



(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)



1-0034949

(51)^{2020.01} C09K 3/22; B05D 5/00; C05G 3/00

(13) B

(21) 1-2020-07163

(22) 10/12/2020

(45) 27/03/2023 420

(43) 25/02/2021 395

(73) Viện Công nghệ mới/Viện Khoa học và Công nghệ Quân Sự (VN)
Số 17 Hoàng Sâm, phường Nghĩa Đô, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội

(72) Nguyễn Văn Hoàng (VN); Nguyễn Văn Huống (VN); Phạm Hoài Nam (VN);
Trương Đình Tuấn (VN).

(54) CHẾ PHẨM DẬP BỤI VÀ CỐ ĐỊNH BỤI ĐỂ SỬ DỤNG TRONG QUÁ TRÌNH
PHUN SƯƠNG DẬP BỤI

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm dập bụi và cố định bụi để sử dụng trong quá trình phun sương dập bụi chứa:

- (A) chất hoạt động bề mặt,
- (B) polyme tích điện dương (polycation)
- (C) polyme tích điện âm (polyanion)
- (D) muối điện ly mạnh, và
- (E) nước.

Chế phẩm này nhằm loại bỏ bụi ra khỏi không khí và cố định, liên kết các hạt bụi với nhau tránh quá trình phát tán bụi thứ cấp, đặc biệt đối với bụi nguy hại như bụi phóng xạ.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế thuộc lĩnh vực xử lý, ngăn chặn bụi và bụi nhiễm chất ô nhiễm như phóng xạ hoặc của các loại kim loại độc hại. Cụ thể, sáng chế đề cập tới chế phẩm dập bụi và cố định bụi để sử dụng trong quá trình phun sương dập bụi trên cơ sở kết hợp sử dụng một hoặc một hỗn hợp chất hoạt động bề mặt với dung dịch hỗn hợp polyme tích điện trái dấu có khối lượng phân tử nhỏ và muối điện ly mạnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Bụi và ô nhiễm bụi hiện nay là một trong những vấn đề đang rất được quan tâm do ô nhiễm bụi gây ra những tác động nghiêm trọng lên sức khỏe con người cũng như môi trường. Tuy nhiên, các công trình nghiên cứu hiện nay tập trung vào nghiên cứu chế tạo các dung dịch chất dập bụi phát sinh trong các mỏ, hầm khai thác than, các dung dịch chất dập bụi thường là dung dịch chất hoạt động bề mặt có mức độ thấm ướt tốt, sức căng bề mặt nhỏ tăng hiệu quả quá trình dập và kiểm soát bụi phát sinh trong quá trình khai thác.

Yang Jing (2010) và cộng sự nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng các hạt bụi than phát sinh trong quá trình khai thác đến mức độ thấm ướt của các hạt bụi. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng các hạt bụi than có kích thước càng nhỏ thì mức độ ưa nước càng nhỏ và mức độ kỵ nước càng lớn. Điều này làm giảm hiệu quả của phương pháp dập bụi truyền thống sử dụng nước.

Chaohang Xu (2018) và cộng sự nghiên cứu đánh giá khả năng làm ướt của bụi than của các chất hoạt động bề mặt anion với các cấu trúc khác nhau, natri dodecyl sulfat (SDS), natri dodecyl sulfonat (SDDS) và natri dodecyl benzen sulfonat (SDBS). Kết quả thử nghiệm chỉ ra rằng sự giảm giá trị sức căng bề mặt

làm giảm thời gian thấm ướt ở nồng độ chất hoạt động bề mặt thấp, đồng thời các chất hoạt động mặt có hằng số cân bằng ưa nước - kỵ nước (HLB) càng cao thì càng nhanh đưa bụi than chìm vào bên trong dung dịch.

Lei Zhou (2018) và cộng sự đã chỉ ra rằng phương pháp loại bỏ bụi khỏi không khí bằng phương pháp phun nước không hiệu quả đối với bụi than non do đặc tính kỵ nước của nó. Kết quả nghiên cứu cũng chỉ ra rằng khi bổ sung thêm các chất hoạt động bề mặt sẽ làm giảm sức căng bề mặt của dung dịch, làm tăng mức độ thấm ướt đối với bụi than, tăng hiệu quả loại bỏ bụi của hệ thống khử phun mô phỏng được cải thiện từ khoảng 75,11 đến 96,73% khi bổ sung thêm thành phần chất hoạt động bề mặt T-1 ở nồng độ 0,1%.

Kai Wang (2014) và cộng sự đã nghiên cứu chế tạo các chất làm ướt trên cơ sở hỗn hợp của chất hoạt động bề mặt, muối trung tính, phụ gia hóa học. Hiệu quả thử nghiệm đánh giá khả năng dập bụi bằng phương pháp phun sương dưới áp lực cao trong các mỏ than chỉ ra hiệu quả dập bụi có thể đạt từ khoảng 68,1% đến 93,6% tùy vào khoảng cách đến vị trí khai thác tại mỏ, nơi có nồng độ bụi than cao nhất.

Jianlong Li (2016) và cộng sự nghiên cứu lựa chọn chất làm ướt bằng các thử nghiệm sức căng bề mặt, góc tiếp xúc và khả năng thấm thấu mao dẫn để bổ sung vào dung dịch, cải thiện hiệu quả dập bụi. Các thử nghiệm hỗn hợp chất làm ướt dựa trên cơ sở chất hoạt động bề mặt natri dodecyl sulfat (SDS) và muối natri axetat được chỉ ra là cho hiệu quả làm ướt tối ưu. Kết quả thử nghiệm thực địa sử dụng hỗn hợp chất làm ướt trên đã cải thiện đáng kể hiệu quả phóng chống bụi.

Bên cạnh đó, vấn đề ô nhiễm thứ cấp tại các khu vực rộng lớn bị ô nhiễm bụi phóng xạ do các yếu tố điều kiện khí hậu như mưa, gió,... là một vấn đề cần được nghiên cứu nhằm hạn chế sự phát tán bụi phóng xạ ra môi trường xung quanh. Lần đầu tiên trong lịch sử, con người đối mặt với một vấn đề ô nhiễm thứ cấp do sự phát

tán các loại bụi phóng xạ sau sự cố nhà máy điện hạt nhân Chernobyl trong một khu vực rộng lớn. Các nghiên cứu, khảo sát tiến hành sau sự cố chỉ ra rằng hơn 90% chất phóng xạ ô nhiễm tồn tại trên lớp đất mặt và chủ yếu ở các hạt có kích thước nhỏ. Vấn đề đặt ra cần có các biện pháp ngăn chặn sự phát tán thứ cấp của các nguồn ô nhiễm nặng ra môi trường xung quanh do các điều kiện tự nhiên như gió, mưa, v.v. Để hạn chế sự phát tán bụi thứ cấp, nhiều nghiên cứu đã được tiến hành thực hiện trên các loại chất kiểm soát bụi như nước, các loại muối ngậm nước, lignin sulfonat và các loại polyme tổng hợp. Sau vụ nổ hạt nhân hoặc các tai nạn, sự cố nhà máy điện hạt nhân, một lượng lớn chất ô nhiễm phóng xạ được phân tán dưới dạng các hạt bụi nhỏ, được phân tán ra môi trường xung quanh. Sau đó, các hạt bụi phóng xạ lắng đọng xuống bề mặt khu vực xung quanh gây ô nhiễm phóng xạ trên một khu vực rộng lớn. Để xử lý khu vực bị ô nhiễm phóng xạ có hai biện pháp chính là thu gom, sau đó chôn lấp nguồn gây ô nhiễm hoặc là cách ly, khoanh vùng ô nhiễm để giảm mức độ ô nhiễm phóng xạ giảm đi theo thời gian đến mức nồng độ bức xạ không làm ảnh hưởng đến sức khỏe con người, điều này cần một khoảng thời gian dài. Việc thu gom, tẩy xạ các khu vực bị ô nhiễm cũng cần một khoảng thời gian dài để xử lý loại bỏ ô nhiễm khỏi các bề mặt. Chính vì vậy một biện pháp được áp dụng ngay sau khi xảy ra các sự cố hạt nhân là sử dụng các chất có khả năng hấp thu hiệu quả bụi phóng xạ đồng thời cố định, ngăn chặn sự phát tán thứ cấp do gió và các điều kiện thiên nhiên. Các biện pháp này là hết sức cần thiết tránh ô nhiễm phát tán ra các khu vực rộng lớn hơn, đặc biệt trong trường hợp sự ô nhiễm bụi phóng xạ xảy ra trong một khu vực rộng lớn. Sau các vụ nổ hay sự cố hạt nhân, tài liệu liên quan đến các biện pháp ngăn chặn sự phát sinh các hạt bụi nhiễm phóng xạ rất hạn chế, không đề cập đến các phương pháp dập bụi.

Hiện nay, các biện pháp dập bụi thường được áp dụng trong các môi trường phát sinh bụi trong quá trình hoạt động bằng phương pháp phun sương dập bụi. Các biện pháp phun sương để kiểm soát bụi thường đã được áp dụng cho các công

trường xây dựng, các khu vực nhà xưởng, khu vực sản xuất phát sinh lượng lớn bụi trong quá trình hoạt động. Trong quá trình phun sương dập bụi, dung dịch được sử dụng chủ yếu là nước và được bổ sung thêm các loại chất hoạt động bề mặt để tăng hiệu quả xử lý đối với các loại bụi kỵ nước.

Nước là chất kiểm soát bụi được sử dụng phổ biến, đặc biệt kiểm soát bụi trên các công trường xây dựng, tuy nhiên đây chỉ là biện pháp tạm thời giảm sự phát tán bụi. Bề mặt được phun nước chỉ có hiệu quả chống xói mòn khi còn giữ được độ ẩm, vì vậy, quá trình phun nước phải được tiến hành một cách thường xuyên, đặc biệt là đối với các khu vực nắng nóng, khô hanh.

Các loại muối như canxi clorua và magie clorua được sử dụng phổ biến cho ứng dụng kiểm soát bụi và chống xói mòn. Tuy nhiên các loại muối bị hòa tan bởi nước mưa theo thời gian, chính vì vậy hiệu quả khi sử dụng phương pháp chỉ mang lại trong thời gian ngắn. Bên cạnh đó, việc sử dụng muối làm ảnh hưởng đến chất lượng đất đặc biệt đối với các khu vực đất nông nghiệp, trồng trọt.

Các dung dịch polyme trên cơ sở lignin sulfonat cho thấy hiệu quả trong một thời gian ngắn, do chịu yếu tố tác động môi trường, các lớp đất xử lý trở nên giòn mất sự liên kết giữa các phân tử. Đối với các loại polyme kỵ nước truyền thống, quá trình sử dụng gặp nhiều khó khăn do tính chất kỵ nước của chúng nên khi áp dụng trên các bề mặt chúng bị kết tụ, phân bố không đồng đều trên bề mặt. Còn đối với các loại polyme ưa nước, việc sử dụng dễ dàng hơn, phân tán đều trên bề mặt, tuy nhiên do tính chất ưa nước nên sau một thời gian sử dụng các polyme này bị hòa tan theo nước mưa. Chính vì vậy, hiệu quả mang lại chỉ được trong một thời gian ngắn.

Những kết quả nghiên cứu hiện nay, chủ yếu chỉ tập trung vào quá trình xử lý loại bỏ bụi ra khỏi không khí hoặc tập trung vào hạn chế sự phát tán bụi ra môi trường, v.v.. Việc sử dụng các sản phẩm để hạn chế sự phát tán bụi vào các ứng

dụng cho quá trình xử lý bụi thường không đem lại hiệu quả, đặc biệt đối với các loại bụi có mức độ kỵ nước, vì chúng thường có giá trị sức căng bề mặt lớn, độ nhớt cao, mức độ thấm ướt kém.

Mục đích của sáng chế là đưa ra chế phẩm dập bụi và cố định bụi sử dụng trong quá trình phun sương dập bụi có hiệu suất dập bụi cao và có khả năng chống lại quá trình phát tán thứ cấp trong thời gian dài do quá trình xói mòn do gió, nước, v.v.. Với các đặc tính như vậy, chế phẩm dập bụi và cố định bụi sử dụng trong quá trình phun sương dập bụi theo sáng chế không những có thể được ứng dụng để xử lý bụi và ô nhiễm bụi thông thường như bụi đất và bụi than, mà còn có thể được ứng dụng để xử lý ô nhiễm bụi sau các sự cố và vụ nổ hạt nhân.

Bản chất của sáng chế

Để đạt được các tính chất của chất dập bụi nêu trên, sáng chế đề xuất chế phẩm dập bụi và cố định bụi để sử dụng trong quá trình phun sương dập bụi chứa:

- (A) chất hoạt động bề mặt,
- (B) polyme tích điện dương (polycation),
- (C) polyme tích điện âm (polyanion),
- (D) muối điện ly mạnh, và
- (E) nước.

Chất phụ gia tăng cường mức độ thấm ướt của dung dịch đối với các loại bụi bao gồm các chất hoạt động bề mặt ion và non-ion; hỗn hợp polyme tích điện trái dấu (polycation và polyanion) trong dung dịch muối điện ly mạnh và một số loại phụ gia

Việc sử dụng chất hoạt động bề mặt làm giảm giá trị sức căng bề mặt của dung dịch và tăng mức độ thấm ướt của dung dịch đối với các loại bụi kỵ nước, điều này làm tăng hiệu quả xử lý bụi.

Bên cạnh đó, tương tác giữa phân tử polycation và polyanion trong dung dịch hình thành phức đa điện tích nội phân tử (interpolyelectrolyte complexes – IPECs) khi nồng độ muối điện ly mạnh trong dung dịch giảm đến một giá trị giới hạn. Các phức IPECs hình thành liên kết với các hạt bụi có kích thước nhỏ tạo thành các hạt bụi có kích thước lớn hơn, chính điều này làm giảm quá trình phát tán thứ cấp các hạt bụi ô nhiễm ra môi trường xung quanh.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề xuất chế phẩm dập bụi và cố định bụi để sử dụng trong quá trình phun sương dập bụi chứa:

- (A) chất hoạt động bề mặt,
- (B) polyme tích điện dương (polycation)
- (C) polyme tích điện âm (polyanion)
- (D) muối điện ly mạnh, và
- (E) nước.

Chế phẩm theo sáng chế giúp tránh được quá trình phát tán thứ cấp sau quá trình dập xử lý bụi ô nhiễm. Mỗi thành phần của hỗn hợp chất dùng cho mục đích dập, cố định hạt bụi theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

(A) Chất hoạt động bề mặt

Chất hoạt động bề mặt được sử dụng trong sáng chế là để cải thiện mức độ thấm ướt của dung dịch đối với các loại bụi có đặc điểm kỵ nước và đồng thời làm

giảm giá trị sức căng bề mặt của dung dịch. Trong quá trình phun sương dập bụi, hỗn hợp chất dập bụi được phun qua các béc phun sương dưới áp lực cao tạo thành các hạt có kích thước rất nhỏ, sau đây gọi là các hạt sương. Các hạt sương sau đó va chạm và loại bỏ các hạt bụi ra khỏi không khí. Sự có mặt của các chất hoạt động bề mặt làm tăng mức độ thấm ướt và giảm giá trị sức căng bề mặt của các hạt sương đối với các loại bụi khác nhau, điều này làm tăng hiệu quả loại bỏ bụi ra khỏi không khí. Trong quá trình phun sương loại bỏ bụi khỏi không khí, khi có sự va chạm, tiếp xúc giữa các hạt sương và các hạt bụi thì các hạt bụi bám dính trên bề mặt các hạt sương. Đối với các hạt sương có giá trị sức căng bề mặt nhỏ và mức độ thấm ướt tốt với các hạt bụi thì sau khi bám dính bề mặt các hạt sương, các hạt bụi phân tán vào bên trong các hạt sương, điều này làm tăng khả năng va chạm giữa hạt sương với các hạt bụi và làm tăng hiệu quả loại bỏ bụi ra khỏi không khí.

Các ví dụ về chất hoạt động bề mặt như chất hoạt động bề mặt cation bao gồm cetyl trimetylammonium bromua (CTAB), cetyl pyridinium clorua (CPC) polyethoxylated tallow amin (POEA), benzalkonium clorua (BAC), benzethonium clorua (BZT), và các chất hoạt động bề mặt anion trong công thức cấu tạo có chứa các nhóm chức anion như sulfat, sunfonat, phosphat và carboxylat, một số chất hoạt động bề mặt anion phổ biến như ammonium lauryl sulfat (SLS), natri dodecyl sulfat (SDS), natri lauryl ete sulfat (SLES), natri myrethyl sulfat, natri stearat, và chất hoạt động bề mặt non-ion bao gồm ankyl poly(etylen oxit), ankyl polyglucozit, este axit béo của glyxerol. Chất hoạt động bề mặt trong chế phẩm được lựa chọn từ ít nhất một hợp chất trong số những hợp chất nêu trên.

(B) Polyme tích điện dương

Polyme tích điện dương hay polycation, được sử dụng trong hỗn hợp chất dập bụi và cố định bụi sử dụng trong quá trình phun sương theo sáng chế là polyme có mạch đại phân tử được tạo thành các monome tích điện dương, và các nhóm tích

điện dương có thể nằm trên mạch chính hoặc mạch nhánh của đại phân tử. Các ví dụ về polycation như poly(etylenimin), poly(allylamin hydroclorua), poly(N,N,N-trimethyl-2-methacryloyl ethyl ammonium) bromua, poly(diallyldimetyl amoni clorua), poly (4-vinyl-N-metylpyridini iodua), poly (acrylamide-co-dimethyldiallylammonium clorua), poly(vinylbenzyl tri-alkyl amoni), poly(acryloyl – oxyalkyl-trialkyl amoni), poly(acrylamidoalkyl-trialkyl amoni), poly(2-vinylpyridin), poly(aminoetyl metacrylat), poly(2-etyloxazolin), poly[4-(N,N-dimethylamino metylstyren)], poly(b-amino este), poly(sulfoneamin) hydroclorat, poly(metacryloxyetyl trimetylamoni clorua). Polyme tích điện dương trong chế phẩm được lựa chọn từ ít nhất một hợp chất trong số những hợp chất nêu trên.

Trong số các loại polyme tích điện dương nêu trên, poly(diallyldimetyl amoni clorua) được ưu tiên sử dụng. Loại polyme tích điện dương này có thể dễ dàng tham gia vào các phản ứng thuận nghịch giữa các polyme tích điện trái dấu, điều này có nghĩa là chúng có thể tồn tại độc lập với các phân tử polyme tích điện âm trong dung dịch muối điện ly mạnh và cũng có thể kết hợp với các đại phân tử polyme tích điện âm khi nồng độ muối điện ly mạnh giảm xuống dưới một giá trị nhất định.

Không có giới hạn cụ thể khối lượng phân tử trung bình của các loại polyme tích điện dương loại này nhưng ưu tiên lựa chọn trong sáng chế này là các loại polyme tích điện dương có khối lượng phân tử trung bình không quá 500.000 đvC, tốt hơn là trong khoảng 20.000 - 100.000 đvC. Điều này là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến độ nhớt của dung dịch, làm giảm hiệu quả quá trình phun sương loại bỏ bụi khỏi không khí. Đồng thời, khối lượng phân tử trung bình của polyme tích điện dương không quá nhỏ để có thể tạo các liên kết với các hạt bụi, hạn chế sự phát tán thứ cấp các hạt bụi ô nhiễm trong không khí.

(C) Polyme tích điện âm

Polyme tích điện âm hay còn gọi là polyanion, được sử dụng trong hỗn hợp chất dập bụi và cố định bụi sử dụng trong quá trình phun sương theo sáng chế là polyme có mạch đại phân tử được tạo thành các monome tích điện âm, và các nhóm tích điện dương có thể nằm trên mạch chính hoặc mạch nhánh của đại phân tử. Các ví dụ về polyanion như polyacrylic, polymetacrylic, poly(acrylamid-2-metyl-propan sulfonat), poly (3-sulfopropyl metacrylat), poly (sodium styren sulfonat), poly(vinyl sulfat), poly (acrylic axit-co-maleic), poly (p-styrenesulfonic), poly (p-styrenecarboxylic), poly(axit metaphosphoric), poly(4-metacryloyl oxyetyl trimelliat), poly itaconic, poly(vinyloxy-4-butyric), poly(sodium 4-vinylbenzoat), poly(sodium acrylat), poly (sodium metacrylat). Polyme tích điện âm trong chế phẩm được lựa chọn từ ít nhất một hợp chất trong số những hợp chất nêu trên.

Trong số các loại polyme tích điện âm nêu trên, poly sodium acrylat và poly sodium metacrylat là được ưu tiên sử dụng. Các loại polyanion trên có thể dễ dàng tham gia phản ứng thuận nghịch với các polycation.

Không có giới hạn cụ thể khối lượng phân tử trung bình của các loại polyme tích điện âm loại này nhưng ưu tiên lựa chọn trong sáng chế này là các loại polyme tích điện âm có khối lượng phân tử trung bình không quá 100.000 đvC, tốt hơn là trong khoảng 10.000 - 50.000 đvC. Điều này là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến độ nhớt của dung dịch, làm giảm hiệu quả quá trình phun sương loại bỏ bụi khỏi không khí. Đồng thời, khối lượng phân tử trung bình của polyme tích điện âm không quá nhỏ để có thể tạo các liên kết với các hạt bụi, hạn chế sự phát tán thứ cấp các hạt bụi ô nhiễm trong không khí.

(D) Muối điện ly mạnh

Muối điện ly mạnh trong sáng chế là để tạo môi trường hòa tan thành phần polyme tích điện âm và polyme tích điện dương trong cùng một dung dịch đặc biệt nồng độ muối điện ly mạnh ảnh hưởng đến sự tương tác giữa các polyanion và

polycation. Khi nồng độ muối điện ly mạnh giảm xuống dưới một giá trị nhất định thì xuất hiện các phức IPECs trong dung dịch. Trong quá trình phun sương loại bỏ bụi khỏi không khí thì nồng độ muối ion kim loại cần cao để tạo thành dung dịch chứa hỗn hợp polycation và polyanion mà không hình thành phức IPECs trong dung dịch, điều này tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình phun sương dung dịch. Đồng thời đó, sau khi loại bỏ bụi khỏi không khí, để cố định các hạt bụi tránh quá trình phát tán thứ cấp bụi môi trường xung quanh, nồng độ muối điện ly mạnh giảm đi để tạo điều kiện hình thành tương tác giữa polycation và polyanion để hình thành phức IPECs trên bề mặt sa lắng bụi. Các phức IPECs trong thức cấu tạo có chứa các đoạn mạch ưa nước (do chưa trung hòa về điện tích) và các đoạn mạch kỵ nước (được trung hòa về điện tích), vì thế các phân tử phức IPECs có thể liên kết với bề mặt của các hạt bụi và có thể liên kết với nhau tạo thành các hạt có kích thước lớn hơn. Điều này làm hạn chế sự phát tán bụi thứ cấp ra môi trường xung quanh, điều đặc biệt quan trọng đối với các loại bụi độc hại cao.

Các loại muối điện ly mạnh được sử dụng trong sáng chế là các muối được tạo thành từ loại axit mạnh như axit sulfuric, axit nitric, axit cloric và nhóm hydroxit của kim loại kiềm và kiềm thổ như natri, kali, canxi, magie, bari, amoni. Muối điện ly mạnh trong chế phẩm được lựa chọn từ ít nhất một hợp chất trong số những hợp chất nêu trên.

Trong số các loại muối điện ly mạnh được nêu trên thì các muối của ion kim loại kiềm và axit nitric như KNO_3 , NaNO_3 hoặc NH_4NO_3 được ưu tiên sử dụng hơn. Các loại muối điện ly mạnh này có khả năng hòa tan tốt trong nước, khả năng phân ly mạnh, ngăn chặn sự tương tác giữa các phân tử polycation và polyanion trong dung dịch, đồng thời khi sử dụng chế phẩm này xử lý bụi ô nhiễm khu vực đất trồng, thì các loại muối điện ly mạnh trên là nguồn bổ sung chất dinh dưỡng cho các loại cây trồng, không gây nhiễm mặn cho đất.

(E) Nước

Nước được sử dụng trong chế phẩm là nước đã được xử lý, trong đó nước trao đổi ion, nước tinh khiết, nước cất là được ưu tiên sử dụng.

Không có giới hạn cụ thể về quy trình điều chế chế phẩm chất dập bụi và cố định bụi theo sáng chế và tốt hơn là trộn lẫn năm thành phần từ (A) đến (E), ví dụ, theo quy trình sau. Tốt hơn, nếu cả hai thành phần (B) và thành phần (C) cùng được thêm nước cất để hòa tan tạo thành dung dịch polycation và polyanion riêng biệt. Sau đó, muối điện ly mạnh (D) được thêm vào một trong hai dung dịch chứa thành phần (B) hoặc chứa thành phần (C), tốt hơn, nếu thêm muối điện ly mạnh (D) vào cả hai dung dịch trên. Sau đó, thêm từ từ dung dịch chứa thành phần (B) vào dung dịch chứa thành phần (C) có khuấy trộn ở nhiệt độ khoảng từ 20 đến 40°C để thu được hỗn hợp đồng nhất. Cuối cùng thành phần (A) chất hoạt động bề mặt được bổ sung vào hỗn hợp có khuấy trộn để tạo hỗn hợp đồng nhất. Tiếp đó, các thành phần phụ gia khác như chất bảo quản, chất tạo màu có thể tùy ý thêm vào.

Chế phẩm chất dập bụi và cố định bụi theo sáng chế, tốt hơn là sử dụng thành phần (A) với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 4% trọng lượng, thành phần (B) với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 10% trọng lượng, thành phần (C) với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 10% trọng lượng, và tỷ lệ về khối lượng giữa thành phần (B) và thành phần (C) nằm trong khoảng từ 1:2,5 đến khoảng 2,5:1, thành phần (D) với lượng nằm trong khoảng từ 30 đến 60% trọng lượng và thành phần (E) với lượng còn lại. Tốt hơn nếu sử dụng thành phần (A) với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 3% trọng lượng, thành phần (B) với lượng nằm trong khoảng từ 3 đến 8% trọng lượng, thành phần (C) với lượng nằm trong khoảng từ 3% đến 8% trọng lượng, và tỷ lệ về khối lượng giữa thành phần (B) và thành phần (C) nằm trong khoảng từ 1:1,7 đến khoảng 1,7:1, thành phần (D) với lượng nằm trong khoảng từ 40 đến 60% trọng lượng và thành phần (E) với lượng còn lại. Đặc biệt, nếu sử dụng

thành phần (A) với lượng nằm trong khoảng từ 1,5 đến 2,5% trọng lượng, thành phần (B) với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 7,5% trọng lượng, thành phần (C) với lượng nằm trong khoảng từ 5% đến 7,5% trọng lượng, và tỷ lệ về khối lượng giữa thành phần (B) và thành phần (C) nằm trong khoảng từ 1,3:1 đến khoảng 1:1,3, thành phần (D) với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 60% trọng lượng và thành phần (E) với lượng còn lại.

Theo sáng chế, ví dụ, khi muốn xử lý bụi đặc biệt là các loại bụi chứa thành phần kim loại độc hại, chế phẩm chất dập bụi được sử dụng cùng với hệ thiết bị phun sương để loại bỏ bụi ra khỏi môi trường không khí. Trước khi sử dụng, chế phẩm chất dập bụi được pha loãng với nước cất tạo thành dung dịch, sáng chế không giới hạn nồng độ sử dụng của chế phẩm trong nước, ưu tiên sử dụng chế phẩm ở nồng độ từ 7 đến 10%. Sau khi dung dịch chất dập bụi sa lắng, lắng đọng trên các bề mặt, dưới tác dụng của nước mưa hoặc quá trình phun nước để pha loãng và giảm nồng độ chất điện ly, tạo điều kiện hình thành phức đa điện tích nội phân tử giữa poyanion và polycation. Các phức đa điện tích nội phân tử này sau đó trở thành các cầu liên kết giữa các hạt bụi với nhau tạo thành các hạt có kích thước lớn hơn. Điều này, hạn chế quá trình phát tán bụi thứ cấp ra môi trường xung quanh. Dưới tác dụng của gió hoặc dòng nước.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sử dụng chế phẩm dập bụi và cố định bụi để sử dụng trong quá trình phun sương dập bụi theo sáng chế để đánh giá khả năng loại bỏ bụi khỏi không khí bằng phương pháp phun sương và hiệu quả cố định bụi hạn chế quá trình phát tán bụi thứ cấp ra môi trường.

Đánh giá khả năng loại bỏ bụi ra khỏi không khí được tiến hành bằng các thử nghiệm đánh giá hiệu quả quá trình phun sương dập bụi trong phòng thí nghiệm, sử dụng chế phẩm chất dập bụi theo sáng chế làm dung dịch phun sương trong thử

nghiệm. Một buồng thí nghiệm hình lập phương với kích thước 1,5mx1,5mx1,5m được chế tạo, bên trong buồng thí nghiệm được lắp đặt thêm hệ thống phun sương dập bụi. Hệ thống phun sương dập bụi chứa một thùng chứa dung dịch chất dập bụi, một bơm áp suất cao, hệ thống đường ống dẫn dung dịch và hệ thống béc phun sương. Các loại bụi khác nhau được phân tán trong buồng thí nghiệm thông qua quạt thổi tốc độ cao. Sau khi bụi được phân tán, tiến hành phun sương dập bụi, đánh giá hiệu quả loại bỏ bụi khỏi không khí của dung dịch chất dập bụi. Điều kiện thử nghiệm trong thử nghiệm như: nồng độ bụi ban đầu khoảng 200 mg/m^3 , áp lực phun 3at, lưu lượng phun khoảng 1 – 1,2 lít/phút, thời gian phun là 30 giây. Hiệu suất loại bỏ bụi ra khỏi không khí được xác định tại các thời gian bắt đầu, sau 2 phút, sau 5 phút và sau 10 phút. Thành phần chế phẩm dập bụi và cố định bụi sử dụng trong quá trình phun sương dập bụi nghiên cứu được chỉ ra ở bảng 1 và kết quả thử nghiệm được chỉ ra ở bảng 2.

Bảng 1. Thành phần chế phẩm dập bụi và cố định bụi để sử dụng trong quá trình phun sương dập bụi được sử dụng

STT	Tên thành phần	Phần trăm về khối lượng, %
1	Chất hoạt động bề mặt, TritonX-100	2
2	Poly(diallyldimetyl amoni clorua)	6,5
3	Poly (sodium metacrylat)	6,5
4	Muối NaNO_3	52,5
5	Nước cất	32,5

Bảng 2. Kết quả thử nghiệm hiệu quả dập bụi trong phòng thí nghiệm khi áp dụng chế phẩm theo sáng chế

STT	Loại bụi	Dung dịch sử dụng	Hiệu quả dập bụi, %		
			2 phút	5 phút	10 phút
1	Bụi đất	Theo sáng chế	57,7	68,83	80,49

		Nước	48,33	63,20	69,62
2	Bụi bentonit	Theo sáng chế	67,82	78,4	84,55
		Nước	51,10	64,68	74,11
3	Bụi than	Theo sáng chế	59,28	71,42	80,28
		Nước	27,50	40,17	49,125

Bảng 2 cho thấy rằng hiệu quả loại bỏ bụi trong không khí của chế phẩm theo sáng chế được cải thiện so với sử dụng nước để đối chứng, đặc biệt ở thử nghiệm đối với mẫu bụi than. Điều này có thể được giải thích là do bụi than có tính chất kỵ nước, do vậy việc sử dụng nước để loại bỏ bụi than khỏi không khí cho hiệu quả thấp. Trong thành phần chế phẩm theo sáng chế có chứa các chất hoạt động bề mặt, làm tăng khả năng thấm ướt đối với các loại bụi, đặc biệt đối với các loại bụi kỵ nước, đồng thời làm giảm giá trị sức căng bề mặt của các hạt sương trong quá trình xử lý. Chính điều này, làm tăng khả năng loại bỏ bụi khi xảy ra va chạm giữa các hạt bụi và hạt sương trong quá trình xử lý bụi, dẫn đến làm tăng hiệu suất dập bụi.

Đánh giá hiệu quả khả năng cố định bụi hạn chế sự phát tán thứ cấp ra môi trường xung quanh do sự xói mòn của gió của chế phẩm trong sáng chế này được tiến hành như sau. Cụ thể, chế phẩm hỗn hợp chất dập bụi được sử dụng trong thử nghiệm này có thành phần như bảng 1. Trước khi sử dụng, chế phẩm theo sáng chế được pha loãng bằng nước cất ở nồng độ tỉ lệ khoảng 7 đến 10% tạo thành dung dịch. Bụi đất sau đó được phân tán vào trong dung dịch đã pha loãng chế phẩm trong sáng chế theo một tỉ lệ nhất định giữa khối lượng chế phẩm/ khối lượng bụi đất, sau đó nước được bổ sung, sao cho nồng độ pha loãng của chế phẩm trong hỗn hợp dung dịch khoảng 3 đến 3,5%, vào hỗn hợp để xảy ra phản ứng keo tụ hình thành phức đa điện tích nội phân tử trong dung dịch. Sau đó, hỗn hợp thu được loại bỏ nước, để khô tự nhiên từ 1 đến 2 ngày và sấy ở nhiệt độ 60°C trong khoảng từ 10 đến 12 giờ trong khay mẫu có kích thước lòng trong 150mmx100mmx10mm. Các mẫu chứa bụi đã được xử lý bằng chế phẩm trong sáng chế và không được xử lý

được xác định độ giảm khối lượng bụi ở các vận tốc gió khác nhau trong thời gian 60 phút. Kết quả thử nghiệm được chỉ ra trong bảng 3.

Bảng 3. Thử nghiệm đánh giá khả năng chống xói mòn của chế phẩm

TT	Tỉ lệ chế phẩm theo sáng chế/ bụi đất	Khối lượng bụi mất mát, g		
		10 m/s	20 m/s	30 m/s
0	-	7,294	12,699	41,651
1	0,5 : 1	0,105	0,321	0,584
2	1,0 : 1	0,094	0,195	0,316
3	1,5 : 1	0,067	0,179	0,123
4	2 : 1	0,066	0,136	0,139

Bảng 3 cho thấy rằng hiệu quả chống xói mòn của các mẫu bụi thử nghiệm được xử lý bằng chế phẩm theo sáng chế cao hơn nhiều so với các mẫu thử nghiệm không được xử lý. Điều này được giải thích là do trên bề mặt các hạt bụi chứa các liên kết silanol Si-OH phân cực, các liên kết này sau đó tham gia liên kết với các đoạn mạch phân cực của phức được tạo thành từ polycation và polyanion. Các phân tử này sau đó còn liên kết với nhau tạo thành các cầu nối giữa các hạt bụi làm tăng kích thước các hạt bụi từ đó làm tăng khả năng chống xói mòn đối với các mẫu được xử lý.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm dập bụi và cố định bụi để sử dụng trong quá trình phun sương dập bụi chứa các thành phần như sau (% khối lượng):

- (A) chất hoạt động bề mặt: 0,5-4,
- (B) polyme tích điện dương (polycation): 1-10,
- (C) polyme tích điện âm (polyanion): 1-10,
- (D) muối điện ly mạnh: 30-60, và
- (E) nước: phần còn lại;

trong đó:

(i) tỷ lệ polycation:polyanion là 1:2,5 – 2,5:1 (khối lượng:khối lượng),

(ii) chất hoạt động bề mặt là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm cetyl trimetylammonium bromua (CTAB), cetyl pyridinium clorua (CPC) polyethoxylated tallow amin (POEA), benzalkonium clorua (BAC), benzethonium clorua (BZT), ammonium lauryl sulfat (SLS), natri dodecyl sulfat (SDS), natri lauryl ete sulfat (SLES), natri myrethyl sulfat, natri stearat, ankyl poly(etylen oxit), ankyl polyglucozit, este axit béo của glyxerol;

(iii) polycation có khối lượng phân tử trung bình không quá 500.000 đvC, tốt hơn là trong khoảng 20.000 - 100.000 đvC, và là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm poly(etylenimin), poly(allylamin hydroclorua), poly(N,N,N-trimethyl-2-methacryloyl ethyl ammonium) bromua, poly(diallyldimetyl amoni clorua), poly (4-vinyl-N-metylpyridini iodua), poly (acrylamide-co-dimethyldiallylammonium clorua), poly(vinylbenzyl tri-alkyl amoni), poly(acryloyl – oxyalkyl-trialkyl amoni), poly(acrylamidoalkyl-trialkyl amoni), poly(2-vinylpyridin), poly(aminoetyl

metacrylat), poly(2-etyloxazolin), poly[4-(N,N-dimethylamino metylstyren)], poly(b-amino este), poly(sulfoneamin) hydroclorat, poly(metacryloxyetyl trimetylamoni clorua);

(iv) polyanion có khối lượng phân tử trung bình không quá 100.000 đvC, tốt hơn là trong khoảng 10.000 - 50.000 đvC, và là nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm polyacrylic, polymetacrylic, poly(acrylamid-2-metyl-propan sulfonat), poly (3-sulfopropyl metacrylat), poly (sodium styren sulfonat), poly(vinyl sulfat), poly (acrylic axit-co-maleic), poly (p-styrenesulfonic), poly (p-styrenecarboxylic), poly(axit metaphosphoric), poly(4-metacryloyl oxyetyl trimelliat), poly itaconic, poly(vinyloxy-4-butyric), poly(sodium 4-vinylbenzoat), poly(sodium acrylat), poly (sodium metacrylat);

(v) muối điện ly mạnh là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm các muối được tạo thành từ loại axit mạnh như axit sulfuric, axit nitric, axit cloric và nhóm hydroxit của kim loại kiềm và kiềm thổ như natri, kali, caxi, magie, bari, amoni ; và

(vi) nước là nước đã được xử lý, tốt hơn là nước trao đổi ion, nước tinh khiết hoặc nước cất.

2. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó các thành phần có tỷ lệ như sau (% khối lượng):

(A) chất hoạt động bề mặt: 1-3,

(B) polyme tích điện dương (polycation): 3-8,

(C) polyme tích điện âm (polyanion): 3-8,

(D) muối điện ly mạnh: 40-60, và

(E) nước: phần còn lại;

trong đó, tỷ lệ polycation:polyanion là 1:1,7-1,7:1 (khối lượng:khối lượng).

3. Chế phẩm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó các thành phần có tỷ lệ như sau (% khối lượng):

(A) chất hoạt động bề mặt: 1,5-2,5,

(B) polyme tích điện dương (polycation): 5-7,5,

(C) polyme tích điện âm (polyanion): 5-7,5,

(D) muối điện ly mạnh: 50-60, và

(E) nước: phần còn lại;

trong đó, tỷ lệ polycation:polyanion là 1:1,3-1,3:1 (khối lượng:khối lượng).

4. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó polycation là poly(diallyldimetyl amoni clorua).

5. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó polycation được chọn từ ít nhất một hợp chất trong số poly sodium acrylat và poly sodium metacrylat.

6. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó muối điện ly mạnh là KNO_3 , NaNO_3 hoặc NH_4NO_3 .