



(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)



1-0029103

(51)⁷ **B09C 1/02; C09K 101/00; C09K 3/00; (13) B**
C09K 17/06; C09K 17/08; B09C 1/08;
C09K 17/02

(21) 1-2016-01957

(22) 27/10/2014

(86) PCT/JP2014/078454 27/10/2014

(87) WO/2015/064522 07/05/2015

(30) 2013-223491 28/10/2013 JP

(45) 25/08/2021 401

(43) 26/09/2016 342A

(73) YOSHINO GYPSUM CO., LTD. (JP)

Shin-Tokyo Bldg., 3-1, Marunouchi 3-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0005 Japan

(72) SUGANO, Kenichi (JP); MIURA, Shinichi (JP); ICHINO, Yusuke (JP); YOSHIDA, Masaru (JP).

(74) Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ Quốc tế (T&T INVENMARK CO., LTD.)

(54) CHẤT LÀM GIẢM ĐỘ TAN CỦA CHẤT NGUY HẠI VÀ PHƯƠNG PHÁP LÀM GIẢM ĐỘ TAN CỦA CHẤT NGUY HẠI

(57) Sáng chế đề cập đến chất làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định (như kim loại nặng) và phương pháp làm giảm độ tan sử dụng chất làm giảm độ tan này, chất làm giảm độ tan này có thể xử lý, trong vùng trung tính từ khi bắt đầu đến khi hoàn tất, chất nguy hại chỉ định như kim loại nặng mà có mặt trong đất và vùng lân cận của bề mặt đất và có ảnh hưởng có hại đến sức khỏe, bằng cách bổ sung chất làm giảm độ tan vào đất để trộn với đất, hoặc phun chất làm giảm độ tan lên đất, nhờ đó làm giảm độ tan và giữ cố định một cách hiệu quả chất nguy hại chỉ định và tạo ra đối tượng được xử lý có thể tái sử dụng, thân thiện môi trường và trung tính. Chất làm giảm độ tan này chứa hợp chất nhôm tan trong nước không có tính kiềm mạnh và không ở dạng vô định hình; và ít nhất một thành phần kèm theo không có tính kiềm mạnh và được chọn từ nhóm bao gồm hợp chất canxi, hợp chất magie và hợp chất phosphat. Chất làm giảm độ tan cho phép xử lý đất theo cách sao cho đất không có tính kiềm mạnh có độ pH bằng 11 hoặc cao hơn từ khi bắt đầu đến khi hoàn tất.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chất làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định (cũng được gọi là “kim loại nặng hoặc chất tương tự” mặc dù chi tiết sẽ được đề cập dưới đây) và cụ thể hơn là đề cập đến chất làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định, cho phép tiến hành xử lý đất sao cho đất không đạt đến vùng có tính kiềm mạnh có độ pH bằng 11 hoặc lớn hơn (dưới đây, đôi khi được gọi là “xử lý đất trong vùng trung tính” hoặc “xử lý đất trong phạm vi từ vùng trung tính đến vùng có tính kiềm yếu”) từ khi bắt đầu đến khi kết thúc, nhờ đó làm giảm độ tan của kim loại nặng hoặc chất tương tự chứa trong đất v.v., và sáng chế cũng đề cập đến phương pháp làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định bằng cách sử dụng chất làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đất ô nhiễm mà bị ô nhiễm bởi kim loại nặng hoặc chất tương tự có thể có ở, ví dụ, các địa điểm nhà máy bỏ hoang mà đã được vận hành từ thời điểm khi môi nguy hại cho sức khỏe do kim loại nặng hoặc chất tương tự chưa được nhận thấy. Hơn nữa, kim loại nặng hoặc chất tương tự cũng có thể có mặt trong đất dư thừa dùng để chôn lấp đất có thể góp phần tạo ra đất ô nhiễm. Trong những năm gần đây, đã biết rằng kim loại nặng hoặc chất tương tự chứa trong đất như vậy sẽ được phân giải và thấm vào nước ngầm gây ảnh hưởng đến sức khỏe của con người, và do đó, tầm quan trọng của phương pháp giữ cố định kim loại nặng hoặc chất tương tự theo cách ổn định trong đất cũng đã được nhận thấy. Đất dư thừa dùng để chôn lấp được mong đợi có tính trung tính (cụ thể là độ pH nằm trong khoảng từ 5,0 đến 9,0) khi xét đến yếu tố môi trường, tuy nhiên vì đất có tính kiềm mạnh thu được từ việc trộn với vữa thường được loại bỏ, nên đất dư thừa để chôn lấp đất trong nhiều trường hợp có tính kiềm. Ngoài ra, đất dư thừa dùng để chôn lấp có lượng nước cao trong nhiều trường hợp, như một lượng lớn bùn được tạo ra khi xử

lý nước thải và bùn chứa nước bao gồm đất thải dư thừa khi xây dựng, và khi loại đất này được dùng để chôn lấp, bùn sẽ cần phải hóa rắn trong nhiều trường hợp.

Như nêu trên, từ việc cần thiết phải ngăn ngừa việc tách rửa kim loại nặng hoặc chất tương tự ra khỏi đất ở các địa điểm nhà máy bỏ hoang v.v. hoặc từ việc đất được lấp bằng đất dư thừa và việc thấm kim loại nặng hoặc chất tương tự vào nước ngầm, các loại chất làm giảm độ tan khác nhau dùng cho kim loại nặng hoặc chất tương tự đã được sử dụng để ngăn ngừa sự tách rửa kim loại nặng hoặc chất tương tự, và các hiệu quả của chúng đã được xác nhận. Cũng lưu ý rằng "kim loại nặng hoặc chất tương tự" theo sáng chế nghĩa là "kim loại nặng hoặc chất tương tự là chất nguy hại chỉ định (chất nguy hại chỉ định nhóm II)" được xác định trong Mục 2 của Pháp lệnh đối phó ô nhiễm đất (Soil Contamination Countermeasures Act) mà đã có hiệu lực vào năm 2003, và cụ thể là các hợp chất sau.

- Cadimi và hợp chất chứa nó
- Hợp chất crom hóa trị sáu
- Xyanua
- Thủy ngân và hợp chất chứa nó (bao gồm hợp chất alkyl thủy ngân)
- Selen và hợp chất chứa nó
- Chì và hợp chất chứa nó
- Aсен và hợp chất chứa nó
- Flo và hợp chất chứa nó
- Bo và hợp chất chứa nó.

Như nêu trên, các phương pháp khác nhau đã được thực hiện để làm giảm độ tan của kim loại nặng hoặc chất tương tự chứa trong đất, và cũng đã được đưa vào sử dụng thực tế. Ví dụ, dưới dạng phương pháp tạo ra flo khó tan để ổn định ngăn chặn việc đất bị nhiễm flo hoặc chất tương tự, phương pháp tạo ra flo khó tan để ổn định bằng cách tạo ra apatit được flo hóa và etringit bằng vật liệu chứa thạch cao, đá vôi, sắt (II) sulfat, và hợp chất phosphat đã được đề xuất (xem tài liệu patent 1). Hơn nữa, cũng có đề xuất (xem tài liệu patent 2) về phương pháp trong đó kim loại nặng hoặc chất tương tự được làm giảm độ tan bằng cách tạo ra etringit sử dụng chế phẩm hóa rắn vật liệu chứa xi măng, nhôm sulfat, và thạch cao. Ngoài

ra, người nộp đơn cũng đã đề xuất (xem tài liệu patent 3) chất làm giảm độ tan và hóa rắn trên cơ sở thạch cao dùng cho kim loại nặng hoặc chất tương tự: cho phép tạo ra đối tượng trung tính sau khi xử lý; và cho phép hóa rắn kim loại nặng hoặc chất tương tự chứa trong bùn đồng thời làm giảm độ tan của kim loại nặng hoặc chất tương tự để tạo độ bền cho bùn, theo đó làm cho bùn dễ xử lý, bằng cách sử dụng chất làm giảm độ tan và hóa rắn trên cơ sở thạch cao dùng cho kim loại nặng hoặc chất tương tự được bổ sung vào và trộn với bùn cần được tạo ra khi xử lý nước thải hoặc bùn như đất thải dư thừa trong xây dựng. Cụ thể, sáng chế đề xuất chất làm giảm độ tan và hóa rắn dùng cho kim loại nặng hoặc chất tương tự trong đó hợp chất nhôm được chọn từ nhôm hydroxit và v.v. và chất trung hòa chứa thành phần canxi hoặc magie được chứa trong thạch cao nung.

Nhiều chất làm giảm độ tan của kim loại nặng đã biết thường được sử dụng là chất có tính kiềm mạnh, hoặc hỗn hợp của các có tính kiềm mạnh và chất có tính axit, và do đó đối tượng được xử lý trong quá trình xử lý sẽ có độ kiềm mạnh, tuy nhiên, trong thử nghiệm tại bàn, đối tượng sau khi xử lý thu được cuối cùng sẽ trung tính do có thể tạo ra sự tiếp xúc với không khí và có thể tiến hành việc trộn các chất này một cách thuận lợi (xem tài liệu patent 4).

Tài liệu viện dẫn

Tài liệu patent

Tài liệu patent 1: Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản đã công bố số 2007-330884

Tài liệu patent 2: Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản đã công bố số 57-140699

Tài liệu patent 3: Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản đã công bố số 2010-207659

Tài liệu patent 4: Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản đã công bố số 2004-043698,

Tuy nhiên, theo các nghiên cứu được tiến hành bởi các tác giả sáng chế, có một nảy sinh đó là đất sau khi xử lý có tính kiềm tại các địa điểm xây dựng thực tế do diện tích tiếp xúc của đối tượng xử lý với không khí bị giới hạn nhiều và các chất không được trộn kỹ. Ví dụ, trong phương pháp được mô tả trong tài liệu patent 3 nêu trên, độ pH của đất trong quá trình xử lý có tính kiềm, bằng 11 hoặc

lớn hơn, để tạo ra etringit bằng cách sử dụng xi măng làm thành phần chính, và trong phương pháp này, cần tạo cho đất có tính kiềm mạnh để độ pH của đất bằng 11 hoặc lớn hơn trong quá trình xử lý. Do vậy, cũng trong trường hợp như vậy, vấn đề đất sau khi xử lý có tính kiềm, mà thường xuất hiện tại các địa điểm xây dựng thực tế, là không tránh khỏi, và khó có thể tạo ra đối tượng xử lý có tính trung tính sau khi xử lý (dưới đây, đôi khi đơn giản gọi là “đối tượng xử lý”).

Etringit là vật liệu giãn nở được, và do đó khi tiến hành xử lý lấp đất hoặc xử lý đối tượng xử lý, xuất hiện vấn đề khác là trương nở của đất tại các địa điểm lấp đất theo thời gian, như hiện tượng gọi là giãn nở hoặc phồng nở thứ phát.

Ngoài ra, có mong muốn rằng không chỉ việc xử lý bằng các vật liệu rẻ tiền có thể thực hiện được mà cả việc xử lý trộn quy mô lớn đất với chất làm giảm độ tan dùng cho kim loại nặng hoặc chất tương tự cũng nên không cần thiết thực hiện xét từ quan điểm phát triển phương pháp xử lý rẻ tiền và đáng tin cậy hơn để làm giảm độ tan của kim loại nặng hoặc chất tương tự. Đã thấy rằng kim loại nặng hoặc chất tương tự đặc biệt có nhiều tại vùng xung quanh bề mặt của đất ô nhiễm ở các địa điểm nhà máy bỏ hoang và v.v., và do đó, chất làm giảm độ tan dùng cho kim loại nặng hoặc chất tương tự mà có khả năng giữ cố định kim loại nặng hoặc chất tương tự một cách đơn giản chỉ bằng cách phun và phủ chất làm giảm độ tan lên bề mặt của đất sẽ cực kỳ hữu ích nếu được triển khai. Ngoài ra, vì bùn chứa lượng nước cao được xử lý thường xuyên, nên sẽ cần cải thiện đặc tính xử lý bằng cách hóa rắn bùn trong một số trường hợp, tuy nhiên cũng trong các trường hợp như vậy, khả năng tiến hành xử lý trong vùng trung tính và đối tượng xử lý có tính trung tính là điều được mong muốn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do vậy, nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên của giải pháp kỹ thuật đã biết, sáng chế đề xuất chất làm giảm độ tan cho hiệu quả cao dùng cho chất nguy hại chỉ định (kim loại nặng hoặc chất tương tự). Nghĩa là, mục đích của sáng chế là đề xuất chất làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định (kim loại nặng hoặc chất tương tự), chất làm giảm độ tan này được dùng để xử lý làm giảm độ tan tiến hành

bằng cách bổ sung chất làm giảm độ tan vào đất để trộn với đất hoặc trong việc xử lý làm giảm độ tan được tiến hành bằng cách phun chất làm giảm độ tan lên bề mặt của đất, chất làm giảm độ tan chứa chất có hiệu quả kinh tế nhờ việc sử dụng các nguyên liệu rẻ tiền mà có thể có được một cách dễ dàng. Hơn nữa, sáng chế đề xuất chất làm giảm độ tan có giá trị ứng dụng trong thực tế dùng cho chất nguy hại chỉ định (kim loại nặng hoặc chất tương tự): cho phép tiến hành xử lý trong phạm vi từ vùng trung tính đến vùng có tính kiềm yếu từ khi bắt đầu đến khi hoàn tất để làm giảm độ tan và giữ cố định một cách hiệu quả kim loại nặng hoặc chất tương tự có mặt trong đất và vùng lân cận của bề mặt đất và có tác động có hại đến sức khỏe; và cho phép đối tượng xử lý có thể tái chế, trở lên thân thiện với môi trường và trung tính (độ pH nằm trong khoảng từ 5,0 đến 9,0) mà hiệu quả ngay cả khi chất hóa rắn được sử dụng.

Mục đích nêu trên đạt được bởi sáng chế như mô tả dưới đây. Nghĩa là, sáng chế đề xuất chất làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định, cho phép tiến hành xử lý đất sao cho đất không đạt đến vùng kiềm mạnh có độ pH bằng 11 hoặc lớn hơn từ khi bắt đầu đến khi hoàn tất, chất làm giảm độ tan này chứa: hợp chất nhôm tan trong nước không có tính kiềm mạnh và không ở dạng vô định hình; và ít nhất một thành phần kèm theo được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất canxi, các hợp chất magie, và các hợp chất phosphat mà mỗi hợp chất này đều không có tính kiềm mạnh.

Chất làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định theo các phương án ưu tiên của sáng chế là như sau:

chất làm giảm độ tan chứa thành phần kèm theo với lượng nằm trong khoảng từ 0,215 đến 7,000mol so với 1 mol hợp chất nhôm;

chất làm giảm độ tan chứa hợp chất nhôm; và, dưới dạng các thành phần kèm theo, cả hợp chất canxi lẫn hợp chất phosphat mà mỗi hợp chất đều không có tính kiềm mạnh;

hợp chất nhôm là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm nhôm clorua, nhôm nitrat, nhôm lactat, nhôm tartarat, nhôm salixylat, nhôm sulfat, và các hydrat của chúng;

hợp chất canxi là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm canxi cacbonat, canxi sulfat, canxi oxit được nung già, canxi peroxit, canxi florua, canxi iodua, canxi phosphat, canxi clorua, canxi nitrat, canxi axetat, canxi xitrat, canxi gluconat, canxi malat, và canxi lactat;

hợp chất phosphat là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm trinatri phosphat, dinatri hydrophosphat, natri dihydrophosphat, trikali phosphat, dikali hydrophosphat, kali dihydrophosphat, canxi phosphat, và magie phosphat;

hợp chất magie là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm magie cacbonat, magie hydroxit, magie sulfat, magie phosphat, magie oxit nung già, và magie axetat; và

chất nguy hại chỉ định là ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm cadimi và hợp chất chứa nó, hợp chất crom hóa trị sáu, xyanua, thủy ngân và hợp chất chứa nó (bao gồm hợp chất alkyl thủy ngân), selen và hợp chất chứa nó, chì và hợp chất chứa nó, arsen và hợp chất chứa nó, flo và hợp chất chứa nó, và bo và hợp chất chứa nó.

Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất phương pháp làm giảm độ tan dùng cho chất nguy hại chỉ định bao gồm bước làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định bằng cách tiến hành xử lý đất cần được làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định sao cho độ pH của diện tích đã xử lý được giữ để không đạt đến vùng kiềm mạnh có độ pH bằng 11 hoặc lớn hơn từ khi bắt đầu đến khi hoàn tất bằng cách bổ sung vào đất để trộn với đất hoặc phun lên đất: hợp chất nhôm tan trong nước không có tính kiềm mạnh và không ở dạng vô định hình; và ít nhất một thành phần kèm theo được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất canxi, các hợp chất magie, và các hợp chất phosphat mà mỗi hợp chất đều không có tính kiềm mạnh ở trạng thái trong đó hợp chất nhôm và thành phần kèm theo được trộn trước hoặc ở trạng thái trong đó hợp chất nhôm và thành phần kèm theo được tách riêng.

Theo một phương án khác nữa, sáng chế đề xuất phương pháp làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định bao gồm bước làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định bằng cách tiến hành xử lý đất cần được làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định sao cho độ pH của diện tích đã xử lý được giữ để không đạt đến vùng kiềm mạnh có độ pH bằng 11 hoặc lớn hơn từ khi bắt đầu đến khi hoàn tất và đất

sau khi xử lý có độ pH nằm trong khoảng từ 5,0 đến 9,0 bằng cách bổ sung vào đất để trộn với đất hoặc phun lên đất: hợp chất nhôm tan trong nước không có tính kiềm mạnh và không ở dạng vô định hình; và ít nhất một thành phần kèm theo được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất canxi, các hợp chất magie, và các hợp chất phosphat mà mỗi hợp chất đều không có tính kiềm mạnh ở trạng thái trong đó hợp chất nhôm và thành phần kèm theo được trộn trước hoặc ở trạng thái trong đó hợp chất nhôm và thành phần kèm theo được tách riêng.

Các phương pháp làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định theo các phương án ưu tiên có các dấu hiệu sau:

hợp chất nhôm được bổ sung với lượng nằm trong khoảng từ 25 đến 300 mol so với 1m^3 đất; hợp chất nhôm được bổ sung với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 250 mol so với 1m^3 đất; hợp chất nhôm được bổ sung với lượng nằm trong khoảng từ 75 đến 215 mol so với 1m^3 đất; và chất nguy hại chỉ định để được làm giảm độ tan có nguồn gốc từ đất hoặc có nguồn gốc từ một thành phần của chất làm giảm độ tan.

Hiệu quả của sáng chế

Sáng chế đề xuất chất làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định (kim loại nặng hoặc chất tương tự) mà được dùng trong việc xử lý làm giảm độ tan được tiến hành bằng cách bổ sung chất làm giảm độ tan vào đất để trộn với đất hoặc bằng cách phun chất làm giảm độ tan lên bề mặt của đất, chất làm giảm độ tan chứa, dưới dạng thành phần chính, chất có giá trị kinh tế bằng cách sử dụng các nguyên liệu rẻ tiền mà có thể có được một cách dễ dàng. Hơn nữa, sáng chế đề xuất chất làm giảm độ tan có giá trị thực tiễn dùng cho chất nguy hại chỉ định (kim loại nặng hoặc chất tương tự): cho phép tiến hành xử lý trong phạm vi từ vùng trung tính đến vùng có tính kiềm yếu từ khi bắt đầu đến khi hoàn tất để làm giảm độ tan và giữ cố định một cách hiệu quả kim loại nặng hoặc chất tương tự có mặt trong đất và vùng lân cận của bề mặt của đất và có các tác động có hại cho sức khỏe; và cho phép tạo ra đối tượng xử lý tái sử dụng được, thân thiện với môi trường và trung tính mà không thất bại kể cả trường hợp trong đó chất hóa rắn được sử dụng khi cần cùng với chất làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1 là đồ thị thể hiện kết quả xác nhận rằng việc làm giảm độ tan của kim loại nặng hoặc chất tương tự, được tiến hành trong thử nghiệm đánh giá 4, được duy trì.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa vào các phương án ưu tiên. Trong quá trình tiến hành các nghiên cứu chuyên sâu về các vấn đề của các giải pháp thông thường, các tác giả sáng chế đã nhận thấy rằng, với các giải pháp thông thường trong đó kim loại nặng hoặc chất tương tự trong đất được làm giảm độ tan bằng cách tạo ra etringit, thì khó có thể giữ đối tượng xử lý có tính trung tính khi đối tượng xử lý được dùng để chôn lấp hoặc dùng cho các mục đích khác, và các tác giả sáng chế đã tiến hành các nghiên cứu trên cơ sở nhận thức rằng quan trọng là tạo ra chất làm giảm độ tan mới dùng cho kim loại nặng hoặc chất tương tự mà cho phép tạo ra đối tượng xử lý có tính trung tính và tốt hơn là không có bất kỳ vấn đề gì ngay cả khi đối tượng xử lý được dùng để chôn lấp.

Cụ thể, đã thấy rằng quan trọng là tạo ra phương pháp làm giảm độ tan của kim loại nặng hoặc chất tương tự mà không tạo ra đất cần được xử lý có độ kiềm mạnh (độ pH bằng 11 hoặc lớn hơn) từ khi bắt đầu đến khi hoàn tất để trước tiên tạo ra đối tượng xử lý có tính trung tính, và do đó nghiên cứu về việc liệu kim loại nặng hoặc chất tương tự trong đất có thể được giữ cố định hay không bằng cách sử dụng các loại hợp chất khác nhau.

Từ các kết quả nghiên cứu, các tác giả sáng chế đã đạt được sáng chế nhờ phát hiện rằng kim loại nặng hoặc chất tương tự có thể được làm giảm độ tan mà không tạo ra đất có tính kiềm mạnh trong quá trình xử lý bằng cách sử dụng, để xử lý, chất làm giảm độ tan chứa hợp chất nhôm tan trong nước không có tính kiềm mạnh và không ở dạng vô định hình và ít nhất một thành phần kèm theo được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất canxi, các hợp chất magie, và các hợp chất phosphat mà mỗi hợp chất đều không có tính kiềm mạnh. Trong quá trình nghiên cứu, các tác giả sáng chế đã thấy rằng tác dụng làm giảm độ tan của kim loại nặng

hoặc chất tương tự trong đất ở trạng thái mong muốn thu được bằng cách sử dụng trước tiên hợp chất nhôm vô định hình. Tuy nhiên, mặt khác, các tác giả sáng chế đã nhận thấy xuất hiện vấn đề sau trong trường hợp này. Nghĩa là, chất xử lý để dùng trong việc xử lý đất mà cần đến một lượng lớn chất làm giảm độ tan được yêu cầu, dưới dạng đặc tính cơ bản của nó, là chất trong đó các nguyên liệu rẻ tiền hơn mà có thể được cấp với lượng lớn được sử dụng, nhưng có vấn đề là lượng hợp chất nhôm vô định hình tạo ra là nhỏ so với lượng hợp chất nhôm thông thường không ở dạng vô định hình. Đây là vấn đề lớn để khiến cho các chất làm giảm độ tan dùng cho kim loại nặng hoặc chất tương tự có thể sử dụng được trong công nghiệp.

Bởi vậy, các tác giả sáng chế đã tiến hành các nghiên cứu khác để thấy rằng ngay cả khi hợp chất nhôm không ở dạng vô định hình và có sẵn dễ dàng được sử dụng, thì có thể làm giảm độ tan của kim loại nặng hoặc chất tương tự bằng cách xử lý đất sao cho đất không đạt đến vùng kiềm mạnh có độ pH bằng 11 hoặc lớn hơn nhờ việc chuẩn bị thành phần cụ thể. Theo các nghiên cứu tiến hành bởi các tác giả sáng chế, việc xử lý trong đó đất không đạt đến vùng kiềm mạnh có độ pH bằng 11 hoặc lớn hơn từ khi bắt đầu đến khi hoàn tất có thể được tiến hành đáng tin cậy hơn bằng cách sử dụng hợp chất nhôm không có tính kiềm mạnh làm hợp chất nhôm không ở dạng vô định hình. Ngoài ra, khi đất cần được xử lý là bùn có lượng nước cao, thạch cao nung cũng có thể được sử dụng khi cần dưới dạng chất hóa rắn tách biệt khỏi thành phần canxi dưới dạng thành phần kèm theo mà cần thiết trong sáng chế, và bằng cách sử dụng thạch cao nung như vậy, đối tượng xử lý được hóa rắn trong khi trạng thái trung tính được duy trì, nhờ đó tạo ra đối tượng xử lý mà thân thiện với môi trường và có tính chất thao tác được cải thiện. Chi tiết về điều này sẽ được đề cập dưới đây.

Lý do không chắc chắn rằng sẽ có thể xử lý, trong vùng trung tính từ khi bắt đầu đến khi hoàn tất, kim loại nặng hoặc chất tương tự trong đất, hoặc kim loại nặng hoặc chất tương tự mà có nguồn gốc từ một thành phần của chất làm giảm độ tan để làm giảm độ tan và giữ cố định một cách hiệu quả kim loại nặng hoặc chất tương tự bằng cách sử dụng chất làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định theo

sáng chế chứa: hợp chất nhôm tan trong nước không có tính kiềm mạnh và không ở dạng vô định hình; và ít nhất một thành phần kèm theo được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất canxi, các hợp chất magie, và các hợp chất phosphat mà mỗi hợp chất đều không có tính kiềm mạnh, tuy nhiên các tác giả sáng chế đã nhận thấy như sau.

Các tác giả sáng chế đã thấy rằng, khi hợp chất nhôm tan trong nước không có tính kiềm mạnh và không ở dạng vô định hình tồn tại trong nước cùng với hợp chất canxi, hợp chất magie, hoặc hợp chất phosphat không có tính kiềm mạnh, hợp chất nhôm không tan trong nước được tạo ra và kết tủa nhờ phản ứng giữa hợp chất nhôm với thành phần kèm theo, nhưng, trong trường hợp như vậy, khi kim loại nặng hoặc chất tương tự được hòa tan và có mặt, kim loại nặng hoặc chất tương tự cũng được tách ra và kết tủa. Từ thực tế này, các tác giả sáng chế thấy rằng, khi hợp chất nhôm tan trong nước mà đặc trưng cho sáng chế, không có tính kiềm mạnh, và không ở dạng vô định hình được bổ sung vào và trộn với, hoặc phun lên đất như bùn, hợp chất nhôm tan trong nước có mặt trong đất và phản ứng với hợp chất canxi, hợp chất magie, hoặc hợp chất phosphat được sử dụng với hợp chất nhôm và không có tính kiềm mạnh để tạo ra hợp chất nhôm không tan, và khi hợp chất nhôm không tan được tạo ra, tác động của việc phân loại nào đó lên kim loại nặng hoặc chất tương tự chứa trong đất để tạo ra khoáng với thành phần silic oxit hoặc chất tương tự mà có nguồn gốc từ đất dẫn đến sự ổn định kim loại nặng hoặc chất tương tự, nhờ đó có thể làm giảm độ tan của kim loại nặng hoặc chất tương tự. Khác với phương pháp đã biết thông thường trong đó kim loại nặng hoặc chất tương tự trong đất được làm giảm độ tan bằng cách tạo ra etringit nhờ việc xử lý đất trong vùng có tính kiềm mạnh có độ pH bằng 11 hoặc lớn hơn, ưu điểm rất lớn của việc đạt được sự làm giảm độ tan của kim loại nặng hoặc chất tương tự mà không tạo ra đất có tính kiềm mạnh thu được nhờ tác động nêu trên với chất làm giảm độ tan theo sáng chế.

Nghĩa là, theo sáng chế, có thể xử lý đất trong vùng trung tính từ khi bắt đầu đến khi hoàn tất mà không cần tạo ra trạng thái đã xử lý trong vùng có tính kiềm mạnh có độ pH bằng 11 hoặc lớn hơn như là trường hợp với phương pháp thông thường. Cụ thể, bằng cách phủ, lên đất, chất làm giảm độ tan: chứa hợp chất nhôm

tan trong nước không có tính kiềm mạnh và không ở dạng vô định hình; và một thành phần bất kỳ trong số các thành phần kèm theo được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất canxi, các hợp chất magie, và các hợp chất phosphat mà mỗi hợp chất đều không có tính kiềm mạnh, việc xử lý trong phạm vi từ vùng trung tính đến vùng có tính kiềm yếu từ khi bắt đầu đến khi hoàn tất được tiến hành, nhờ đó cho phép ngăn ngừa sự tách rửa kim loại nặng hoặc chất tương tự ra khỏi đất. Theo các nghiên cứu tiến hành bởi các tác giả sáng chế, thu được các tác dụng rõ rệt hơn đặc biệt là khi chất làm giảm độ tan có hợp phần chứa hợp chất nhôm tan trong nước, hợp chất canxi, và hợp chất phosphat được sử dụng trong số các chất làm giảm độ tan theo sáng chế. Hơn nữa, theo sáng chế, ưu tiên là điều chế hợp phần trong đó thạch cao mà chứa thạch cao nung được sử dụng làm chất hóa rắn cùng với các thành phần nêu trên khi đất cần được xử lý là bùn có lượng nước cao.

Dưới đây, mỗi chất mà tạo ra chất làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết.

<Hợp chất nhôm>

Theo sáng chế, hợp chất nhôm bất kỳ có thể được sử dụng miễn là hợp chất này là hợp chất nhôm tan trong nước không có tính kiềm mạnh và không ở dạng vô định hình. Như nêu trên, vì hợp chất nhôm tan trong nước được phản ứng với hợp chất canxi, hợp chất magie, hoặc hợp chất phosphat không có tính kiềm mạnh để tạo ra hợp chất nhôm không tan trong nước, nhờ đó làm giảm độ tan của kim loại nặng hoặc chất tương tự trong sáng chế, nên hợp chất nhôm cần ít nhất là tan trong nước. Ví dụ về hợp chất nhôm như vậy bao gồm nhôm clorua, nhôm nitrat, nhôm lactat, nhôm tartarat, nhôm salixylat, và nhôm sulfat. Hydrat và anhydrua bất kỳ của các hợp chất nhôm này đều có thể được sử dụng.

<Các thành phần kèm theo>

(Hợp chất canxi)

Hợp chất canxi bất kỳ có thể được sử dụng làm thành phần kèm theo theo sáng chế miễn là hợp chất này là hợp chất canxi không có tính kiềm mạnh. Các ví dụ cụ thể về hợp chất canxi bao gồm canxi cacbonat, canxi sulfat, canxi oxit được nung già, canxi peroxit, canxi florua, canxi iodua, canxi phosphat, canxi clorua, canxi nitrat, canxi axetat, canxi xitrat, canxi gluconat, canxi malat, và canxi lactat.

Theo sáng chế, ưu tiên là sử dụng, trong số các hợp chất khác, hợp chất canxi như canxi cacbonat hoặc canxi sulfat. Cần lưu ý ở đây rằng canxi oxit có tính kiềm mạnh và không thể sử dụng cho sáng chế vì có khả năng là đất sẽ có tính kiềm mạnh trong quá trình xử lý, tuy nhiên canxi oxit được nung già có hoạt tính kém, không tạo ra đất có tính kiềm mạnh, và do đó có thể sử dụng được trong sáng chế.

Cần lưu ý ở đây rằng canxi sulfat (dưới đây, đôi khi được gọi là “thạch cao”) dưới dạng thành phần kèm theo, như sẽ được mô tả dưới đây, là chất trung tính, không làm thay đổi độ pH ngay cả khi sử dụng với lượng lớn, có thể duy trì hệ xử lý trong vùng trung tính, và do đó hữu dụng dưới dạng thành phần kèm theo được xác định trong sáng chế. Hơn nữa, khi thạch cao nung được sử dụng làm thạch cao, không chỉ có thể đạt được sự làm giảm độ tan của kim loại nặng hoặc chất tương tự, mà còn đặc tính hóa rắn nhờ phản ứng hydrat hóa của kim loại nặng hoặc chất tương tự có thể được truyền cho chất làm giảm độ tan, và do đó có được ưu điểm khác của việc cải thiện tính chất thao tác của đối tượng xử lý cần thu được khi đất cần được làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định là bùn. Ở đây cần lưu ý rằng, khi canxi sulfat được sử dụng làm thành phần kèm theo, cũng có ưu điểm là canxi sulfat có thể được thao tác khác với các thành phần kèm theo khác mà tạo ra chất làm giảm độ tan theo lượng cần được sử dụng. Nghĩa là, khi thạch cao được sử dụng làm chất hóa rắn với đất có lượng nước cao, như bùn, lượng canxi sulfat để được sử dụng với đất là lớn sao cho lượng này lớn hơn khoảng được xem là thích hợp đối với thành phần kèm theo, sẽ được đề cập dưới đây, tuy nhiên cũng trong trường hợp như vậy thì không xuất hiện vấn đề vì độ pH của hệ xử lý không bị thay đổi bởi việc bổ sung canxi sulfat như nêu trên. Hơn nữa, thạch cao cũng có chức năng hấp thụ flo và v.v. khiến cho dễ dàng giữ cố định flo, và do đó việc sử dụng thạch cao được ưu tiên hơn cũng từ quan điểm làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định. Không cần phải nói, khi các thành phần khác theo sáng chế được sử dụng, việc sử dụng thạch cao làm chất hóa rắn đối với đất như bùn cũng được án ưu tiên. Dưới đây, thạch cao để sử dụng trong sáng chế sẽ được mô tả.

Như nêu trên, thạch cao không chỉ được sử dụng làm thành phần kèm theo theo sáng chế, mà còn được sử dụng làm chất hóa rắn để cải thiện tính chất thao tác của đối tượng xử lý cần thu được khi đất cần làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ

định là bùn. Cụ thể là khi thạch cao được dùng để lợi dụng chức năng hóa rắn của thạch cao, ưu tiên là sử dụng thạch cao nung mà rất tốt về đặc tính hóa rắn đất ít nhất dưới dạng một phần của thạch cao. Thạch cao nung nghĩa là $1/2$ hydrat $[\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}]$ và anhydrua $[\text{CaSO}_4]$ của canxi sulfat, và việc sử dụng thạch cao nung cho phép đạt được việc tận dụng hiệu quả đặc tính hóa rắn đồng thời với việc có được sự làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định mà là mục đích của sáng chế. Nghĩa là, thạch cao nung phản ứng hóa học với nước trong đất để dễ dàng chuyển hóa thành thạch cao dihydrat nhờ phản ứng hydrat hóa, và do đó đất xử lý bằng thạch cao nung hóa rắn để có độ bền, nhờ đó cho phép cải thiện tính chất thao tác của đất. Ví dụ về thạch cao nung bao gồm thạch cao bán hydrat loại β , thạch cao bán hydrat loại α , thạch cao khan loại III, và hỗn hợp của chúng, và một loại thạch cao bất kỳ trong số các loại thạch cao này có thể được sử dụng. Hơn nữa, thạch cao khan loại II có thể được sử dụng mặc dù thạch cao khan loại II có tốc độ hydrat chậm khi so sánh với thạch cao nung khác. Một loại bất kỳ trong số thạch cao tự nhiên, thạch cao sản phẩm phụ, và thạch cao phế thải có thể được sử dụng làm thạch cao nguyên liệu cho thạch cao nung. Trong số này, thạch cao tự nhiên và thạch cao sản phẩm phụ là các nguyên liệu rẻ tiền và được ưu tiên, tuy nhiên ưu tiên hơn là sử dụng thạch cao phế thải làm nguyên liệu khi tính đến hiệu quả cao hơn và tận dụng hiệu quả các nguồn nguyên liệu. Cần lưu ý rằng, theo sáng chế, ngay cả khi có sự tồn tại của kim loại nặng hoặc chất tương tự do chính bản thân vật liệu, như thạch cao phế thải, kim loại nặng hoặc chất tương tự cũng được giữ cố định trong đối tượng xử lý, và do đó việc tận dụng thạch cao phế thải được dự tính. Khi thạch cao được sử dụng làm chất hóa rắn, lượng thạch cao cần được sử dụng có thể được xác định một cách thích hợp theo lượng nước của bùn cần được xử lý.

(Hợp chất magie)

Hợp chất magie dưới dạng thành phần kèm theo theo sáng chế có thể là hợp chất magie không có tính kiềm mạnh, và một hợp chất magie bất kỳ trong số các hợp chất magie như vậy có thể được sử dụng. Ví dụ cụ thể bao gồm các hợp chất magie như magie cacbonat, magie hydroxit, magie sulfat, magie oxit nung già, magie axetat, và magie phosphat. Cần lưu ý ở đây rằng magie oxit có tính kiềm

mạnh và không thể áp dụng cho sáng chế vì có khả năng là đất sẽ có tính kiềm mạnh trong quá trình xử lý, tuy nhiên magie oxit nung già có hoạt tính kém, không tạo ra đất có tính kiềm mạnh, và do đó có thể sử dụng trong sáng chế.

(Hợp chất phosphat)

Hợp chất phosphat dưới dạng thành phần kèm theo theo sáng chế có thể là hợp chất phosphat không có tính kiềm mạnh, và một hợp chất bất kỳ trong số các hợp chất phosphat như vậy đều có thể sử dụng được. Các ví dụ cụ thể bao gồm các hợp chất phosphat như trinatri phosphat, dinatri hydrophosphat, natri dihydrophosphat, trikali phosphat, dikali hydrophosphat, kali dihydrophosphat, canxi phosphat, và magie phosphat.

Như nêu trên, các tác giả sáng chế đã nhận thấy, trước sáng chế, rằng nhôm vô định hình là hiệu quả dưới dạng một thành phần của chất làm giảm độ tan dùng cho kim loại nặng hoặc chất tương tự trong đất. Theo các nghiên cứu chi tiết, hợp chất nhôm vô định hình có đặc tính hấp thụ kim loại nặng hoặc chất tương tự rất tốt khi so sánh với hợp chất nhôm (kết tinh) không ở dạng vô định hình, và hợp chất nhôm vô định hình, khi bổ sung vào đất hoặc bề mặt của đất, hấp thụ một cách dễ dàng kim loại nặng hoặc chất tương tự chứa trong đất và trên bề mặt của đất, hoặc chứa trong bản thân chất làm giảm độ tan, và ngoài ra hợp chất nhôm vô định hình hấp thụ kim loại nặng hoặc chất tương tự đã hấp thụ, và các thành phần silic oxit và thành phần canxi chứa trong đất trở thành khoáng chất trong quá trình trong đó hợp chất nhôm vô định hình biến đổi thành hợp chất nhôm kết tinh trong đất, dẫn đến đạt được sự làm giảm độ tan ổn định của kim loại nặng hoặc chất tương tự.

Tuy nhiên, như nêu trên, vì lượng hợp chất nhôm vô định hình tạo ra là nhỏ so với các hợp chất nhôm không ở dạng vô định hình thông thường, nên khó nói rằng hợp chất nhôm vô định hình thích hợp làm vật liệu để dùng trong việc xử lý đất mà cần đến lượng chất xử lý lớn trong việc đưa hợp chất nhôm vô định hình vào sử dụng thực tế. Bởi vậy, các tác giả sáng chế đã tiến hành thêm các nghiên cứu để thấy rằng hợp phần có khả năng làm giảm độ tan, ở trạng thái ưu tiên, kim loại nặng hoặc chất tương tự có mặt trong đất bằng cách sử dụng hợp chất nhôm tan trong nước mà có sẵn dễ dàng, không có tính kiềm mạnh, và không ở dạng vô định hình, và đã đạt được sáng chế. Nghĩa là, chất làm giảm độ tan theo sáng chế

hữu dụng hơn từ quan điểm thực tế vì các chất sử dụng trong đó có thể có được một cách dễ dàng.

Lý do là không chắc rằng kim loại nặng hoặc chất tương tự trong đất có thể được làm giảm độ tan một cách ổn định bằng cách sử dụng chất làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định theo sáng chế, được tạo ra để chứa các thành phần nêu trên, như hợp chất nhôm không ở dạng vô định hình, tuy nhiên như nêu trên các tác giả sáng chế xem xét lý do như nêu dưới đây. Theo các nghiên cứu chi tiết được tiến hành bởi các tác giả sáng chế, đã thấy rằng hợp chất nhôm tan trong nước không có tính kiềm mạnh và không ở dạng vô định hình (Nghĩa là, hợp chất nhôm kết tinh) trong số các hợp chất nhôm, khi bổ sung vào đất hoặc lên bề mặt của đất cùng với một thành phần được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất canxi, các hợp chất magie, và các hợp chất phosphat mà mỗi hợp chất đều không có tính kiềm mạnh, tạo ra hợp chất nhôm không tan trong nước. Trong việc tạo ra hợp chất nhôm không tan trong nước, kim loại nặng hoặc chất tương tự có mặt trong đất và trên bề mặt của đất, hoặc chứa trong chính chất làm giảm độ tan cũng trở thành khoáng chất do loại hợp chất nào đó được tạo ra như nêu trên và các thành phần silic oxit chứa trong đất, và, do vậy, kim loại nặng hoặc chất tương tự có thể được làm giảm độ tan một cách ổn định. Nghĩa là, đã thấy rằng việc sử dụng hợp chất nhôm tan trong nước mà đặc trưng cho sáng chế, không có tính kiềm mạnh, và không ở dạng vô định hình cùng với một thành phần bất kỳ trong số các thành phần kèm theo của các hợp chất canxi, các hợp chất magie, và các hợp chất phosphat mà mỗi hợp chất đều không có tính kiềm mạnh cho phép làm giảm độ tan các chất nguy hại chỉ định chứa trong đất, bao gồm, ví dụ, các kim loại nặng như arsen, selen, cadimi, thủy ngân, xyanogen, chì, và crom hóa trị sáu và các chất vô cơ như flo và bo và giữ cố định ổn định các chất nguy hại chỉ định này.

Các tác giả sáng chế đã trộn hợp chất nhôm theo sáng chế, thành phần hoặc các thành phần kèm theo, và đất sao cho đất không đạt đến vùng kiềm mạnh có độ pH bằng 11 hoặc lớn hơn và hóa rắn hỗn hợp thu được, và đã tiến hành các nghiên cứu về các tính chất của đối tượng xử lý sau khi hóa rắn để xác nhận rằng các tác dụng thu được bằng cách tiến hành xử lý bằng cách sử dụng hợp chất nhôm tan trong nước không có tính kiềm mạnh và không ở dạng vô định hình và thành phần

hoặc các thành phần kèm theo. Do đó, các hiệu quả rõ rệt của sáng chế có thể được xác nhận bằng cách tiến hành thử nghiệm tách rửa như sẽ được đề cập sau đây. Chi tiết sẽ được mô tả dưới đây. Chất làm giảm độ tan theo sáng chế có thể được sử dụng một cách hiệu quả bằng cách bổ sung vào và trộn với đất, tuy nhiên cũng thu được các hiệu quả rõ rệt của sáng chế bằng cách phun chất làm giảm độ tan lên vùng lân cận của bề mặt đất, và do đó có thể xử lý đơn giản hơn bằng cách sử dụng như vậy.

Chất làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định theo sáng chế cần chứa: hợp chất nhôm tan trong nước không có tính kiềm mạnh và không ở dạng vô định hình; và một thành phần bất kỳ trong số các thành phần kèm theo của các hợp chất canxi, các hợp chất magie, và các hợp chất phosphat mà mỗi hợp chất đều không có tính kiềm mạnh, và mặc dù khoảng tối ưu của lượng thành phần kèm theo là khác nhau phụ thuộc vào loại, nhưng ưu tiên là được thiết lập trong khoảng sau đây theo các nghiên cứu được tiến hành bởi các tác giả sáng chế. Chất làm giảm độ tan mà chứa thành phần kèm theo nằm trong khoảng từ 0,215 đến 7,000 mol so với 1 mol hợp chất nhôm, và, ngoài ra, chất làm giảm độ tan mà chứa thành phần kèm theo nằm trong khoảng từ 0,334 đến 4,500 mol là được ưu tiên. Lý do là như sau.

Khi nhôm sulfat và trinati phosphat được sử dụng chẳng hạn, phản ứng sau diễn ra như sẽ được thể hiện trong các ví dụ sau.



Trong phản ứng này, việc trộn 2 mol hợp chất phosphat với 1 mol hợp chất nhôm được xem là tối ưu theo lý thuyết. Tuy nhiên, theo các nghiên cứu được tiến hành bởi các tác giả sáng chế, như sẽ được đề cập sau, khi chất làm giảm độ tan bao gồm hỗn hợp của nhôm sulfat và trinati phosphat được áp dụng với đất thực tế, đã thấy rằng tốt hơn nếu chất làm giảm độ tan chứa từ 0,857 (0,429 lần trị số theo lý thuyết) đến 4,667 (2,334 lần trị số theo lý thuyết) mol hợp chất phosphat đối với 1 mol hợp chất nhôm, tốt hơn nữa nếu từ 1,333 (0,667 lần trị số theo lý thuyết) đến 3,000 (1,500 lần trị số theo lý thuyết) mol. Điều này thể hiện rằng việc sử dụng thành phần kèm theo nằm trong khoảng từ 0,429 đến 2,334 lần trị số theo lý thuyết đối với 1 mol hợp chất nhôm, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 0,667

đến 1,500 lần trị số theo lý thuyết tạo ra chất làm giảm độ tan nhờ đó có thể đạt được các hiệu quả của sáng chế.

Cần lưu ý ở đây rằng, khi chất làm giảm độ tan được tạo ra bằng cách sử dụng hợp chất nhôm, và hợp chất canxi, hợp chất magie, hoặc hợp chất phosphat như xác định trong sáng chế, việc trộn hợp chất canxi, hợp chất magie, hoặc hợp chất phosphat với lượng từ 0,5 (trong trường hợp của, hỗn hợp nhôm clorua và canxi phosphat chẳng hạn) đến 3,0 (trong trường hợp của hỗn hợp của nhôm sulfat và canxi cacbonat chẳng hạn) mol đối với 1 mol hợp chất nhôm được xem là tối ưu theo lý thuyết, mặc dù lượng sử dụng phụ thuộc vào loại hợp chất được sử dụng. Tuy nhiên, theo các nghiên cứu được tiến hành bởi các tác giả sáng chế, đã thấy rằng, trong trường hợp áp dụng chất làm giảm độ tan với đất thực tế, thu được các hiệu quả của sáng chế một cách ổn định hơn khi chất làm giảm độ tan được tạo ra chứa lượng thành phần kèm theo nằm trong khoảng từ 0,429 đến 2,334 lần trị số theo lý thuyết, tức là nằm trong khoảng từ 0,215 đến 7,000 mol, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 0,667 đến 1,500 lần trị số theo lý thuyết, tức là nằm trong khoảng từ 0,334 đến 4,500 mol như nêu trên.

Khi chất làm giảm độ tan được bổ sung và trộn với đất để thực hiện phương pháp làm giảm độ tan theo sáng chế, lượng nước thích hợp có thể được bổ sung vào đất khi cần để thực hiện thao tác trộn một cách dễ dàng. Nói chung, hợp chất nhôm là hợp chất lưỡng tính và dễ tan với axit và bazơ, và do đó tốt hơn nếu tạo ra chất làm giảm độ tan sao cho độ pH của đất đã xử lý (đối tượng xử lý) có thể nằm trong khoảng từ 5,0 đến 9,0 để tạo ra và kết tủa hợp chất nhôm không tan dễ dàng hơn trong quá trình xử lý. Hơn nữa, tốt hơn nữa nếu tạo ra chất làm giảm độ tan sao cho độ pH của đất đã xử lý có thể nằm trong khoảng từ 5,6 đến 8,6 có tính đến thực tế rằng đối tượng xử lý được dùng để chôn lấp và dùng cho mục đích tương tự sau khi xử lý. Chất làm giảm độ tan theo sáng chế cho phép đạt được trị số độ pH của đối tượng xử lý nằm trong khoảng ưu tiên nêu trên mà không có sự điều chỉnh cụ thể độ pH sau khi xử lý vì thành phần bất kỳ trong số các thành phần không có độ kiềm mạnh kể cả trường hợp trong đó thạch cao được dùng làm chất hóa rắn khi cần.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Tiếp theo, sáng chế sẽ được mô tả cụ thể hơn dựa vào các ví dụ và ví dụ so sánh. Trước hết, các phương pháp thử nghiệm được sử dụng sẽ được mô tả. Mỗi thử nghiệm mà được sử dụng để làm thay đổi các tác dụng và v.v. được tiến hành theo phương pháp sau.

[Mỗi phương pháp thử nghiệm được sử dụng]

(1) Thử nghiệm đối với lượng nước: Lượng nước W (%) được tính bởi công thức sau theo "Phương pháp kiểm tra lượng nước của đất (Test Method for Water Content of soils) JIS A1203".

$$W = (m_a - m_b) \times 100 / (m_b - m_c)$$

m_a : khối lượng của mẫu thử và thùng (g)

m_b : khối lượng của mẫu thử đã sấy trong lò và thùng (g)

m_c : khối lượng của thùng (g)

(2) Thử nghiệm tách rửa nêu trong Thông báo số 46 của bộ môi trường (1991) (dưới đây cũng được gọi là "thử nghiệm 46")

Đất là đối tượng được sấy, và đi qua sàng cỡ 2 mm, tiếp đó, nước mà độ pH của nó được điều chỉnh đến trị số nằm trong khoảng từ 5,6 đến 6,3 được sử dụng làm dung môi, và 10 lần lượng nước so với đất đã sấy mà đã đi qua sàng được bổ sung để điều chế mẫu thử nghiệm. Mẫu thử nghiệm được lắc 200 lần/phút với độ rộng lắc nằm trong khoảng từ 4 đến 5 cm trong 6 giờ liên tục. Sau đó, sự tách ly tâm và sự lọc được tiến hành, và tiếp đó phần lọc thu được được sử dụng làm mẫu thử để đo. Phân tích kim loại trong mẫu thử này được tiến hành theo các phương pháp dùng cho các kim loại tương ứng được chuẩn hóa bằng JIS.

(3) Thử nghiệm độ pH:

Độ pH được đo bằng các phương pháp sau theo "Phương pháp đo độ pH của đất được tạo huyền phù (The Method for pH of Suspended Soils) JGS0211"

Mẫu thử được đưa vào cốc có mỏ, và nước được bổ sung sao cho tỷ lệ khối lượng của nước (bao gồm nước trong mẫu thử) với khối lượng khô của mẫu thử sẽ là 5. Mẫu thử được tạo huyền phù bằng thanh khuấy và được giữ nguyên trong 30 phút hoặc lớn hơn và 3 giờ hoặc nhỏ hơn để điều chế dung dịch mẫu thử để đo. Độ

pH được đo bằng thiết bị đo độ pH điện cực thủy tinh sau khi dung dịch mẫu thử trong cốc có mỏ được khuấy.

[Chuẩn bị đất ô nhiễm mô phỏng để đánh giá]

Đất mà được sấy cho đến khi khối lượng trở nên không đổi trong lò sấy ở nhiệt độ $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ được chuẩn bị. Mỗi chất flo và chì được bổ sung riêng biệt vào đất để chuẩn bị đất ô nhiễm mô phỏng sao cho lượng flo tách rửa là 6,0 mg/L và lượng chì tách rửa là 100 mg/100 mL.

[Đánh giá việc làm giảm độ tan của kim loại nặng hoặc chất tương tự]

Lượng nước của 1 kg đất ô nhiễm mô phỏng được điều chỉnh đến 40%, mỗi hợp chất trong số hợp chất trên cơ sở Ca, hợp chất trên cơ sở Mg, và hợp chất trên cơ sở phosphat được sử dụng một cách thích hợp với hợp chất nhôm, lượng không đổi của mỗi hợp chất được bổ sung một cách riêng biệt vào đất đã chuẩn bị để thực hiện việc xử lý trộn và đảo, và các thử nghiệm được tiến hành xem liệu kim loại nặng hoặc chất tương tự chứa trong đất ô nhiễm mô phỏng sử dụng được làm giảm độ tan hay không đối với các đối tượng xử lý thu được. Cụ thể, nhôm sulfat octadecahydrat, nhôm clorua, hoặc nhôm nitrat được sử dụng làm hợp chất nhôm (hợp chất trên cơ sở Al). Hơn nữa, đối với hợp chất mà được sử dụng cùng với hợp chất nhôm, canxi cacbonat, canxi oxit được nung già, hoặc canxi sulfat được sử dụng làm hợp chất canxi (hợp chất trên cơ sở Ca), magie oxit nung già hoặc magie sulfat được sử dụng làm hợp chất magie (hợp chất trên cơ sở Mg), và trinatri phosphat, natri dihydrophosphat, hoặc trikali phosphat được sử dụng làm hợp chất phosphat (hợp chất trên cơ sở phosphat). Lượng cần được bổ sung có thể được điều chỉnh một cách thích hợp đối với mỗi hợp chất phụ thuộc vào các tính chất và khối lượng phân tử.

(Thử nghiệm đánh giá 1: Kết quả thử nghiệm về việc làm giảm độ tan của flo-1)

Hỗn hợp của các hợp chất được thể hiện trên Bảng 1 được dùng cho đất ô nhiễm mô phỏng trong đó lượng flo tách rửa được điều chỉnh đến 6,0 mg/L, và 5% khối lượng hợp chất nhôm, 2% khối lượng của canxi oxit được nung già và magie nung già, và 5% khối lượng các hợp chất khác được bổ sung vào đất để thực hiện việc xử lý gồm trộn và khuấy. Các mẫu thử nghiệm đối với các đối tượng xử lý thu

được được điều chế bằng phương pháp nêu trên, và đo lượng flo trong mỗi mẫu thử dùng để đo nhằm đánh giá liệu flo có được làm giảm độ tan hay không. Các sự xử lý mà là ví dụ theo sáng chế được thể hiện dưới dạng số 1-1 đến số 1-9 trong Bảng 1. Để so sánh, kết quả thu được khi sự xử lý tương tự được tiến hành ngoại trừ rằng không có hợp chất nào được bổ sung được thể hiện dưới dạng Ví dụ so sánh 1-1, và kết quả thu được khi sự xử lý tương tự được tiến hành ngoại trừ chỉ nhôm sulfat mà giống như được sử dụng trong các ví dụ số 1-1 đến 1-6 được bổ sung được thể hiện dưới dạng Ví dụ so sánh 1-2.

Trong mỗi ví dụ và ví dụ so sánh, độ pH của mỗi đất ngay sau khi trộn và khuấy và độ pH của mỗi đất ở thời điểm tiến hành thử nghiệm tách rửa sau khi xử lý được đo cùng nhau bằng phương pháp nêu trên. Các kết quả thu được được thể hiện cùng nhau trong Bảng 1. Hơn nữa, nồng độ flo được đo bằng phương pháp đo điện ion. Nhờ kết quả đo, như được thể hiện trong Bảng 1, đã xác nhận rằng lượng flo tách rửa có thể được giảm rõ rệt hơn bởi các sự xử lý trong các ví dụ hơn là bởi các sự xử lý trong các ví dụ so sánh. Ngoài ra, khi thử nghiệm chiết bằng axit mạnh được tiến hành bằng cách sử dụng chất hóa rắn được tạo ra của kim loại nặng hoặc chất tương tự đối với mỗi ví dụ, đã xác nhận rằng flo được chứa trong chất hóa rắn này. Hơn nữa, độ pH bất kỳ của đất sau khi xử lý nằm ở vùng lân cận 7 trong trường hợp của các sự xử lý trong các ví dụ. Mặt khác, độ pH của mẫu thử đối với thử nghiệm tách rửa nằm ở phía axit có độ pH nhỏ hơn 5,0 trong Ví dụ so sánh 1-2 do tác động của nhôm sulfat octadecahydrat bổ sung. Đã nhận thấy rằng độ pH có tính axit làm tăng lượng flo tách rửa khi so sánh với Ví dụ so sánh 1-1 nếu sự xử lý được tiến hành mà không bổ sung hợp chất bất kỳ. Điều này cho thấy rằng quan trọng là ngăn không cho độ pH của hệ xử lý đi vào phía axit có độ pH nhỏ hơn 5,0 trong sáng chế.

Bảng 1: Các kết quả thử nghiệm về việc làm giảm độ tan của flo-1

Số	Loại và lượng hợp chất bổ sung				độ pH		Lượng flo tách rửa (mg/L)
	Hợp chất trên cơ sở Al	Hợp chất trên cơ sở Ca	Hợp chất trên cơ sở Mg	Hợp chất trên cơ sở phosphat	Ngay sau khi trộn và khuấy	1 ngày sau khi xử lý	
Ví dụ 1-1	Nhôm sulfat 5% khối lượng	Canxi cacbonat 5% khối lượng			7,37	7,21	0,66
Ví dụ 1-2	Nhôm sulfat 5% khối lượng	Canxi oxit được nung già 2% khối lượng			8,85	8,33	1,23
Ví dụ 1-3	Nhôm sulfat 5% khối lượng		Magie oxit nung già 2% khối lượng		7,01	6,92	0,85
Ví dụ 1-4	Nhôm sulfat 5% khối lượng			Trinatri phosphat 5% khối lượng	7,13	7,04	0,68
Ví dụ 1-5	Nhôm sulfat 5% khối lượng			Natri dihydrophosphat 5% khối lượng	7,28	7,09	1,21
Ví dụ 1-6	Nhôm sulfat 5% khối lượng	Canxi sulfat 2,5% khối lượng		Natri dihydrophosphat 2,5% khối lượng	7,26	7,10	1,13
Ví dụ 1-7	Nhôm clorua 5% khối lượng			Triakali phosphat 5% khối lượng	7,41	7,17	0,50
Ví dụ 1-8	Nhôm clorua 5% khối lượng	Canxi cacbonat 5% khối lượng			7,18	7,45	1,71
Ví dụ 1-9	Nhôm nitrat 5% khối lượng		Magie sulfat 5% khối lượng		7,37	7,33	1,51

Bảng 1: Các kết quả thử nghiệm về việc làm giảm độ tan của flo-1 (tiếp)

Số	Loại và lượng hợp chất bổ sung				độ pH		Lượng flo tách rửa (mg/L)
	Hợp chất Al	Hợp chất Ca	Hợp chất Mg	Hợp chất phosphat	Ngay sau khi trộn và khuấy	1 ngày sau khi xử lý	
Ví dụ so sánh 1-1	-	-	-	-	7,55	7,34	6,00
Ví dụ so sánh 1-2	Nhôm sulfat				4,75	4,85	9,83
	5% khối lượng						

(Thử nghiệm đánh giá 2: Các kết quả thử nghiệm về việc làm giảm độ tan của flo-2)

Các nghiên cứu được tiến hành về tỷ lệ mol đủ của hợp chất nhôm và hợp chất canxi, hợp chất magie, hoặc hợp chất phosphat là thành phần kèm theo hợp chất nhôm bằng cách sử dụng, dưới dạng ví dụ đại diện, hỗn hợp của hợp chất nhôm (nhôm sulfat octadecahydrat) và hợp chất phosphat (trinatri phosphat). Cụ thể là, mỗi thành phần (mol) của nhôm sulfat octadecahydrat và trinatri phosphat thể hiện trên bảng 2 được bổ sung để tiến hành xử lý đất ô nhiễm mô phỏng mà được sử dụng trong thử nghiệm đánh giá-1 và trong đó lượng flo tách rửa được điều chỉnh đến 6,0 mg/L. Cụ thể là, như được thể hiện trong Bảng 2, năm loại chất làm giảm độ tan của các Ví dụ 2-1 đến 2-5 được dùng để tiến hành xử lý trong đó các tỷ lệ mol của trinatri phosphat với 1 mol nhôm sulfat octadecahydrat được thay đổi từ 0,857 mol đến 4,667 mol.

Tiếp đó, thử nghiệm tách rửa nêu trên trong Thông báo số 46 của Bộ môi trường (1991) được tiến hành đối với các đối tượng xử lý thu được sau khi xử lý theo cách giống như trong thử nghiệm đánh giá-1, đo độ pH của các mẫu thử đã điều chỉnh dùng để đo bằng phương pháp điện cực thủy tinh, và nồng độ flo trong các mẫu thử được đo bằng phương pháp đo điện ion. Cụ thể hơn, thử nghiệm đánh giá-2 được tiến hành bằng cách điều chỉnh các tỷ lệ mol của nhôm và axit phosphoric để là như được thể hiện trong bảng 2 dưới đây, và cũng điều chỉnh tổng lượng nhôm sulfat octadecahydrat và trinatri phosphat để là 10% khối lượng so với đất ô nhiễm mô phỏng. Hơn nữa, độ pH của đất ở thời điểm tiến hành thử nghiệm tách rửa sau khi xử lý cũng được đo bằng phương pháp nêu trên. Các điều kiện thử nghiệm và các kết quả thử nghiệm được thể hiện trong bảng 2 dưới dạng các ví dụ 2-1 đến ví dụ 2-5 và các ví dụ so sánh 2-1 đến ví dụ so sánh 2-3. Như được thể hiện trong Bảng 2, lượng flo tách rửa có thể được giảm rõ rệt trong các trường hợp xử lý trong các ví dụ so với các sự xử lý trong các ví dụ so sánh. Hơn nữa, đất bất kỳ sau khi xử lý là ổn định trong vùng lân cận 7.

Bảng 2: Các kết quả thử nghiệm về việc làm giảm độ tan của flo-2

Số	Nhôm sulfat octadecahydrat (mol)	Trinatri phosphat (mol)	độ pH	Lượng flo tách rửa (mg/L)
Ví dụ so sánh 2-1	-	-	7,23	6,00
Ví dụ so sánh 2-2	1	0	4,01	10,84
Ví dụ so sánh 2-3	0	1	8,91	1,82
Ví dụ 2-1	1	0,857	6,84	1,06
Ví dụ 2-2	1	1,333	6,94	0,95
Ví dụ 2-3	1	2,000	7,12	0,68
Ví dụ 2-4	1	3,000	7,35	0,73
Ví dụ 2-5	1	4,667	7,47	1,08

Như trong thử nghiệm được tiến hành ở trên, khi việc xử lý được tiến hành bằng cách sử dụng nhôm sulfat octadecahydrat và trinati phosphat, dự tính rằng phản ứng sau diễn ra để tạo ra nhôm phosphat. Hơn nữa, đã thấy rằng kim loại nặng hoặc chất tương tự đại diện bởi flo chứa trong đất cũng được đưa vào trong khoáng chất cùng với nhôm phosphat dẫn đến việc làm giảm độ tan. Ngoài ra, đã xác nhận rằng, cũng trong các ví dụ nêu trên, flo có mặt trong các chất hóa rắn được tạo ra của kim loại nặng hoặc chất tương tự bằng cách tiến hành các thử nghiệm tách rửa.



Ngoài ra, độ pH của mẫu thử đối với thử nghiệm tách rửa nằm ở phía axit có độ pH bằng 4,01 trong ví dụ so sánh 2-2 do tác động của nhôm sulfat octadecahydrat bổ sung như trong ví dụ so sánh 1-2 thể hiện ở trên, và đã thấy rằng độ pH có tính axit làm tăng lượng flo tách rửa.

(Thử nghiệm đánh giá 3: Các kết quả thử nghiệm về việc làm giảm độ tan chì)

Mỗi trong số các chất làm giảm độ tan của các ví dụ và ví dụ so sánh được bổ sung với lượng định trước vào đất mô phỏng nêu trên trong đó lượng chì tách rửa được điều chỉnh đến 100 mg/100 mL, và tiếp đó việc xử lý làm giảm độ tan được tiến hành với mỗi đất bằng cách trộn đủ hỗn hợp thu được. Sau khi xử lý, các đối tượng xử lý thu được được hóa rắn trong 1 ngày, sau đó thử nghiệm tách rửa được tiến hành với các đối tượng xử lý thu được bằng phương pháp nêu trên, đo nồng độ chì trong các mẫu thử điều chế để đo nhằm thu được lượng chì tách rửa ra khỏi đất chứa đối tượng xử lý, và các kết quả được thể hiện trong bảng 3. Trong các chất làm giảm độ tan dùng để thử nghiệm, tổng lượng hợp chất nhôm và hợp chất canxi, hợp chất magie, hoặc hợp chất trên cơ sở phosphat ở thời điểm bổ sung các chất làm giảm độ tan được điều chỉnh đến 1% khối lượng so với đất là đối tượng xử lý, và lượng canxi, magie, hoặc axit phosphoric so với nhôm tạo ra các chất làm giảm độ tan được điều chỉnh đến 1:1 theo tỷ lệ mol. Ngoài ra, đã xác nhận rằng, trong các ví dụ, chì được chứa trong các chất hóa rắn bằng cách tiến hành các thử nghiệm chiết bằng axit mạnh bằng cách sử dụng các chất hóa rắn được tạo ra của kim loại nặng hoặc chất tương tự.

Bảng 3: Các kết quả thử nghiệm về việc làm giảm độ tan chì

Số	Nhôm sulfat (mol)	Canxi cacbonat (mol)	Magie sulfat (mol)	Trinatri phosphat (mol)	Lượng chì tách rửa (mg/100 mL)
Ví dụ so sánh 3	-	-	-	-	100
Ví dụ 3-1	1	1			1,9
Ví dụ 3-2	1		1		3,2
Ví dụ 3-3	1			1	<0,01

Như được thể hiện trong Bảng 3, một chất làm giảm độ tan bất kỳ của các Ví dụ 3-1 đến 3-3 thể hiện rõ ràng tác dụng làm giảm độ tan chì chứa trong đất. Như được thể hiện trong Bảng 3, đã xác nhận rằng tác dụng làm giảm độ tan rất cao được thể hiện cả đối với chì.

(Thử nghiệm đánh giá 4: Các kết quả thử nghiệm độ ổn định dài hạn với việc làm giảm độ tan của flo)

Thử nghiệm được tiến hành trong đó đất ô nhiễm mô phỏng trong đó lượng flo tách rửa được điều chỉnh đến 6,0 mg/L được sử dụng, nhôm sulfat octadecahydrat và trinatri phosphat được bổ sung vào đó sao cho ở mức 1% khối lượng so với đất ô nhiễm mô phỏng để tiến hành xử lý trộn và khuấy, và đối tượng xử lý được hóa rắn trong 30 ngày. Các mẫu thử được thu gom từ đối tượng xử lý thu được ở mỗi công đoạn hóa rắn, và thử nghiệm tách rửa nêu trên được tiến hành cho mỗi mẫu thử thu gom để đo lượng flo trong mỗi mẫu thử thu được để đo. Cụ thể là, trong quá trình đối tượng xử lý ở mỗi giai đoạn gồm ngày thứ nhất, 7 ngày, 10 ngày, và 30 ngày. Trong quá trình thử nghiệm nêu trên, các mẫu thử được thu gom từ đối tượng xử lý ở mỗi giai đoạn gồm ngày thứ nhất, ngày thứ 7, ngày thứ 10, và ngày thứ 30, và thử nghiệm tách rửa được tiến hành bằng cách sử dụng các mẫu thử đã thu gom để đo lượng flo trong các mẫu thử dùng để đo. Các kết quả được thể hiện trong bảng 4 và Fig.1.

Bảng 4: Kết quả thử nghiệm dài hạn về sự làm giảm độ tan của flo – so sánh về lượng flo tách rửa (mg/L)

	Hóa rắn (ngày)				
	0	7	10	30	
Đất ô nhiễm mô phỏng dưới dạng đối tượng xử lý	6	6	6	6	6
Xử lý bằng nhôm sulfat và trinitri phosphat	1,58	1,1	0,8	0,5	0,5

Như được thể hiện trong Bảng 4, có thể xác nhận rằng tác dụng làm giảm độ tan của flo chứa trong đất thu được rõ ràng từ chất làm giảm độ tan theo sáng chế và rằng không chỉ thu được tác dụng này ban đầu mà còn cả việc làm giảm độ tan diễn ra sau đó.

(Thử nghiệm đánh giá 5: Kết quả nghiên cứu khoảng lượng thích hợp của chất làm giảm độ tan)

Các nghiên cứu về lượng chất làm giảm độ tan được bổ sung cho 1 m³ đất được tiến hành bằng các phương pháp sau để thu được rõ ràng khoảng lượng thích hợp của chất làm giảm độ tan.

<Phương pháp thử nghiệm >

Chất làm giảm độ tan tạo ra từ hỗn hợp của nhôm sulfat octadecahydrat và trinatri phosphat được sử dụng làm ví dụ đại diện, và thử nghiệm tách rửa được tiến hành sau khi tiến hành xử lý trong đó lượng chất làm giảm độ tan bổ sung so với 1 m³ đất ô nhiễm mô phỏng sử dụng trong thử nghiệm đánh giá 1 được thay đổi. Cụ thể là, trước hết tỷ lệ mol giữa nhôm sulfat octadecahydrat với trinatri phosphat được thiết lập để không đổi ở 1:2 so với 1 m³ đất ô nhiễm mô phỏng trong đó lượng flo tách rửa được điều chỉnh đến 6,0 mg/L, giống như đất sử dụng trong thử nghiệm đánh giá 1, và lượng bổ sung được tăng dần như được thể hiện trong Bảng 5 để tiến hành mỗi thử nghiệm. Sau khi xử lý, thử nghiệm tách rửa nêu trên của Thông báo số 46 của Bộ môi trường được tiến hành đối với các đối tượng xử lý thu được theo cách giống như được tiến hành trong thử nghiệm đánh giá 1, độ pH của các mẫu thử điều chế để đo và nồng độ flo trong các mẫu thử được đo lần lượt bằng phương pháp điện cực thủy tinh và phương pháp đo điện ion. Việc đánh giá được tiến hành theo tiêu chuẩn sau bằng cách sử dụng các giá trị đo thu được của nồng độ flo. Các kết quả thử nghiệm được thể hiện trong bảng 5.

(Tiêu chuẩn đánh giá)

Rất tốt: lượng flo tách rửa thấp hơn 0,8 mg/L (trị số tiêu chuẩn môi trường)

Tốt: lượng flo tách rửa bằng 0,8 mg/L hoặc lớn hơn và thấp hơn 1,6 mg/L (gấp đôi trị số tiêu chuẩn môi trường)

Khá: lượng flo tách rửa bằng 1,6 mg/L hoặc lớn hơn và thấp hơn 3,0 mg/L

Kém: lượng flo tách rửa bằng 3,0 mg/L hoặc lớn hơn

Bảng 5: Lượng các chất làm giảm độ tan được bổ sung và các kết quả đánh giá

	Nhôm sulfat octadecahydrat (mol)	Trinatri phosphat (mol)	độ pH	Lượng flo tách rửa (mg/L)	Đánh giá
Ví dụ so sánh 5-1	0	0	7,75	6,00	Kém
Ví dụ 5-1	25	50	7,66	2,50	Khá
Ví dụ 5-2	50	100	7,35	0,98	Tốt
Ví dụ 5-3	75	150	7,25	0,67	Rất tốt
Ví dụ 5-4	215	430	6,64	0,62	Rất tốt
Ví dụ 5-5	250	500	5,77	1,28	Tốt
Ví dụ 5-6	300	600	5,09	1,94	Khá

Như được thể hiện trên Bảng 5, có thể xác nhận rằng tác dụng làm giảm độ tan của flo nằm trong khoảng từ 25 đến 300 mol nhôm sulfat octadecahydrat so với 1 m³ đất dựa trên giả thiết rằng hợp chất phosphat được sử dụng cùng. Hơn nữa, đã xác nhận rằng thu được các tác dụng mong muốn hơn bằng cách bổ sung nhôm sulfat octadecahydrat vào đất, tốt hơn nữa nếu với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 250 mol, còn tốt hơn nữa nếu với lượng nằm trong khoảng từ 75 đến 215 mol. Ngoài ra, lý do rằng lượng flo tách rửa được tăng trong các hệ xử lý của Ví dụ 5-6 trong đó lượng lớn chất làm giảm độ tan so với đất được sử dụng được xem là do thực tế rằng độ pH của hệ xử lý ở phía axit hơn so với độ pH trong các Ví dụ khác. Cũng từ thực tế này, đã xác nhận rằng điều rất quan trọng là ngăn ngừa độ pH của hệ xử lý đi vào phía axit có độ pH nhỏ hơn 5,0 trong sáng chế. Do vậy, khi hợp chất nhôm và thành phần kèm theo mà tạo ra chất làm giảm độ tan, hiệu quả nếu sử dụng hợp chất nhôm và thành phần kèm theo với đó độ pH của hệ xử lý không bao giờ đi vào phía axit có độ pH nhỏ hơn 5 cho dù hợp chất và thành phần này được sử dụng với lượng lớn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chất làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định, để tiến hành xử lý đất sao cho đất này không đạt đến vùng kiềm mạnh có độ pH bằng 11 hoặc lớn hơn từ khi bắt đầu đến khi hoàn tất, trong đó chất nguy hại chỉ định mà là đối tượng cần xử lý là flo và hợp chất chứa nó, chất làm giảm độ tan này chứa:

hợp chất nhôm tan trong nước là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm: các hydrat của nhôm sulfat, và nhôm clorua, nhôm nitrat, nhôm lactat, nhôm tartarat, nhôm salixylat và các hydrat của chúng, hợp chất nhôm tan trong nước này không có tính kiềm mạnh và không ở dạng vô định hình; và

ít nhất một thành phần kèm theo được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất canxi và các hợp chất phosphat mà mỗi hợp chất này đều không có tính kiềm mạnh,

với điều kiện chất làm giảm độ tan chứa magie oxit được nung nhẹ hoặc hydrat một phần của magie oxit được nung nhẹ được loại bỏ, và

trong đó thành phần bất kỳ của chất làm giảm độ tan nêu trên không có tính kiềm mạnh.

2. Chất làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định theo điểm 1, trong đó chất làm giảm độ tan này chứa thành phần kèm theo với lượng từ 0,215 đến 7,000 mol so với 1 mol hợp chất nhôm.

3. Chất làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chất làm giảm độ tan này chứa hợp chất nhôm, và dưới dạng các thành phần kèm theo, cả hợp chất canxi lẫn hợp chất phosphat mà mỗi hợp chất này đều không có tính kiềm mạnh.

4. Chất làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó hợp chất canxi là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm canxi cacbonat, canxi sulfat, canxi oxit được nung già, canxi peroxit, canxi florua, canxi iodua, canxi phosphat, canxi clorua, canxi nitrat, canxi axetat, canxi xitrat, canxi gluconat, canxi malat và canxi lactat.

5. Chất làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó hợp chất phosphat là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm trinatri phosphat, dinatri hydrophosphat, natri dihydrophosphat, trikali phosphat, kali dihydrophosphat, dikali hydrophosphat, canxi phosphat và magie phosphat.

6. Phương pháp làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định, trong đó phương pháp này bao gồm bước làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định bằng cách tiến hành xử lý đất cần được làm giảm độ tan của flo hoặc hợp chất chứa nó mà là một trong số các chất nguy hại chỉ định sao cho độ pH của diện tích đã xử lý được giữ để không đạt đến vùng kiềm mạnh có độ pH bằng 11 hoặc lớn hơn từ khi bắt đầu đến khi hoàn tất bằng cách bổ sung vào đất để trộn với đất hoặc phun lên đất:

hợp chất nhôm tan trong nước là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm: các hydrat của nhôm sulfat, và nhôm clorua, nhôm nitrat, nhôm lactat, nhôm tartarat, nhôm salixylat và các hydrat của chúng, hợp chất nhôm tan trong nước này không có tính kiềm mạnh và không ở dạng vô định hình; và

ít nhất một thành phần kèm theo được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất canxi, và các hợp chất phosphat mà mỗi hợp chất đều không có tính kiềm mạnh ở trạng thái trong đó hợp chất nhôm và thành phần kèm theo được trộn trước hoặc ở trạng thái trong đó hợp chất nhôm và thành phần kèm theo được tách riêng.

7. Phương pháp làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định, trong đó phương pháp này bao gồm bước làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định bằng cách tiến hành xử lý đất cần được làm giảm độ tan của flo hoặc hợp chất chứa nó mà là một trong số các chất nguy hại chỉ định sao cho độ pH của diện tích đã xử lý được giữ để không đạt đến vùng kiềm mạnh có độ pH bằng 11 hoặc lớn hơn từ khi bắt đầu đến khi hoàn tất và đất sau khi xử lý có độ pH nằm trong khoảng từ 5,0 đến 9,0 bằng cách bổ sung vào đất để trộn với đất hoặc phun lên đất:

hợp chất nhôm tan trong nước là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm: các hydrat của nhôm sulfat, và nhôm clorua, nhôm nitrat, nhôm lactat, nhôm tartarat, nhôm salixylat và các hydrat của chúng, hợp chất nhôm tan trong nước này không có tính kiềm mạnh và không ở dạng vô định hình; và

ít nhất một thành phần kèm theo được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất canxi, và các hợp chất phosphat mà mỗi hợp chất đều không có tính kiềm mạnh ở trạng thái trong đó hợp chất nhôm và thành phần kèm theo được trộn trước hoặc ở trạng thái trong đó hợp chất nhôm và thành phần kèm theo được tách riêng.

8. Phương pháp làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định theo điểm 6 hoặc 7, trong đó hợp chất nhôm được bổ sung với lượng nằm trong khoảng từ 25 đến 300 mol so với 1m^3 đất.

9. Phương pháp làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định theo điểm 6 hoặc 7, trong đó hợp chất nhôm được bổ sung với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 250 mol so với 1m^3 đất.

10. Phương pháp làm giảm độ tan của chất nguy hại chỉ định theo điểm 6 hoặc 7, trong đó hợp chất nhôm được bổ sung với lượng nằm trong khoảng từ 75 đến 215 mol so với 1m^3 đất.

Fig.1

