải thiện độ bền mài mòn khi có mặt trong hỗn hợp chất đàn hồi khi so với muội than không được cải biến.

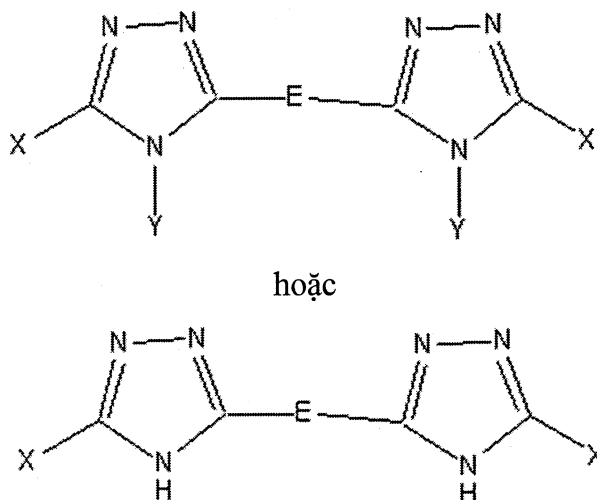
Cho các mục đích của sáng chế, thuật ngữ "hấp phụ" có nghĩa là nhóm hóa học đã được hấp phụ không được gắn hóa học lên trên bề mặt của muội than và có thể loại bỏ được ra khỏi bề mặt bằng cách chiết bằng dung môi, như quá trình chiết Soxhlet. Ví dụ, nhóm hóa học đã được hấp phụ lên trên muội than có thể được loại bỏ bởi quá trình chiết Soxhlet có thể xảy ra trong khoảng thời gian 16-18 giờ trong metanol hoặc etanol, trong đó quá trình chiết này loại bỏ toàn bộ, hoặc gần như hoặc về cơ bản là tất cả các nhóm hóa học. Việc chiết này có thể được lặp lại một hoặc nhiều lần. Có khả năng là phần tồn dư của nhóm đã hấp phụ có thể nằm lại trên bề mặt của muội than. Cho các mục đích của sáng chế, việc chiết bằng dung môi, như được mô tả trong phần mô tả, có thể loại bỏ ít nhất 80% khối lượng của nhóm hóa học đã được hấp phụ và, nói chung, ít nhất là 90% hoặc ít nhất là 95% khối lượng của nhóm hóa học đã được hấp phụ. Việc xác định này có thể được thực hiện bằng phép phân tích nguyên tố các mẫu đã được chiết và chưa được chiết.

Cho các mục đích của sáng chế, triazol này bao gồm nhóm hóa học có nhóm chứa triazol. Triazol này có thể là 1,2,4-triazol hoặc 1,2,3-triazol. Triazol này có thể là thiol hoặc polytriazol chứa polysulfua. 1,2,4-triazol hoặc các nhóm chứa 1,2,4-

triazol là được ưu tiên làm các nhóm được hấp phụ. Các ví dụ về triazol bao gồm triazol có công thức (hoặc các chất hỗ biến của nó):



hoặc triazol (hoặc các chất hỗ biến của nó) có công thức:



trong đó Z_b là nhóm alkylen (ví dụ, C_1 - C_4 alkylen), trong đó b bằng 0 hoặc 1;

X, như nhau hoặc khác nhau, là H, NH_2 , SH, $NHNH_2$, CHO, COOR, COOH, $CONR_2$, CN, CH_3 , OH, NDD', hoặc CF_3 ;

Y là H, hoặc NH_2 ;

A là nhóm chức và có thể là hoặc bao gồm S_kR , SSO_3H , SO_2NRR' , SO_2SR , $SNRR'$, SNQ , SO_2NQ , CO_2NQ , S-(1,4-piperazindiy)-SR, 2-(1,3-đithianyl), hoặc 2-(1,3-đithiolanyl); hoặc gốc hydrocarbon mạch thẳng, mạch nhánh, thơm, hoặc vòng được thế bằng một hoặc nhiều nhóm chức;

trong đó R và R', chúng có thể là giống nhau hoặc khác nhau, là hydro; alkyl, alkenyl, alkynyl đã được thế hoặc chưa được thế có từ 1 tới 12 nguyên tử cacbon mạch thẳng hoặc mạch nhánh; aryl đã được thế hoặc chưa được thế; heteoaryl đã được thế hoặc chưa được thế; alkylaryl đã được thế hoặc chưa được thế; arylalkyl, ariylen, heteoarylen, hoặc alkylarylen đã được thế hoặc chưa được thế;

k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8; và

Q là $(\text{CH}_2)_w$, $(\text{CH}_2)_x \text{O}(\text{CH}_2)_z$, $(\text{CH}_2)_x \text{NR}(\text{CH}_2)_z$, hoặc $(\text{CH}_2)_x \text{S}(\text{CH}_2)_z$, trong đó x nằm trong khoảng từ 1 tới 6, z nằm trong khoảng từ 1 tới 6, và w nằm trong khoảng từ 2 tới 6. S_kR có thể là S_kH . Đối với S_kR , khi R không phải là H, thì k nằm trong khoảng từ 2 tới 8, và khi R là H, thì k nằm trong khoảng từ 1 tới 8;

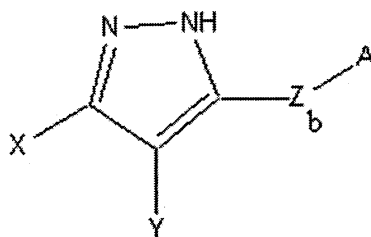
E là nhóm chứa đa lưu huỳnh, như S_w (trong đó w nằm trong khoảng từ 2 tới 8), SSO , SSO_2 , SOSO_2 , SO_2SO_2 ; và

triazol này có thể tùy ý được thế tại vị trí N bằng phần tử thế NDD', trong đó

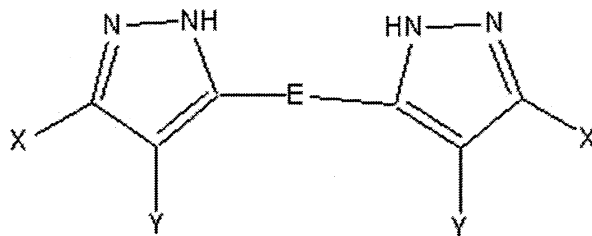
D và D', chúng như nhau hoặc khác nhau, là H hoặc $\text{C}_1\text{-C}_4$ alkyl.

Các ví dụ cụ thể hơn về triazol bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, 3-amino-1,2,4-triazol-5-thiol, 3-amino-1,2,4-triazol-5-yl-disulfua; 1,2,4-triazol-3-thiol; 1,2,4-triazol-3-yl-disulfua; 3-amino-1,2,4-triazol-5-yl-trisulfua; 4-amino-3-hydrazino-1,2,4-triazol-5-thiol, và tương tự.

Cho các mục đích của sáng chế, pyrazol bao gồm chất hóa học có nhóm chứa pyrazol. Pyrazol này có thể là thiol hoặc polypyrazol chứa polysulfua. Các ví dụ về pyrazol có thể bao gồm pyrazol có công thức (hoặc các chất hỗ biến của nó):



hoặc pyrazol có công thức (hoặc các chất hỗ biến của nó):



trong đó Z_b là nhóm alkylen (ví dụ, nhóm C_1 - C_4 alkylen), trong đó b bằng 0 hoặc 1;

X và Y độc lập là H , NH_2 , SH , $NHNH_2$, CHO , $COOR$, $COOH$, $CONR_2$, CN , CH_3 , OH , NDD' , hoặc CF_3 , hoặc Y có thể là R , trong đó mỗi X và Y là giống nhau hoặc khác nhau;

A là nhóm chức và có thể là hoặc bao gồm S_kR , SSO_3H , SO_2NRR' , SO_2SR , $SNRR'$, SNQ , SO_2NQ , CO_2NQ , S -(1,4-piperazindiy)- SR , 2-(1,3-đithianyl), hoặc 2-(1,3-đithiolanyl); hoặc gốc hydrocarbon mạch thẳng, mạch nhánh, thơm, hoặc vòng được thế bằng một hoặc nhiều nhóm chức;

trong đó R và R' , chúng có thể là giống nhau hoặc khác nhau, là hydro; alkyl, alkenyl, alkynyl đã được thế hoặc chưa được thế có từ 1 tới 12 nguyên tử cacbon mạch thẳng hoặc mạch nhánh; aryl đã được thế hoặc chưa được thế; heteroaryl đã được thế hoặc chưa được thế; alkylaryl đã được thế hoặc chưa được thế; arylalkyl, arylen, heteroarylen, hoặc alkylarylen đã được thế hoặc chưa được thế; k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8; và Q là $(CH_2)_w$, $(CH_2)_x$, $O(CH_2)_z$, $(CH_2)_x NR(CH_2)_z$, hoặc $(CH_2)_x S(CH_2)_z$, trong đó x nằm trong khoảng từ 1 tới 6, z nằm trong khoảng từ 1 tới 6, và w nằm trong khoảng từ 2 tới 6. S_kR có thể là S_kH . Đối với S_kR , khi R không phải là H , thì k nằm trong khoảng từ 2 tới 8, và khi R là H , thì k nằm trong khoảng từ 1 tới 8. E là nhóm chứa đa lưu huỳnh, như S_w (trong đó w nằm trong khoảng từ 2 tới 8), SSO , SSO_2 , $SOSO_2$, hoặc SO_2SO_2 , và

D và D' , chúng như nhau hoặc khác nhau, là H hoặc C_1 - C_4 alkyl.

Các ví dụ cụ thể hơn về pyrazol bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, pyrazol-3-thiol, pyrazol-3-yl disulfua, và/hoặc 3-metyl-pyrazol-5-thiol.

Đối với công thức bất kỳ trong số các công thức được đưa ra ở đây, liên quan tới phần tử thế A , các ví dụ cụ thể hơn bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn

ở, SH; SSAr, trong đó Ar là triazol hoặc pyrazol, hoặc SSAr trong đó Ar là một dị vòng khác.

Như đã nêu, các nhóm hóa học hấp phụ lên trên muội than hoặc bề mặt của muội than để tạo ra loại muội than đã được cải biến này có thể là nhóm hoá học đơn, hoặc hai hoặc nhiều nhóm hoá học khác nhau. Một hoặc nhiều loại khác nhau của triazol có thể có mặt và/hoặc một hoặc nhiều loại khác nhau của pyrazol có thể có mặt, hoặc các kết hợp bất kỳ, như một hoặc nhiều triazol, với một hoặc nhiều pyrazol, và tương tự. Ngoài ra, như một tùy chọn, các nhóm hoá học khác, khác với triazol và/hoặc pyrazol, cũng có thể cũng có mặt bổ sung trên muội than dưới dạng một nhóm được hấp phụ.

Nhóm hóa học đã được hấp phụ có thể hoàn toàn hoặc gần như hoàn toàn trên bề mặt lộ ra của muội than để tạo ra muội than đã được cải biến hoặc có thể là một lượng ít hơn. Ví dụ, nhóm hóa học đã được hấp phụ có thể bao trùm ít nhất là 5% diện tích bề mặt của bề mặt muội than, ít nhất là 10%, ít nhất là 20%, ít nhất là 30%, ít nhất là 40%, ít nhất là 50%, ít nhất là 60%, ít nhất là 70%, ít nhất là 80%, ít nhất là 90%, ít nhất là 95%, ít nhất là 97%, ít nhất là 99%, hoặc khoảng 100%, hoặc 100% diện tích bề mặt trên bề mặt của muội than.

Lượng (các) nhóm hóa học đã được hấp phụ có thể là lượng bất kỳ trên muội than. Ví dụ, tổng lượng nhóm hóa học đã được hấp phụ có thể là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 10micromol nhóm dị vòng/m² diện tích bề mặt của muội than, khi đo được bằng phương pháp hấp phụ nitơ (phương pháp BET), bao gồm nằm trong khoảng từ 1 đến 8micromol/m², nằm trong khoảng từ 2 đến 6micromol/m², hoặc nằm trong khoảng từ 3 đến 5micromol/m².

Liên quan tới quy trình để tạo ra muội than đã được cải biến có (các) nhóm hóa học được hấp phụ, kỹ thuật hấp phụ thông thường bất kỳ có thể được sử dụng. Ví dụ, nhóm hoá học được dự định để đưa vào muội than hoặc trên bề mặt của muội than để tạo ra muội than theo phương án này cho muội than đã được cải biến có thể được hòa tan trong dung môi thích hợp và được phủ lên bề mặt của muội than, trong đó dung môi có thể được loại bỏ sau đó, như bằng kỹ thuật bốc hơi. Theo một phương án khác, hoá chất để hấp phụ lên trên bề mặt của muội than để tạo ra muội than đã được cải biến có thể được làm nóng chảy. Cách thức bất kỳ để tiếp xúc muội

than với hóa chất để hấp phụ lên trên bề mặt của muối than có thể được sử dụng, như kỹ thuật phủ quay, và tương tự. Dung dịch hóa chất để hấp phụ trên muối than có thể được trộn cùng với nhau trong máy tạo viên quay và dung môi có thể được làm bốc hơi sau đó.

Như một phương án tùy chọn, muối than đã được cải biến có nhóm hóa học được hấp phụ, như đã nêu, tùy ý cũng có thể bao gồm sự gắn của một hoặc nhiều nhóm hoá học.

Cho các mục đích của sáng chế, sự gắn của của một hoặc nhiều nhóm hóa học được hiểu là nhóm hoá học không được hấp phụ lên trên bề mặt của muối than và không thể loại bỏ được hoặc về cơ bản chỉ loại bỏ được bởi quy trình chiết đã được mô tả trước đây cho việc loại bỏ một hóa chất đã hấp phụ. Sự gắn của ít nhất một nhóm hoá học nói chung là bởi sự gắn hóa học, như bởi một liên kết cộng hóa trị.

Nhóm hoá học có thể có ít nhất một nhóm hữu cơ. Nhóm hữu cơ này có thể bao gồm hoặc là nhóm alkyl và/hoặc nhóm thơm. Các ví dụ tiêu biểu hơn bao gồm nhóm C_{1-20} alkyl hoặc nhóm thơm có từ 6 tới 18 nguyên tử cacbon, như nhóm C_1 - C_{12} alkyl hoặc nhóm thơm có từ 6 tới 12 nguyên tử cacbon. Các ví dụ về các nhóm được gắn có thể bao gồm alkyl hoặc nhóm thơm có một hoặc nhiều nhóm chức mà chúng có thể là giống như phần tử thế A được mô tả trong phần mô tả. Nhóm alkyl và/hoặc nhóm thơm có thể được gắn thẳng vào muối than.

Các sulfua thơm bao hàm nhóm khác nhóm hóa học có thể được gắn vào và/hoặc hấp phụ lên trên muối than để tạo ra muối than đã được cải biến theo sáng chế. Các sulfua thơm này có thể được thể hiện bởi các công thức $Ar(CH_2)_qS_k(CH_2)_rAr'$ hoặc $A-(CH_2)_qS_k(CH_2)_rAr''$ trong đó Ar và Ar' độc lập là các nhóm arylen hoặc heteroarylen đã được thế hoặc chưa được thế, Ar'' là nhóm aryl hoặc heteroaryl, k nằm trong khoảng từ 1 tới 8 và q và r nằm trong khoảng 0-4. Các nhóm aryl đã được thế có thể bao gồm các nhóm alkylaryl đã được thế. Các nhóm arylen bao gồm các nhóm phenylen, đặc biệt là các nhóm p-phenylen, hoặc các nhóm benzothiazolylen. Các nhóm aryl bao gồm phenyl, naphthyl và benzothiazolyl. Số lượng lưu huỳnh có mặt, được xác định bởi k tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 4. Các nhóm sulfua thơm gồm bis-para- (C_6H_4) - S_2 -(C_6H_4)-

và para-(C₆H₄)-S₂-(C₆H₅). Các muối diazo của các nhóm sulfua thơm có thể được điều chế theo cách thông thường từ các amin bậc một tương ứng của chúng, H₂N-Ar-S_k-Ar'-NH₂ hoặc H₂N-Ar-S_k-Ar''. Nhóm hóa học này có thể là các nhóm hữu cơ có aminophenyl, như (C₆H₄)-NH₂, (C₆H₄)-CH₂-(C₆H₄)-NH₂, (C₆H₄)-SO₂-(C₆H₄)-NH₂.

Muội than đã được cải biến có thể là muối than có nhóm hóa học đã được gắn vào và/hoặc hấp phụ là Ar(CH₂)_qS_k(CH₂)_rAr', trong đó Ar và Ar' là giống nhau hoặc khác nhau và là arylene hoặc heteroarylene; k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8; q là một số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 4; và r là một số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 4. Ar và Ar' có thể là arylene; k có thể là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8; và q và r có thể bằng 0. Ar và Ar' có thể là phenylene; k có thể là một số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 4; và q và r có thể bằng 0. Trong công thức này, k có thể bằng 2. Trong công thức này, Ar và Ar' có thể là heteroarylene; k có thể là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8; và q và r có thể bằng 0. Trong công thức này, Ar và Ar' có thể là benzothiazolylene; k có thể là một số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 4; và q và r có thể bằng 0. Trong công thức này, k có thể bằng 2.

Muội than đã được cải biến có thể là muối than có nhóm hóa học đã được gắn vào và/hoặc hấp phụ là Ar(CH₂)_qS_k(CH₂)_rAr', trong đó Ar và Ar' là arylene hoặc heteroarylene; Ar' là aryl hoặc heteroaryl; k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8; q là một số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 4; và r là một số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 4. Trong công thức này, Ar có thể là arylene; Ar' có thể là aryl; k có thể là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8; và q và r có thể bằng 0. Trong công thức này, Ar có thể là phenylene; Ar' có thể là phenyl; k có thể là một số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 4; và q và r có thể bằng 0. Trong công thức này, Ar có thể là phenylene; Ar' có thể là heteroaryl; k có thể là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8; và q và r có thể bằng 0. Trong công thức này, Ar có thể là phenylene; Ar' có thể là benzothiazolyl; k có thể là một số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 4; và q và r có thể bằng 0.

Muội than đã được cải biến có thể là muối than có nhóm hóa học đã được gắn vào và/hoặc hấp phụ là -(C₆H₄)-S_k-(C₆H₄)-NH₂ trong đó k là một số nguyên

nằm trong khoảng từ 2 tới 8, và/hoặc nhóm hóa học là $-(C_6H_4)-S_k-(C_6H_4)-NH_2$ và k bằng 2.

Phương pháp để gắn một hoặc nhiều nhóm hóa học lên trên muối than để tạo ra loại muối than đã được cải biến này có thể bao gồm cơ chế gắn đã biết bất kỳ để gắn các nhóm hóa học vào các hạt muối than, bao gồm các phản ứng diazo.

Muối than đã được cải biến có các nhóm hóa học đã được gắn có thể được điều chế nhờ bằng cách sử dụng và làm thích ứng các phương pháp đã được mô tả trong các patent Mỹ số 5,554,739; 5,707,432; 5,837,045; 5,851,280; 5,885,335; 5,895,522; 5,900,029; 5,922,118; 6,042,643; 6,398,858; 7,175,946; 6,471,763; 6,780,389; 7,217,405; 5,859,120; và 6,290,767; các Công bố đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 2003-0129529 A1; 2002-0020318; 2002-0011185 A1; và 2006-0084751 A1, và Công bố đơn PCT No. WO 99/23174. Các tài liệu trích dẫn này mô tả, một phần, việc sử dụng kỹ thuật hóa học diazo để gắn các nhóm chức vào chất tạo màu. Được đưa ra làm ví dụ, các quy trình này đã được làm thích ứng và được sử dụng để tạo ra các muối than đã được cải biến theo sáng chế (có các nhóm hóa học đã được gắn vào).

Một biến thể amino của triazol, pyrazol, và/hoặc imidazol có thể được sử dụng (các ví dụ được tạo ra trong phần ví dụ thực hiện sáng chế), và sau đó sử dụng phản ứng diazo, ví dụ, đã được mô tả trong các patent nêu trên, có thể được gắn lên muối than để tạo ra biến thể này của muối than đã được cải biến có một nhóm hóa học đã được gắn vào, như nhóm hữu cơ, và như được gắn ít nhất một nhóm triazol, nhóm pyrazol và/hoặc nhóm imidazol. Nhóm triazol, pyrazol, và/hoặc imidazol được gắn này được minh họa tiếp ở dưới cho một biến thể khác của muối than đã được cải biến, và cũng có thể áp dụng được.

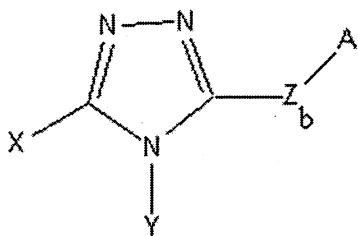
Muối than đã được cải biến (có các nhóm hoá học đã được gắn vào) có thể được điều chế bằng cách sử dụng phương pháp bất kỳ đã biết đối với các chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này cho việc gắn các nhóm hoá học. Ví dụ, các muối than đã được cải biến có thể được điều chế bằng cách sử dụng các phương pháp đã được mô tả trong các patent/tài liệu công bố đã nêu trên. Các phương pháp khác để điều chế các muối than đã được cải biến bao gồm phản ứng của muối than có các nhóm chức có thể có với chất phản ứng chứa nhóm hữu cơ, như được

mô tả trong, ví dụ, patent Mỹ số 6,723,783. Các muối than có nhóm chức như vậy có thể được điều chế bằng cách sử dụng các phương pháp đã được mô tả trong các ấn phẩm trích dẫn đã nêu trên. Ngoài ra, các muối than đã được cải biến chứa các nhóm chức đã được gắn cũng có thể được điều chế bằng các phương pháp đã được mô tả trong các patent Mỹ số 6,831,194 và 6,660,075, các Công bố patent Mỹ số 2003-0101901 và 2001-0036994, patent Canada No. 2,351,162, patent châu Âu No. 1394221, và Công bố đơn PCT No. WO04/63289, cũng như trong ấn phẩm: N. Tsubokawa, Polym. Sci., 17, 417, 1992 và Công bố đơn PCT No. WO2011/028337.

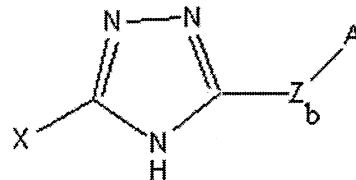
Lượng các nhóm được gắn vào có thể thay đổi, tùy thuộc vào việc sử dụng được mong muốn của muối than đã được cải biến và loại nhóm được gắn vào. Ví dụ, tổng lượng nhóm hữu c được gắn vào có thể nằm trong khoảng từ 0,01 đến 6,0micromol/m² diện tích bề mặt của muối than, khi đo được bằng phương pháp hấp phụ nitơ (phương pháp BET), bao gồm nằm trong khoảng từ 0,1 đến 5,0micromol/m², nằm trong khoảng từ 0,2 đến 3,0micromol/m², hoặc nằm trong khoảng từ 0,3 đến 2,0micromol/m².

Các ví dụ về các nhóm triazol, pyrazol, và/hoặc imidazol là giống như đối với các các nhóm hóa học đã được hấp phụ được mô tả ở trên, chỉ khác là các nhóm này được gắn vào, ví dụ, bằng cách liên kết hoá học với muối than. Các ví dụ về các nhóm hóa học được gắn vào được đưa ra ở dưới và trong và Công bố đơn PCT No. WO2011/028337.

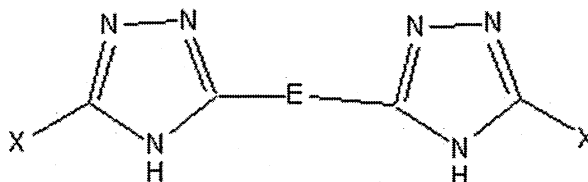
Cho các mục đích của sáng chế, triazol này bao gồm nhóm hóa học có nhóm chứa triazol. Triazol này có thể là 1,2,4-triazol hoặc 1,2,3-triazol. Triazol này có thể là thiol hoặc polytriazol chứa polysulfua. 1,2,4-triazol hoặc các nhóm chứa 1,2,4-triazol được ưu tiên làm các nhóm hóa học đã được hấp phụ và/hoặc được gắn vào xét trên quan điểm các đặc tính đạt được, đặc biệt là trong các hợp chất đàn hồi. Liên quan tới triazol được gắn vào, các ví dụ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở các nhóm dưới đây:



hoặc



hoặc



hoặc các chất hỗ biến của nó,

trong đó các phần tử thế là giống như đã nêu ở trên, chỉ khác là X (hoặc một trong số các X) là hoặc bao gồm một liên kết với muối than để trở nên được gắn vào.

Trong các công thức triazol công thức,

Z_b là nhóm alkylen (ví dụ, C_1 - C_4 alkylen), trong đó b bằng 0 hoặc 1;

ít nhất một X bao gồm một liên kết với muối than, và X còn lại bất kỳ bao gồm một liên kết với muối than hoặc một nhóm chức, như các phần tử thế khác nhau A và/hoặc R được mô tả trong phần mô tả;

A là nhóm chức là S_kR , SSO_3H , SO_2NRR' , SO_2SR , $SNRR'$, SNQ , SO_2NQ , CO_2NQ , S-(1,4-piperazindiyl)-SR, 2-(1,3-dithianyl), hoặc 2-(1,3-dithiolanyl); hoặc gốc hydrocarbon mạch thẳng, mạch nhánh, thơm, hoặc vòng được thế bằng một hoặc nhiều nhóm chức;

trong đó R và R', mà giống nhau hoặc khác nhau, là hydro; alkyl, alkenyl, alkynyl đã được thế hoặc chưa được thế có từ 1 tới 12 nguyên tử cacbon mạch thẳng hoặc mạch nhánh; aryl đã được thế hoặc chưa được thế; heteroaryl đã được thế hoặc chưa được thế; alkylaryl đã được thế hoặc chưa được thế; arylalkyl, arylen, heteroarylen, hoặc alkylarylen đã được thế hoặc chưa được thế;

k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8 khi R là H và nếu không thì k nằm trong khoảng từ 2 tới 8;

Q là $(CH_2)_w$, $(CH_2)_x O(CH_2)_z$, $(CH_2)_x NR(CH_2)_z$, hoặc $(CH_2)_x S(CH_2)_z$, trong đó x nằm trong khoảng từ 1 tới 6, z nằm trong khoảng từ 1 tới 6, và w nằm trong khoảng từ 2 tới 6;

E là gốc chứa đa lưu huỳnh; và

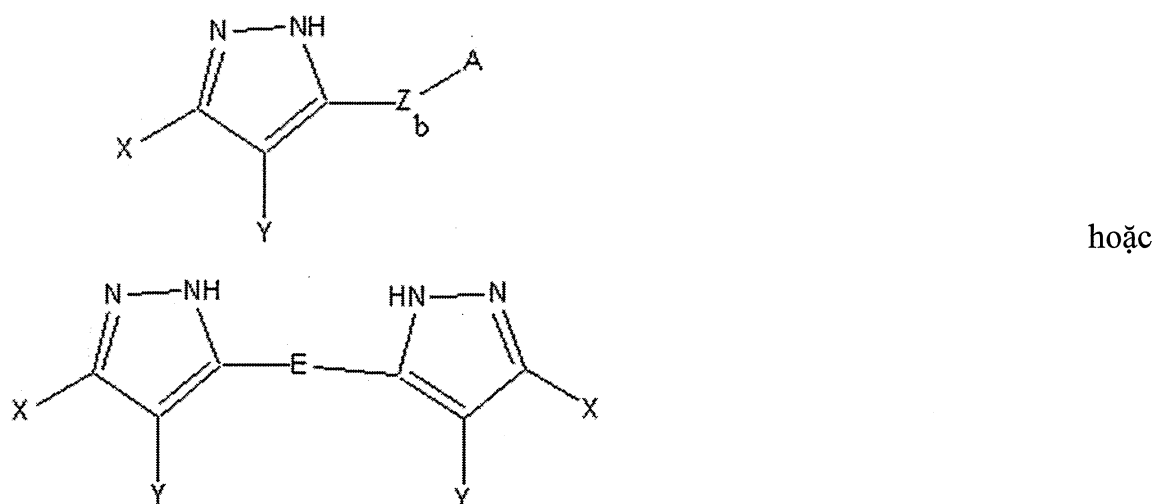
triazol này có thể tùy ý được thế tại N bằng phần tử thế NDD', trong đó

D và D', chúng như nhau hoặc khác nhau, là H hoặc C_1-C_4 alkyl; và

Y là H, alkyl, aryl, hoặc NH_2 .

Trong các ví dụ cụ thể, nhóm được gắn vào muối than có thể là hoặc bao gồm nhóm mercapto-triazolyl, ví dụ, nhóm 5-mercapto-1,2,4-triazol-3-yl, và/hoặc nhóm triazol đisulfua, và/hoặc nhóm 1,2,4-triazol-3-yl nhóm. Nhóm được gắn vào muối than có thể là hoặc bao gồm nhóm 2-mercapto-1,3,4-thiadiazol-5-yl và/hoặc nhóm thiadiazol đisulfua. Các nhóm oxadiazol đã được thế hoặc chưa được thế cũng như các azol đã được thế hoặc chưa được thế khác, ví dụ, các nhóm diazol, có thể được gắn vào, ví dụ, trực tiếp vào muối than.

Cho các mục đích của sáng chế, pyrazol được gắn vào là hoặc bao gồm chất hóa học có nhóm chứa pyrazol. Pyrazol này có thể là thiol hoặc polypyrazol chứa polysulfua. Liên quan tới pyrazol, các ví dụ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở các nhóm dưới đây:



hoặc các chất hỗ biến của nó,

trong đó các phần tử thế là giống như đã nêu ở trên, chỉ khác là X (hoặc một trong số các X) là hoặc bao gồm một liên kết với muối than để trở nên được gắn vào.

Trong các công thức pyrazol,

Z_b là nhóm alkylen (ví dụ, C_1 - C_4 alkylen), trong đó b bằng 0 hoặc 1;

ít nhất một X hoặc Y bao gồm một liên kết với muôi than và X và Y còn lại bất kỳ, như nhau hoặc khác nhau, bao gồm một liên kết hoặc một nhóm chức, như các phần tử thể khác nhau A và/hoặc R được mô tả trong phần mô tả;

A là nhóm chức là S_kR , SSO_3H , SO_2NRR' , SO_2SR , $SNRR'$, SNQ , SO_2NQ , CO_2NQ , S-(1,4-piperazindiy)-SR, 2-(1,3-dithianyl), hoặc 2-(1,3-dithiolanyl); hoặc gốc hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh, thơm, hoặc vòng được thế bằng một hoặc nhiều nhóm chức;

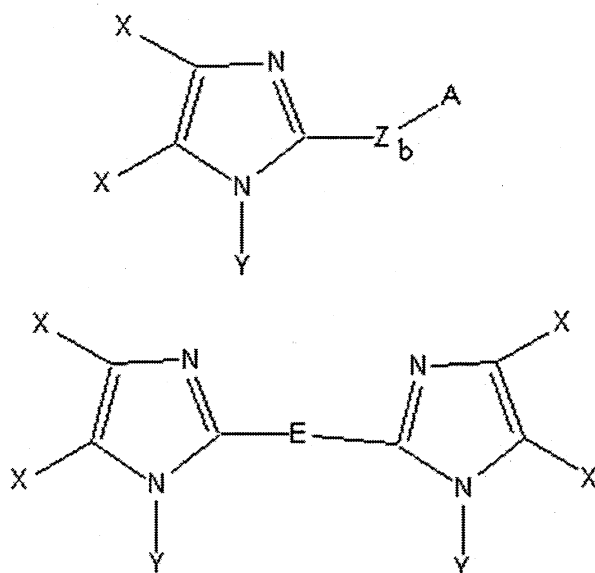
trong đó R và R', mà giống nhau hoặc khác nhau, là hydro; alkyl, alkenyl, alkynyl đã được thế hoặc chưa được thế có từ 1 tới 12 nguyên tử cacbon mạch thẳng hoặc mạch nhánh; aryl đã được thế hoặc chưa được thế; heteroaryl đã được thế hoặc chưa được thế; alkylaryl đã được thế hoặc chưa được thế; arylalkyl, arylen, heteroarylen, hoặc alkylarylen đã được thế hoặc chưa được thế;

k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8 khi R là H và nếu không thì k nằm trong khoảng từ 2 tới 8;

Q là $(CH_2)_w$, $(CH_2)_x O(CH_2)_z$, $(CH_2)_x NR(CH_2)_z$, hoặc $(CH_2)_x S(CH_2)_z$, trong đó x nằm trong khoảng từ 1 tới 6, z nằm trong khoảng từ 1 tới 6, và w nằm trong khoảng từ 2 tới 6; và

E là nhóm chứa đa lưu huỳnh.

Cho các mục đích của sáng chế, imidazol được gắn vào là hoặc bao gồm hóa chất chứa nhóm imidazol. Imidazol có thể là thiol hoặc polyimidazol chứa polysulfua. Liên quan tới imidazol, các ví dụ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở các nhóm dưới đây:



hoặc

hoặc các chất hỗn biến của nó,

trong đó các phần tử thế là giống như đã nêu ở trên, chỉ khác là X (hoặc một trong số các X) là hoặc bao gồm một liên kết với muối than để trở nên được gắn vào.

Trong các công thức imidazol,

Z_b là nhóm alkylen (ví dụ, C_1 - C_4 alkylen), trong đó b bằng 0 hoặc 1;

mỗi X bao gồm một liên kết với muối than, H, alkyl (các ví dụ được đưa ra trong phần mô tả có thể được áp dụng), aryl (các ví dụ được đưa ra trong phần mô tả có thể được áp dụng), hoặc NH_2 , với điều kiện là ít nhất một X bao gồm một liên kết;

Y là H hoặc NH_2 ;

A là nhóm chức là S_kR , SSO_3H , SO_2NRR' , SO_2SR , $SNRR'$, SNQ , SO_2NQ , CO_2NQ , S-(1,4-piperazindiy)-SR, 2-(1,3-đithianyl), hoặc 2-(1,3-đithiolanyl); hoặc gốc hydrocarbon mạch thẳng, mạch nhánh, thơm, hoặc vòng được thế bằng một hoặc nhiều nhóm chức nêu trên;

trong đó R và R', chúng có thể là giống nhau hoặc khác nhau, là hydro; alkyl, alkenyl, alkynyl đã được thế hoặc chưa được thế có từ 1 tới 12 nguyên tử cacbon mạch thẳng hoặc mạch nhánh; aryl đã được thế hoặc chưa được thế; heteoaryl đã được thế hoặc chưa được thế; alkylaryl đã được thế hoặc chưa được thế; arylalkyl, arylen, heteoarylen, hoặc alkylarylen đã được thế hoặc chưa được thế;

k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8;

Q là $(CH_2)_w$, $(CH_2)_x O(CH_2)_z$, $(CH_2)_x NR(CH_2)_z$, hoặc $(CH_2)_x S(CH_2)_z$, trong đó x nằm trong khoảng từ 1 tới 6, z nằm trong khoảng từ 1 tới 6, và w nằm trong khoảng từ 2 tới 6; và

E là nhóm chứa đa lưu huỳnh.

Nhóm hữu cơ được gắn vào có thể là hoặc bao gồm nhóm alkyl hoặc nhóm thơm có ít nhất một nhóm chức là R, OR, COR, COOR, OCOR, muối carboxylat, halogen, CN, NR_2 , SO_3H , muối sulfonat, $NR(COR)$, $CONR_2$, NO_2 , PO_3H_2 , muối phosphonat, muối phosphat $N=NR$, $NR_3^+X^-$, $PR_3^+X^-$, S_kR , SSO_3H , muối SSO_3^- , SO_2NRR' , SO_2SR , $SNRR'$, SNQ , SO_2NQ , CO_2NQ , S-(1,4-piperazindiyl)-SR, 2-(1,3-đithianyl) 2-(1,3-đithiolanyl), SOR, hoặc SO_2R , trong đó R và R', mà giống nhau hoặc khác nhau, độc lập là hydro, hydrocacbon no hoặc không no, đã được thế hoặc chưa được thế, có 1 tới 100 nguyên tử cacbon, mạch thẳng hoặc mạch nhánh, và k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8, và X^- là halogenua hoặc anion có nguồn gốc từ axit hữu cơ hoặc vô cơ, Q là $(CH_2)_w$, $(CH_2)_x O(CH_2)_z$, $(CH_2)_x NR(CH_2)_z$, hoặc $(CH_2)_x S(CH_2)_z$, trong đó w là một số nguyên nằm trong khoảng từ 2 tới 6 và x và z độc lập là các số nguyên nằm trong khoảng từ 2 tới 6.

Nhóm hữu cơ được gắn vào có thể là hoặc bao gồm nhóm thơm có công thức $AyAr-$, trong đó Ar là gốc thơm và A là R, OR, COR, COOR, OCOR, muối carboxylat, halogen, CN, NR_2 , SO_3H , muối sulfonat, $NR(COR)$, $CONR_2$, NO_2 , PO_3H_2 , muối phosphonat, muối phosphat $N=NR$, $NR_3^+X^-$, $PR_3^+X^-$, S_kR , SSO_3H , muối SSO_3^- , SO_2NRR' , SO_2SR , $SNRR'$, SNQ , SO_2NQ , CO_2NQ , S-(1,4-piperazindiyl)-SR, 2-(1,3-đithianyl) 2-(1,3-đithiolanyl), SOR, hoặc SO_2R , trong đó R và R', mà giống nhau hoặc khác nhau, độc lập là hydro, hydrocacbon no hoặc không no, đã được thế hoặc chưa được thế, có 1 tới 100 nguyên tử cacbon, mạch thẳng hoặc mạch nhánh, và k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8, và X^- là halogenua hoặc anion có nguồn gốc từ axit hữu cơ hoặc vô cơ, Q là $(CH_2)_w$, $(CH_2)_x O(CH_2)_z$, $(CH_2)_x NR(CH_2)_z$, hoặc $(CH_2)_x S(CH_2)_z$, trong đó w là một số nguyên nằm trong khoảng từ 2 tới 6 và x và z độc lập là các số nguyên nằm trong khoảng từ 2 tới 6, và y là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến tổng số các gốc -CH có trong gốc thơm.

Ar có thể là hoặc bao gồm nhóm triazol, Ar có thể là hoặc bao gồm nhóm pyrazol, hoặc Ar có thể là hoặc bao gồm nhóm imidazol.

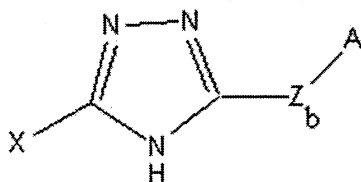
Nhóm hữu cơ được gắn vào có thể là hoặc bao gồm ít nhất một nhóm aminomethylphenyl và/hoặc carboxyphenyl.

Nhóm hữu cơ được gắn vào có thể là hoặc bao gồm $X-C_6H_4-S-S-C_6H_4-X$, trong đó ít nhất một X là một liên kết với muối than và X còn lại là một liên kết với muối than hoặc một nhóm chức, như phần tử thể A được mô tả trong phần mô tả.

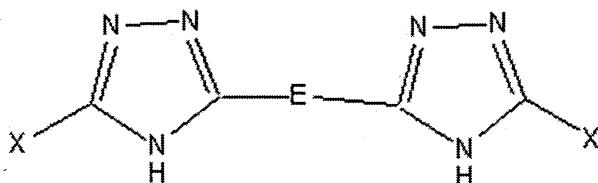
Nhóm hữu cơ được gắn vào có thể là hoặc bao gồm ít nhất một sulfua hoặc polysulfua thơm.

Như một phương án tùy chọn, một hoặc nhiều nhóm hóa học bổ sung nhưng là nhóm hóa học khác có thể được gắn lên trên muối than, như một hoặc nhiều nhóm hóa học bổ sung khác với triazol được gắn, pyrazol được gắn, và/hoặc imidazol được gắn. Nhóm hoá học được gắn này có thể là nhóm bất kỳ trong số các nhóm hóa học được gắn được mô tả ở trên và/hoặc trong các patent nêu trên, như nhóm alkyl được gắn và/hoặc nhóm thơm được gắn, ví dụ, amino methyl phenyl, carboxy phenyl, hoặc phenyl disulfua phenyl ($C_6H_5-S-S-C_6H_4$).

Cho các mục đích của sáng chế, một biến thể khác của các muối than đã được cải biến theo sáng chế là muối than đã được cải biến mà trong đó nó gồm muối than có ít nhất một triazol được gắn, như ít nhất một 1,2,4-triazol, như ít nhất một 1,2,4-triazol có phần tử thể chứa lưu huỳnh, ví dụ, với sự có mặt hoặc không có mặt của nhóm thơm khác bất kỳ. Muối than đã được cải biến có nhóm hoá học được gắn, như ít nhất một triazol, có thể cải thiện độ trễ khi có mặt trong hỗn hợp chất đàn hồi khi so sánh với muối than tương tự không được cải biến. Ngoài ra, các chế phẩm đàn hồi nêu trong các ví dụ có thể được sử dụng để khẳng định đặc tính thử nghiệm này. Một muối than đã được cải biến khác theo sáng chế là hoặc bao gồm muối than mà đã được gắn vào trên nó triazol bao gồm:



hoặc



hoặc các chất hỗ biến của nó, trong đó

trong đó Z_b là nhóm alkylen (ví dụ, C_1 - C_4 alkylen), trong đó b bằng 0 hoặc 1;

ít nhất một X bao gồm một liên kết với muối than và X còn lại bất kỳ bao gồm một liên kết với muối than hoặc nhóm chức, như các phần tử thể A hoặc R khác nhau được mô tả ở đây;

A là một nhóm chức là S_kR , SSO_3H , SO_2NRR' , SO_2SR , $SNRR'$, SNQ , SO_2NQ , CO_2NQ , S-(1,4-piperazindiyl)-SR, 2-(1,3-đithianyl), hoặc 2-(1,3-đithiolanyl); hoặc gốc hydrocarbon mạch thẳng, mạch nhánh, thơm hoặc vòng được thế bằng một hoặc nhiều nhóm chức;

trong đó R và R', chúng có thể là giống nhau hoặc khác nhau, là hydro; alkyl, alkenyl, alkynyl đã được thế hoặc chưa được thế có từ 1 tới 12 nguyên tử cacbon mạch thẳng hoặc mạch nhánh; aryl đã được thế hoặc chưa được thế; heteroaryl đã được thế hoặc chưa được thế; alkylaryl đã được thế hoặc chưa được thế; arylalkyl, arylen, heteroarylen hoặc alkylarylen đã được thế hoặc chưa được thế;

k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 tới 8;

Q là $(CH_2)_w$, $(CH_2)_x O(CH_2)_z$, $(CH_2)_x NR(CH_2)_z$, hoặc $(CH_2)_x S(CH_2)_z$, trong đó x nằm trong khoảng từ 1 tới 6, z nằm trong khoảng từ 1 tới 6, và w nằm trong khoảng từ 2 tới 6;

E là gốc chứa đa lưu huỳnh; và

triazol này có thể tùy ý được thế tại N bằng phần tử thể NDD', trong đó D và D', chúng như nhau hoặc khác nhau, là H hoặc C_1 - C_4 alkyl.

Biến thể muối than đã được cải biến này có thể có hoặc không có nhóm hóa học được hấp phụ bất kỳ.

Trong toàn bộ phần mô tả này, liên quan tới các nhóm hóa học được gắn lên trên muối than, nhóm hoá học này được gắn qua ít nhất một liên kết từ nhóm hoá học với muối than. Trong phần mô tả này, phần tử thể X có thể là hoặc bao gồm một liên kết. Điều cần hiểu là phần tử thể X có thể bao gồm một liên kết, cũng như các phần tử thể hoặc các nguyên tố khác, ví dụ, nhằm mục đích tạo ra liên kết với muối than. Ví dụ, X có thể là hoặc gồm một liên kết. Theo một phương án khác, X có thể bao gồm một liên kết. Ví dụ, X có thể là một liên kết chứa một nhóm phần tử liên kết. Nhóm phần tử liên kết này có thể là nhóm phần tử liên kết silan hoặc được dẫn xuất từ chất kết hợp silan. Nhóm phần tử liên kết này có thể là hoặc bao gồm nhóm chứa Si, nhóm chứa Ti, nhóm chứa Cr, và/hoặc nhóm chứa Zr, hoặc các nhóm phần tử liên kết thích hợp khác xúc tiến sự gắn của nhóm hoá học lên trên một muối than, như muối than dạng oxit kim loại, ví dụ, oxit silic. Các ví dụ về các phần tử liên kết như vậy đã được làm thích ứng nhằm các mục đích của sáng chế, bao gồm các phần tử liên kết đã nêu trong các patent Mỹ số 3,947,436; 5,159,009; và 5,116,886.

Theo sáng chế, đối với các biến thể khác (các nhóm được hấp phụ và/hoặc được gắn vào) của muối than đã được cải biến theo sáng chế, việc điều chế muối than đã được cải biến có thể thực hiện và sẽ được thực hiện trước khi muối than được đưa vào cùng với các thành phần khác, như các thành phần để tạo ra hỗn hợp chất đàn hồi, như ít nhất một chất đàn hồi. Nói một cách khác, (các) nhóm hoá học được sử dụng theo sáng chế được hấp phụ trước và/hoặc được gắn trước vào (các) muối than trước khi trộn hoặc hóa hợp hoặc là tiếp xúc ít nhất một chất đàn hồi hoặc ít nhất một polyme và/hoặc các thành phần của chế phẩm. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng các đặc tính khác nhau đạt được bởi sáng chế, tức là độ trễ và/hoặc độ bền mài mòn có thể bị suy giảm hoặc không đạt được một cách đầy đủ khi sự cải biến muối than được thực hiện với sự có mặt của các thành phần khác (ví dụ, ở tại chỗ), như việc thử hóa hợp cùng với ít nhất một chất đàn hồi và/hoặc ít nhất một polyme.

Cho các mục đích của sáng chế, sự kết hợp bất kỳ của các muối than đã được cải biến theo sáng chế có thể được sử dụng. Ví dụ, như được mô tả ở đây, các biến thể khác nhau của muối than đã được cải biến đã được mô tả. Ví dụ, một biến thể của muối than đã được cải biến theo sáng chế là muối than có các nhóm được hấp phụ và, tùy ý, cùng với các nhóm hoá học được gắn. Một biến thể khác theo sáng chế bao gồm muối than có các nhóm hóa học được gắn mà không có nhóm được hấp phụ bất kỳ. Do vậy, như một phương án tùy chọn, chế phẩm, như chế phẩm đàn hồi, có thể bao gồm tổ hợp của các muối than đã được cải biến khác nhau theo sáng chế, ví dụ, một phần muối than đã được cải biến có một hoặc nhiều nhóm hóa học được hấp phụ có thể được sử dụng kết hợp với một hoặc nhiều muối than đã được cải biến khác có các nhóm hoá học được gắn. Do vậy, sự kết hợp bất kỳ của các muối than đã được cải biến trong các chế phẩm, như các chế phẩm đàn hồi hoặc polyme, có thể được sử dụng.

Cho các mục đích của sáng chế, khi muối than đã được cải biến có nhóm hóa học được hấp phụ và nhóm hóa học được gắn, thì việc đưa vào nhóm hóa học được hấp phụ lên trên muối than có thể thực hiện trước khi, trong khi, và/hoặc sau khi gắn nhóm hoá học, hoặc theo trình tự bất kỳ khi nhiều hơn một nhóm được hấp phụ và/hoặc nhiều hơn một nhóm được gắn có mặt trong muối than.

Sáng chế còn đề cập tới hỗn hợp chất đàn hồi hoặc các hợp chất đàn hồi, ngoài ra cũng có thể kể đến các hỗn hợp hoặc composit cao su. Hỗn hợp chất đàn hồi này chứa ít nhất một chất đàn hồi đã tạo chức và ít nhất một muối than đã được cải biến theo sáng chế và, tùy ý, một hoặc nhiều thành phần thường được sử dụng trong các chế phẩm đàn hồi. Nhiều hơn một loại muối than đã được cải biến có thể được sử dụng.

Các chất đàn hồi được lấy làm ví dụ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, các cao su, các polyme (ví dụ, các homopolyme, các copolyme và/hoặc các terpolyme) của 1,3-butadien, styren, izopren, isobutylen, 2,3-di-alkyl-1,3-butadien, trong đó alkyl có thể là metyl, etyl, propyl, v.v, acrylonitril, etylen, propylen và tương tự. Chất đàn hồi này có thể có nhiệt độ chuyển thủy tinh (T_g), khi đo được bằng phương pháp đo nhiệt lượng quét vi sai (DSC), là nằm trong khoảng từ -120°C đến 0°C . Các ví dụ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, dung dịch SBR,

cao su styren-butadien (SBR), cao su tự nhiên và các dẫn xuất của nó như cao su được clo hóa, polybutadien, polyisopren, poly(styren-co-butadien) và các dẫn xuất được độn dầu của bất kỳ trong số chúng. Các hỗn hợp trộn của bất kỳ trong số các chất đàn hồi nêu trên cũng có thể được áp dụng. Các cao su tổng hợp thích hợp cụ thể bao gồm: các copolyme gồm khoảng từ 10 tới 70 phần trăm khối lượng styren và khoảng từ 90 tới 30 phần trăm khối lượng butadien như copolyme gồm 19 phần styren và 81 phần butadien, copolyme gồm 30 phần styren và 70 phần butadien, copolyme gồm 43 phần styren và 57 phần butadien và copolyme gồm 50 phần styren và 50 phần butadien; các polyme và các copolyme của các dien liên hợp như polybutadien, polyisopren, polyclopren, và tương tự, và các copolyme của các dien liên hợp như vậy với monome chứa nhóm etylen có thể trùng hợp được với nó như styren, metyl styren, clostyren, acrylonitril, 2-vinyl-pyridin, 5-metyl-2-vinylpyridin, 5-etyl-2-vinylpyridin, 2-metyl-5-vinylpyridin, allyl-được thể acrylat, vinyl keton, metyl isopropenyl keton, metyl vinyl hoặc là, các axit anphametylen carboxylic và các este và các amit của chúng như axit acrylic và axit amit dialkylacrylic. Cũng thích hợp để sử dụng theo sáng chế là các copolyme của etylen và các anpha olefin cao khác như propylen, 1-buten và 1-penten. Như được nêu ở dưới, hỗn hợp cao su ngoài chất đàn hồi và muối than và chất kết hợp, còn có thể chứa các chất bổ trợ gia công khác, các muối than dầu, các chất chống thoái biến, và/hoặc các chất phụ gia khác.

Một hoặc nhiều chất đàn hồi có thể là chất đàn hồi đã được tạo chức. Ví dụ, chất đàn hồi có thể là SBR đã được tạo chức bằng nhóm hóa học. Ví dụ, nhóm tạo chức có thể là axit carboxylic, hydroxyl, triazol, aminosilan, epoxy, đã được liên hợp thiếc, và tương tự. Các muối than đã được cải biến theo sáng chế có khả năng cải thiện một hoặc nhiều đặc tính trễ.

Như một phương án tùy chọn, latec được cấp liên tục và muối than, như bột nhão muối than, có thể được đưa vào và được khuấy trong thùng đông tụ. Quá trình này còn được gọi là kỹ thuật "trộn ướt". Latec và bột nhão muối than có thể được trộn và đông tụ trong thùng động tụ thành các hạt nhỏ, được gọi là "vụn ướt". Các quy trình và kỹ thuật khác nhau đã được mô tả trong các patent Mỹ số 4,029,633; 3,048,559; 6,048,923; 6,929,783; 6,908,961; 4,271,213; 5,753,742; và

6,521,691 có thể sử dụng được cho việc kết hợp này của muối than với chất đàn hồi và làm đông tụ latec. Loại này của chế phẩm đàn hồi có thể được sử dụng cùng với các muối than đã được cải biến theo sáng chế bằng cách sử dụng các kỹ thuật, chế phẩm khác nhau, và các đầu thông số khác đã được mô tả trong các patent và các quy trình này, chỉ khác là các muối than đã được cải biến theo sáng chế được sử dụng.

Các latec cao su tự nhiên được lấy làm ví dụ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, mủ latec, phần cô latec (được sản xuất, ví dụ, bằng cách bốc hơi, ly tâm hoặc làm lắng), váng bọt latec (ví dụ, dịch nổi trên bề mặt còn lại sau khi sản xuất phần cô latec bằng cách ly tâm) và các hỗn hợp trộn của hai hoặc nhiều latec bất kỳ theo tỷ lệ bất kỳ. Latec này có thể sẽ thích hợp cho quy trình trộn hỗn hợp gốc ước được chọn và mục đích dự định hoặc ứng dụng của sản phẩm cao su cuối. Latec này được tạo ra một cách thông thường trong dung dịch mang trong nước. Việc lựa chọn latec thích hợp hoặc hỗn hợp trộn của các latec sẽ nằm trong khả năng của các chuyên gia trong lĩnh vực trên cơ sở xem xét các lợi ích được đưa ra theo sáng chế và các tiêu chí chọn lựa nói chung đã biết rõ trong ngành công nghiệp này.

Các hợp chất đàn hồi có thể được điều chế với mức nạp muối than ít nhất khoảng 40phr (phần khối lượng cho 100 phần khối lượng hệ cao su), ít nhất khoảng 50phr, ít nhất khoảng 55phr, ít nhất khoảng 60phr, ít nhất khoảng 65phr, hoặc ít nhất khoảng 70phr, ví dụ, nằm trong khoảng từ 40 đến 70phr, nằm trong khoảng từ 50 đến 75phr, nằm trong khoảng từ 55 đến 80phr, nằm trong khoảng từ 60 đến 85phr, nằm trong khoảng từ 65 đến 90phr, nằm trong khoảng từ 70 đến 90phr, nằm trong khoảng từ 40 đến 60phr, nằm trong khoảng từ 50 đến 65phr, nằm trong khoảng từ 55 đến 80phr, nằm trong khoảng từ 60 đến 90phr, nằm trong khoảng từ 65 đến 80phr, hoặc nằm trong khoảng từ 70 đến 80phr.

Một hoặc nhiều chất kết hợp có thể được sử dụng theo sáng chế. Chất kết hợp có thể là hoặc bao gồm một hoặc nhiều chất kết hợp silan, một hoặc nhiều chất kết hợp zirconat, một hoặc nhiều chất kết hợp titanat, một hoặc nhiều chất kết hợp nitro, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Chất kết hợp có thể là hoặc bao gồm bis(3-trietoxysilylpropyl)tetrasulfan (ví dụ, Si 69 của hãng Evonik Industries,

Struktol SCA98 của hãng Struktol Company), bis(3-trietoxysilylpropyl)disulfan (ví dụ, Si 75 và Si 266 của hãng Evonik Industries, Struktol SCA985 của hãng Struktol Company), 3-thioxyanatopropyl-trietoxy silan (ví dụ, Si 264 của hãng Evonik Industries), gama-mercaptopropyl-trimetoxo silan (ví dụ, VP Si 163 của hãng Evonik Industries, Struktol SCA989 của hãng Struktol Company), gama-mercaptopropyl-trietoxy silan (ví dụ, VP Si 263 của hãng Evonik Industries), zirconi dineoalkanolatodi(3-mercpto) propionato-O, N,N'-bis(2-metyl-2-nitropropyl)-1,6-di-aminoheksan, chất kết hợp silan NXT (silan có chức thiocarboxylat: 3-octanoylthio-1-propyltrietoxysilan) của hãng Momentive Performance Materials, Wilton, CT, và/hoặc các chất kết hợp tương tự về mặt hóa học hoặc có một hoặc nhiều nhóm hóa học tương tự. Ví dụ cụ thể bổ sung về chất kết hợp, theo tên thương mại, bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, VP Si 363 của hãng Evonik Industries. Chất kết hợp có thể có mặt với hàm lượng bất kỳ trong hợp chất đàn hồi. Ví dụ, chất kết hợp có thể có mặt trong hợp chất đàn hồi với lượng ít nhất là 0,2 phần cho 100 phần muối than, như oxit silic (phần khối lượng), nằm trong khoảng từ 0,2 đến 60 phần trên 100 phần muối than, như oxit silic, nằm trong khoảng từ 1 đến 30 phần trên 100 phần muối than, như oxit silic, nằm trong khoảng từ 2 đến 15 phần trên 100 phần muối than, như oxit silic, hoặc nằm trong khoảng từ 5 đến 10 phần trên 100 phần muối than, như oxit silic.

Một hoặc nhiều chất chống oxy hóa có thể được sử dụng trong quy trình bất kỳ trong số các quy trình theo sáng chế. Chất chống oxy hóa (một ví dụ chất ức chế sự thoái biến) có thể là chất chống oxy hóa loại amin, chất chống oxy hóa loại phenol, chất chống oxy hóa loại imidazol, muối kim loại của carbamat, (các) para-phenylen diamin và/hoặc (các) dihydrotrimetylquinolin, chất chống oxy hóa quinon đã polyme hóa, và/hoặc sáp và/hoặc các chất chống oxy hóa khác thường được sử dụng trong các chế phẩm đàn hồi. Các ví dụ cụ thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, N-(1,3-dimetylbutyl)-N'-phenyl-p-phenylendiamin (6-PPD, ví dụ, ANTIGENE 6C, có bán sẵn của hãng Sumitomo Chemical Co., Ltd. và NOCLAC 6C, có bán sẵn của hãng Ouchi Shinko Chemical Industrial Co., Ltd.), "Ozonon" 6C của hãng Seiko Chemical Co., Ltd., 1,2-dihydro-2,2,4-trimetylquinolin đã được polyme hóa, Agerite Resin D, có bán sẵn của hãng R. T.

Vanderbilt, butylhydroxytoluen (BHT), và butylhydroxyanisol (BHA), và tương tự. Các chất chống oxy hóa tiêu biểu khác có thể là, ví dụ, diphenyl-p-phenylendiamin và các chất khác như, ví dụ, đã được mô tả trong ấn phẩm: The Vanderbilt Rubber Handbook (1978), các trang 344-346. Chất chống oxy hóa và chất chống lão hóa ozon là các chất ức chế quá trình thoái biến chung. Các chất ức chế thoái biến được đưa ra làm ví dụ bao gồm các nhóm tạo chức hoá học, như amin, phenol, imidazol, sáp, muối kim loại của imidazol, và các kết hợp của chúng. Tập hợp các chất ức chế thoái biến cụ thể được minh họa bao gồm N-isopropyl-N'-phenyl-p-phenylendiamin, N-(1-methylheptyl)-N'-phenyl-p-phenylendiamin, 6-etoxy-2,2,4-trimetyl-1,2-di-hydroquinolin, N,N'-diphenyl-p-phenylendiamin, diphenylamin đã octylat hóa, 4,4'-bis(α,α' -dimethylbenzyl)diphenylamin, 4,4'-dicumyl-diphenylamin, 2,5-di-tert-butyl-hydroquinon, 2,2'-metylen-bis(4-metyl-6-tert-butylphenol), 2,2'-metylenbis(4-metyl-6-metylcyclohexylphenol), 4,4'-thio-bis(3-metyl-6-tert-butylphenol), 4,4'-butyliden-bis(3-metyl-6-tert-butylphenol), tris(nonylated phenyl)phosphit, tris-(2,4-di-t-butylphenyl)phosphit, 2-mercaptobenzimidazol, và kẽm 2-mercaptobenzimidazol. Một ví dụ gồm ít nhất một amin và một imidazol. Tùy ý, quinolin đã polyme hóa có thể được sử dụng. Các hàm lượng tương đối của các chất chống oxy hóa có thể bao gồm từ 0,5 đến 3 phần amin, từ 0,5 đến 2,5 phần imidazol, và từ 0,5 đến 1,5 phần quinolin đã polyme hóa tùy ý. Một amin ức chế quá trình thoái biến có thể là 4,4'-bis(α,α' -dimethylbenzyl)diphenylamin, imidazol có thể là kẽm 2-mercaptotoluimidazol và quinolin đã polyme hóa có thể là 1,2-di-hydro-2,2,4-trimetylquinolin đã polyme hóa. Nói chung, các chất ức chế thoái biến (ví dụ, (các) chất chống oxy hóa thường có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 20 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng hệ polyme hoặc cao su (phr). Các hàm lượng thông thường của các chất chống oxy hóa có thể chứa, ví dụ, từ 1 đến khoảng 5phr.

Hỗn hợp cao su có thể là để dùng cho lốp xe hoặc các bộ phận lốp xe và có thể sử dụng muối than ưa nước. Muối than ưa nước này có thể có nhóm hữu cơ được gắn vào muối than và nhóm hữu cơ là hoặc bao gồm nhóm azol đã được thế hoặc chưa được thế. Nhóm này có thể là triazol, ví dụ, mercapto-triazol và/hoặc

triazol disulfua. Nhóm này có thể là thiadiazol, ví dụ, thiadiazol đã được thể bằng thiol.

Muội than đã được cải biến có thể được kết hợp với các thành phần hóa hợp lớp xe thông thường và các chất phụ gia, như các cao su, các chất bổ trợ gia công, các chất tăng tốc, các chất tạo liên kết ngang và lưu hóa, các chất chống oxy hóa, các chất chống ozon hóa, các muội than, nhựa, v.v. để tạo ra hỗn hợp làm lớp xe. Các chất bổ trợ gia công bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, các chất dẻo hóa, chất làm tăng độ dính, các chất độn mạch, các chất điều hòa hoá học, tác nhân làm đồng nhất, và các tác nhân giải keo như các mercaptan, dầu tổng hợp, dầu mỏ và dầu thực vật, nhựa, nhựa thông, và tương tự. Các chất tăng tốc bao gồm các amin, guanidin, thioure, thiuram, sulfenamid, thiocarbamat, xantat, benzothiazol và tương tự. Các chất tạo liên kết ngang và lưu hóa bao gồm các peroxit, lưu huỳnh, chất cho lưu huỳnh, chất tăng tốc, oxit kẽm, và axit béo. Các muội than bao gồm đất sét, bentonit, titan đioxit, bột đá, canxi sulfat, oxit silic, silicat và các hỗn hợp của chúng.

Quy trình trộn thông thường bất kỳ có thể được sử dụng để trộn hợp muội than đã được cải biến theo sáng chế với các hợp phần khác của hợp chất đàn hồi. Các quy trình thông thường thường được sử dụng cho việc hóa hợp cao su đã được mô tả trong ấn phẩm: Maurice Morton, RUBBER TECHNOLOGY 3rd Edition, Van Norstrand Reinhold Company, New York 1987, và 2nd Edition, Van Nordstrand Reinhold Company, New York 1973. Hỗn hợp của các hợp phần gồm sản phẩm muội than đã được cải biến theo sáng chế và chất đàn hồi được ưu tiên trộn cơ nhiệt với nhau ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 120°C đến 180°C.

Ví dụ, các hợp chất đàn hồi theo sáng chế có thể được tạo ra bằng các kỹ thuật thích hợp áp dụng, ví dụ, việc trộn trong một bước duy nhất hoặc trong nhiều bước trong một máy trộn trong, như các máy trộn Banbury, Intermesh, máy ép đùn, trong máy nghiền hoặc bằng cách sử dụng thiết bị thích hợp khác, để tạo ra hỗn hợp trộn đã làm đồng nhất. Các phương pháp sử dụng thiết bị đặc biệt là như đã được mô tả trong Patent Mỹ số 5,559,169, công bố ngày 24/9/1996.

Việc lưu hóa có thể được tiến hành bằng kỹ thuật đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Ví dụ, các muội than đã được cải biến theo sáng chế có thể được sử

dụng trong các hỗn hợp cao su được lưu hóa bằng lưu huỳnh, lưu hóa bằng peroxit, v.v..

Các hỗn hợp (ví dụ, chất đàn hồi hoặc các công thức hoặc hỗn hợp khác) theo sáng chế có thể chứa, như một tùy chọn, các muội than có hàm lượng PAH cao hoặc có thể chứa các muội than thông thường bất kỳ (hoặc các chất độn khác hoặc các chất gia cường bất kỳ), cùng với các muội than theo sáng chế. Tốt hơn là, hàm lượng của các muội than có hàm lượng PAH cao hoặc các muội than thông thường là bằng không tới các lượng nhỏ, như có mặt dưới hoặc bằng 30% khối lượng toàn bộ muội than có mặt (ví dụ, nằm trong khoảng từ 0% khối lượng đến 30% khối lượng, hoặc nằm trong khoảng từ 0,01% khối lượng đến 10% khối lượng, hoặc nằm trong khoảng từ 0,01% khối lượng đến 1% khối lượng).

Các kỹ thuật thông thường đã biết đối với các chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể được sử dụng để điều chế các hỗn hợp chất đàn hồi và để kết hợp muội than đã được cải biến. Việc trộn hỗn hợp cao su hoặc chất đàn hồi có thể được thực hiện bằng các phương pháp đã biết đối với chuyên gia trong lĩnh vực trộn cao su. Ví dụ, các thành phần thường được trộn trong ít nhất hai công đoạn, tức là ít nhất một công đoạn không sinh lợi tiếp đó là công đoạn trộn sinh lợi. Các chất lưu hóa sau cùng thường được trộn trong công đoạn cuối thường được gọi là công đoạn trộn "sinh lợi" trong đó việc trộn thường xảy ra ở nhiệt độ, hoặc nhiệt độ tới hạn, thấp hơn (các) nhiệt độ trộn của (các) công đoạn trộn không sinh lợi trước đó. Các thuật ngữ các công đoạn trộn "không sinh lợi" và "sinh lợi" là đã biết đối với các chuyên gia trong lĩnh vực trộn cao su. Các phương pháp trộn mề liệu ướm để sản xuất các hỗn hợp chất đàn hồi đã được độn, như các phương pháp đã bộc lộ trong các Patent Mỹ số 5763388, 6048923, 6841606, 6646028, 6929783, 7101922, và 7105595 cũng có thể được sử dụng để tạo ra các hỗn hợp chất đàn hồi chứa các muội than theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Đối với các hỗn hợp chất đàn hồi hoặc các chất nền cao su theo sáng chế, hỗn hợp chất đàn hồi này chứa ít nhất một muội than đã được cải biến theo sáng chế và ít nhất một chất đàn hồi. Hỗn hợp chất đàn hồi có thể có một hoặc nhiều đặc tính cơ học đã từng được nhận diện trong bất kỳ trong số các phương án đã nêu trên. Các sản phẩm khác nhau, bao gồm các sản phẩm lốp xe và các sản phẩm công nghiệp, có

thể chứa ít nhất một thành phần bao gồm hỗn hợp chất đàn hồi theo sáng chế. Ví dụ, hỗn hợp chất đàn hồi theo sáng chế có thể được sử dụng để tạo ra vật liệu composit cùng với vật liệu gia cường như trong quá trình sản xuất các lớp xe, băng hoặc ống. Tốt hơn là, hỗn hợp theo sáng chế ở dưới dạng lớp xe và đặc biệt hơn là một bộ phận của lớp xe, bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều trong số các bộ phận mặt gai của lớp, phần bọc tanh, phần bọc mép lớp, thành bên, phần đỉnh, phần vè lớp và lớp dán ngoài.

Các muội than đã được cải biến theo sáng chế có thể được tạo ra theo nhiều cách khác nhau. Theo sáng chế, các muội than đã được cải biến có hàm lượng PAH thấp có thể được tạo ra bằng cách sử dụng cùng loại thiết bị phản ứng muội than như được sử dụng với các muội than thông thường. Hơn thế nữa, các muội than nói chung được tạo ra theo cùng cách giống như các muội than loại dùng cho cao su hoặc các muội than loại dùng cho lớp xe có bán sẵn, bao gồm các muội than N234. Tuy nhiên, theo phương pháp của sáng chế, thời gian lưu trú và/hoặc nhiệt độ được điều chỉnh để dẫn tới sự phân hủy đáng kể các PAH trong dòng phản ứng còn chứa cả muội than (và nói chung làm mất hoạt tính bề mặt ít nhất một phần của muội than) và sau đó làm nguội dòng phản ứng chứa muội than. Do vậy, quy trình này được sử dụng để tạo ra các muội than sau: các loại muội than N100, N200, N300, N400, N500, N600, và/hoặc N700, các muội than theo tiêu chuẩn ASTM thuộc loại từ N110 tới N990 (ví dụ, N110, N121, N220, N231, N234, N299, N326, N330, N339, N347, N351, N358, N375, N539, N550, N650, N660, N683, N762, N765, N774, và/hoặc N990), các loại muội than theo tiêu chuẩn ASTM từ N220 tới N375 có thể thích hợp, nhưng cùng với việc kéo dài thời gian lưu trú trước khi làm nguội và/hoặc làm tăng nhiệt độ trong thiết bị phản ứng. Sáng chế đặc biệt hữu ích với các loại muội than gia cường.

Dòng phản ứng có thể được tiến hành xử lý nhiệt độ cao trong thiết bị phản ứng sau khi tập diện tích bề mặt của muội than hoặc sau khi tạo hình (ví dụ, sau thiết bị phản ứng). Quá trình xử lý nhiệt, mặc dù ít được ưu tiên, có thể được thực hiện với muội than đã tạo hình trước vừa ra khỏi thiết bị phản ứng. Quá trình xử lý nhiệt có thể là ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 1200°C đến 1800°C, như nằm trong khoảng từ 1300°C đến 1700°C, nằm trong khoảng từ 1300°C đến 1600°C, và có khả

năng phân hủy một cách thỏa đáng và/hoặc ngăn không cho PAH ra khỏi bề mặt của muội than. Việc xử lý nhiệt có thể là trong một khoảng thời gian để sao cho các mức PAH nhỏ hơn hoặc bằng 75ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 50ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 40ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 30ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 20ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 10ppm, nhỏ hơn hoặc bằng 5ppm, và trong đó bề mặt bị mất hoạt tính như được giải thích ở trên. Khoảng thời gian cho việc xử lý nhiệt này có thể nằm trong khoảng từ 30 phút đến 4 giờ hoặc hơn. Tùy ý, và tốt hơn là, bề mặt của muội than sau đây không bị graphit hóa. Quá trình nhiệt độ cao có thể xảy ra trong thiết bị phản ứng sau khi diện tích bề mặt đã được phát triển trong muội than.

Các quy trình thường được sử dụng để tạo ra, ví dụ, muội than Vulcan[®] 7H và muội than Vulcan[®] J của hãng Cabot Corporation, hoặc các loại muội than thương phẩm khác có thể được cải biến trên cơ sở nhiệt độ đã nêu trên và/hoặc bởi việc kéo dài thời gian lưu trú trước khi phản ứng làm nguội và/hoặc nâng nhiệt độ trong thiết bị phản ứng trước phản ứng làm nguội để phân hủy hoặc về cơ bản là phân hủy các PAH. Trong quy trình cải biến này, thời gian lưu trú của dòng phản ứng chứa muội than trước phản ứng làm nguội có thể là nằm trong khoảng từ 10 đến 400miligiây (ms), như nằm trong khoảng từ 20ms đến 300ms, nằm trong khoảng từ 30ms đến 300ms, nằm trong khoảng từ 50ms đến 300ms, nằm trong khoảng từ 70ms đến 300ms, nằm trong khoảng từ 80ms đến 300ms, nằm trong khoảng từ 100ms đến 400ms và tương tự. Thời gian lưu trú có thể là nằm trong khoảng từ 10 đến 400miligiây ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 1200°C đến 1800°C (ví dụ, nằm trong khoảng từ 1200°C đến 1700°C).

Do vậy, sáng chế đề cập tới phương pháp sản xuất muội than đã được cải biến, trong đó phương pháp này bao gồm các bước đưa vào thiết bị phản ứng ít nhất một nguyên liệu tạo muội than tại một hoặc nhiều điểm đưa vào và trộn hợp nguyên liệu này với dòng khí nóng để tạo ra muội than và các PAH trong dòng phản ứng. Dòng phản ứng dịch chuyển về phía sau từ một hoặc nhiều điểm đưa vào trong một khoảng thời gian lưu trú và ở nhiệt độ đủ để về cơ bản là phân hủy PAH và sau đó làm nguội dòng phản ứng (ví dụ, dập tắt phản ứng) chứa muội than. Trong các quy trình sản xuất muội than phổ biến hiện nay, đặc biệt là các quy trình sản xuất muội than loại dùng cho cao su, thời gian lưu trú và/hoặc nhiệt

độ là không đủ để về cơ bản là phân hủy toàn bộ các PAH trong dòng phản ứng. Tuy nhiên, như nêu trên, nếu thời gian lưu trú được kéo dài và/hoặc nhiệt độ được nâng lên để phân hủy PAH, việc này nói chung sẽ dẫn đến làm mất ít nhất một phần hoạt tính bề mặt của muội than, sẽ có ảnh hưởng bất lợi tới một hoặc nhiều đặc tính của muội than và chất đàn hồi chứa muội than, như hàm lượng phần trăm cao su đã liên kết, và/hoặc các đặc tính tính năng khác, như ứng suất/biến dạng và/hoặc một hoặc nhiều đặc tính năng lượng bề mặt (hoặc điện thế bề mặt). Trong quy trình theo sáng chế, quy trình phân hủy PAH ra khỏi dòng phản ứng muội than sẽ dẫn đến làm mất ít nhất một phần hoạt tính bề mặt của muội than như đã nêu trên.

Nói chung, Trong quy trình thông thường để tạo ra các muội than thông thường (ví dụ, các muội than loại dùng cho cao su), các hàm lượng PAH có thể có mặt trên muội than và là đáng kể. Theo sáng chế, một ví dụ tăng thời gian lưu trú để về cơ bản là phân hủy PAH trong dòng phản ứng có thể là, ví dụ, sự gia tăng về thời gian lưu trú ít nhất là 25% so với thời gian thông thường thường được sử dụng để tạo ra loại muội than cụ thể ($\pm 10\%$ hoặc $\pm 5\%$ của STSA). Ví dụ, thời gian lưu trú (so với một quy trình thông thường) có thể được gia tăng với mức nằm trong khoảng từ 25% đến 400% hoặc hơn, ví dụ, nằm trong khoảng từ 45% đến 400% hoặc hơn, nằm trong khoảng từ 50% đến 400% hoặc hơn, nằm trong khoảng từ 75% đến 400% hoặc hơn, nằm trong khoảng từ 100% đến 400% hoặc hơn, nằm trong khoảng từ 125% đến 400% hoặc hơn, và tương tự. Sự gia tăng về thời gian lưu trú nói chung có thể dẫn đến sự gia tăng thời gian lưu trú từ 10miligiây tới 300miligiây bổ sung so với cùng quy trình sản xuất muội than cho một loại muội than cụ thể hoặc so với muội than có cùng STSA (trong khoảng 10% hoặc trong khoảng 5%). Ví dụ, thời gian lưu trú do vậy có thể nằm trong khoảng từ 30miligiây đến 400miligiây, nói chung sẽ dẫn đến làm nguội chậm (ví dụ, dập tắt phản ứng chậm) và, do vậy, dòng phản ứng chứa muội than tồn nhiều thời gian hơn (thời gian lưu trú) trong thiết bị phản ứng dưới nhiệt độ cao, ngăn ngừa sự ngưng tụ của PAH trên muội than và/hoặc dẫn đến việc PAH bị thoát ra hoặc bị phân hủy.

Nguyên liệu tạo muối than có thể là nguyên liệu tạo muối than thông thường bất kỳ dẫn đến sự tạo thành của muối than. Ví dụ, vật liệu hydrocacbon bất kỳ có thể được sử dụng. Nguyên liệu thích hợp có thể là nguyên liệu hydrocacbon tạo muối than bất kỳ dễ bay hơi trong các điều kiện phản ứng. Ví dụ, các hydrocacbon không no như axetylen; các olefin như etylen, propylen, nhưngylen; các chất thơm như benzen, toluen và xylen; các hydrocacbon no nhất định; và các hydrocacbon khác như các kerosen, naphtalen, terpen, nhựa etylen, các nguyên liệu vòng thơm và tương tự có thể được sử dụng.

Đối với dòng các khí nóng được trộn hợp với nguyên liệu tạo muối than, dòng các khí nóng cũng có thể được xem là các khí cháy nóng có thể được tạo ra bởi việc cho nhiên liệu rắn, lỏng, và/hoặc khí tiếp xúc với dòng chất oxy hóa thích hợp như, nhưng không chỉ giới hạn ở, không khí, oxy, các hỗn hợp của không khí và oxy, hoặc tương tự. Theo cách khác, dòng chất oxy hóa đã gia nhiệt trước có thể được cho đi qua mà không cần bổ sung nhiên liệu lỏng hoặc khí. Các ví dụ về nhiên liệu thích hợp để sử dụng cho việc tiếp xúc với dòng chất oxy hóa để tạo ra các chất khí nóng bao gồm bất kỳ trong số các khí, hơi, hoặc dòng lỏng dễ cháy, như khí tự nhiên, hydro, cacbon monoxit, metan, axetylen, rượu, hoặc kerosen. Nói chung, được ưu tiên nếu sử dụng các nhiên liệu có hàm lượng của các thành phần chứa cacbon và cụ thể là, các hydrocacbon. Tỷ lệ giữa không khí và nhiên liệu được sử dụng để tạo ra các muối than theo sáng chế có thể là nằm trong khoảng từ 1:1 (tỷ lệ theo hệ số tỷ lượng) tới vô cực. Như đã nêu, để tạo thuận lợi cho việc tạo ra các chất khí nóng, dòng chất oxy hóa có thể được gia nhiệt sơ bộ.

Sáng chế có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị phản ứng sản xuất muối than thích hợp bất kỳ. Fig.2, ví dụ, minh họa mặt cắt của một ví dụ về một thiết bị phản ứng như vậy. Các thiết bị phản ứng loại này nói chung sử dụng khí cháy được trộn cùng với một chất oxy hóa như không khí. Hỗn hợp khí này nói chung được đưa vào buồng đốt và được đốt cháy bởi phương pháp thích hợp bất kỳ. Dòng khí đi từ trái sang phải (hướng A) trong Fig.2. Sau khi cháy, hỗn hợp khí nóng có thể được dịch chuyển qua thiết bị phản ứng, và được tiếp xúc với nguyên liệu hydrocacbon thích hợp để sản xuất muối than. Trong Fig.2, và được lấy làm ví dụ, nhiên liệu có thể được đưa vào ở vị trí 1 và chất oxy hóa có thể được đưa vào ở vị

trí 2. Các vị trí khác là có thể có. Vị trí đầu tiên 3 (một hoặc nhiều) là một ví dụ cho điểm đưa vào nguyên liệu tạo muối than. Vị trí thứ hai và thứ ba 3 are là các ví dụ cho các điểm tùy chọn để đưa vào nguyên liệu tạo muối than bổ sung hoặc các chất oxy hóa để làm tăng nhiệt độ trong thiết bị phản ứng. Vị trí 4 là một ví dụ cho điểm đưa vào các chất oxy hóa, tùy ý, bổ sung. Điểm 5 là một ví dụ cho vị trí thích hợp để dập tắt phản ứng. Các đường song song kép thể hiện cho việc thiết bị phản ứng có thể có độ dài bất kỳ. Các chỉ số D khác nhau thể hiện cho các kích thước (độ dài) khác nhau của thiết bị phản ứng. Từ D1 tới D8 có thể là đường kính thích hợp bất kỳ và có thể là giống nhau hoặc khác nhau. Ví dụ, D2 có thể là nhỏ hơn D1 và D8, và D1 và D8 có thể là giống nhau hoặc khác nhau. Vùng L1 hoặc vùng L2 là các ví dụ cho vùng nhiệt độ thứ nhất, và vùng L3 là một ví dụ cho vùng nhiệt độ thứ hai. Các ký hiệu và/hoặc nét vẽ khác cho thiết bị phản ứng có thể được sử dụng. Ví dụ, D1 và/hoặc D2 và/hoặc D3 có thể có cùng kích thước hoặc khác nhau. D5 và/hoặc D6 và/hoặc D7 có thể có cùng kích thước hoặc khác nhau.

Nói chung, nguyên liệu tạo muối than có thể được phun vào trong thiết bị phản ứng bởi nhiều dòng 3 (trong L-2), được thể hiện trong Fig.2, chúng đâm xuyên vào trong các vùng bên trong của dòng khí cháy nóng, để đảm bảo tốc độ trộn cao và cắt các khí cháy nóng và nguyên liệu tạo muối than.

Nguyên liệu tạo muối than đưa vào có thể được đưa vào theo cách thông thường bất kỳ dưới dạng một dòng đơn hoặc nhiều dòng và việc đưa vào các nguyên liệu có thể thực hiện với tốc độ bất kỳ, tốc độ cho mỗi dòng có thể là giống nhau hoặc khác nhau.

Sau khi hỗn hợp phản ứng chứa muối than được làm nguội (tức là, phản ứng được dập tắt), các chất khí nguội đi về phía sau vào các phương tiện làm nguội và tách thông thường, nhờ đó muối than được thu hồi. Việc tách muối than ra khỏi dòng khí đạt được một cách dễ dàng bởi các phương tiện thông thường như thiết bị kết tủa, thiết bị tách kiểu xyclo hoặc thiết bị lọc túi. Ví dụ, chất lưu làm nguội có thể được phun mà nó có thể là nước hoặc các chất lỏng thích hợp khác để dừng phản ứng hoá học. Sau khi muối than được thu hồi, nó có thể được

xử lý (được cải biến) bởi việc gắn vào và/hoặc hấp phụ ít nhất một nhóm hóa học lên trên muội than như được mô tả trong phần mô tả.

Các mức PAH của muội than được chọn theo sáng chế có thể được làm giảm, tính theo ppm khối lượng, từ 10% tới 50%, từ 20% tới 50%, hoặc từ 30% tới 100% hoặc hơn tính theo nồng độ ppm, khi so với muội than được chọn có cùng STSA ($\pm 10\%$ hoặc $\pm 5\%$) và khi không xuất hiện sự mất hoạt tính bề mặt của muội than và theo cách khá sử dụng cùng các điều kiện thiết bị phản ứng (chỉ khác có các nhiệt độ cao hơn và/hoặc nhiệt độ kéo dài) và nguyên liệu.

Quá trình sản xuất muội than trong quy trình này có thể thực hiện trong thiết bị phản ứng muội than kiểu lò thông thường bằng cách sử dụng một quy trình thông thường, như được mô tả trong các Patent Mỹ số 6926877; 6485693; 6273142; 6024135; 6348181; 6156837; 6086841; và 5190739, cùng với các biến đổi và các khác nhau đã được lưu ý trong phần mô tả.

Muội than đã được cải biến theo sáng chế có thể được sử dụng trong các ứng dụng giống như các muội than thông thường. Nhiều loại muội than đã được cải biến theo sáng chế có thể được sử dụng trong chế phẩm, hỗn hợp hoặc ứng dụng bất kỳ.

Các muội than đã được cải biến theo sáng chế, ví dụ, là hữu ích cho việc điều chế các sản phẩm lưu hóa cao su như các sản phẩm lưu hóa trong lốp xe. Nói chung được mong muốn trong việc tạo ra các lốp xe nếu sử dụng các muội than tạo ra các lốp xe có độ bền mài mòn và tính năng trễ thỏa đáng. Các đặc tính bào mòn của lốp xe có liên quan tới độ bền mài mòn. Độ bền mài mòn càng lớn, thì quãng đường lốp lăn mà không bị hao mòn càng dài. độ trễ của hỗn hợp cao su chỉ sự khác nhau giữa năng lượng được tác động để làm biến dạng hỗn hợp cao su, và năng lượng được giải phóng khi hỗn hợp cao su phục hồi lại trạng thái chưa biến dạng ban đầu của nó. Các lốp xe có các trị số trễ thấp làm giảm độ bền lăn và do đó có khả năng làm giảm sự tiêu thụ nhiên liệu của phương tiện sử dụng lốp xe này. Do vậy, đặc biệt được mong muốn nếu có muội than có khả năng tạo độ bền mài mòn lớn hơn và độ trễ giảm trong các lốp xe.

Sáng chế bao gồm các khía cạnh/các phương án/các dấu hiệu theo trình tự bất kỳ và/hoặc theo sự kết hợp bất kỳ:

1. Muội than đã được cải biến có STSA nằm trong khoảng từ $70\text{m}^2/\text{g}$ đến $250\text{m}^2/\text{g}$, và có bề mặt đã được tôi, và trong đó muội than đã được cải biến này là muội than lò đã được gắn vào và/hoặc hấp phụ ít nhất một nhóm hóa học.

2. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó muội than lò là loại muội than gia cường.

3. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó muội than đã được cải biến này có hàm lượng PAH22 nhỏ hơn hoặc bằng 75ppm.

4. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó muội than đã được cải biến này có hàm lượng PAH22 nhỏ hơn hoặc bằng 50ppm.

5. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó muội than đã được cải biến này có hàm lượng PAH22 nhỏ hơn hoặc bằng 20ppm.

6. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó muội than đã được cải biến này có hàm lượng PAH22 nhỏ hơn hoặc bằng 10ppm.

7. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó muội than đã được cải biến này có hàm lượng PAH22 nhỏ hơn hoặc bằng 5ppm.

8. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó muội than đã được cải biến này có hàm lượng PAH22 nhỏ hơn hoặc bằng 1ppm.

9. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó muội than đã được cải biến này có hàm lượng PAH22 nằm trong khoảng từ 0,001 đến 5ppm.

10. Muội than đã được cải biến có hàm lượng PAH nhỏ hơn hoặc bằng 75ppm, trong đó hàm lượng PAH được xác định trên cơ sở hàm lượng PAH22, muội than này là muội than lò, trong đó muội than đã được cải biến này bao gồm muội than đã được gắn vào và/hoặc hấp phụ lên nó ít nhất một nhóm hóa học.

11. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó hàm lượng PAH là nhỏ hơn hoặc bằng 10ppm.

12. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó hàm lượng PAH nằm trong khoảng từ 0,001 đến 8ppm.

13. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó muội than đã bị khử hoạt tính bề mặt.

14. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó muội than là loại muội than gia cường bị giảm ít nhất 10% về ít nhất là một đặc tính hoạt tính bề mặt, so với muội than gần như có cùng STSA và không có nhóm hóa học đã được gắn vào và/hoặc hấp phụ.

15. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó đặc tính hoạt tính bề mặt được đo bằng hàm lượng cao su đã liên kết của hợp chất đàn hồi bao gồm muội than đã được cải biến này.

16. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó đặc tính hoạt tính bề mặt là ít nhất một đặc tính tính năng gia cường.

17. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó đặc tính tính năng gia cường là ứng suất/biến dạng.

18. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó đặc tính hoạt tính bề mặt là ít nhất một đặc tính điện thế bề mặt.

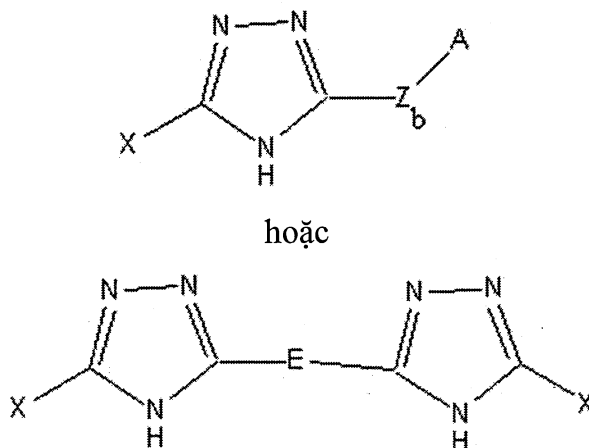
19. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó muội than được tôi.

20. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó muội than là loại muội than gia cường.

21. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó muội than đã được cải biến này bao gồm muội than mà đã được gắn vào trên nó ít nhất một nhóm hóa học.

22. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó muối than đã được cải biến này bao gồm muối than đã được hấp phụ lên nó ít nhất một nhóm hóa học.

23. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó nhóm đã được hấp phụ là triazol bao gồm:



hoặc các chất hỗ biến của nó;

trong đó Z_b là nhóm alkylen, trong đó b bằng 0 hoặc 1;

X, như nhau hoặc khác nhau, là H, NH_2 , SH, NHNH_2 , CHO, COOR, COOH, CONR_2 , CN, CH_3 , OH, NDD', hoặc CF_3 ;

A là nhóm chức là S_kR , SSO_3H , $\text{SO}_2\text{NRR}'$, SO_2SR , SNRR' , SNQ , SO_2NQ , CO_2NQ , S-(1,4-piperazindiy)-SR, 2-(1,3-đithianyl), hoặc 2-(1,3-đithiolanyl); hoặc gốc hydrocarbon mạch thẳng, mạch nhánh, thơm, hoặc vòng được thế bằng một hoặc nhiều nhóm chức nêu trên;

trong đó R và R', mà giống nhau hoặc khác nhau, là hydro; alkyl, alkenyl, alkynyl đã được thế hoặc chưa được thế có từ 1 tới 12 nguyên tử cacbon mạch thẳng hoặc mạch nhánh; aryl đã được thế hoặc chưa được thế; heteroaryl đã được thế hoặc chưa được thế; alkylaryl đã được thế hoặc chưa được thế; arylalkyl, arylen, heteroarylen, hoặc alkylarylen đã được thế hoặc chưa được thế;

k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8 khi R là H và nếu không thì k nằm trong khoảng từ 2 tới 8;

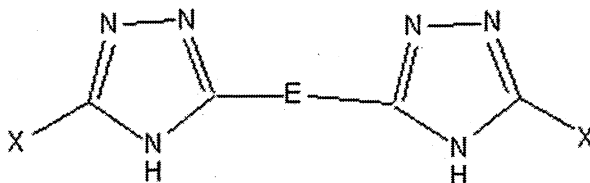
Q là $(\text{CH}_2)_w$, $(\text{CH}_2)_x \text{O}(\text{CH}_2)_z$, $(\text{CH}_2)_x \text{NR}(\text{CH}_2)_z$, hoặc $(\text{CH}_2)_x \text{S}(\text{CH}_2)_z$, trong đó x nằm trong khoảng từ 1 tới 6, z nằm trong khoảng từ 1 tới 6, và w nằm trong khoảng từ 2 tới 6;

E là nhóm chứa đa lưu huỳnh; và

triazol nêu trên tùy ý được thế tại N bằng phần tử thế NDD', trong đó

D và D', chúng như nhau hoặc khác nhau, là H hoặc C₁-C₄ alkyl.

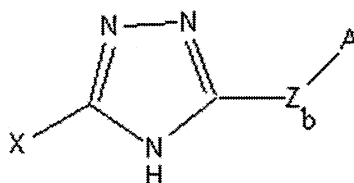
24. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó triazol bao gồm:



hoặc các chất hỗ biến của nó, và

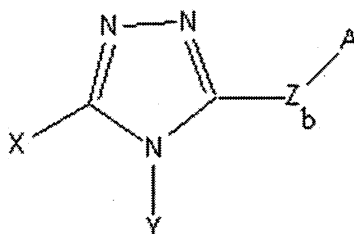
E là S_w, trong đó w nằm trong khoảng từ 2 tới 8, SSO, SSO₂, SOSO₂, SO₂SO₂.

25. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó triazol bao gồm:



hoặc các chất hỗ biến của nó.

26. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó triazol là:

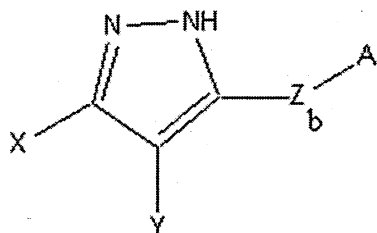


hoặc các chất hỗ biến của nó, và

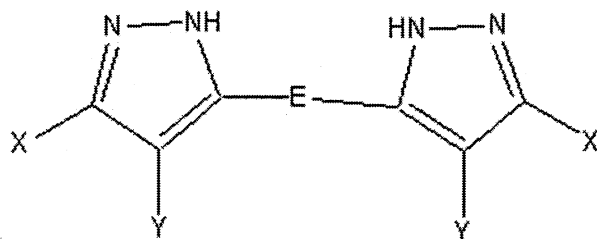
trong đó Y là H hoặc NH₂.

27. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó muối than đã được hấp phụ lên nó: 3-amino-1,2,4-triazol-5-thiol, 3-amino-1,2,4-triazol-5-yl disulfua, 1,2,4-triazol-3-thiol, hoặc 1,2,4-triazol-3-yl disulfua, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

28. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, đã được hấp phụ lên nó pyrazol bao gồm:



hoặc



hoặc các chất hỗ biến của nó;

trong đó Z_b là nhóm alkylen, trong đó b bằng 0 hoặc 1;

X và Y độc lập là H, NH_2 , SH, NHNH_2 , CHO, COOR, COOH, CONR_2 , CN, CH_3 , OH, NDD', hoặc CF_3 , hoặc Y là R, trong đó mỗi X và Y là giống nhau hoặc khác nhau;

A là nhóm chức là S_kR , SSO_3H , $\text{SO}_2\text{NRR}'$, SO_2SR , SNRR' , SNQ, SO_2NQ , CO_2NQ , S-(1,4-piperazindiy)-SR, 2-(1,3-dithianyl), hoặc 2-(1,3-dithiolanyl); hoặc gốc hydrocarbon mạch thẳng, mạch nhánh, thơm, hoặc vòng được thế bằng một hoặc nhiều nhóm chức nêu trên;

trong đó R và R', mà giống nhau hoặc khác nhau, là hydro; alkyl, alkenyl, alkynyl đã được thế hoặc chưa được thế có từ 1 tới 12 nguyên tử cacbon mạch thẳng hoặc mạch nhánh; aryl đã được thế hoặc chưa được thế; heteroaryl đã được thế hoặc chưa được thế; alkylaryl đã được thế hoặc chưa được thế; arylalkyl, arylen, heteroarylen, hoặc alkylarylen đã được thế hoặc chưa được thế;

k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8 khi R là H và nếu không thì k nằm trong khoảng từ 2 tới 8;

Q là $(\text{CH}_2)_w$, $(\text{CH}_2)_x \text{O}(\text{CH}_2)_z$, $(\text{CH}_2)_x \text{NR}(\text{CH}_2)_z$, hoặc $(\text{CH}_2)_x \text{S}(\text{CH}_2)_z$, trong đó x nằm trong khoảng từ 1 tới 6, z nằm trong khoảng từ 1 tới 6, và w nằm trong khoảng từ 2 tới 6; và

D và D', chúng như nhau hoặc khác nhau, là H hoặc C_1 - C_4 alkyl.

E là nhóm chứa đa lưu huỳnh.

29. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó nhóm đã được hấp phụ là:

- a) ít nhất một triazol;
- b) ít nhất một pyrazol; hoặc

sự kết hợp bất kỳ của chúng, trong đó chất độn đã cải biến này cải thiện độ bền mài mòn khi có mặt trong hỗn hợp chất đàn hồi so với chất độn không được cải biến.

30. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó a) có mặt và là 1,2,4-triazol.

31. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó a) hoặc b) bao gồm phần tử thể chứa lưu huỳnh.

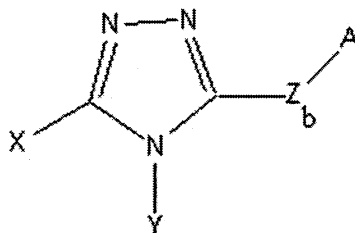
32. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, còn bao gồm ít nhất một nhóm hóa học được gắn vào muối than.

33. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó nhóm hóa học có ít nhất một nhóm hữu cơ.

34. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó nhóm hữu cơ bao gồm:

- a) ít nhất một triazol;
 - b) ít nhất một pyrazol;
 - c) ít nhất một imidazol; hoặc
- các kết hợp bất kỳ của chúng.

35. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó nhóm hữu cơ là triazol được gắn vào muối than và bao gồm:



hoặc các chất hỗ biến của nó;

trong đó Z_b là nhóm alkylen, trong đó b bằng 0 hoặc 1;

X bao gồm một liên kết với chất độn;

Y là H, alkyl, aryl, hoặc NH_2 ;

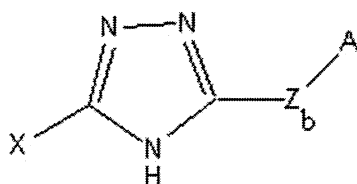
A là nhóm chức là S_kR , SSO_3H , SO_2NRR' , SO_2SR , $SNRR'$, SNQ , SO_2NQ , CO_2NQ , S-(1,4-piperazindiy)-SR, 2-(1,3-dithianyl), hoặc 2-(1,3-dithiolanyl); hoặc gốc hydrocarbon mạch thẳng, mạch nhánh, thơm, hoặc vòng được thế bằng một hoặc nhiều nhóm chức nêu trên;

trong đó R và R', mà giống nhau hoặc khác nhau, là hydro; alkyl, alkenyl, alkynyl đã được thế hoặc chưa được thế có từ 1 tới 12 nguyên tử cacbon mạch thẳng hoặc mạch nhánh; aryl đã được thế hoặc chưa được thế; heteroaryl đã được thế hoặc chưa được thế; alkylaryl đã được thế hoặc chưa được thế; arylalkyl, arylen, heteroarylen, hoặc alkylarylen đã được thế hoặc chưa được thế;

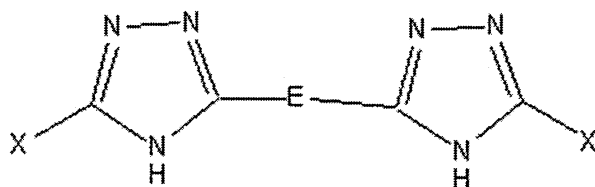
k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8; và

Q là $(CH_2)_w$, $(CH_2)_x O(CH_2)_z$, $(CH_2)_x NR(CH_2)_z$, hoặc $(CH_2)_x S(CH_2)_z$, trong đó x nằm trong khoảng từ 1 tới 6, z nằm trong khoảng từ 1 tới 6, và w nằm trong khoảng từ 2 tới 6.

36. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó nhóm hữu cơ là triazol được gắn vào muối than và bao gồm:



hoặc



hoặc các chất hỗn biến của nó;

trong đó Z_b là nhóm alkylen, trong đó b bằng 0 hoặc 1;

ít nhất một X bao gồm một liên kết với chất độn, và X còn lại bất kỳ bao gồm một liên kết với chất độn hoặc một nhóm chức;

A là nhóm chức là S_kR , SSO_3H , SO_2NRR' , SO_2SR , $SNRR'$, SNQ , SO_2NQ , CO_2NQ , S-(1,4-piperazindyl)-SR, 2-(1,3-dithianyl), hoặc 2-(1,3-dithiolanyl); hoặc gốc hydrocarbon mạch thẳng, mạch nhánh, thơm, hoặc vòng được thế bằng một hoặc nhiều nhóm chức nêu trên;

trong đó R và R', mà giống nhau hoặc khác nhau, là hydro; alkyl, alkenyl, alkynyl đã được thế hoặc chưa được thế có từ 1 tới 12 nguyên tử cacbon mạch thẳng hoặc mạch nhánh; aryl đã được thế hoặc chưa được thế; heteroaryl đã được thế hoặc chưa được thế; alkylaryl đã được thế hoặc chưa được thế; arylalkyl, arylene, heteroarylene, hoặc alkylarylene đã được thế hoặc chưa được thế;

k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8 khi R là H và nếu không thì k nằm trong khoảng từ 2 tới 8;

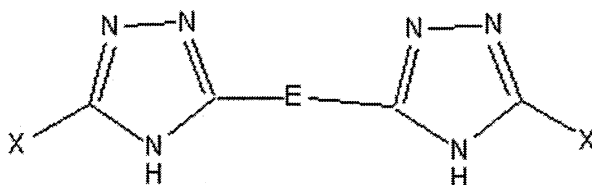
Q là $(CH_2)_w$, $(CH_2)_x O(CH_2)_z$, $(CH_2)_x NR(CH_2)_z$, hoặc $(CH_2)_x S(CH_2)_z$, trong đó x nằm trong khoảng từ 1 tới 6, z nằm trong khoảng từ 1 tới 6, và w nằm trong khoảng từ 2 tới 6;

E là gốc chứa đa lưu huỳnh; và

triazol nêu trên tùy ý được thế tại N bằng phần tử thế NDD', trong đó

D và D', chúng như nhau hoặc khác nhau, là H hoặc C_1 - C_4 alkyl.

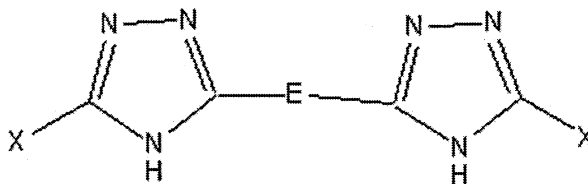
37. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó nhóm hữu cơ là triazol được gắn vào chất độn muối than và bao gồm:



hoặc các chất hỗ biến của nó;

và ít nhất một X là liên kết nêu trên và X còn lại là H, NH_2 , hoặc OH.

38. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó nhóm hữu cơ là triazol được gắn vào muối than và bao gồm:



hoặc các chất hỗ biến của nó;

trong đó E là S₂,

X là H, OH, hoặc NH₂, hoặc bao gồm một liên kết với chất độn, và

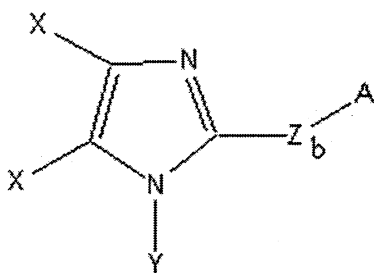
trong đó ít nhất một X bao gồm một liên kết với chất độn.

39. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó nhóm hữu cơ là triazol được gắn vào muối than và là nhóm 1,2,4-triazol-3-yl.

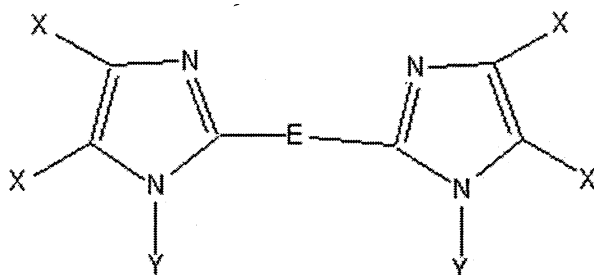
40. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó nhóm hữu cơ là triazol được gắn vào muối than và là nhóm 3-mercapto-1,2,4-triazol-5-yl.

41. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó nhóm hữu cơ là imidazol được gắn vào muối than.

42. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó imidazol được gắn vào muối than và bao gồm:



hoặc



hoặc các chất hỗ biến của nó;

trong đó Z_b là nhóm alkylen, trong đó b bằng 0 hoặc 1;

mỗi X bao gồm một liên kết với chất độn, H, alkyl, aryl, hoặc NH_2 , với điều kiện là ít nhất một X bao gồm một liên kết;

Y là H hoặc NH_2 ;

A là nhóm chức là S_kR , SSO_3H , $\text{SO}_2\text{NRR}'$, SO_2SR , SNRR' , SNQ , SO_2NQ , CO_2NQ , S-(1,4-piperazindiyl)-SR, 2-(1,3-đithianyl), hoặc 2-(1,3-đithiolanyl); hoặc gốc hydrocarbon mạch thẳng, mạch nhánh, thơm, hoặc vòng được thế bằng một hoặc nhiều nhóm chức nêu trên;

trong đó R và R', chúng có thể là giống nhau hoặc khác nhau, là hydro; alkyl, alkenyl, alkynyl đã được thế hoặc chưa được thế có từ 1 tới 12 nguyên tử cacbon mạch thẳng hoặc mạch nhánh; aryl đã được thế hoặc chưa được thế; heteroaryl đã được thế hoặc chưa được thế; alkylaryl đã được thế hoặc chưa được thế; arylalkyl, arylen, heteroarylen, hoặc alkylarylen đã được thế hoặc chưa được thế;

k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8;

Q là $(\text{CH}_2)_w$, $(\text{CH}_2)_x\text{O}(\text{CH}_2)_z$, $(\text{CH}_2)_x\text{NR}(\text{CH}_2)_z$, hoặc $(\text{CH}_2)_x\text{S}(\text{CH}_2)_z$, trong đó x nằm trong khoảng từ 1 tới 6, z nằm trong khoảng từ 1 tới 6, và w nằm trong khoảng từ 2 tới 6; và

E là nhóm chứa đa lưu huỳnh.

43. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó nhóm hữu cơ bao gồm nhóm béo hoặc nhóm thơm.

44. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó nhóm hữu cơ bao gồm nhóm alkyl hoặc nhóm thơm có ít nhất một nhóm chức là R, OR, COR, COOR, OCOR, muối carboxylat, halogen, CN, NR_2 , SO_3H , muối sulfonat, $\text{NR}(\text{COR})$, CONR_2 , NO_2 , PO_3H_2 , muối phosphonat, muối phosphat $\text{N}=\text{NR}$, NR_3^+X^- , PR_3^+X^- , S_kR , SSO_3H , muối SSO_3^- , $\text{SO}_2\text{NRR}'$, SO_2SR , SNRR' , SNQ , SO_2NQ , CO_2NQ , S-(1,4-piperazindiyl)-SR, 2-(1,3-đithianyl) 2-(1,3-đithiolanyl), SOR, hoặc SO_2R , trong đó R và R', mà giống nhau hoặc khác nhau, độc lập là hydro, hydrocarbon no hoặc không no, được thế hoặc chưa được thế, có từ 1 tới 12 nguyên tử cacbon, mạch thẳng hoặc mạch nhánh, và k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8, và X⁻ là halogenua hoặc anion có nguồn gốc từ axit hữu cơ hoặc vô cơ, Q là $(\text{CH}_2)_w$, $(\text{CH}_2)_x\text{O}(\text{CH}_2)_z$,

$(\text{CH}_2)_x\text{NR}(\text{CH}_2)_z$, hoặc $(\text{CH}_2)_x\text{S}(\text{CH}_2)_z$, trong đó w là một số nguyên nằm trong khoảng từ 2 tới 6 và x và z độc lập là các số nguyên nằm trong khoảng từ 2 tới 6.

45. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó nhóm hữu cơ bao gồm nhóm thơm có công thức AyAr- , trong đó Ar là gốc thơm và A là R , OR , COR , COOR , OCOR , muối carboxylat, halogen, CN , NR_2 , SO_3H , muối sulfonat, $\text{NR}(\text{COR})$, CONR_2 , NO_2 , PO_3H_2 , muối phosphonat, muối phosphat $\text{N}=\text{NR}$, NR_3^+X^- , PR_3^+X^- , S_kR , SSO_3H , muối SSO_3^- , $\text{SO}_2\text{NRR}'$, SO_2SR , SNRR' , SNQ , SO_2NQ , CO_2NQ , $\text{S-(1,4-piperazindiy)}-\text{SR}$, 2-(1,3-đithianyl) $2\text{-(1,3-đithiolanyl)}$, SOR , hoặc SO_2R , trong đó R và R' , mà giống nhau hoặc khác nhau, độc lập là hydro, hydrocacbon no hoặc không no, đã được thế hoặc chưa được thế, có 1 tới 100 nguyên tử cacbon, mạch thẳng hoặc mạch nhánh, và k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8, và X^- là halogenua hoặc anion có nguồn gốc từ axit hữu cơ hoặc vô cơ, Q là $(\text{CH}_2)_w$, $(\text{CH}_2)_x\text{O}(\text{CH}_2)_z$, $(\text{CH}_2)_x\text{NR}(\text{CH}_2)_z$, hoặc $(\text{CH}_2)_x\text{S}(\text{CH}_2)_z$, trong đó w là một số nguyên nằm trong khoảng từ 2 tới 6 và x và z độc lập là các số nguyên nằm trong khoảng từ 2 tới 6, và y là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến tổng số các gốc $-\text{CH}$ có trong gốc thơm.

46. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó nhóm hóa học được gắn vào và bao gồm nhóm thơm có công thức AyAr- , trong đó Ar là gốc thơm và A là R , OR , COR , COOR , OCOR , muối carboxylat, halogen, CN , NR_2 , SO_3H , muối sulfonat, $\text{NR}(\text{COR})$, CONR_2 , NO_2 , PO_3H_2 , muối phosphonat, muối phosphat $\text{N}=\text{NR}$, NR_3^+X^- , PR_3^+X^- , S_kR , SSO_3H , a muối SSO_3^- , $\text{SO}_2\text{NRR}'$, SO_2SR , SNRR' , SNQ , SO_2NQ , CO_2NQ , $\text{S-(1,4-piperazindiy)}-\text{SR}$, 2-(1,3-đithianyl) $2\text{-(1,3-đithiolanyl)}$, SOR , hoặc SO_2R , trong đó R và R' , mà giống nhau hoặc khác nhau, độc lập là hydro, hydrocacbon no hoặc không no, đã được thế hoặc chưa được thế, có 1 tới 100 nguyên tử cacbon, mạch thẳng hoặc mạch nhánh, và k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8, và X^- là halogenua hoặc anion có nguồn gốc từ axit hữu cơ hoặc vô cơ, Q là $(\text{CH}_2)_w$, $(\text{CH}_2)_x\text{O}(\text{CH}_2)_z$, $(\text{CH}_2)_x\text{NR}(\text{CH}_2)_z$, hoặc $(\text{CH}_2)_x\text{S}(\text{CH}_2)_z$, trong đó w là một số nguyên nằm trong khoảng từ 2 tới 6 và x và z độc lập là các số nguyên nằm trong khoảng từ 2 tới 6.

2 tới 6, và y là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến tổng số các gốc -CH có trong gốc thom.

47. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó Ar bao gồm nhóm triazol.

48. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó Ar bao gồm nhóm pyrazol.

49. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó Ar bao gồm nhóm imidazol.

50. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó nhóm hữu cơ có ít nhất một nhóm aminomethylphenyl.

51. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó nhóm hữu cơ là $X-C_6H_4-S-S-C_6H_4-X$, trong đó ít nhất một X là một liên kết với muội than và X còn lại là một liên kết với muội than hoặc một nhóm chức.

52. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó nhóm hữu cơ bao gồm ít nhất một sulfua hoặc polysulfua thom.

53. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, đã được hấp phụ một lượng từ 0,01 tới 10micromol nhóm dị vòng/ m^2 diện tích bề mặt của muội than.

54. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, đã được hấp phụ một lượng từ 0,01 tới 6 micromol nhóm dị vòng/ m^2 diện tích bề mặt của muội than.

55. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó muội than đã được cải biến này cải thiện độ bền mài mòn khi có mặt trong hỗn hợp chất đàn hồi so với muội than không được cải biến, nhưng có cùng hàm lượng PAH và về cơ bản là tương tự hoặc cùng STSA.

56. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó độ bền mài mòn được tăng lên ít nhất là 10%.

57. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó độ bền mài mòn được tăng lên ít nhất là 50%.

58. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó độ bền mài mòn được tăng lên ít nhất là 75%.

59. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó độ bền mài mòn được tăng lên ít nhất là 100%.

60. Chất độn đã cải biến này theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó muội than đã được cải biến này cải thiện độ bền mài mòn khi có mặt trong hỗn hợp chất đàn hồi so với muội than không được cải biến, nhưng có cùng hàm lượng PAH và STSA, và cải thiện (làm giảm) độ trễ khi có mặt trong hỗn hợp chất đàn hồi so với muội than không được cải biến, nhưng có cùng hàm lượng PAH.

61. Chất độn đã cải biến này theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó độ trễ được cải thiện (được giảm) ít nhất là 5%.

62. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó độ trễ được cải thiện (được giảm) ít nhất là 10%.

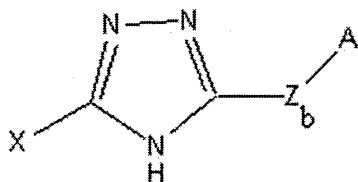
63. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó độ trễ được cải thiện (được giảm) ít nhất là 20%.

64. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó độ bền mài mòn được tăng lên ít nhất là 10% và độ trễ được cải thiện (được giảm) ít nhất là 5%.

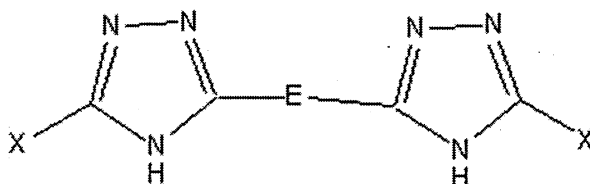
65. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó độ bền mài mòn được tăng lên ít nhất là 50% và độ trễ được cải thiện (được giảm) ít nhất là 10%.

66. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó độ bền mài mòn được tăng lên ít nhất là 75% và độ trễ được cải thiện (được giảm) ít nhất là 15%.

67. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó nhóm hóa học được gắn vào và là triazol bao gồm:



hoặc



hoặc các chất hồ biến của nó, trong đó

trong đó Z_b là nhóm alkylen, trong đó b bằng 0 hoặc 1;

ít nhất một X bao gồm một liên kết với chất độn và X còn lại bất kỳ bao gồm một liên kết với chất độn hoặc một nhóm chức;

A là nhóm chức là S_kR , SSO_3H , SO_2NRR' , SO_2SR , $SNRR'$, SNQ , SO_2NQ , CO_2NQ , S -(1,4-piperazindiyl)- SR , 2-(1,3-dithianyl), hoặc 2-(1,3-dithiolanyl); hoặc gốc hydrocarbon mạch thẳng, mạch nhánh, thơm, hoặc vòng được thế bằng một hoặc nhiều nhóm chức nêu trên;

trong đó R và R' , chúng có thể là giống nhau hoặc khác nhau, là hydro; alkyl, alkenyl, alkynyl đã được thế hoặc chưa được thế có từ 1 tới 12 nguyên tử cacbon mạch thẳng hoặc mạch nhánh; aryl đã được thế hoặc chưa được thế; heteroaryl đã được thế hoặc chưa được thế; alkylaryl đã được thế hoặc chưa được thế; arylalkyl, arylen, heteroarylen, hoặc alkylarylen đã được thế hoặc chưa được thế;

k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8;

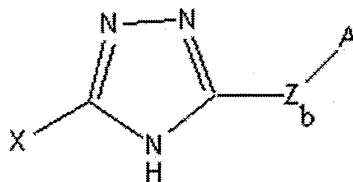
Q là $(CH_2)_w$, $(CH_2)_x O(CH_2)_z$, $(CH_2)_x NR(CH_2)_z$, hoặc $(CH_2)_x S(CH_2)_z$, trong đó x nằm trong khoảng từ 1 tới 6, z nằm trong khoảng từ 1 tới 6, và w nằm trong khoảng từ 2 tới 6;

E là gốc chứa đa lưu huỳnh; và

triazol nêu trên tùy ý được thế tại N bằng phần tử thế NDD' , trong đó

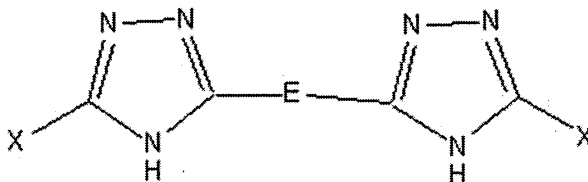
D và D' , chúng như nhau hoặc khác nhau, là H hoặc C_1 - C_4 alkyl.

68. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó triazol là:



hoặc các chất hồ biến của nó.

69. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó triazol là:



hoặc các chất hồ biến của nó.

70. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, có hàm lượng được gắn vào nằm trong khoảng từ 0,1 tới 6mol/m² bề mặt chất độn.

71. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó muối than đã được cải biến này cải thiện độ trễ khi có mặt trong hỗn hợp chất đàn hồi khi so với muối than không được cải biến.

72. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó độ trễ được làm giảm ít nhất là 5%.

73. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó độ trễ được làm giảm ít nhất 10%.

74. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó độ trễ được làm giảm ít nhất là 20%.

75. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó nhóm hóa học được gắn vào là $\text{Ar}(\text{CH}_2)_q\text{S}_k(\text{CH}_2)_r\text{Ar}'$, trong đó Ar và Ar' là giống nhau hoặc khác nhau và là arylene hoặc heteroarylene; k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8; q là một số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 4; và r là một số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 4.

76. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó Ar và Ar' là arylen; k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8; và q và r bằng 0.

77. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó Ar và Ar' là phenylen; k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 2 tới 4; và q và r bằng 0.

78. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó k bằng 2.

79. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó Ar và Ar' là heteoarylen; k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8; và q và r bằng 0.

80. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó Ar và Ar' là benzothiazolylen; k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 2 tới 4; và q và r bằng 0.

81. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó k bằng 2.

82. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó nhóm hóa học là $\text{Ar}(\text{CH}_2)_q\text{S}_k(\text{CH}_2)_r\text{Ar}'$, trong đó Ar là arylen hoặc heteoarylen; Ar' là aryl hoặc heteoaryl; k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8; q là một số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 4; và r là một số nguyên nằm trong khoảng từ 0 đến 4.

83. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó Ar là arylen; Ar' là aryl; k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8; và q và r bằng 0.

84. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó Ar là phenylen; Ar' là phenyl; k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 2 tới 4; và q và r bằng 0.

85. Muội than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó Ar là phenylen; Ar' là heteoaryl; k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8; và q và r bằng 0.

86. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó Ar là phenylen; Ar' là benzothiazolyl; k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 2 tới 4; và q và r bằng 0.

87. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó nhóm hóa học là $-(C_6H_4)-S_k-(C_6H_4)-NH_2$ trong đó k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 2 tới 8.

88. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó nhóm hóa học là $-(C_6H_4)-S_k-(C_6H_4)-NH_2$ và k bằng 2.

89. Muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó muối than không bị graphit hóa.

90. Hỗn hợp chất đàn hồi chứa muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây và ít nhất một chất đàn hồi.

91. Sản phẩm chứa hỗn hợp chất đàn hồi theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây.

92. Sản phẩm theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó sản phẩm này là lớp xe hoặc một bộ phận của nó.

93. Sản phẩm theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó sản phẩm này là gai lốp xe hoặc sườn bên lốp xe.

94. Phương pháp để cải thiện độ bền mài mòn trong hỗn hợp chất đàn hồi bao gồm bước đưa ít nhất một muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây vào hỗn hợp chất đàn hồi trước khi lưu hóa.

95. Phương pháp để cải thiện (làm giảm) độ trễ trong hỗn hợp chất đàn hồi bao gồm bước đưa ít nhất một muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây vào hỗn hợp chất đàn hồi trước khi lưu hóa.

96. Phương pháp để làm tăng độ bền mài mòn và làm giảm độ trễ trong hỗn hợp chất đàn hồi bao gồm bước đưa muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây vào hỗn hợp chất đàn hồi trước khi lưu hóa.

97. Phương pháp sản xuất muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, phương pháp này bao gồm các bước:

đưa vào thiết bị phản ứng ít nhất một nguyên liệu tạo muối than tại một hoặc nhiều điểm đưa vào và trộn hợp ít nhất một nguyên liệu tạo muối than với dòng khí nóng để tạo ra muối than và các PAH trong dòng phản ứng, và dòng phản ứng này dịch chuyển về phía sau từ một hoặc nhiều điểm đưa vào và phối dòng phản ứng này tới nhiệt độ về cơ bản đủ để phân hủy các PAH và sau đó dập tắt phản ứng cho dòng phản ứng chứa muối than, và

thu hồi muối than có mức PAH22 nhỏ hơn hoặc bằng 75ppm sau khi dập tắt phản ứng;

và sau đó gắn vào và/hoặc hấp phụ một hoặc nhiều nhóm hóa học lên trên muối than.

98. Phương pháp sản xuất muối than đã được cải biến theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, phương pháp này bao gồm các bước:

đưa vào thiết bị phản ứng ít nhất một nguyên liệu tạo muối than tại một hoặc nhiều điểm đưa vào và trộn hợp ít nhất một nguyên liệu tạo muối than với dòng khí nóng để tạo ra muối than và các PAH trong dòng phản ứng, và dòng phản ứng này dịch chuyển về phía sau từ một hoặc nhiều điểm đưa vào và phối dòng phản ứng này tới nhiệt độ về cơ bản đủ để phân hủy các PAH và làm mất ít nhất một phần hoạt tính bề mặt của muối than và sau đó dập tắt phản ứng cho dòng phản ứng chứa muối than, và

thu hồi muối than có mức PAH22 nhỏ hơn hoặc bằng 75ppm sau khi dập tắt phản ứng;

và sau đó gắn vào và/hoặc hấp phụ một hoặc nhiều nhóm hóa học lên trên muối than để phục hồi ít nhất một phần một hoặc nhiều đặc tính bị mất do sự mất hoạt tính bề mặt và tạo ra muối than đã được cải biến.

99. Phương pháp theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó thời gian lưu trú nằm trong khoảng từ 10 đến 500ms.

100. Phương pháp theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó thời gian lưu trú nằm trong khoảng từ 30 đến 300ms ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 1200°C đến 1800°C.

101. Phương pháp theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó nhiệt độ đạt được bởi việc đưa vào một hoặc nhiều dòng chứa chất oxy hóa vào dòng phản ứng sau khi diện tích bề mặt của muội than đã được tạo ra và trước khi dập tắt phản ứng.

102. Phương pháp sản xuất muội than đã được cải biến, phương pháp này bao gồm các bước:

đưa muội than nguyên liệu có hàm lượng PAH trên 75ppm tới nhiệt độ xử lý nằm trong khoảng từ 1200°C đến 1800°C trong khoảng thời gian từ 30 phút tới 4 giờ đủ để tối muội than và về cơ bản là phân hủy lượng PAH nêu trên để có hàm lượng PAH thấp nhỏ hơn hoặc bằng 50ppm, và

sau đó gắn vào và/hoặc hấp phụ một hoặc nhiều nhóm hóa học vào muội than.

103. Phương pháp theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó hàm lượng PAH thấp là nhỏ hơn hoặc bằng 10ppm.

104. Phương pháp theo phương án/dấu hiệu/khía cạnh bất kỳ nêu trên hoặc dưới đây, trong đó muội than nguyên liệu bị mất hoạt tính bề mặt trong quá trình xử lý nhiệt nêu trên.

Sáng chế có thể bao gồm sự kết hợp bất kỳ của các phương án hoặc các dấu hiệu khác nhau nêu ở trên và/hoặc ở dưới. Sự kết hợp bất kỳ của các dấu hiệu được đề cập ở đây được xem là một phần của sáng chế và không có sự giới hạn được dự định đối với các dấu hiệu kết hợp bất kỳ.

Sáng chế sẽ được làm rõ hơn nữa bằng các ví dụ dưới đây, chúng được dự liệu để làm ví dụ theo sáng chế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các mẫu muội than được sử dụng trong nghiên cứu này gồm các vật liệu được sản xuất bởi hãng Cabot Corporation bằng quy trình kiểu lò (Xem các ấn phẩm: J. B. Donnet, R.C. Bansal, M.J.Wang, "Carbon Black," SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2nd Edition, Marcel Dekker, NY, 1993; and M.J. Wang, C.A. Gray, S. A. Reznick, K. Mahmud, Y. Kutsovsky, "Carbon Black," trong KIRK-OTHMER ENCYCLOPEDIA OF CHEMICAL TECHNOLOGY, John Willey & Sons, 2005, 4, 761).

Các đặc tính của muội than được xác định theo tiêu chuẩn ASTM (xem ấn phẩm: ASTM D 1765-03 Standard Classification System for Carbon Blacks Used in Rubber Products) và các công bố của Cabot (xem trang Web, địa chỉ: www.cabot-corp.com).

Các muội than được đánh giá trọng hỗn hợp cao su SBR theo tiêu chuẩn ASTM (xem ấn phẩm: ASTM D 3191-02 Standard Test Methods for Carbon Black trong SBR - Recipe and Evaluation Procedures). Các quy trình trộn cao su thông thường và các thử nghiệm được mô tả trong ấn phẩm: Maurice Morton, RUBBER TECHNOLOGY, 3rd Edition, Van Norstrand Reinhold Company, New York, 1987, and 2nd Edition, Van Norstrand Reinhold Company, New York, 1973). Thử nghiệm cao su đã liên kết được mô tả trong các ấn phẩm: G. Kraus, Rubber Chem Techn, v 38, 1070 (1965) và S. Wolff, M-J Wang, E-H Tan, Rubber Chem Techn, v 66, 163 (1993). Góc tổn hao lớn nhất là mô số đo cho độ trễ (độ bền lặn) của cao su. Nó được thử nghiệm bằng cách sử dụng quang phổ kế ARES/Rheometrics Dynamic Spectrometer II (RDS II, Rheometrics, Inc., N.J.) vận hành ở chế độ biến dạng xoắn (cắt). Các phép đo được tiến hành ở 0°C cho các lần quét biến dạng có biên độ biến dạng kép (DSA) nằm trong khoảng từ 0,2 đến 120%, với tần số không đổi 10Hz. Tính chịu mài mòn được thử nghiệm bằng cách sử dụng thiết bị mài Cabot Abrader (xem: Patent Mỹ số 4995197).

Thử nghiệm các nồng độ PAH được tiến hành theo quy trình Cabot bao gồm việc chiết bằng toluen cùng với phân tích GCMS cho 22 PAH cá thể, như được nhận diện trong Fig.1. Phương pháp này được mô tả trong ấn phẩm: 21 C.F.R. part 17B, FDA FEDERAL REGISTER, v62, #90, Friday, May 9, 1997.

Ví dụ 1: Muội than đã được xử lý nhiệt (CB-2)

Mẫu muội than được sản xuất bởi hãng Cabot Corporation (CB-1) (1,5 Kg) có chỉ số iot là 80m²/g, diện tích bề mặt STSA là 75m²/g, và OAN là 102mL/100g được gia nhiệt trong lò ống tới 1400C, giữ ở 1400C trong hai giờ và sau đó được làm nguội xuống nhiệt độ trong phòng để tạo ra muội than đã được tôi (CB-2) có diện tích bề mặt STSA là 76 m²/g. Tốc độ gia nhiệt là 2C/phút, và thời gian làm nguội khoảng 24 giờ. Vài mẻ được điều chế và sau đó được trộn cùng với nhau

trước khi sử dụng. Tất cả các công đoạn gia nhiệt được tiến hành trong môi trường agon.

Ví dụ 2: tạo ra sản phẩm muối than đã được cải biến (CB-3)

Máy trộn Ross loại 20L được nạp 11,26Kg nước, 2,50kg muối than (CB-2) của Ví dụ 1 và 1330g dung dịch 0,235mmol/g của muối 3-amino-1,2,4-triazol-5-yl đisulfua sulfat. Sau khi gia nhiệt tới 70°C, 216g dung dịch 20% của NaNO₂ trong nước được bổ sung vào trên 10 phút. Hỗn hợp này được khuấy ở nhiệt độ 70°C trong một giờ, và được làm nguội xuống nhiệt độ trong phòng. Dung dịch nước 40% NaOH (37,6g) được bổ sung vào và hỗn hợp này được khuấy 5 phút nữa. Hỗn hợp này được lọc, và sản phẩm được rửa bằng nước cho đến khi độ dẫn đạt khoảng 4800 uS/cm. Sản phẩm được làm khô ở 100°C. Mẫu sản phẩm muối than này sau khi đã được tiến hành quá trình chiết Soxhlet bằng metanol qua đêm có 1,11% S, so với 0,86% S đối với muối than của Ví dụ 1.

Ví dụ 3: tạo ra sản phẩm muối than đã được cải biến (CB-4)

Dung dịch gồm 5,18g NaNO₂ trong 49g nước được bổ sung trong thời gian khoảng năm phút vào hỗn hợp có khuấy gồm 300g muối than (CB-2) của Ví dụ 1, 2600g nước, 9,31g 4,4'-aminophenyl đisulfua và 3,69g H₂SO₄ đặc ở 70°C. Việc trộn được tiếp tục trong 60 phút ở 70°C. Sau đó, hỗn hợp này được làm nguội xuống nhiệt độ trong phòng. Sản phẩm được thu gom bằng cách lọc, được rửa bằng 3L nước và được làm khô trong chân không ở 70°C. Mẫu sản phẩm muối than này sau khi đã được tiến hành quá trình chiết Soxhlet bằng metanol qua đêm có 1,64%S, so với 0,86% S đối với muối than của Ví dụ 1. Sản phẩm được trộn với mẻ thứ hai đã được tạo ra trong các điều kiện tương tự.

Ví dụ 4: tạo ra sản phẩm muối than đã được cải biến (CB-7)

Máy trộn Ross loại 20L được nạp 11,26Kg nước và 3,00kg muối than và 1596g dung dịch 0,235mmol/g của muối 3-amino-1,2,4-triazol-5-yl đisulfua sulfat. Muối than có diện tích bề mặt STSA là 139m²/g và chỉ số iot là 165, OAN là 96mL/100g và hàm lượng PAH 0,85ppm. Sau khi gia nhiệt tới 70 C, 259g dung

dịch 20% của NaNO_2 trong nước được bổ sung vào trên 10 phút. Hỗn hợp này được khuấy ở nhiệt độ 70°C trong một giờ, và được làm nguội xuống nhiệt độ trong phòng. Dung dịch nước 40% NaOH (37,6g) được bổ sung vào và hỗn hợp này được khuấy 5 phút nữa. Hỗn hợp này được lọc, và sản phẩm được rửa bằng nước cho đến khi độ dẫn đạt khoảng 4700 uS/cm. Sản phẩm được làm khô ở 100°C . Mẫu sản phẩm muối than này sau khi đã được tiến hành quá trình chiết Soxhlet bằng metanol qua đêm có 0,97% S, so với 0,63% S đối với muối than không được xử lý. Muối than đã được cải biến trong ví dụ này được tạo ra (với lượng theo quy mô phòng thí nghiệm) trong cùng loại thiết bị phản ứng và bởi cùng loại quy trình như muối than VULCAN 7H thương phẩm của hãng Cabot Corporation, chỉ khác là sự dập tắt phản ứng được làm chậm bởi việc kéo dài thời gian trong đó sự dập tắt phản ứng xảy ra ở 29 ft trong thiết bị phản ứng và gây ra sự tôi. Muối than đã được tôi là CB-6. Sự dập tắt phản ứng thông thường (tức là, ở 6 ft) cho muối than (loại chưa được tôi CB-5) có STSA là $139 \text{ m}^2/\text{g}$, chỉ số Iot là 138 và OAN là 100 cc/100g, được sản xuất và được thử nghiệm nhằm các mục đích so sánh.

Ví dụ 5: tạo ra và thử nghiệm các hỗn hợp chất đàn hồi

Trong các thử nghiệm này, muối than đã được cải biến theo sáng chế được sử dụng trong copolyme styren-butadien được trùng hợp trong dung dịch với copong thức có 25% styren và 50% vinyl butadien và 25% lượng dầu (sSBR) và trong công thức cao su tự nhiên (NR) để cho thấy các ưu điểm của việc sử dụng các muối than đã được cải biến theo sáng chế. Các thử nghiệm dưới đây được sử dụng cho các dữ liệu trong các bảng này:

- Mô đun ở 100% (Mpa); ASTM D 412-06 Các phương pháp thử nghiệm tiêu chuẩn cho muối than trong ấn phẩm: SBR - Recipe and Evaluation Procedures.

- Mô đun ở 300% (Mpa); ASTM D 412-06 Các phương pháp thử nghiệm tiêu chuẩn cho muối than trong ấn phẩm: SBR - Recipe and Evaluation Procedures.

- Tỷ số Mô đun ở 300%/Mô đun ở 100% (M300%/M100%); ASTM D 412-06 Các phương pháp thử nghiệm tiêu chuẩn cho muội than trong ấn phẩm: SBR - Recipe and Evaluation Procedures.

- Cao su đã liên kết (%); S. Wolff, M-J Wang, E-H Tan, Rubber Chem Techn, v 66, 163 (1993).

- Góc tổn hao lớn nhất @ 0°C được thử nghiệm bằng quang phổ kế ARES/Rheometrics Dynamic Spectrometer II (RDS II, Rheometrics, Inc., N.J) vận hành ở chế độ biến dạng xoắn (cắt). Các phép đo được tiến hành ở 0°C cho các lần quét biến dạng có biên độ biến dạng kép (DSA) nằm trong khoảng từ 0,2 đến 120%, với tần số không đổi 10Hz.

Chế phẩm sSBR và chế phẩm NR được đưa ra trong các Bảng 1 và 2. Các hợp chất đàn hồi được sử dụng ở đây được điều chế bằng cách trộn polyme với hoặc là a) muội than đối chứng (không được tôi hoặc viết tắt là “as-is”), b) muội than đã được tôi có hàm lượng PAH thấp theo sáng chế (nhưng không có nhóm hóa học được gắn vào hoặc hấp phụ), và c) muội than đã được cải biến theo sáng chế (đã được tôi hoặc được xử lý để loại bỏ lượng PAH, và sau đó được xử lý để có nhóm hóa học được gắn vào và/hoặc hấp phụ lên nó).

Bảng 1

Chế phẩm sSBR	
Các thành phần	phr
<i>Mẻ trộn</i>	
BUNA VSL 5025-2 Polymer (sSBR)	96,25
Buna CB 24 polybutadiene homopolymer	30
Muội than	72
VivaTec 500 (dầu)	1,75
6PPD (chất chống oxy hóa)	1
WINGSTAY 100 (chất chống oxy hóa)	1
Sunproof Improved (sáp)	2,5
Oxit kẽm	3
Axit stearic	2
<i>Hành trình cuối</i>	
CBS (chất tăng tốc)	1,1
Lưu huỳnh	1,4
DPG (chất tăng tốc)	0,3
Tổng cộng	212,30

Bảng 2

Chế phẩm NR	
Thành phần	phr
Mẻ trộn	
TSR-20 Polymer (NR)	100
Muội than	50
Calight RPO (dầu)	2,5
Oxit kẽm	5
Axit stearic	3
Agerite Resin D (chất chống oxy hóa)	1,5
6PPD (chất chống oxy hóa)	1,5
Sunproof Improved (sáp)	1,5
Hành trình cuối	
Lưu huỳnh	1,2
TBBS (chất tăng tốc)	1,4
<i>Tổng cộng</i>	<i>167,6</i>

Các thành phần được sử dụng cho các hợp chất đàn hồi (như được nêu trong các bảng) được trộn theo quá trình trộn ba giai đoạn trong máy trộn Brabender Plasti-corder EPL-V cho sSBR hoặc trộn hai giai đoạn cho chế phẩm NR. Giai đoạn thứ nhất bao gồm việc bổ sung polyme và muội than tiếp đó là các thành phần còn lại trừ các chất lưu hóa với tốc độ rôto 50 vòng/phút và nhiệt độ ban đầu 50 C và sau đó nâng lên nhiệt độ 140 C, trong đó vật liệu được nghiền sử dụng 4 lần cắt và 2 trục cán cuối. Giai đoạn thứ hai được tiếp ngay sau với việc trộn ở tốc độ rôto 80 vòng/phút và nhiệt độ ban đầu 50 C, trong đó nhiệt độ được đặt tới 150 C. Một lần nữa, vật liệu được nghiền sử dụng 4 lần cắt và 2 trục cán cuối. Sau đó, công đoạn trộn thứ ba được thực hiện cùng với việc bổ sung các chất lưu hóa ở tốc độ rôto 50 vòng/phút và nhiệt độ ban đầu 50 C, trong đó nhiệt độ được đặt tới 110 C. Một lần nữa, vật liệu được nghiền sử dụng 4 lần cắt và 2 trục cán cuối.

Các thành phần trong giai đoạn đầu tiên được trộn trong tổng cộng 30 phút trước khi đi qua máy nghiền hở như được chỉ ra. Hỗn hợp đã nghiền từ giai đoạn trộn thứ nhất được giữ ở nhiệt độ trong phòng trong ít nhất 2 giờ trước giai đoạn trộn thứ hai. Tương tự, các thành phần trong giai đoạn thứ hai được trộn trong tổng cộng 30 phút trước khi đi qua máy nghiền hở như được chỉ ra. Hỗn hợp đã

nghiên từ giai đoạn trộn thứ hai được giữ ở nhiệt độ trong phòng trong ít nhất 2 giờ trước giai đoạn trộn thứ ba. Sau đó, các chất lưu hóa được trộn trong giai đoạn thứ ba trong 60 phút.

Trong quá trình nghiên cứu hai giai đoạn, phương pháp này được thực hiện theo tiêu chuẩn ASTM D3192 nhờ sử dụng máy trộn Brabender, chỉ khác là sử dụng chế phẩm trong bảng 2.

Bảng 3 liệt kê các muội than được sử dụng trong các chế phẩm đàn hồi. Lưu ý rằng trong các chế phẩm đàn hồi, hoặc là muội than “đối chứng” (không tôi và không có mặt các nhóm được gắn vào, hoặc muội than “chỉ được tôi” (không có các nhóm gắn vào/được hấp phụ), hoặc muội than được tôi và có các nhóm hóa học được gắn vào/hấp phụ (theo sáng chế).

Bảng 3

CB	STSA	OAN	I2	Spec20	PAH, ppm	BaP, ppm
CB-1 (đối chứng)	75	102	80,3	98,5	89	0,076
CB-2-(chỉ được tôi)	76	NA	95	98/5	0,036	<0,001
CB-5 (đối chứng)	132,3	100,4	138,1	92,5	760	5,9
CB-6 (chỉ được tôi)	139,1	96,1	164,8	99	0,85	0,002

Trong bảng 3, nếu được đo, thì các số đo STSA, OAN, I2No, Spec20 và PAH và BaP sẽ được đưa ra cho các muội than. STSA, OAN, và I2No được đo theo tiêu chuẩn ASTM D1765-10. Spec 20 (sự biến màu toluen) được đo theo tiêu chuẩn ASTM 1618-99 (2011). PAH là một số đo PAH 2 và BaP đã được xác định trong đơn này.

Muội than CB-1, là muội than lò được làm bởi hãng Cabot Corporation ở một trong các thiết bị phản ứng muội than của chúng. Muội than CB-1 là “as-is” mà không xử lý bất kỳ để loại bỏ các lượng PAH và không có các nhóm hóa học được gắn vào hoặc hấp phụ bất kỳ. CB-1 được sử dụng làm đối chứng để thể hiện các hiệu quả xử lý để loại bỏ các lượng PAH và các đặc tính cao su (hoặc các đặc tính gia cường khác).

Muội than CB-2 (của Ví dụ 1) là muội than CB-1 đã được tiến hành xử lý nhiệt cao ở 1400 C trong 2 giờ trong lò để làm giảm các mức PAH một cách đáng

kể như được thể hiện trong bảng 3. Như có thể thấy được, hoạt tính bề mặt bị ảnh hưởng nhiều (mất hoạt tính), ví dụ như được thể hiện bởi I2No, tăng lên một cách đáng kể, phản ánh các ảnh hưởng của việc xử lý nhiệt.

Muội than CB-2, như được thể hiện trong Bảng 4 và Bảng 5 ở dưới, sau đó được xử lý để gắn vào/hấp phụ nhóm hóa học, như được mô tả ở Ví dụ 2 để tạo ra CB-3, hoặc như được mô tả ở Ví dụ 3 để tạo ra CB-4. Lưu ý rằng một vài Thử nghiệm với các CB1-7 khác nhau được lặp lại như được thể hiện trong các bảng ở dưới.

Bảng 4

Các hỗn hợp sSBR				
Hành trình	Mẫu CB	Hoạt tính bề mặt	độ trễ	Độ bền
		BR MB %	max tan D-60	M300/M100
1	CB-1 (đối chứng)	35,7	0,257	4,12
2	CB-6 (chỉ được tôi)	28,5	0,386	3,34
3	CB-5 (đối chứng)	40,5	0,363	4,01
4	CB-2 (chỉ được tôi)	7,4	0,325	2,23
5	CB-3 (sáng chế)	18,3	0,255	3,00
6	CB-4 (sáng chế)	37,2	0,252	3,33
7	CB-6 (annealed)	28,5	0,377	3,48
8	CB-5 (đối chứng)	37,4	0,364	3,91
9	CB-7 (sáng chế)	35,6	0,284	3,77
10	CB-2 (chỉ được tôi)	8,2	0,333	2,17
11	CB-7 (sáng chế)	39,6	0,286	3,83

Bảng 5

Các hỗn hợp NR				
Hành trình	Mẫu CB	Hoạt tính bề mặt	độ trễ	Độ bền
		BR	TDmax@60C	M300/M100
12	CB-1	43,8	0,169	5,31
13	CB-2	33	0,186	3,16
14	CB-2	35	0,198	3,17
15	CB-3	44	0,138	4,24
16	CB-3	46	0,131	4,34
17	CB-6	76	0,226	5,00
18	CB-6	76	0,223	5,03
19	CB-5	76	0,203	5,31
20	CB-5	72	0,196	5,39
21	CB-7	72	0,137	5,06
22	CB-7	70	0,15	4,96
23	CB-6	72	0,224	4,80
24	CB-5	74	0,205	5,62

Tương tự, muội than CB-5 là tương tự với muội than thương phẩm của hãng Cabot Corporation. Muội than là loại “as-is” không có xử lý bất kỳ để phân hủy các PAH và không có các nhóm hóa học được gắn vào hoặc hấp phụ bất kỳ. Muội than CB-5 được sử dụng làm đối chứng để thể hiện các hiệu quả của việc xử lý để phân hủy các PAH và để thể hiện các đặc tính cao su (hoặc các đặc tính gia cường khác).

Sau đó, sử dụng kỹ thuật giống như để tạo ra muội than CB-5 được áp dụng chỉ khác về độ dài dập tắt được kéo dài từ 6 ft thành 29 ft. Việc này dẫn đến làm giảm các mức độ PAH như được thể hiện trong Bảng 3 -- CB-6. Ngoài ra, cũng có thể thấy được là, hoạt tính bề mặt bị ảnh hưởng nhiều (mất hoạt tính), ví dụ như được thể hiện bởi I2No, tăng lên một cách đáng kể, phản ánh cho hiệu quả của việc dập tắt chậm.

Sau đó, CB-6 được xử lý để gắn vào/hấp phụ nhóm hóa học như được mô tả ở Ví dụ 4 để tạo ra CB-7.

Các hỗn hợp chất đàn hồi (sSBR hoặc NR) được điều chế bằng cách sử dụng một trong số các muội than này và các mức độ cao su đã liên kết, độ trễ, và

độ bền (M300/M100) được đo. Các kết quả được nêu trong Bảng 4 cho các chế phẩm sSBR và trong Bảng 5 cho các chế phẩm NR.

Như có thể thấy được, hoạt tính bề mặt khi được thể hiện bởi cao su đã liên kết giảm xuống một cách rõ rệt cùng với sự phân hủy của các PAH (CB-2 hoặc CB-6) (và không có sự gắn vào/sự hấp phụ của các nhóm hóa học). Sau đó cùng với sự gắn vào/sự hấp phụ của các nhóm hóa học, cao su đã liên kết được phục hồi ít nhất một phần trong mỗi trường hợp (CB-3, CB-4, và CB-7). Các hiệu quả như nhau đã thấy được cùng với độ bền (M300/M100). Cùng với độ trễ, góc tổn hao 60C cũng được phục hồi ít nhất một phần cùng với sự gắn vào/sự hấp phụ của các nhóm hóa học. Điều lưu ý là CB-2 và CB-6 (không có sự gắn vào/sự hấp phụ bất kỳ của các nhóm hóa học) dường như không thể chấp nhận được làm muối than gia cường trong hỗn hợp chất đàn hồi, trong khi đó cùng loại muối than này nhưng được xử lý bởi việc gắn vào/sự hấp phụ của nhóm hóa học dường như và chứng tỏ là một muối than gia cường có thể chấp nhận được.

Do vậy, với sáng chế này, như được thể hiện trong các Ví dụ, muối than có hàm lượng PAH thấp có thể được tạo ra có các đặc tính hoạt tính bề mặt có thể chấp nhận được bằng cách sử dụng các quy trình 2 bước theo sáng chế bao gồm bước tôi bề mặt và sau đó gắn vào và/hoặc hấp phụ các nhóm hóa học để phục hồi ít nhất một phần hoạt tính bề mặt.

Người nộp đơn đưa một cách cụ thể toàn bộ nội dung của các tài liệu tham khảo trong bản mô tả này. Hơn nữa, khi hàm lượng, nồng độ, hoặc trị số hoặc thông số khác được thể hiện trong khoảng, khoảng được ưu tiên, hoặc danh mục các trị số thích hợp cao hơn và các trị số thích hợp thấp hơn, thì cần phải hiểu rằng toàn bộ khoảng được bộc lộ cụ thể được tạo ra từ cặp bất kỳ của khoảng giới hạn cao hơn bất kỳ hoặc trị số được ưu tiên và khoảng giới hạn thấp hơn bất kỳ hoặc trị số được ưu tiên, cho dù các khoảng này được bộc lộ một cách cụ thể. Khi khoảng các trị số được nêu trong bản mô tả này, trừ khi có quy định khác, thì khoảng này được dùng để bao gồm cả các đầu mút của nó, và toàn bộ các số nguyên và phân số nằm trong khoảng này. Điều này không có nghĩa là phạm vi của sáng chế chỉ giới hạn bởi các trị số cụ thể được nêu khi xác định khoảng này.

Các phương án khác theo sáng chế sẽ được người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này hiểu rõ khi đọc bản mô tả và phần ví dụ thực hiện sáng chế được bộc lộ trong bản mô tả này. Điều được dự liệu là bản mô tả và các ví dụ chỉ nhằm mục đích minh họa cùng với phạm vi của sáng chế được thể hiện bằng Yêu cầu bảo hộ kèm theo.

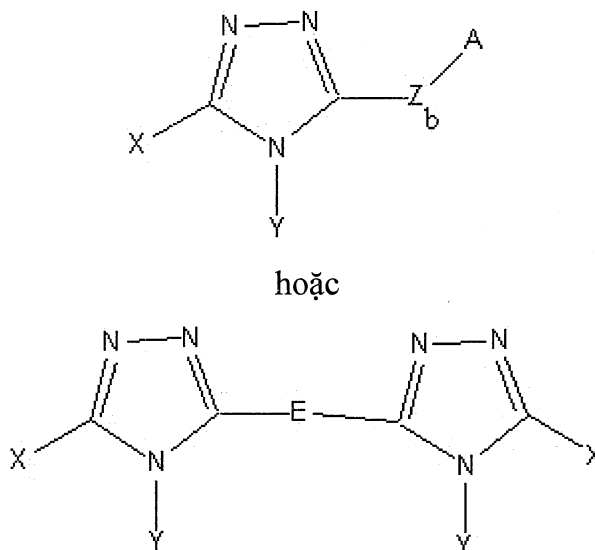
YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Muội than đã được cải biến có diện tích bề mặt theo độ dày thống kê (Statistical thickness surface area-STSA) nằm trong khoảng từ $70\text{m}^2/\text{g}$ đến $250\text{m}^2/\text{g}$, và có bề mặt đã được tôi bằng cách xử lý nhiệt, và trong đó muội than đã được cải biến này là muội than lò đã bị khử hoạt tính bề mặt và có ít nhất một nhóm hóa học đã được gắn vào và/hoặc hấp phụ.
2. Muội than đã được cải biến theo điểm 1, trong đó muội than đã được cải biến này có hàm lượng của các polyhydrocacbon thơm trừ benzo(j)florantren (PAH22) nhỏ hơn hoặc bằng 75ppm.
3. Muội than đã được cải biến theo điểm 1, trong đó muội than đã được cải biến này có hàm lượng PAH22 nằm trong khoảng từ 0,001ppm đến 5ppm.
4. Muội than đã được cải biến có hàm lượng của các polyhydrocacbon thơm (PAH) nhỏ hơn hoặc bằng 75ppm, trong đó hàm lượng PAH được xác định trên cơ sở hàm lượng PAH22, muội than đã được cải biến này là muội than lò và có bề mặt đã được tôi bằng cách xử lý nhiệt, trong đó muội than đã được cải biến này là muội than đã bị khử hoạt tính bề mặt và có ít nhất một nhóm hóa học đã được gắn vào và/hoặc hấp phụ trên nó.
5. Muội than đã được cải biến theo điểm 4, trong đó hàm lượng PAH22 nằm trong khoảng từ 0,001ppm đến 8ppm.
6. Muội than đã được cải biến theo điểm 1, trong đó muội than là loại muội than gia cường bị giảm ít nhất 10% về ít nhất một đặc tính hoạt tính bề mặt, so với muội than gần như có cùng STSA và không có nhóm hóa học đã được gắn vào hoặc hấp phụ, và trong đó đặc tính hoạt tính bề mặt được đo bằng hàm lượng cao su đã liên kết của chất đàn hồi chứa muội than đã được cải biến này, hoặc ít nhất một đặc tính tính năng gia cường của chất đàn hồi chứa muội than đã được cải

biến này, trong đó đặc tính tính năng gia cường là ứng suất/biến dạng, hoặc trong đó đặc tính hoạt tính bề mặt là ít nhất một đặc tính điện thế bề mặt.

7. Muội than đã được cải biến theo điểm 1, trong đó muội than là loại muội than gia cường.

8. Muội than đã được cải biến theo điểm 1, trong đó nhóm hóa học hấp phụ là nhóm triazol có công thức:



hoặc các chất hỗ biến của nó;

trong đó Z_b là nhóm alkylen, trong đó b bằng 0 hoặc 1;

X , là giống nhau hoặc khác nhau, là H, NH_2 , SH, $NHNH_2$, CHO, COOR, COOH, $CONR_2$, CN, CH_3 , OH, NDD' hoặc CF_3 ;

Y là H hoặc NH_2 ;

A là nhóm chức S_kR , SSO_3H , SO_2NRR' , SO_2SR , $SNRR'$, SNQ , SO_2NQ , CO_2NQ , S-(1,4-piperazindiyl)-SR, 2-(1,3-đithianyl), hoặc 2-(1,3-đithiolanyl); hoặc gốc hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh, thơm, hoặc vòng được thế bằng một hoặc nhiều nhóm chức nêu trên;

trong đó R và R' , mà giống nhau hoặc khác nhau, là hydro; alkyl, alkenyl, alkynyl đã được thế hoặc chưa được thế có 1 tới 12 nguyên tử carbon mạch thẳng hoặc mạch nhánh; aryl đã được thế hoặc chưa được thế; heteroaryl đã được thế hoặc

chưa được thế; alkylaryl đã được thế hoặc chưa được thế; arylalkyl, arylen, heteroarylen, hoặc alkylarylen đã được thế hoặc chưa được thế;

k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 tới 8 khi R là H và nếu không thì k nằm trong khoảng từ 2 tới 8;

Q là $(\text{CH}_2)_w$, $(\text{CH}_2)_x \text{O}(\text{CH}_2)_z$, $(\text{CH}_2)_x \text{NR}(\text{CH}_2)_z$ hoặc $(\text{CH}_2)_x \text{S}(\text{CH}_2)_z$, trong đó x nằm trong khoảng từ 1 tới 6, z nằm trong khoảng từ 1 tới 6, và w nằm trong khoảng từ 2 tới 6;

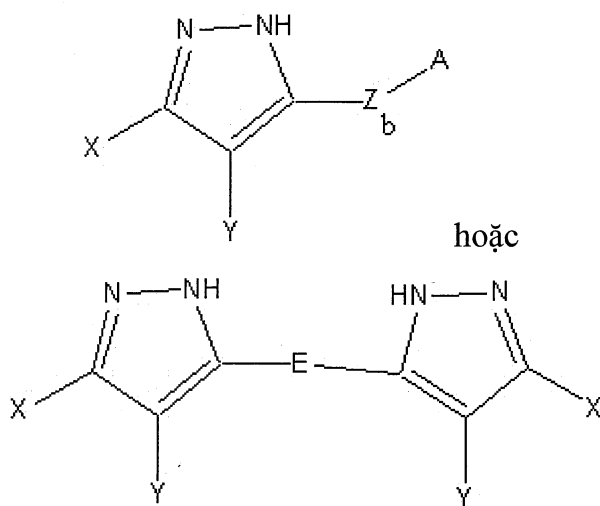
E là nhóm chứa đa lưu huỳnh; và

triazol này tùy ý được thế ở N bằng phần tử thế NDD', trong đó:

D và D', mà giống nhau hoặc khác nhau, là H hoặc $\text{C}_1\text{-C}_4$ alkyl.

9. Muối than đã được cải biến theo điểm 8, trong đó muối than đã được hấp phụ lên nó: 3-amino-1,2,4-triazol-5-thiol, 3-amino-1,2,4-triazol-5-yl đisulfua, 1,2,4-triazol-3-thiol, hoặc 1,2,4-triazol-3-yl đisulfua hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

10. Muối than đã được cải biến theo điểm 1, trong đó đã được hấp phụ lên nó là nhóm pyrazol có công thức:



hoặc các chất hỗ biến của nó;

trong đó Z_b là nhóm alkylen, trong đó b bằng 0 hoặc 1;

X và Y độc lập là H, NH_2 , SH, NHNH_2 , CHO, COOR, COOH, CONR_2 , CN, CH_3 , OH, NDD', hoặc CF_3 , hoặc Y là R, trong đó mỗi X và Y là giống nhau hoặc khác nhau;

A là nhóm chức là S_kR , SSO_3H , SO_2NRR' , SO_2SR , $SNRR'$, SNQ , SO_2NQ , CO_2NQ , $S-(1,4\text{-piperazindiyl})-SR$, $2-(1,3\text{-đithianyl})$, hoặc $2-(1,3\text{-đithiolanyl})$; hoặc gốc hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh, thơm, hoặc vòng được thế bằng một hoặc nhiều nhóm chức nêu trên;

trong đó R và R', mà giống nhau hoặc khác nhau, là hydro; alkyl, alkenyl, alkynyl đã được thế hoặc chưa được thế có 1 tới 12 nguyên tử cacbon mạch thẳng hoặc mạch nhánh; aryl đã được thế hoặc chưa được thế; heteroaryl đã được thế hoặc chưa được thế; alkylaryl đã được thế hoặc chưa được thế; arylalkyl, arylen, heteroarylen, hoặc alkylarylen đã được thế hoặc chưa được thế;

k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 tới 8 khi R là H và nếu không thì k nằm trong khoảng từ 2 tới 8;

Q là $(CH_2)_w$, $(CH_2)_x O(CH_2)_z$, $(CH_2)_x NR(CH_2)_z$, hoặc $(CH_2)_x S(CH_2)_z$, trong đó x nằm trong khoảng từ 1 tới 6, z nằm trong khoảng từ 1 tới 6, và w nằm trong khoảng từ 2 tới 6; và

D và D', mà giống nhau hoặc khác nhau, là H hoặc $C_1\text{-}C_4$ alkyl.

E là nhóm chứa đa lưu huỳnh.

11. Muối than đã được cải biến theo điểm 1, trong đó nhóm hóa học hấp phụ là:

a) ít nhất một triazol;

b) ít nhất một pyrazol; hoặc

tổ hợp bất kỳ của chúng, trong đó chất độn đã được cải biến này cải thiện độ bền mài mòn khi có mặt trong hỗn hợp chất đàn hồi so với chất độn không được cải biến.

12. Muối than đã được cải biến theo điểm 11, trong đó muối than này còn có ít nhất một nhóm hóa học được gắn vào muối than này, trong đó nhóm hóa học được gắn này ít nhất là một nhóm hữu cơ là:

a) ít nhất một triazol;

b) ít nhất một pyrazol;

c) ít nhất một imidazol; hoặc

tổ hợp bất kỳ của chúng.

13. Muội than đã được cải biến theo điểm 12, trong đó nhóm hữu cơ là nhóm 1,2,4-triazol-3-yl, nhóm 3-mercapto-1,2,4-triazol-5-yl hoặc nhóm imidazol.

14. Muội than đã được cải biến theo điểm 1, trong đó nhóm hóa học là được gắn vào và là nhóm thơm có công thức $AyAr-$, trong đó Ar là gốc thơm và A là R , OR , COR , $COOR$, $OCOR$, muối carboxylat, halogen, CN , NR_2 , SO_3H , muối sulfonat, $NR(COR)$, $CONR_2$, NO_2 , PO_3H_2 , muối phosphonat, muối phosphat $N=NR$, $NR_3^+X^-$, $PR_3^+X^-$, S_kR , SSO_3H , muối SSO_3^- , SO_2NRR' , SO_2SR , $SNRR'$, SNQ , SO_2NQ , CO_2NQ , $S-(1,4\text{-piperazindyl})-SR$, $2-(1,3\text{-dithianyl})$ $2-(1,3\text{-dithiolanyl})$, SOR , hoặc SO_2R , trong đó R và R' , mà giống nhau hoặc khác nhau, độc lập là hydro, hydrocarbon no hoặc không no, đã được thế hoặc chưa được thế, có 1 tới 100 nguyên tử cacbon, mạch thẳng hoặc mạch nhánh, và k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 8, và X^- là halogenua hoặc anion có nguồn gốc từ axit hữu cơ hoặc vô cơ, Q là $(CH_2)_w$, $(CH_2)_xO(CH_2)_z$, $(CH_2)_xNR(CH_2)_z$, hoặc $(CH_2)_xS(CH_2)_z$, trong đó w là một số nguyên nằm trong khoảng từ 2 tới 6 và x và z độc lập là các số nguyên nằm trong khoảng từ 1 tới 6, và y là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến tổng số các gốc $-CH$ có trong gốc thơm.

15. Muội than đã được cải biến theo điểm 14, trong đó Ar là nhóm triazol, nhóm pyrazol, hoặc nhóm imidazol.

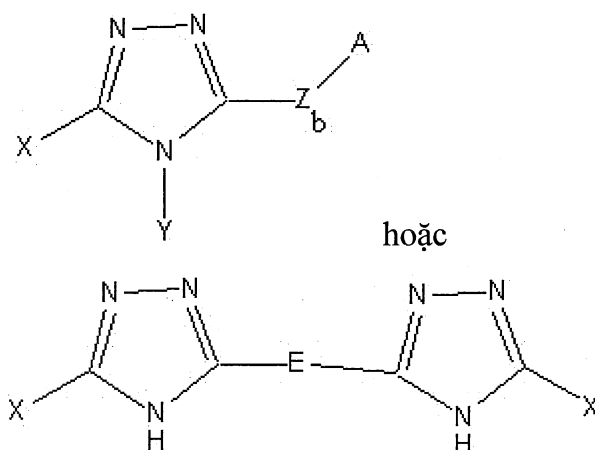
16. Muội than đã được cải biến theo điểm 14, trong đó nhóm hữu cơ là ít nhất một nhóm aminomethylphenyl.

17. Muội than đã được cải biến theo điểm 1, trong đó muội than đã được cải biến này cải thiện độ bền mài mòn khi có mặt trong hỗn hợp chất đàn hồi so với muội than không được cải biến, nhưng có cùng hàm lượng PAH và STSA tương tự.

18. Muội than theo điểm 1, trong đó muội than đã được cải biến này cải thiện độ bền mài mòn khi có mặt trong hỗn hợp chất đàn hồi so với muội than không được cải

biến, nhưng có cùng hàm lượng PAH và STSA tương tự, và cải thiện (làm giảm) độ trễ khi có mặt trong hỗn hợp chất đàn hồi so với muội than không được cải biến, nhưng có cùng hàm lượng PAH.

19. Muội than đã được cải biến theo điểm 1, trong đó nhóm hóa học được gắn vào và là nhóm triazol có công thức:



hoặc các chất hỗ biến của nó, trong đó:

trong đó Z_b là nhóm alkylen, trong đó b bằng 0 hoặc 1;

ít nhất một X là một liên kết gắn vào chất độn và X còn lại bất kỳ là liên kết với chất độn hoặc nhóm chức là H, NH_2 , SH, NHNH_2 , CHO, COOR, COOH, CONR_2 , CN, CH_3 , OH, NDD', hoặc CF_3 , hoặc là A, R hoặc R' ;

Y là H, hoặc NH_2 ;

A là nhóm chức là S_kR , SSO_3H , $\text{SO}_2\text{NRR}'$, SO_2SR , SNRR' , SNQ , SO_2NQ , CO_2NQ , S-(1,4-piperazindiyl)-SR, 2-(1,3-đithianyl), hoặc 2-(1,3-đithiolanyl); hoặc gốc hydrocarbon mạch thẳng, mạch nhánh, thơm, hoặc vòng được thế bằng một hoặc nhiều nhóm chức nêu trên;

trong đó R và R' , mà có thể là giống nhau hoặc khác nhau, là hydro; alkyl, alkenyl, alkynyl đã được thế hoặc chưa được thế có 1 tới 12 nguyên tử cacbon mạch thẳng hoặc mạch nhánh; aryl đã được thế hoặc chưa được thế; heteroaryl đã được thế hoặc chưa được thế; alkylaryl đã được thế hoặc chưa được thế; arylalkyl, arylen, heteroarylen, hoặc alkylarylen đã được thế hoặc chưa được thế;

k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 tới 8;

Q là $(\text{CH}_2)_w$, $(\text{CH}_2)_x \text{O}(\text{CH}_2)_z$, $(\text{CH}_2)_x \text{NR}(\text{CH}_2)_z$, hoặc $(\text{CH}_2)_x \text{S}(\text{CH}_2)_z$, trong đó x nằm trong khoảng từ 1 tới 6, z nằm trong khoảng từ 1 tới 6, và w nằm trong khoảng từ 2 tới 6;

E là gốc chứa đa lưu huỳnh; và

triazol này tùy ý được thế ở N bằng phần tử thế NDD', trong đó D và D', mà giống nhau hoặc khác nhau, là H hoặc $\text{C}_1\text{-C}_4$ alkyl.

20. Muội than đã được cải biến theo điểm 1, trong đó muội than đã được cải biến này cải thiện cải thiện độ trễ khi có mặt trong hỗn hợp chất đàn hồi khi so với muội than không được cải biến.

21. Muội than đã được cải biến theo điểm 1, trong đó nhóm hóa học được gắn vào $\text{Ar}(\text{CH}_2)_q \text{S}_k(\text{CH}_2)_r \text{Ar}'$, trong đó Ar và Ar' là giống nhau hoặc khác nhau và là arylen hoặc heteroarylen; k là một số nguyên nằm trong khoảng từ 1 tới 8; q là một số nguyên nằm trong khoảng từ 0 tới 4; và r là một số nguyên nằm trong khoảng từ 0 tới 4.

22. Muội than đã được cải biến theo điểm 1, trong đó muội than không bị graphit hóa.

23. Hỗn hợp chất đàn hồi chứa muội than đã được cải biến theo điểm 1 và ít nhất một chất đàn hồi.

24. Sản phẩm chứa hỗn hợp chất đàn hồi theo điểm 23, trong đó sản phẩm này là lớp xe hoặc một bộ phận của nó.

25. Phương pháp cải thiện độ bền mài mòn trong hỗn hợp chất đàn hồi bao gồm việc đưa ít nhất một muội than đã được cải biến theo điểm 1 vào hỗn hợp chất đàn hồi này trước khi lưu hóa.

26. Phương pháp cải thiện độ trễ trong hỗn hợp chất đàn hồi bao gồm việc đưa ít nhất một muối than đã được cải biến theo điểm 1 vào hỗn hợp chất đàn hồi này trước khi lưu hóa.

27. Phương pháp cải thiện độ bền mài mòn và độ trễ trong hỗn hợp chất đàn hồi bao gồm việc đưa muối than đã được cải biến theo điểm 1 vào hỗn hợp chất đàn hồi này trước khi lưu hóa.

Tên gọi	Chỉ số CAS	Trọng lượng phân tử	Cấu trúc
1 Benzo(a)antraxen	5E-55-3	228,29	
2 Benzo(a)pyren	50-32-8	252,31	
5 Benzo(e)pyren	192-97-2	252,31	
4 Benzo(b)florantren	205-99-2	251,31	
5 Benzo(j)florantren	205-82-3	252,31	
5 Benzo(k)florantren	207-08-9	252,31	
7 Chrysene	218-01-9	228,29	
8 Dibenzo(a,h)antraxen	53-70-3	278,35	
9 Naphtalen	91-20-3	128,17	
10 Axnaphtylen	203-96-8	152,19	
11 Axnaphten	83-32-9	154,21	
12 Floren	85-73-7	166,22	
13 Phenantren	85-01-8	178,23	
14 Antraxen	120-12-7	178,23	
15 Floranten	206-44-0	202,35	
16 Pyren	129-00-0	202,35	
17 Benzo(g,h,i)perylen	191-24-2	276,33	
18 Indo(1,2,3-cd)pyren	193-39-5	275,33	
19 Xclopenta(c,d) pyren	27208-37-3	226,27	
20 Benzo(g,h,i)floranthren	203-12-3	226	
21 Perylen	138-55-0	252,31	
22 Anthantren	191-26-4	276,33	
23 Coronen	191-07-1	300,35	

FIG.1

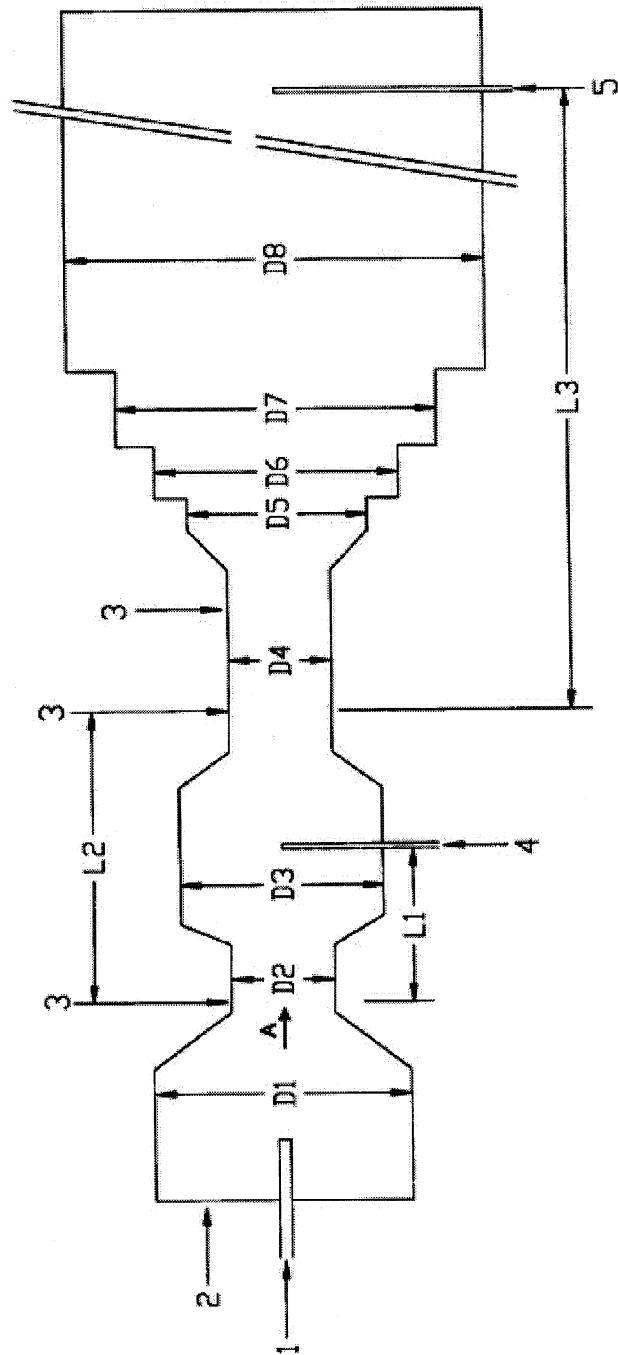


Fig.2