



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0045278
(51)⁷ C02F 1/52; C02F 1/56; C02F 103/00; (13) B
C02F 1/54

(21) 1-2019-01545 (22) 24/08/2017
(86) PCT/EP2017/071373 24/08/2017 (87) WO2018/059846 A1 05/04/2018
(30) 16191344.7 29/09/2016 EP
(45) 25/04/2025 445 (43) 25/09/2019 378A
(71) UNILEVER GLOBAL IP LIMITED (GB)
Port Sunlight, Wirral, Merseyside, CH62 4ZD, United Kingdom
(72) CHATTERJEE Debosree (IN); THIRUMENI Dhanalakshmi (IN).
(74) Công ty TNHH Trần Hữu Nam và Đồng sự (TRAN H.N & ASS.)

(54) CHẾ PHẨM LỌC NƯỚC DÙNG ĐỂ LÀM SẠCH NƯỚC XÁM VÀ QUY TRÌNH
LỌC NƯỚC XÁM

(21) 1-2019-01545

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm lọc nước và việc sử dụng chế phẩm lọc nước để làm sạch nước xám, nhất là để làm sạch nước xám thải ra từ việc giặt giũ. Chế phẩm lọc nước chứa chất làm kết tụ vô cơ, hệ thống làm sạch chất hoạt động bề mặt và chất làm kết tụ polyme không ion và/hoặc anion có trọng lượng phân tử lớn hơn 100 kDa. Trong đó, hệ thống lọc chất hoạt động bề mặt chứa muối sunfat hóa trị hai hòa tan trong nước và chất hoạt động bề mặt cation amoni bậc bốn. Sáng chế còn đề xuất quy trình lọc nước xám.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm lọc nước và việc sử dụng chế phẩm lọc nước để làm sạch nước xám (nước thải sinh hoạt), nhất là để làm sạch nước xám thải ra từ việc giặt giũ quần áo, rửa bát đĩa, lau sàn hoặc tắm rửa. Chế phẩm lọc nước chứa chất làm kết tụ vô cơ, hệ thống làm sạch chất hoạt động bề mặt và chất làm kết tụ polyme không ion và/hoặc anion có trọng lượng phân tử lớn hơn 100 kDa. Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất quy trình làm trong nước xám.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nước đang ngày càng trở thành một mặt hàng khan hiếm, đặc biệt ở các quốc gia đang phát triển, nơi không hiếm gặp những người phải đi hàng cây số mới tới nguồn nước.

Nước xám là tất cả các loại nước thải từ các hộ gia đình hoặc các tòa nhà văn phòng thải ra, mà không bị lẫn phân, tức là nước thải từ tất cả các đường thoát trừ đường thoát từ nhà vệ sinh. Nguồn nước xám có thể bao gồm bồn rửa, vòi hoa sen, bồn tắm, máy giặt quần áo hay máy rửa bát. Do chứa ít mầm bệnh hơn nước thải, nước xám thường an toàn để xử lý và tái sử dụng cho việc xả bồn cầu.

Một cách để tiết kiệm nước là tái sử dụng nước thải. Nhiều quy trình và chế phẩm lọc nước đã được bộc lộ trong giải pháp kỹ thuật trước đây. Nhìn chung, rất nhiều chế phẩm lọc nước đã giúp cho việc làm trong sạch nước bằng cách sử dụng cụm kết tụ tụ và tiếp sau đó là cơ chế cầu nối kết tụ.

Cụm kết tụ bao gồm các yếu tố sau: chất làm kết tụ điện phân, chẳng hạn như muối gốc Al hoặc muối gốc Fe, được thêm vào một lượng đủ để chúng tạo thành các hạt ở dạng vô định hình $\text{Al}(\text{OH})_3$ hoặc $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Các hạt vô định hình này kết giữ các chất rắn lơ lửng dẫn đến sự làm trong sạch nước. Các hạt $\text{Al}(\text{OH})_3$ hoặc $\text{Fe}(\text{OH})_3$ với các chất rắn lơ lửng bị kết giữ được gọi là cụm kết tụ, có kích thước nằm trong khoảng từ 100 μm trở xuống. Ở kích thước này, cụm kết tụ vẫn

khó để tách khỏi nước bằng lọc hoặc lắng gạn. Ngoài ra, động lực học kéo cụm kết tụ lắng xuống là rất chậm.

Do đó, bước tiếp theo là cơ chế cầu nối kết tụ bao gồm việc bổ sung chất làm kết tụ polyme với trọng lượng phân tử ít nhất 100 kDa. Các polyme này được cho là hút bám các cụm kết tụ và theo đó kéo các cụm kết tụ vào nhau để tạo ra cụm kết tụ lớn và bền vững hơn. Hiện tượng này được gọi là cầu nối kết tụ. Cơ chế cầu nối này giúp làm gia tăng vận tốc lắng của các khối kết tụ và qua đó góp phần làm trong sạch nước nhanh hơn.

Trình tự của các quy trình này được xác định dựa trên sự khác biệt về động lực học của quá trình hòa tan. Chất làm kết tụ điện phân hòa tan ngay, trái ngược với chất làm kết tụ polyme.

Các quy trình lọc nước thường được biết đến trong lĩnh vực lọc nước thải công nghiệp. Nhiều ngành công nghiệp sản sinh ra nước thải, ví dụ như nhà máy sản xuất hóa chất, nhà máy sản xuất sữa và các sản phẩm từ sữa, nhà máy đồ hộp, nhà máy chưng cất, nhà máy giấy, nhà máy nhuộm và các loại nhà máy khác. Các quy trình lọc nước dành cho nước thải công nghiệp này thường đòi hỏi các nhà máy xử lý nước lớn và tốn thời gian.

Các quy trình lọc nước khác được thực hiện với mục đích thu được nước có thể uống được, tức là nước uống. Nước có thể uống được cần phải phù hợp với tiêu chí ăn uống của con người và do đó chỉ có thể chứa một lượng mầm bệnh rất hãn hữu. Các quy trình này tốn thời gian và phức tạp, do chúng cần loại bỏ tất cả các mầm bệnh.

WO 2010/034604 A1 (UNILEVER) đã bộc lộ phương pháp lọc nước thành nước uống, phương pháp này bao gồm các bước:

(i) trộn chế phẩm chứa:

- a. muối sắt hoặc muối nhôm với lượng từ 0,5% đến 5% trọng lượng;
- b. clorua hoặc sunfat magie hoặc canxi với lượng từ 15% đến 70%;

và,

- c. đất sét với lượng từ 10% đến 80% trọng lượng; với nước nêu trên, theo đó 0,1 đến 0,5 g chế phẩm được trộn với mỗi lít nước, và,

(ii) cho lượng nước nêu trên chảy qua môi trường lọc.

Một loại quy trình lọc nước khác là làm trong sạch nước xám trong các hộ gia đình để tái sử dụng nước đã được tách lọc làm nước tẩy rửa trong hộ gia đình.

Để có thể tái sử dụng nước xám để dùng cho mục đích giặt giũ hoặc rửa ráy tiếp trong hộ gia đình, thì ít nhất là các chất rắn lơ lửng và chất hoạt động bề mặt phải được loại bỏ. Yêu cầu loại bỏ các mầm bệnh là ít nghiêm ngặt hơn. Việc loại bỏ các chất hoạt động bề mặt khỏi nước xám là cần thiết, vì chỉ cần một mức độ rất nhỏ chất hoạt động bề mặt còn sót lại, bọt cũng có thể được tạo ra, gây cảm giác "nước không sạch" cho người tiêu dùng.

Chẳng hạn như trong trường hợp nước xám từ lần giặt thứ nhất cần được tái sử dụng trong lần giặt xả thứ hai, thì đòi hỏi phải có một quy trình lọc nước cần nguồn lực hạn chế và thời gian lọc ngắn. WO 2014/001078 A1 (UNILEVER) bộc lộ một quy trình như vậy.

WO 2014/001078 A1 bộc lộ chế phẩm lọc nước để làm sạch nước thải giặt – xả trong hộ gia đình có chứa chất hoạt động bề mặt anion, chế phẩm bao gồm:

- a. chất làm kết tụ điện phân được chọn từ muối nhôm và/hoặc muối sắt với lượng từ 8 đến 50% trọng lượng;
- b. chất kết đông polyme biến đổi trung tính và/hoặc âm tính (MW lớn hơn 100 kDa) với lượng từ 0,2 đến 5% trọng lượng;
- c. dung dịch chất hoạt động bề mặt cation amoni bậc bốn và/hoặc polyme của các hợp chất amoni bậc bốn với lượng từ 0,1 đến 16% trọng lượng và trong đó tỷ lệ mol của các nhóm cation hoạt tính với chất hoạt động bề mặt cation hoặc polyme với chất hoạt động bề mặt anion trong khoảng 5:1 và 1:5; và
- d. chất độn vô cơ, có mật độ ít nhất là 1,5 kg/dm³.

Chế phẩm làm sạch nước của WO 2014/001078 A1 làm giảm độ đục của nước xám và giảm mức độ của chất hoạt động bề mặt trong nước xám trong thời gian khoảng 7 phút, như được mô tả trong các ví dụ của WO 2014/001078 A1.

Bản chất kỹ thuật sáng chế

Các tác giả của sáng chế này đã bất ngờ phát hiện ra rằng việc bổ sung hệ thống làm sạch chất hoạt động bề mặt chứa muối sunfat hóa trị hai hòa tan trong nước và chất hoạt động bề mặt amoni cation hóa trị 4 vào chế phẩm lọc nước để lọc nước xám là đặc biệt thuận lợi để đạt được nước đã qua xử lý trong hơn và để tăng cường loại bỏ chất hoạt động bề mặt anion.

Cụ thể hơn là, mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm lọc nước để làm trong sạch nước xám có chứa chất hoạt động bề mặt anion trong dung dịch giặt – xả dùng trong hộ gia đình, chế phẩm chứa:

(i) chất làm kết tụ vô cơ được chọn từ chất làm kết tụ poly nhôm, chất làm kết tụ poly-sắt và hỗn hợp của chúng với lượng từ 10 đến 70% trọng lượng, tính theo trọng lượng chất khô, chất làm kết tụ vô cơ nêu trên có độ bazơ nằm trong khoảng từ 45% đến 85%;

(ii) hệ thống làm sạch chất hoạt động bề mặt với lượng từ 1 đến 45% trọng lượng, tính theo trọng lượng chất khô, hệ thống này bao gồm:

(a) muối sunfat hóa trị hai hòa tan trong nước;

(b) chất hoạt động bề mặt cation amoni bậc bốn;

(iii) chất làm kết tụ polyme không ion và/hoặc anion với lượng từ 3 đến 15% trọng lượng, tính theo trọng lượng chất khô, có trọng lượng phân tử hơn 100 kDa; và

(iv) chất độn vô cơ, có mật độ ít nhất là 1,5 kg/dm³,

trong đó muối sunfat hóa trị hai hòa tan trong nước (a) và chất hoạt động bề mặt cation amoni bậc bốn (b) của hệ thống làm sạch chất hoạt động bề mặt được trình bày dưới dạng phân số X, được xác định bởi:

(Tỷ lệ trọng lượng của (a):(b))

$$X = \frac{\text{trọng lượng của (a)}}{\text{trọng lượng của (a)} + \text{trọng lượng của (b)}}$$

(% theo trọng lượng của (a) + % theo trọng lượng của (b))

trong đó, X nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,5.

Không câu nệ lý thuyết, có thể tin rằng hệ thống làm sạch chất hoạt động bề mặt của sáng chế cải thiện sự kết tủa của cả chất hoạt động bề mặt anion lẫn các cụm kết tụ $\text{Al}(\text{OH})_3$ hoặc $\text{Fe}(\text{OH})_3$, dẫn tới việc gia tăng loại bỏ cả cụm kết tụ và chất hoạt động bề mặt.

Hỗn hợp muối sunfat hòa tan trong nước và chất hoạt động bề mặt amoni cation bậc bốn ở một tỷ lệ cụ thể trong chế phẩm lọc nước cho phép làm trong sạch nước xám trong thời gian ngắn hơn so với nếu chỉ có chất hoạt động bề mặt amoni anion bậc bốn như được mô tả trong WO 2014/001078 A1.

Sáng chế này còn đề xuất việc sử dụng chế phẩm lọc nước, sẽ được trình bày sau đây, để làm trong sạch nước xám. Sáng chế này cũng đề cập đến quy trình làm trong sạch nước xám có chứa các chất hoạt động bề mặt anion và các chất rắn lơ lửng, có việc bổ sung chế phẩm lọc nước được bộc lộ trong bản mô tả này vào nước xám.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế liên quan đến chế phẩm lọc nước dành cho việc làm sạch nước xám chứa các chất hoạt động bề mặt anion. Chế phẩm chứa:

(i) chất làm kết tụ vô cơ được chọn từ chất làm kết tụ poly nhôm, chất làm kết tụ poly-sắt và hỗn hợp của chúng với lượng từ 10 đến 70% trọng lượng, tính theo trọng lượng chất khô, chất làm kết tụ vô cơ nêu trên có độ bazơ nằm trong khoảng từ 45% đến 85%;

(ii) hệ thống làm sạch chất hoạt động bề mặt với lượng từ 1 đến 45% trọng lượng, tính theo trọng lượng chất khô, hệ thống này bao gồm:

(a) muối sunfat hóa trị hai hòa tan trong nước;

(b) chất hoạt động bề mặt cation amoni bậc bốn;

(iii) chất làm kết tụ polyme không ion và/hoặc anion với lượng từ 3 đến 15% trọng lượng, tính theo trọng lượng chất khô, có trọng lượng phân tử hơn 100 kDa; và

(iv) chất độn vô cơ, có mật độ ít nhất là $1,5 \text{ kg/dm}^3$,

trong đó muối sunfat hóa trị hai hòa tan trong nước (a) và chất hoạt động bề mặt cation amoni bậc bốn (b) của hệ thống làm sạch chất hoạt động bề mặt, được trình bày dưới dạng một tỷ lệ X được xác định bởi:

$$X = \frac{\text{(Tỷ lệ trọng lượng của (a):(b))}}{\text{(% theo trọng lượng của (a) + % theo trọng lượng của (b))}}$$

trong đó, X nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,5.

Thuật ngữ 'sự kết tụ' được sử dụng trong bản mô tả này dùng để chỉ quy trình tiếp xúc và kết dính, qua đó các hạt ở dạng phân tán tạo thành các khối có kích thước lớn hơn.

Thuật ngữ "độ đục" được sử dụng ở đây để chỉ tình trạng đục vẩn hoặc tình trạng mù sương của một chất lỏng gây ra bởi số lượng lớn các hạt riêng lẻ.

Đơn vị "NTU" được sử dụng ở đây để chỉ Đơn vị đo độ đục khuếch tán (Nephelometric Turbidity Units-NTU), được đo bằng dụng cụ đo độ đục, Turbiquant® 2100T, do Merck sản xuất. Dụng cụ đo độ đục được hiệu chuẩn theo dung dịch formazin tiêu chuẩn như khuyến cáo của nhà sản xuất dụng cụ thì tốt hơn. Dụng cụ đo độ đục đo sự phản xạ ánh sáng của các hạt khi có chùm ánh sáng chiếu vào chúng.

Thuật ngữ "độ bazơ" được sử dụng ở đây được xác định bởi phương trình: $100\% * [\text{OH}] / (3 * [\text{Al}])$.

Thuật ngữ "nhôm clohydrat" được sử dụng ở đây để chỉ các hợp chất có công thức chung $(\text{AlnCl}_{(3n-m)}(\text{OH})_m)$, trong đó độ bazơ của hợp chất nêu trên là lớn hơn 60 %.

Thuật ngữ "poly nhôm clorua" được sử dụng ở đây đề cập đến các hợp chất có công thức chung $(\text{AlnCl}_{(3n-m)}(\text{OH})_m)$, trong đó độ bazơ của hợp chất nêu trên là 60% hoặc thấp hơn.

Theo như sáng chế này, chế phẩm lọc tốt hơn là chứa từ 15 đến 65% trọng lượng, tốt hơn là từ 20 đến 60% trọng lượng chất làm kết tụ vô cơ, được tính toán dựa trên trọng lượng chất khô. Tốt nhất là chế phẩm lọc chứa từ 35 đến 55% trọng lượng chất làm kết tụ vô cơ, được tính toán dựa trên trọng lượng chất khô.

Độ bazơ của chất làm kết tụ vô cơ trong chế phẩm lọc được chọn từ chất làm kết tụ poly nhôm, chất làm kết tụ poly-sắt và hợp chất của chúng, tốt hơn là nằm trong khoảng 55 đến 85, tốt hơn nữa là trong khoảng từ 60 đến 85.

Chất làm kết tụ vô cơ trong chế phẩm lọc tốt hơn nên là chất làm kết tụ poly nhôm.

Chất làm kết tụ poly nhôm trong chế phẩm lọc tốt hơn nên là được chọn từ poly nhôm clorua, poly nhôm closunfat, nhôm clohydrat và các hợp chất của chúng. Tốt hơn nữa là chất làm kết tụ poly nhôm là nhôm clohydrat.

Theo sáng chế này thì chế phẩm lọc tốt hơn là chứa từ 4-42% trọng lượng, tính theo trọng lượng chất khô của hệ thống làm sạch chất hoạt động bề mặt, tốt hơn nữa là 12-30% trọng lượng, tính theo trọng lượng chất khô của hệ thống làm sạch chất hoạt động bề mặt.

Hệ thống làm sạch chất hoạt động bề mặt của chế phẩm lọc, được bộc lộ trong bản mô tả này, bao gồm:

- a. muối sunfat hóa trị hai hòa tan trong nước; và
- b. chất hoạt động bề mặt cation amoni bậc bốn.

Muối sunfat hóa trị hai hòa tan trong nước (a) và chất hoạt động bề mặt cation amoni bậc bốn (b) của hệ thống làm sạch chất hoạt động bề mặt được trình bày dưới dạng phân số X, được xác định bởi:

(Tỷ lệ trọng lượng của (a):(b))

X = -----

(% theo trọng lượng của (a) + % theo trọng lượng của (b))

trong đó X nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,5, tốt hơn là X nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,4. Tỷ lệ trọng lượng của muối sunfat hóa trị hai hòa tan trong nước và chất hoạt động bề mặt cation amoni bậc bốn trong hệ thống làm sạch chất hoạt động bề mặt tốt hơn là từ 0,04 đến 25. Tốt hơn là tỷ lệ trọng lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 2,0.

Tốt hơn là muối sunfat hóa trị hai hòa tan trong nước được chọn từ CaSO_4 , MgSO_4 , muối được hydrat hóa của chúng và hỗn hợp của chúng. Tốt hơn là muối sunfat hóa trị hai hòa tan trong nước là CaSO_4 và/hoặc muối được hydrat hóa của chúng.

Các chất hoạt động bề mặt cation amoni bậc bốn tốt hơn là được lựa chọn từ các halide (hợp chất gồm halogen và một nguyên tố hoặc gốc khác) của benzalkoni, cetyl-trimetyl-amoni, tetradecyl-trimetyl-amoni, dodecyl-trimetyl-amoni, stearyl-trimetyl-amoni, octadecyl-trimetyl-amoni, dodecylpyridini, cetylpyridini, tetrabutyl-amoni, tetraheptyl-amoni, 1,3-decyl-2-metyl-imidazoli, 1-hexadecyl-3-metyl-imidazoli, didecyl-dimetyl-amoni và hỗn hợp của chúng.

Các halide như được đề cập trong bản mô tả này tốt hơn là được lựa chọn từ clorua, bromua, hoặc các hỗn hợp của chúng.

Chất hoạt động bề mặt cation amoni bậc bốn tốt hơn là được lựa chọn từ các halide của cetyl-trimetyl-amoni, cetylpyridini và các hỗn hợp của chúng. Thậm chí tốt hơn nữa là chất hoạt động bề mặt cation amoni bậc bốn được chọn từ cetyl-trimetyl-amoni bromua (CTAB), cetylpyridini clorua và hỗn hợp của chúng.

Theo sáng chế này, chế phẩm lọc tốt hơn là chứa từ 3 đến 15% trọng lượng, được tính theo trọng lượng chất khô, của chất làm kết tụ polyme không ion và/hoặc anion, có trọng lượng nhiều hơn 100 kDa. Tốt hơn nữa là chế phẩm lọc

chứa từ 5 đến 10% trọng lượng, tính theo trọng lượng chất khô, của chất làm kết tụ polyme không ion và/hoặc anion, có trọng lượng phân tử lớn hơn 100 kDa.

Chất làm kết tụ polyme tốt hơn là chất làm kết tụ polyme anion. Chất làm kết tụ polyme anion tốt hơn là được chọn từ muối của poly (axit acrylic), polyacrylamit, và chất đồng trùng hợp (copolyme) của chúng. Tốt hơn nữa là chất làm kết tụ polyme anion được chọn từ muối natri của poly(axit acrylic), polyacrylamit và chất đồng trùng hợp (copolyme) của chúng.

Trọng lượng phân tử của chất làm kết tụ polyme không ion và/hoặc anion tốt hơn là nằm trong khoảng từ 100 đến 5.000 kDa, tốt hơn nữa là trong khoảng từ 250 đến 2.000 kDa và tốt nhất là nằm trong khoảng 500 đến 1.000 kDa. Polyme không ion và/hoặc anion tốt hơn là loại hòa tan trong nước. Để tránh nghi ngờ, đơn vị Da (Dalton) được sử dụng trong bản mô tả này đề cập đến đơn vị khối lượng nguyên tử (amu, một đơn vị trong hệ thống đo lường quốc tế ít thông dụng hơn).

Theo phương án được ưa thích hơn, chế phẩm lọc còn chứa thêm chất độn vô cơ. Chất độn vô cơ tốt hơn là chất độn vô cơ trơ. Chất độn vô cơ tốt hơn là một chất rắn có mật độ cao. Mật độ của chất độn vô cơ tốt hơn là ít nhất 1,5 kg/dm³. Tốt hơn nữa là mật độ của chất độn vô cơ nằm trong khoảng từ 1,75 đến 3,5 kg/dm³ và tốt nhất là mật độ của chất độn vô cơ nằm trong khoảng từ 2 đến 2,5 kg/dm³.

Theo sáng chế này, chế phẩm lọc tốt hơn là chứa từ 20 đến 60% trọng lượng chất độn vô cơ, tính theo trọng lượng chất khô. Tốt hơn nữa là chế phẩm lọc chứa từ 25 đến 55% trọng lượng chất độn vô cơ, tốt nhất là chế phẩm lọc chứa từ 30 đến 50% trọng lượng chất độn vô cơ, tính theo trọng lượng chất khô.

Chất độn vô cơ tốt hơn là được chọn từ fenspat, đất sét, nhôm oxit (alumina), nhôm hydroxit, magie hydroxit, sắt hydroxit, canxit và các hỗn hợp của chúng. Tốt hơn nữa là chất độn vô cơ được chọn từ fenspat, đất sét và các hỗn hợp của chúng. Thậm chí tốt hơn nữa là chất độn vô cơ được chọn từ fenspat, bentonit và các hỗn hợp của chúng. Tốt nhất là chất độn vô cơ là fenspat.

Theo sáng chế này, chế phẩm lọc tốt hơn là có lượng nước không quá 15% trọng lượng. Tốt hơn nữa là lượng nước của chế phẩm lọc không quá 12% trọng lượng. Tốt nhất là, lượng nước của chế phẩm lọc nằm trong khoảng từ 5 đến 10% trọng lượng.

Theo sáng chế này, chế phẩm lọc tốt hơn là ở dạng hạt. Chế phẩm lọc tốt hơn là được điều chế theo các bước dưới đây. Tốt hơn là, mỗi thành phần được cân đo theo tỷ lệ và được trộn bằng dụng cụ trộn bột thích hợp hoặc bằng thiết bị đã được dùng trong lĩnh vực.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế là đề xuất việc sử dụng chế phẩm lọc như được mô tả ở phần trên trong bản mô tả này để lọc nước xám, nhất là nước xám được thải ra từ các hộ gia đình hoặc các tòa nhà văn phòng qua các đường thoát không bị ô nhiễm bởi phân, tức là từ tất cả các đường thoát nước thải trừ đường thoát nước thải từ nhà vệ sinh.

Có thể suy xét rằng chế phẩm theo sáng chế được sử dụng không chỉ để làm sạch nước xám được tạo ra từ bồn rửa, vòi hoa sen, máy giặt quần áo, hoặc máy rửa bát, mà còn có thể từ các nguồn khác nữa.

Về thực tiễn, có thể suy xét rằng chế phẩm theo sáng chế được sử dụng để làm sạch nước xám có chứa chất giặt – xả dùng trong hộ gia đình. Chế phẩm theo sáng chế được sử dụng để tách lọc làm sạch nước xám tạo ra từ việc tắm rửa cá nhân, ví dụ như nước xám tạo ra từ bồn tắm, vòi hoa sen và/hoặc bồn rửa trong phòng tắm. Cũng có thể tính đến việc dùng chế phẩm được mô tả trong bản mô tả này để làm sạch nước xám tạo ra từ hoạt động giặt giũ tại các cơ sở giặt là.

Chế phẩm lọc theo sáng chế được sử dụng để làm sạch nước xám nhằm tái sử dụng nước không uống được của nước sạch. Ứng dụng tái sử dụng nước không uống được bao gồm nhưng không giới hạn trong số ứng dụng công nghiệp, tưới tiêu, giặt giũ, xả nhà vệ sinh, v.v.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế đề xuất một quy trình lọc nước xám chứa chất hoạt động bề mặt anion và chất rắn lơ lửng. Quy trình làm sạch nước xám bao gồm các bước sau:

- a. định lượng chế phẩm lọc, như được mô tả ở phần trên trong bản mô tả này, ở nồng độ từ 0,2 đến 3 g trên 1 lít nước xám để thu được hỗn hợp nước xám và chế phẩm lọc;
- b. khuấy hỗn hợp nêu trên để hình thành các cụm kết tụ; và
- c. tách cụm kết tụ khỏi nước để thu được nước sạch.

Việc khuấy hỗn hợp tốt hơn là được thực hiện trong ít nhất 10 giây, tốt hơn nữa là từ 15 đến 60 giây và tốt nhất là từ 15 đến 50 giây. Theo phương án được ưu tiên, các kiểu khuấy khác nhau có thể được áp dụng, ví dụ khuấy-tạm dừng-khuấy hoặc khuấy-tạm dừng hoặc có thể thay đổi luân phiên các động tác này..

Việc tách các cụm kết tụ khỏi nước được thực hiện bằng cách lọc, lắng gạn hoặc kết hợp cả hai là tốt, nhưng bằng cách lọc thì tốt hơn.

Sáng chế sẽ được minh họa không giới hạn bằng các ví dụ sau đây.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Một số chế phẩm lọc được so sánh về tác dụng làm sạch của chúng đối với nước thải từ hoạt động giặt là có chứa các chất hoạt động bề mặt và có độ đục khoảng 100 NTU.

Nước giặt mẫu được tạo ra bằng cách trộn 1,2 g/l nước giặt OMO mẫu thị trường và 0,1 g/l mẫu đất dạng hạt (bao gồm 90% đất sét trắng (cao lanh), 5% silica, 2,5% bồ hóng, 2,5% oxit sắt) với nước khử ion có độ cứng tăng thêm 20 ppm gồm các cation đa hóa trị (2^oFH - độ cứng theo tiêu chuẩn Pháp). Độ đục của mẫu nước giặt là 100 NTU với độ pH = 7,5 và một lượng chất hoạt động bề mặt anion là 170 ppm.

Các chế phẩm lọc nước khác nhau được điều chế với các thành phần được trình bày trong Bảng 1. Tất cả các thành phần được cân đo theo tỷ lệ và được trộn khô để tạo thành một hỗn hợp đồng nhất.

Bảng 1

Thành phần /% theo trọng lượng	1	2	A	B	C	D
Nhôm clohydrat có độ bazơ 85% (ACH)	42	42	42	42	42	42
Cetyl-trimetyl-amoni bromua (CTAB)	6	6	6	-	-	6
CaSO ₄	6	-	-	6	-	-
MgSO ₄	-	6	-	-	-	-
CaCl ₂	-	-	-	-	-	6
Polyacryl amit	5	5	5	5	5	5
Fenspat	41	41	47	47	53	41

Các chế phẩm lọc nước trong Bảng 1 đã được cho vào nước giặt mẫu với lượng 0,5 gram mỗi lít và liên tục khuấy trong 30 giây với tốc độ 100 vòng/phút. Sau 30 giây khuấy này, hỗn hợp được phép dừng trong 1,5 phút để cho các cụm kết tụ tách khỏi nước được làm sạch. Tiếp theo, các mẫu nước được làm sạch được lấy mẫu để phân tích.

Độ đục của các mẫu được đo bằng Turbiquant® 2100 T do Merck sản xuất. Việc hiệu chuẩn máy được thực hiện theo cách thức chuẩn như trong hướng dẫn sử dụng thiết bị.

Lượng chất hoạt động bề mặt anion còn dư trong các mẫu được đo bằng phương pháp chuẩn độ cation như được mô tả trong tiêu chuẩn ASTM: ASTM D 1681.

Các kết quả đo độ đục và lượng chất hoạt động bề mặt anion còn dư được trình bày trong Bảng 2. Độ đục của nước đã qua xử lý có giá trị nhỏ hơn 15 NTU và nồng độ chất hoạt động bề mặt còn dư dưới 15 ppm là chấp nhận được.

Bảng 2

Các kết quả	1	2	A	B	C	D
Độ đục (NTU)	7	12	24	17	32	30
Chất hoạt động bề mặt anion dư (ppm)	13	14	41	30	50	40

Ví dụ 2**Lọc nước xám**

Các thí nghiệm kết tụ được thực hiện để làm sạch nước xám tạo ra trong hộ gia đình ví dụ như nước tắm rửa cá nhân, nước rửa bát đĩa, nước giặt, v.v. Các thí nghiệm kết tụ được thực hiện với nước xám mô phỏng trong hệ thống (bình phản ứng) có khuấy với tốc độ quay 350 vòng/phút. 5 L nước xám mô phỏng được đưa vào bình phản ứng và bột chất kết tụ được thêm vào trong khi khuấy. Các thành phần được trộn trong 30 giây sau đó quá trình trộn trong bình phản ứng được dừng lại. Sau đó, các chất lơ lửng đã kết tụ được giữ ở trạng thái tĩnh trong 90 giây để các cụm kết tụ và nước đã được xử lý phân tầng. Các mẫu nước được thu thập từ tầng nước để đo độ đục.

Chế phẩm kết tụ, được sử dụng cho các thí nghiệm kết tụ như được mô tả dưới đây, được điều chế với các thành phần được hiển thị trong Bảng 3. Tất cả các thành phần được cân đo theo tỷ lệ và được trộn khô để tạo thành một hỗn hợp đồng nhất.

Bảng 3

Thành phần	E (% trọng lượng)
Nhôm clohydrat có độ bazơ 85% (ACH)	72,46
Cetyl-trimetyl-amoni bromua (CTAB)	0,36
CaSO ₄	0,36

PAM	5,07
Fenspat	21,74
X	1,389

A. Điều kiện của nước tái tạo dùng làm nước giặt (sử dụng bột giặt).

Nước giặt mẫu được tạo ra bằng cách trộn 2 g/l bột giặt Rin Advanced (Mẫu thị trường, lô tháng 1 năm 2015) và 0,1 g/l đất dạng hạt (chứa 90% đất sét trắng (cao lanh), 5% silica, 2,5% bồ hóng, 2,5% oxit sắt) với nước khử ion có độ cứng tăng thêm 20 ppm bao gồm các cation canxi và magie (2°FH - độ cứng theo tiêu chuẩn của Pháp). Độ đục của nước giặt mẫu này là 400 NTU với độ pH là 10,5 và nồng độ chất hoạt động bề mặt anion là 300 ppm.

Kết quả đo độ đục và pH được trình bày trong Bảng 4.

Bảng 4

Thông số	Trước khi kết tụ	Sau khi kết tụ
Độ đục (NTU)	400	8
Độ pH	10,5	7,5

B. Điều kiện của nước tái tạo dùng làm nước giặt (sử dụng chất tẩy giặt dạng lỏng)

Nước giặt mẫu được tạo ra bằng cách trộn 1,2 g/l nước giặt OMO TT lấy trên thị trường và 0,1 g/l đất dạng hạt (chứa 90% đất sét trắng (cao lanh), 5% silica, 2,5% bồ hóng, 2,5% oxit sắt) với nước khử ion với độ cứng gia tăng 20 ppm gồm các cation canxi và magie (2°FH - độ cứng theo tiêu chuẩn của Pháp). Độ đục của nước giặt mẫu là 100 NTU, độ pH là 7,5 và nồng độ chất hoạt động bề mặt anion là 170 ppm.

Kết quả đo độ đục và pH được trình bày trong Bảng 5.

Bảng 5

Thông số	Trước khi kết tụ	Sau khi kết tụ
Độ đục (NTU)	100	5
Độ pH	8	7,5

C. Điều kiện của nước tái tạo dùng làm nước rửa cá nhân

Nước rửa cá nhân mẫu được tạo ra bằng cách trộn 0,8 g/l dung dịch dầu gội đầu Dove lấy trên thị trường và 0,05 g/l đất dạng hạt (chứa 90% đất sét trắng (cao lanh), 5% silica, 2,5% bồ hóng, 2,5% oxit sắt) với nước khử ion có độ cứng tăng thêm 20 ppm gồm các cation canxi và magie (2 FH - độ cứng theo tiêu chuẩn của Pháp). Đến đây, 30 ppm triglyxerit được thêm vào để làm thành vết bẩn đất có chứa dầu. Độ đục của nước rửa mẫu này là 100 NTU với độ pH là 7.

Chế phẩm kết tụ, được sử dụng cho thí nghiệm kết tụ, được điều chế với các thành phần được hiển thị trong Bảng 6. Tất cả các thành phần được cân đo theo tỷ lệ và được trộn khô để tạo thành một hỗn hợp đồng nhất.

Kết quả đo độ đục và pH được trình bày trong Bảng 7.

Bảng 6

Thành phần	% trọng lượng
ACH	47,35
Anion polyme	3,41
Canxi sunphat	5,68
CTAB	5,68
Fenspat	37,88

Bảng 7

Thông số	Trước khi kết tụ	Sau khi kết tụ
Độ đục (NTU)	100	4
Độ pH	7,2	7

D. Điều kiện của nước tái tạo dùng làm nước rửa bát

Nước rửa bát mẫu được tạo ra bằng cách trộn 3 g/l mẫu dung dịch Vim lấy trên thị trường và dầu hướng dương 0,5 g/l trong nước máy chứa 1200 ppm chất rắn hòa tan hoàn toàn. Độ đục của nước rửa mẫu này là 500 NTU với độ pH là 7,5.

Chế phẩm kết tụ, được sử dụng cho thí nghiệm kết tụ, được tạo ra với các thành phần được hiển thị trong Bảng 8. Tất cả các thành phần được cân đo theo tỷ lệ và được trộn khô để tạo thành một hỗn hợp đồng nhất.

Kết quả đo độ đục và độ pH được trình bày trong Bảng 9.

Bảng 8

Thành phần	% trọng lượng
ACH	33,71
Anion polyme	5,62
Canxi sunphat	13,48
CTAB	13,48
Fenspat	33,71

Bảng 9

Thông số	Trước khi kết tụ	Sau khi kết tụ
Độ đục (NTU)	500	12
Độ pH	8	7,3

Ví dụ 3

Hiệu ứng về sự có mặt của các loại muối sunfat khác nhau trong việc hình thành hệ thống làm sạch chất hoạt động bề mặt

Nước giặt mẫu được tạo ra bằng cách trộn 1,2 g/l nước giặt OMO TT lấy trên thị trường và 0,1 g/l đất dạng hạt (chứa 90% đất sét trắng (cao lanh), 5% silica, 2,5% bồ hóng, 2,5% oxit sắt) với nước khử ion với độ cứng gia tăng 20 ppm gồm các cation canxi và magie (2°FH - độ cứng theo tiêu chuẩn của Pháp). Độ đục của nước giặt mẫu là 100 NTU, độ pH là 7,5 và nồng độ chất hoạt động bề mặt anion là 170 ppm.

Các chế phẩm kết tụ khác nhau, được sử dụng cho thí nghiệm kết tụ, được điều chế từ các thành phần được hiển thị trong Bảng 10. Tất cả các thành phần được cân đo theo tỷ lệ và được trộn khô để tạo thành một hỗn hợp đồng nhất.

Kết quả đo độ đục được trình bày trong Bảng 11.

Bảng 10

Thành phần	% chế phẩm	A	B	C	D
	C2283				
ACH	41,4	41,4	41,4	41,4	41,4
Fenspat	41,4	41,4	41,4	41,4	41,4
Chất hoạt động bề mặt cation (CTAB)	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Polime (anion)	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
CaSO ₄	6,2	-	-	-	-
MgSO ₄	-	6,2	-	-	-
ZnSO ₄	-	-	6,2	-	-
K ₂ SO ₄	-	-	-	6,2	-
	-	-	-	-	6,2
X	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08

Bảng 11

Chế phẩm	Độ đục, NTU
A	6,95
B	12.1
C	14.8
D	15,2

Ví dụ 5

Xác định phạm vi hệ thống làm sạch chất hoạt động bề mặt cho các tỷ số (X)

Các thí nghiệm về kết tụ được thực hiện với nước xám mô phỏng trong hệ thống (bình phản ứng) có khuấy với tốc độ quay 350 vòng/phút. 5 L nước xám mô phỏng được đưa vào bình phản ứng và bột chất kết tụ được thêm vào trong khi khuấy. Các thành phần được trộn trong 30 giây sau đó quá trình trộn trong bình phản ứng được dừng lại. Sau đó, các chất lơ lửng đã kết tụ được giữ ở trạng thái tĩnh trong 90 giây để các cụm kết tụ tách ra. Trước đó, huyền phù kết tụ được giữ trong điều kiện ứ đọng trong 90 giây để các cụm kết tụ và nước đã được xử lý phân tầng. Các mẫu nước được thu thập từ tầng nước để đo độ đục. Cách thức này được tuân theo để xác định biên độ tỷ lệ sunfat và chất hoạt động bề mặt.

Nước giặt mẫu được tạo ra bằng cách trộn 1,2 g/l dung dịch giặt OMO TT lấy trên thị trường và 0,1 g/l đất dạng hạt (chứa 90% đất sét trắng (cao lanh), 5% silica, 2,5% bô hóng, 2,5% oxit sắt) với nước khử ion có độ cứng gia tăng 20 ppm gồm các cation canxi và magie (2°FH - độ cứng theo tiêu chuẩn của Pháp). Độ đục của nước giặt mẫu này là 100 NTU, độ pH là 7,5 và nồng độ chất hoạt động bề mặt anion là 170 ppm.

Kết quả đo độ đục của nước xám được xử lý bằng các chế phẩm chứa muối sunfat hóa trị hai và chất hoạt động bề mặt amoni cation hiện diện theo các tỷ lệ khác nhau được trình bày trong Bảng 12.

Bảng 12.

	CaSO ₄ + CTAB (Tổng %)	0,2	4.3	0,01	
ACH- 45%; Polime-5%; Fenspat - 46%	4%	0,2	4.3	0,01	
		0,4	4,1	0,0	34
		0,7	3.7	0,045	28
		1,5	3	0,112	14
		2,2	2,2	0,225	8
		2,2	2,2	0,225	13
		3	1,5	0,449	12
		3.7	0,7	1,123	24
ACH-42%, Polime -5%; Fenspat - 49%	42%	1,7	40,6	0,001	158
		7	35,3	0,005	78
		11	31,3	0,01	19

Ví dụ 6**Dữ liệu động học**

Các thí nghiệm kết tụ được thực hiện với nước xám mô phỏng trong hệ thống (bình phản ứng) có khuấy với tốc độ quay 350 vòng/phút. 5 L nước xám mô phỏng được đưa vào bình phản ứng và bột chất làm kết tụ được thêm vào trong khi khuấy. Các thành phần được trộn liên tục. Các mẫu được rút ra ở khoảng thời gian khác nhau 10/15 giây. Mẫu thu thập được giữ trong trạng thái tĩnh trong 90 giây để các khối kết tụ tách ra. Sau đó, các mẫu nước đã được lọc được thu thập để đo độ đục. Kết quả đo độ đục được trình bày trong Bảng 14.

Bảng 13

Thành phần	Chế phẩm A	Chế phẩm B
	% chế phẩm - với hệ thống làm sạch chất hoạt động bề mặt của sáng chế	% chế phẩm - không có hệ thống làm sạch chất hoạt động bề mặt
ACH	41,4	25
Fenspat	41,4	72,25
Chất hoạt động bề mặt cation (CTAB)	6,2	-
Polyme	4,8	1,7
CaSO ₄	6,2	-
Chất hoạt động bề mặt cation (BAC)	-	1,75
X	0,08	-

Bảng 14

Hệ thống	Thời gian trộn (S)	Độ đục bề mặt NTU
Chế phẩm B	20	82
	30	54
	45	32
Chế phẩm A	20	24
	30	6

Ví dụ 7

Polyme dạng kết tụ (không ion)

Nước giặt mẫu được tạo ra bằng cách trộn 1,2 g/l dung dịch giặt OMO TT lấy trên thị trường và 0,1 g/l đất dạng hạt (chứa 90% đất sét trắng (cao lanh), 5% silica, 2,5% bồ hóng, 2,5% oxit sắt) với nước khử ion có độ cứng gia tăng 20 ppm gồm các cation canxi và magie (2°FH - độ cứng theo tiêu chuẩn của Pháp). Độ đục của nước giặt mẫu này là 100 NTU, độ pH là 7,5 và mức chất hoạt động bề mặt anion là 170 ppm.

Kết quả đo độ đục và độ pH được trình bày trong Bảng 16.

Bảng 15.

Thành phần	% chế phẩm
ACH	41,4
Fenspat	41,4
Chất hoạt động bề mặt cation (CTAB)	6,2
Polyme (không ion)	4,8
CaSO ₄	6,2
X	0,08

Bảng 16

Thông số	Trước khi tụ keo	Sau khi tụ keo
Độ đục (NTU)	100	9,5
Độ pH	7,8	7,4

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm lọc nước để làm sạch nước xám có chứa chất hoạt động bề mặt anion trong dung dịch giặt – xả dùng trong hộ gia đình, chế phẩm chứa:

(i) chất làm kết tụ vô cơ được chọn từ chất làm kết tụ poly nhôm, chất làm kết tụ poly-sắt và hỗn hợp của chúng với lượng từ 10 đến 70% trọng lượng, tính theo trọng lượng chất khô, chất làm kết tụ vô cơ nêu trên có độ bazơ nằm trong khoảng từ 45% đến 85%;

(ii) hệ thống làm sạch chất hoạt động bề mặt với lượng từ 1 đến 45% trọng lượng, tính theo trọng lượng chất khô, hệ thống này bao gồm:

a) muối sunfat hóa trị hai hòa tan trong nước; và

(b) chất hoạt động bề mặt cation amoni bậc bốn;

(iii) chất làm kết tụ polyme không ion hoặc anion với lượng từ 3 đến 15% trọng lượng, tính theo trọng lượng chất khô, có trọng lượng phân tử hơn 100 kDa; và

(iv) chất độn vô cơ, có mật độ ít nhất là 1,5 kg/dm³,

trong đó muối sunfat hóa trị hai hòa tan trong nước (a) và chất hoạt động bề mặt cation amoni bậc bốn (b) của hệ thống làm sạch chất hoạt động bề mặt, được trình bày dưới dạng phân số X được xác định bởi:

(Tỷ lệ trọng lượng của (a):(b))

X = -----

(% theo trọng lượng của (a) + % theo trọng lượng của (b))

trong đó, X nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,5.

2. Chế phẩm lọc theo điểm 1, trong đó chất làm kết tụ vô cơ là chất làm kết tụ poly nhôm.

3. Chế phẩm lọc theo điểm 2, trong đó chất làm kết tụ poly nhôm là nhôm clohydrat.
4. Chế phẩm lọc theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó muối sunfat hóa trị hai hòa tan trong nước được lựa chọn từ CaSO_4 , MgSO_4 , các muối được hydrat hóa của chúng và các hỗn hợp của chúng.
5. Chế phẩm lọc theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó chất hoạt động bề mặt cation amoni bậc bốn được lựa chọn từ các halogenua của benzalkoni, cetyl-trimetyl-amoni, tetradecyl-trimetyl-amoni, dodecyl-trimetyl-amoni, stearyl-trimetyl-amoni, octadecyl-trimetyl-amoni, dodecylpyridini, cetylpyridini, tetrabutyl-amoni, tetraheptyl-amoni, 1,3-decyl-2-metyl-imidazoli, 1-hexadecyl-3-metyl-imidazoli, didecyl-dimetyl-amoni và hỗn hợp của chúng.
6. Chế phẩm lọc theo điểm 5, trong đó chất hoạt động bề mặt cation amoni bậc bốn được lựa chọn từ các halogenua của cetyl-trimetyl-amoni hoặc cetylpyridini và hỗn hợp của chúng.
7. Chế phẩm lọc theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chất làm kết tụ polyme là chất làm kết tụ polyme anion.
8. Chế phẩm lọc theo điểm 7, trong đó chất làm kết tụ polyme anion được chọn từ muối của poly(axit acrylic), polyacrylamit và copolyme của chúng.
9. Chế phẩm lọc theo điểm 1, trong đó chế phẩm chứa từ 20 đến 60% trọng lượng, tính theo trọng lượng khô, chất độn vô cơ.
10. Chế phẩm lọc theo điểm 1, trong đó chất độn vô cơ được chọn từ fenspat, đất sét, nhôm oxit, nhôm hydroxit, magie hydroxit, sắt hydroxit, canxit và các hỗn hợp của chúng.

11. Chế phẩm lọc theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, 8 đến 10, trong đó chế phẩm chứa lượng nước không quá 15% trọng lượng.

12. Quy trình lọc nước xám, tốt hơn là việc lọc nước xám được thải ra từ việc tẩy giặt, bao gồm bước sử dụng chế phẩm lọc nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên.

13. Quy trình lọc nước xám chứa chất hoạt động bề mặt anion và chất rắn lơ lửng, quy trình này bao gồm các bước:

a) định lượng chế phẩm lọc, theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1-11, với liều lượng từ 0,2 đến 3 g trên 1 lít nước xám để thu được hỗn hợp nước xám và chế phẩm lọc;

b) khuấy hỗn hợp nêu trên để gây ra sự hình thành của cụm kết tụ; và

c) tách cụm kết tụ ra khỏi nước để thu được nước sạch.