



(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)



1-0035187

(51)^{2020.01} B09C 1/02; B03B 7/00; B09C 1/04;
B03B 5/00; B03D 1/02

(13) B

(21) 1-2021-01741

(22) 02/07/2020

(86) PCT/JP2020/026025 02/07/2020

(87) WO 2022/003903 A1 06/01/2022

(45) 25/04/2023 421

(43) 27/06/2022 411

(73) SHIMIZU CORPORATION (JP)

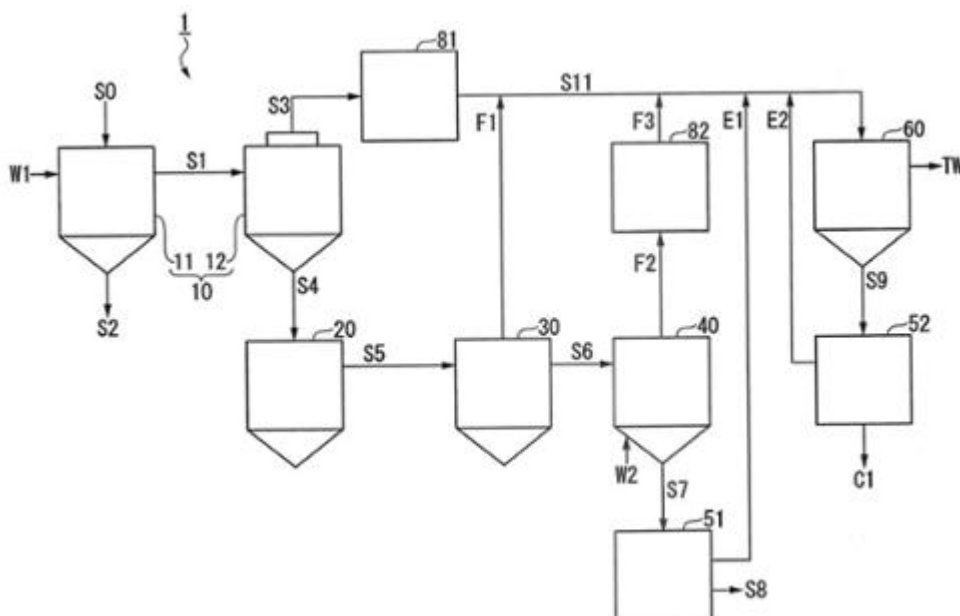
16-1, Kyobashi 2-chome, Chuo-ku, Tokyo 104-8370 Japan

(72) Mitsuo MOURI (JP).

(74) Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) HỆ THỐNG XỬ LÝ RỬA VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ RỬA ĐẤT BỊ Ô NHIỄM

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống xử lý rửa (1) đất bị ô nhiễm, bao gồm: máy phân loại (10) được tạo cấu hình để thu được phân cát (S4) có kích thước hạt trong khoảng được xác định trước và phần hạt mịn (S3) có kích thước hạt nhỏ hơn khoảng được xác định trước, từ đất bị ô nhiễm (S0) chứa một hoặc nhiều tạp chất được chọn từ dioxin và hóa chất nông nghiệp; bộ phận tách/rửa (20) được tạo cấu hình để tách hạt tạp chất chứa tạp chất từ bề mặt của phân cát (S4); bộ phận loại bỏ (30) được tạo cấu hình để tạo ra bóng khí khi có mặt nước chứa hóa chất tẩy nổi, cho phép hạt mang tạp chất đã tách ra gắn vào bóng khí để tạo thành bọt (F1), và loại bỏ bọt (F1) để thu được huyền phù đặc đầu tiên (S6) chứa đất đã được làm sạch sơ cấp; và bộ phận rửa với dòng chảy ngược (40) được cung cấp thuận chiều với bộ phận loại bỏ (30), và được tạo cấu hình để cung cấp huyền phù đặc đầu tiên (S6) vào dòng nước chảy ngược (W2) để làm sạch đất đã được làm sạch sơ cấp.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống xử lý rửa và phương pháp xử lý rửa đất bị ô nhiễm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Dioxin là hợp chất clo hữu cơ bền không bay hơi. Hóa chất nông nghiệp chứa nhiều hợp chất hữu cơ khác. Dioxin và hóa chất nông nghiệp làm tăng mối lo ngại về ảnh hưởng gây hại của chúng lên cơ thể con người. Do vậy, hệ thống khắc phục được yêu cầu để khử nhiễm đất bị nhiễm một hoặc nhiều tạp chất được chọn từ dioxin và hóa chất nông nghiệp.

Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 đề xuất hệ thống xử lý rửa đất bị nhiễm dioxin, hệ thống này bao gồm máy phân loại, bộ phận tách/rửa, và bộ phận loại bỏ. Tài liệu sáng chế 2 đề xuất hệ thống xử lý rửa đất bị nhiễm hóa chất nông nghiệp, hệ thống bao gồm máy phân loại, bộ phận tách/rửa, bộ phận loại bỏ, và bộ phận xử lý nước.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1:

Đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản, công bố lần đầu số 2019-150774

Tài liệu sáng chế 2:

Đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản, công bố lần đầu số 2019-181403

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, mối lo ngại là công nghệ của tài liệu sáng chế 1 và 2 không thể cho phép đầy đủ loại bỏ tạp chất trong đất tùy thuộc theo loại đất bị ô nhiễm.

Do vậy, mục đích của sáng chế là cung cấp hệ thống xử lý rửa và phương pháp xử lý rửa mà chắc chắn hơn có thể loại bỏ tạp chất khỏi đất bị ô nhiễm.

Giải pháp kỹ thuật

Để giải quyết các vấn đề trên, sáng chế có các phương pháp sau đây.

[1] Hệ thống xử lý rửa đất bị ô nhiễm, bao gồm:

máy phân loại được tạo cấu hình để chứa phần cát có kích thước hạt trong khoảng được xác định trước và phần hạt mịn có kích thước hạt nhỏ hơn khoảng được xác định trước, từ đất bị ô nhiễm chứa một hoặc nhiều tạp chất được chọn từ dioxin và hóa chất nông nghiệp;

bộ phận tách/rửa được tạo cấu hình để tách hạt mang tạp chất chứa tạp chất khỏi bề mặt của phần cát;

bộ phận loại bỏ được tạo cấu hình để tạo bóng khí khi có mặt nước chứa hóa chất tẩy nổi, cho phép hạt mang tạp chất đã tách ra gắn vào bóng khí để tạo thành bọt, và loại bỏ bọt để thu được huyền phù đặc đầu tiên chứa đất đã được làm sạch sơ cấp; và

bộ phận rửa với dòng chảy ngược được cung cấp thuận chiều với bộ phận loại bỏ và được tạo cấu hình để cung cấp huyền phù đặc đầu tiên vào dòng nước chảy ngược để làm sạch đất đã được làm sạch sơ cấp.

[2] Hệ thống xử lý rửa đất bị ô nhiễm theo [1],

trong đó bộ phận tách/rửa là tháp hấp thụ có bể khuấy và cánh khuấy.

[3] Hệ thống xử lý rửa đất bị ô nhiễm theo [1] hoặc [2], còn bao gồm:

bộ phận xử lý nước được tạo cấu hình để mang tạp chất được hòa tan trong huyền phù đặc thứ hai chứa phần hạt mịn và bọt tiếp xúc với chất hấp phụ để thu được nước tinh khiết.

[4] Phương pháp xử lý rửa đất bị ô nhiễm, bao gồm:

bước phân loại để thu phần cát có kích thước hạt trong khoảng được xác định trước và phần hạt mịn có kích thước hạt nhỏ hơn khoảng được xác định trước, từ đất bị ô nhiễm chứa một hoặc nhiều tạp chất được chọn từ dioxin và hóa chất nông nghiệp;

bước tách/rửa để tách hạt mang tạp chất chứa tạp chất khỏi bề mặt của phần cát;

bước loại bỏ để tạo ra bóng khí khi có mặt nước chứa hóa chất tẩy nổi, cho phép hạt mang tạp chất đã tách gắn vào bóng khí để tạo thành bọt, và loại bỏ bọt để thu được huyền phù đặc đầu tiên chứa đất đã được làm sạch sơ cấp; và

bước rửa với dòng chảy ngược, là bước kế tiếp với bước loại bỏ, để cung cấp huyền phù đặc đầu tiên vào dòng nước chảy ngược để làm sạch đất đã được làm sạch sơ cấp.

[5] Phương pháp xử lý rửa đất bị ô nhiễm theo [4],

trong đó bước tách/rửa bao gồm hoạt động chà xát các hạt của phần cát với nhau bằng cách sử dụng tháp hấp thụ có bể khuấy và cánh khuấy.

[6] Phương pháp xử lý rửa đất bị ô nhiễm theo [4] hoặc [5], còn bao gồm:

bước xử lý rửa để mang tạp chất được hòa tan trong huyền phù đặc thứ hai chứa phân hạt mịn và bột tiếp xúc với chất hấp phụ để thu được nước tinh khiết.

[7] Phương pháp xử lý rửa đất bị ô nhiễm theo phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp từ [4] đến [6],

trong đó hóa chất tuyển nổi là chất phản ứng hóa học mà không cho phép hòa tan tạp chất trong nước.

Lợi ích đạt được của sáng chế

Hệ thống xử lý rửa và phương pháp của sáng chế chắc chắn hơn có thể loại bỏ tạp chất khỏi đất bị ô nhiễm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là sơ đồ thể hiện ví dụ của hệ thống xử lý rửa đất bị ô nhiễm theo phương án đầu tiên của sáng chế.

Fig. 2 là lưu đồ thể hiện ví dụ của phương pháp xử lý rửa đất bị ô nhiễm theo phương án đầu tiên của sáng chế.

Fig. 3 sơ đồ thể hiện ví dụ của hệ thống xử lý rửa đất bị ô nhiễm theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig. 4 là lưu đồ thể hiện ví dụ của phương pháp xử lý rửa đất bị ô nhiễm theo phương án thứ hai của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Hệ thống xử lý rửa đất bị ô nhiễm của sáng chế (sau đây, đơn giản được đề cập là hệ thống xử lý rửa) rửa đất bị ô nhiễm bằng cách phân loại đất bị ô nhiễm chứa một

hoặc nhiều tạp chất được chọn từ dioxin và hóa chất nông nghiệp, đưa phần cụ thể do việc phân loại để tách/rửa, và loại bỏ tạp chất khỏi phần cụ thể này.

Hệ thống xử lý rửa của sáng chế bao gồm máy phân loại, bộ phận tách/rửa, bộ phận loại bỏ, và bộ phận rửa với dòng chảy ngược.

Sau đây, phương án đầu tiên của hệ thống xử lý rửa theo sáng chế sẽ được mô tả kèm theo Fig. 1.

Phương án đầu tiên

Hệ thống xử lý rửa

Như được thể hiện trong Fig. 1, hệ thống xử lý rửa 1 của phương án này bao gồm máy phân loại 10, bộ phận tách/rửa 20, bộ phận loại bỏ 30, bộ phận rửa với dòng chảy ngược 40, bộ phận khử nước thứ nhất 51, bộ phận khử nước thứ hai 52, bộ phận đông tụ/lắng 60, bộ phận tách thứ nhất 81, và bộ phận tách thứ hai 82. Máy phân loại 10 bao gồm máy phân loại thứ nhất 11 và máy phân loại thứ hai 12.

Máy phân loại thứ hai 12 được cung cấp trên mặt thứ cấp của máy phân loại thứ nhất 11.

Bộ phận tách/rửa 20 và bộ phận tách thứ nhất 81 được cung cấp trên mặt thứ cấp của máy phân loại thứ hai 12.

Bộ phận loại bỏ 30 được cung cấp trên mặt thứ cấp của bộ phận tách/rửa 20.

Bộ phận rửa với dòng chảy ngược 40 được cung cấp trên mặt thứ cấp của bộ phận loại bỏ 30.

Bộ phận khử nước thứ nhất 51 và bộ phận tách thứ hai 82 được cung cấp trên mặt thứ cấp của bộ phận rửa với dòng chảy ngược 40.

Bộ phận đông tụ/lắng 60 được cung cấp trên mặt thứ cấp của bộ phận loại bỏ 30, bộ phận khử nước thứ nhất 51, bộ phận tách thứ nhất 81, và bộ phận tách thứ hai 82.

Bộ phận khử nước thứ hai 52 được cung cấp trên mặt thứ cấp của bộ phận đông tụ/lắng 60.

Máy phân loại thứ nhất 11 là bộ phận phân loại đất bị ô nhiễm S0 chứa một hoặc nhiều tạp chất được chọn từ dioxin và hóa chất nông nghiệp (sau đây, đơn giản được đề cập là đất bị ô nhiễm) vào phần hạt thô S2 có kích thước hạt lớn hơn kích thước hạt được

xác định trước và đất S1 không có phần hạt thô S2 (sau đây, đơn giản được đề cập là đất S1). Kích thước hạt của đất S1 nhỏ hơn kích thước hạt của phần hạt thô S2.

Với máy phân loại thứ nhất 11, máy phân loại đã biết có thể được sử dụng. Ví dụ của máy phân loại thứ nhất 11 bao gồm sàng rung hình tròn gồm sàng lưới kim loại với khe hở được xác định trước, và sàng rung ướt bao gồm sàng ướt hai tầng. Sàng ướt hai tầng là sàng bao gồm sàng lưới kim loại với khe hở được xác định trước tương ứng, được cung cấp tương ứng trong hai tầng, tức là, tầng bên trên và tầng bên dưới. Ví dụ, khe hở được xác định trước của sàng bên trên là từ 20 đến 50 mm. Ví dụ, khe hở được xác định trước của sàng bên dưới là từ 1 đến 4 mm.

Khe hở được xác định trước của sàng bên dưới được bố trí thích hợp theo kích thước hạt của phần hạt thô S2 cần được loại bỏ.

Trong phần mô tả này, “kích thước hạt” đề cập đến kích thước hạt đại diện của các hạt đất cấu thành đất. Kích thước hạt đại diện D_M được xác định bằng công thức (I) sau đây, sử dụng kích thước hạt của hạt đất được phân loại bằng sàng có khe hở sàng D_L và D_U . Ví dụ, về kích thước hạt đại diện D_M của hạt đất đi qua sàng có khe hở sàng 38 μm , $D_M = 26,9 \mu\text{m}$ thu được từ $D_L = 0 \mu\text{m}$ và $D_U = 38 \mu\text{m}$.

Công thức toán học 1:

$$D_M = \sqrt{(D_L^2 + D_U^2)/2} \quad \dots \quad (I)$$

Thuật ngữ “dioxin” như được sử dụng trong bản mô tả này là thuật ngữ chung cho dibenzoparadioxin được polyclo hóa (PCDD: polychlorinated dibenzoparadioxin), dibenzofuran được polyclo hóa (PCDF: polychlorinated dibenzofuran), và biphenyls được polyclo hóa giống dioxin (DL-PCB: dioxin-like polychlorinated biphenyl). DL-PCB đề cập đến biphenyl được polyclo hóa (PCB) có độc tính cụ thể của dioxin. Độc tính của dioxin được biểu diễn bằng lượng độc tính tương đương (TEQ), dựa trên độc tính của 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-1,4-dioxin (TCDD).

Thuật ngữ “hóa chất nông nghiệp” đề cập đến: thuốc diệt nấm, thuốc trừ sâu, và các hóa chất khác được sử dụng để kiểm soát nấm, giun tròn, côn trùng, chuột, các động vật và thực vật khác, hoặc virus gây hại cho sản phẩm nông nghiệp và tương tự; và chất điều hòa sinh trưởng thực vật, chất ức chế nảy mầm, và các hóa chất khác được sử dụng

để tăng cường hoặc ngăn chặn chức năng sinh lý của sản phẩm nông nghiệp và tương tự. Ví dụ của hóa chất nông nghiệp bao gồm thuốc trừ sâu, thuốc diệt nấm, thuốc diệt nấm côn trùng, thuốc diệt cỏ, thuốc diệt chuột, chất điều hòa sinh trưởng thực vật, chất dẫn dụ, chất lây lan, và tác nhân vi sinh vật.

Ví dụ của chất hóa học được chứa trong hóa chất nông nghiệp, đó là, ví dụ của tạp chất bao gồm axit 2,4-diclophenoxyaxetic (2,4-D), axit 2,4,5-triclophenoxyaxetic (2,4,5-T), axit 3,6-diclo-2-metoxybenzoic (dicamba), 1,2,3,4,5,6-hexacloxyclohexan (benzen hexaclorua, BHC, HCH), aldrin, dieldrin, endrin, clorden, heptaclor, và diclodiphenyltricloetan (DDT).

Ví dụ của hóa chất nông nghiệp là đích cho việc xử lý trong phần mô tả này bao gồm 2,4-D, 2,4,5-T, và BHC, có độ hòa tan cao trong nước như hóa chất nông nghiệp và không thể được xử lý bằng xử lý đông tụ/lắng.

Về độ hòa tan của hóa chất nông nghiệp trong nước, 2,4-D là 238 mg/L (30°C), 2,4,5-T là 900 mg/L (25°C), và BHC là 7,3 mg/L (25°C). Một số hóa chất nông nghiệp này được hòa tan trong nước có trong trạng thái được hòa tan trong nước.

Dioxin cũng hòa tan nhẹ trong nước, và độ hòa tan của 2,3,7,8-TCDD là $1,93 \times 10^{-5}$ mg/L (25°C).

Bằng máy phân loại thứ nhất 11 có thể tách phần hạt thô S2 có kích thước hạt được xác định trước khỏi đất bị ô nhiễm S0.

Máy phân loại thứ hai 12 là bộ phận phân loại đất S1 thành phần hạt mịn S3 có kích thước hạt (phân loại đường kính) nhỏ hơn kích thước hạt được xác định trước và phần cát S4 có kích thước hạt (phân loại đường kính) không nhỏ hơn kích thước hạt được xác định trước này.

Với máy phân loại thứ hai 12, máy phân loại đã biết có thể được sử dụng. Ví dụ của máy phân loại thứ hai 12 bao gồm sàng rung hình tròn bao gồm sàng lưới kim loại với khe hở được xác định trước, sàng rung ướt bao gồm sàng ướt hai tầng, máy phân loại khai thác sự khác nhau trong vận tốc lắng của hạt đất, và thiết bị tách ly tâm. Ví dụ của máy phân loại khai thác sự khác nhau trong vận tốc lắng của hạt đất bao gồm máy phân loại Akin và thiết bị tách lưới cao. Ví dụ của thiết bị tách ly tâm bao gồm máy xoáy thủy lực.

Thiết bị tách ly tâm là bộ phận phân loại huyền phù đặc trong đó đất S1 và nước W1 được trộn, bằng cách sử dụng lực ly tâm. Ví dụ của thiết bị tách ly tâm bao gồm bộ phận gồm cửa nạp phía trên để đưa huyền phù đặc, cửa thoát ở dưới để lấy ra dòng chảy ở dưới (sau đây, cũng được đề cập là UF), và cửa thoát ở trên để lấy ra nước tràn (sau đây, cũng được đề cập là OF), trong đó phần dưới cùng của cột ở dạng bình chứa hình nón.

Trong phần mô tả này, “đường kính phân loại” cũng được đề cập là điểm cắt D50, và nghĩa là kích thước hạt của hạt đất, là ngưỡng phân loại tách OF và UF.

Kích thước hạt được xác định trước, ví dụ, tốt hơn là từ 30 đến 250 μm , và tốt hơn nữa là từ 50 đến 100 μm .

Bằng máy phân loại thứ hai 12, phần cát S4 có kích thước hạt trong khoảng được xác định trước có thể thu được từ đất bị ô nhiễm S0. Khoảng được xác định trước của kích thước hạt, ví dụ, là từ 30 đến 4000 μm .

Bộ phận tách thứ nhất 81 là bộ phận tách và loại bỏ chất hữu cơ hoặc hạt mang tạp chất có kích thước hạt lớn hơn kích thước hạt được xác định trước, khỏi phần hạt mịn S3 được phân loại bằng máy phân loại thứ hai 12. Ví dụ của bộ phận tách thứ nhất 81 bao gồm bộ phận tách bao gồm lưới với khe hở được xác định trước. Ví dụ của bộ phận tách này bao gồm bàn khử nước tràn (bàn khử nước OF) bao gồm đai lưới có thể xoay và phản cạo. Khe hở được xác định trước của lưới, ví dụ, là từ 50 đến 150 μm .

Bằng bộ phận tách thứ nhất 81, phần hạt mịn S11 thu được bằng cách loại bỏ chất hữu cơ và hạt mang tạp chất có kích thước hạt lớn hơn khoảng được xác định trước khỏi phần hạt mịn S3. Kích thước hạt được xác định trước, ví dụ, là từ 50 đến 150 μm .

Bộ phận tách/rửa 20 là bộ phận áp dụng lực cắt đến phần cát S4 để tách hạt mang tạp chất chứa tạp chất (sau đây, cũng được đề cập là “pha tạp chất”) khỏi bề mặt của phần cát S4.

Ví dụ của bộ phận tách/rửa 20 bao gồm bộ phận rửa bao gồm khoang rửa, bộ phận khuấy bao gồm máy khuấy, và tháp hấp thụ bao gồm bể khuấy và cánh khuấy. Trong phần mô tả này, thuật ngữ “tháp hấp thụ” đề cập đến bộ phận bao gồm bể khuấy và cánh khuấy, và có thể chà xát hạt đất với nhau bằng cách trộn và khuấy cơ học sử dụng cánh khuấy, khi có mặt nước. Bằng tháp hấp thụ, có thể tách pha tạp chất được gắn

với bề mặt, bằng cách chà xát bề mặt của hạt đất bằng cách làm cho hạt đất (phần cát S4) va chạm với nhau. Do vậy, tốt hơn nếu sử dụng tháp hấp thụ làm bộ phận tách/rửa 20.

Bằng bộ phận tách/rửa 20, có thể tách pha tạp chất khỏi bề mặt của phần cát S4. Nghĩa là, bộ phận tách/rửa 20 có thể tách và giải phóng tạp chất khỏi bề mặt của phần cát S4.

Bộ phận loại bỏ 30 là bộ phận loại bỏ tạo bóng khí khi có mặt nước chứa hóa chất tuyển nổi, cho phép pha tạp chất gắn vào bóng khí để tạo thành bọt (bọt xốp) F1, và loại bỏ bọt F1.

Ví dụ của bộ phận loại bỏ 30 bao gồm bộ phận tuyển nổi bao gồm bể chứa nước và máy cào. Máy cào cạo và loại bỏ bọt (bọt xốp) F1 nổi trên bề mặt chất lỏng của chất lỏng chứa phần cát S5 và nước W1 trong bể chứa nước. Bộ phận tuyển nổi có thể là bộ phận loại bỏ bọt F1 bằng cách làm cho bọt F1 tràn ra bằng cách cung cấp nước W1. Bằng bộ phận tuyển nổi, pha tạp chất được tách bởi bộ phận tách/rửa 20 có thể được loại bỏ hiệu quả. Do vậy, bộ phận tuyển nổi tốt hơn là bộ phận loại bỏ 30.

Từ quan điểm tạo điều kiện cho việc xử lý nước, hóa chất tuyển nổi tốt hơn là chất phản ứng hóa học mà không cho phép hòa tan tạp chất trong nước. Bằng cách ngăn tạp chất khỏi việc hòa tan trong nước, pha tạp chất được cho phép gắn vào lượng bóng khí lớn hơn, nhờ đó còn tăng hiệu quả loại bỏ. Ngoài ra, lượng tạp chất được hòa tan trong nước có thể được giảm xuống, cho phép giảm đáng kể lượng chất hấp phụ được sử dụng để loại bỏ tạp chất được hòa tan trong nước.

Hóa chất tuyển nổi bao gồm chất thu gom.

Chất thu gom là chất phản ứng hóa học hấp phụ trên bề mặt của pha tạp chất đích để khiến bề mặt hạt của hạt mang tạp chất trở nên kỵ nước. Ví dụ của chất thu gom bao gồm muối axit béo, alkyl sulfat, alkyl sulfonat, dialkyldithiophosphat, xantat, muối amin bậc một, dầu nhẹ, dầu hỏa, và nhựa than đá. Một loại chất thu gom có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều loại của chúng có thể được sử dụng kết hợp. Muối axit béo, alkyl sulfat, alkyl sulfonat (được gọi là chất hoạt động bề mặt anion), muối amin bậc một (được gọi là chất hoạt động bề mặt cation), dầu nhẹ, và dầu hỏa cũng có chức năng như chất phân tán giải phóng, trong bước tách/rửa được mô tả sau. Ngoài ra, trong phần mô tả này, thuật ngữ “chất hoạt động bề mặt” đề cập đến hợp chất có nhóm ưa

nước và nhóm kỵ nước, và không được sử dụng cho mục đích hòa tan tạp chất trong nước.

Hóa chất tuyển nổi có thể bao gồm chất tạo bọt, chất phân tán phân tách, chất hoạt hóa, chất cản nổi, và chất điều chỉnh độ pH.

Chất tạo bọt là chất hoạt động bề mặt có hoạt tính bề mặt cao và không có tính hấp phụ cụ thể. Chất tạo bọt tạo ra lượng lớn bóng khí ổn định trong nước. Ví dụ của chất tạo bọt bao gồm 4-metyl-2-pentanol (MIBC), dầu thông, và 2-etyl-1-hexanol. Một loại chất tạo bọt có thể được sử dụng một mình hoặc hai hoặc nhiều loại của chúng có thể được sử dụng kết hợp.

Chất phân tán phân tách được sử dụng cho hóa chất tuyển nổi là chất phản ứng hóa học tách và phân tán pha tạp chất khỏi bề mặt của phân cát S4. Ví dụ của chất phân tán phân tách được sử dụng cho hóa chất tuyển nổi bao gồm rượu, chất hoạt động bề mặt anion (ngoại trừ muối axit béo, alkyl sulfat, và alkyl sulfonat), và chất hoạt động bề mặt cation (ngoại trừ muối amin bậc một), canxi clorua, natri cacbonat, natri silicat, và lignin sulfonat. Ví dụ của rượu bao gồm rượu bậc một như etanol. Một loại chất phân tán phân tách được sử dụng cho hóa chất tuyển nổi có thể được sử dụng một mình hoặc hai hoặc nhiều loại của chúng được sử dụng kết hợp.

Chất hoạt hóa là chất phản ứng hóa học làm tăng khả năng nổi của pha tạp chất đích. Ái lực thấp giữa bề mặt của pha tạp chất và chất thu gom dẫn đến khả năng nổi thấp của pha tạp chất. Chất hoạt hóa hoạt động trên bề mặt của pha tạp chất làm tăng ái lực với chất thu gom và tác dụng tăng cường khả năng nổi của pha tạp chất. Ví dụ của chất hoạt hóa bao gồm đồng sulfat, canxi clorua, và natri sulfit. Một loại chất hoạt hóa có thể được sử dụng một mình hoặc hai hoặc nhiều loại của chúng có thể được sử dụng kết hợp.

Chất cản nổi là chất phản ứng hóa học làm giảm khả năng nổi của khoáng chất. Ví dụ của chất cản nổi bao gồm natri sulfit, natri cacbonat, natri hydroxit, natri silicat, tannin, và lignin. Một loại chất cản nổi có thể được sử dụng một mình hoặc hai hoặc nhiều loại của chúng có thể được sử dụng kết hợp.

Chất điều chỉnh độ pH là chất phản ứng hóa học điều chỉnh độ pH của chất lỏng chứa phân cát S5 từ đó pha tạp chất đã được tách và nước W1. Ví dụ của chất điều chỉnh độ pH bao gồm axit sulfuric, natri hydroxit, canxi hydroxit, và khí cacbon dioxit. Một

loại chất điều chỉnh độ pH có thể được sử dụng một mình hoặc hai hoặc nhiều loại của chúng có thể được sử dụng kết hợp.

Bằng bộ phận loại bỏ 30, pha tạp chất đã tách có thể được loại bỏ dưới dạng bọt F1. Do đó, thu được huyền phù đặc thứ nhất S6 chứa đất đã được làm sạch sơ cấp.

Bộ phận rửa với dòng chảy ngược 40 là bộ phận được cung cấp thuận chiều với bộ phận loại bỏ 30, và cung cấp huyền phù đặc đầu tiên S6 vào dòng nước chảy ngược để làm sạch đất đã được làm sạch sơ cấp.

Ví dụ của bộ phận rửa với dòng chảy ngược 40 bao gồm bộ phận phân loại trọng lực tạo ra dòng chảy ngược bằng cách cung cấp dòng nước chảy ngược W2, và có khả năng tách các chất hữu cơ lớn hoặc nhỏ hoặc hạt mang tạp chất trong đất, khai thác sự khác nhau trong vận tốc lắng của hạt trong huyền phù đặc đầu tiên S6. Ví dụ của bộ phận phân loại trọng lực này là cột dòng chảy ngược.

Trong cột dòng chảy ngược này, dòng chảy ngược ở phía dưới đặt hạt cát của huyền phù đặc đầu tiên S6 trong trạng thái giãn nở theo lớp. Chất hữu cơ hoặc hạt mang tạp chất mà vận tốc lắng thấp hơn vận tốc dòng chảy ngược được cho phép để nổi và chảy ra cùng với nước, là nước tràn F2. Nước tràn F2 được gửi đến bộ phận tách thứ hai 82. Hạt cát lắng đọng ở dưới được xả ra từ cửa thoát. Vì chất hữu cơ hoặc hạt mang tạp chất chứa tạp chất được loại bỏ là nước tràn F2, đất đã được làm sạch sơ cấp còn được làm sạch để thu được đất được làm sạch thứ cấp S7.

Bằng bộ phận rửa với dòng chảy ngược 40, đất đã được làm sạch sơ cấp còn được làm sạch để thu được đất được làm sạch thứ cấp S7.

Bộ phận tách thứ hai 82 là bộ phận tách và loại bỏ chất hữu cơ hoặc hạt mang tạp chất có kích thước hạt lớn hơn khoảng được xác định trước, khỏi nước tràn F2. Ví dụ của bộ phận tách thứ hai 82 bao gồm bộ phận tách tương đương với bộ phận tách thứ nhất 81.

Lượng nước trong nước tràn F2 nhỏ hơn lượng nước trong phần hạt mịn S3. Do vậy, tốt hơn là diện tích bàn của bộ phận tách thứ hai 82 (diện tích của đai lưới) nhỏ hơn diện tích bàn của bộ phận tách thứ nhất 81.

Khe hở được xác định trước của lưới trong bộ phận tách thứ hai 82, ví dụ, là từ 50 đến 150 μm . Khe hở được xác định trước của lưới trong bộ phận tách thứ hai 82 có

thể giống hoặc khác với khe hở được xác định trước của lưới trong bộ phận tách thứ nhất 81.

Bằng bộ phận tách thứ hai 82, nước tràn F3 thu được bằng cách loại bỏ chất hữu cơ hoặc hạt mang tạp chất có kích thước hạt lớn hơn khoảng được xác định trước khỏi nước tràn F2. Kích thước hạt được xác định trước, ví dụ, là từ 50 đến 150 μm .

Bộ phận đông tụ/lắng 60 là bộ phận bổ sung chất đông tụ vào huyền phù nước chứa phần hạt mịn S11, bột F1, và nước tràn F3, khuấy hỗn hợp tạo thành, và cho phép phần hạt mịn S11 trong huyền phù nước, hạt tạp chất mịn gắn vào bột F1, và chất hữu cơ và hạt tạp chất trong nước tràn F3 được xả ra từ bộ phận rửa với dòng chảy ngược 40 để lắng dưới dạng bùn lắng lớn S9, nhờ đó tách nước tinh khiết TW trong sạch. Huyền phù nước chứa phần hạt mịn S11 được tách bằng máy phân loại thứ hai 12 và bộ phận tách thứ nhất 81, hạt tạp chất mịn gắn vào bột F1 được loại bỏ bằng bộ phận loại bỏ 30, chất hữu cơ và hạt tạp chất trong nước tràn F3 được xả ra từ bộ phận rửa với dòng chảy ngược 40 và được chảy qua bộ phận tách thứ hai 82, và nước xử lý khử nước E1 được loại bỏ bằng bộ phận khử nước thứ nhất 51.

Ví dụ của bộ phận đông tụ/lắng 60 bao gồm bộ phận chứa bao gồm bể chứa nước, cột phản ứng, bể tách xộp loại dòng chảy ngược, bể lắng với các tấm được đặt nghiêng (chất làm đặc), và bộ phận kết hợp chúng.

Bằng bộ phận đông tụ/lắng 60 có thể tách nước tinh khiết TW và bùn lắng S9. Nước tinh khiết TW được chuyển vào và được lưu trữ trong bể lưu trữ nước (không được thể hiện).

Bộ phận khử nước thứ nhất 51 là bộ phận khử nước cho đất được làm sạch thứ cấp S7 thu được bằng bộ phận rửa với dòng chảy ngược 40 để thu được cát đã được rửa S8.

Ví dụ của bộ phận khử nước thứ nhất 51 bao gồm sàng khử nước và máy xoáy thủy lực khử nước.

Bằng bộ phận khử nước thứ nhất 51, cát đã được rửa S8 thu được bằng cách loại bỏ nước khỏi đất được làm sạch thứ cấp S7.

Bộ phận khử nước thứ hai 52 là bộ phận khử nước bùn lắng S9 thu được bằng bộ phận đông tụ/lắng 60 để thu được cặn đã được cô đặc C1.

Cặn đã được cô đặc C1 chứa tạp chất ở nồng độ cao. Ví dụ của cặn đã được cô đặc C1 bao gồm bánh đã khử nước.

Ví dụ của bộ phận khử nước thứ hai 52 bao gồm bộ phận lọc áp lực (lọc ép) bao gồm máy lọc được làm từ vải lọc và tương tự và máy ép.

Phương pháp xử lý rửa đất bị ô nhiễm

Phương pháp xử lý rửa đất bị ô nhiễm của sáng chế (sau đây, đơn giản được đề cập là phương pháp xử lý rửa) là phương pháp tách và loại bỏ hạt mang tạp chất chứa tạp chất (sau đây, cũng được đề cập là “pha tạp chất” được lấy ví dụ bằng phần hạt mịn, hạt vô cơ được gắn vào phần cát, chất hữu cơ, và tương tự) khỏi đất bị ô nhiễm chứa một hoặc nhiều tạp chất được chọn từ dioxin và hóa chất nông nghiệp, nhờ đó thực hiện xử lý rửa đất bị ô nhiễm.

Phương pháp xử lý rửa của sáng chế bao gồm bước phân loại, bước tách/rửa, bước loại bỏ, và bước rửa với dòng chảy ngược.

Sau đây, phương án đầu tiên của phương pháp xử lý rửa theo sáng chế sẽ được mô tả kèm theo Fig. 1 và 2.

Bước phân loại

Bước phân loại P1 là bước để thu phần cát S4 có kích thước hạt trong khoảng được xác định trước và phần hạt mịn S3 có kích thước hạt nhỏ hơn khoảng được xác định trước, từ đất bị ô nhiễm S0 chứa một hoặc nhiều tạp chất được chọn từ dioxin và hóa chất nông nghiệp. Theo phương án này, bước phân loại P1 bao gồm bước phân loại thứ nhất P1-1 và bước phân loại thứ hai P1-2.

Bước phân loại thứ nhất P1-1 là bước để tách đất bị ô nhiễm vào đất S1 có kích thước hạt không lớn hơn kích thước hạt được xác định trước và phần hạt thô S2 có kích thước hạt lớn hơn khoảng được xác định trước.

Kích thước hạt được xác định trước được bố trí thích hợp theo mức độ ô nhiễm của đất bị ô nhiễm S0, kích thước cho phép của máy phân loại thứ hai 12, và tương tự. Kích thước hạt được xác định trước, ví dụ, là từ 1 đến 4 mm, và cụ thể là tốt hơn là 2 mm.

Một hoặc nhiều tạp chất được chọn từ dioxin và hóa chất nông nghiệp khó được hấp phụ bởi phần hạt thô S2 có kích thước hạt được xác định trước lớn hơn khoảng được

xác định trước. Do vậy, khi phần hạt thô S2 được loại bỏ trước khỏi đất bị ô nhiễm S0, thì dễ dàng cải thiện hiệu quả rửa của đất bị ô nhiễm S0. Trong ngữ cảnh này, kích thước hạt được xác định trước, ví dụ, là từ 1 đến 4 mm, và cụ thể tốt hơn là 2 mm. Ngoài ra, khi phần hạt thô S2 được loại bỏ trước khỏi đất bị ô nhiễm S0, thì dễ dàng giảm tải cho máy phân loại thứ hai 12.

Do đó, tốt hơn là bước phân loại P1 bao gồm bước phân loại thứ nhất P1-1 và bước phân loại thứ hai P1-2.

Trong bước phân loại thứ nhất P1-1, đầu tiên, nước W1 được bổ sung vào đất bị ô nhiễm S0 được đặt trong máy phân loại thứ nhất 11 để tạo thành huyền phù đặc. Tiếp theo, đất bị ô nhiễm S0 được sàng vào đất S1 có kích thước hạt không lớn hơn kích thước hạt được xác định trước và phần hạt thô S2 có kích thước hạt lớn hơn kích thước hạt được xác định trước.

Nói chung, nồng độ tạp chất của phần hạt thô S2 thấp và không cao hơn tiêu chuẩn môi trường đất. Phần hạt thô S2 có nồng độ tạp chất vượt quá tiêu chuẩn môi trường đất được rửa và được xử lý bằng bộ phận rửa đá dăm (không được thể hiện) như máy rửa với trục xoay gỗ. Trong cách này, phần hạt thô S2 có thể được sử dụng lại.

Nói chung, kích thước hạt của đất càng nhỏ, nồng độ tạp chất càng cao. Do vậy, đất S1 có nồng độ tạp chất cao hơn nồng độ tạp chất của phần hạt thô S2. Đất S1 được gửi đến máy phân loại thứ hai 12.

Bước phân loại thứ hai P1-2 là bước tách đất S1 thành phần hạt mịn S3 có kích thước hạt (phân loại đường kính) nhỏ hơn kích thước hạt được xác định trước và phần cát S4 có kích thước hạt (phân loại đường kính) không nhỏ hơn kích thước hạt được xác định trước.

Nói chung, nồng độ tạp chất của phần hạt mịn S3 là cao, trong khi đó nồng độ tạp chất của phần cát S4 là thấp. Bằng cách tách phần hạt mịn S3, nồng độ tạp chất của phần cát đã thu hồi S4 được giảm đáng kể.

Kích thước hạt được xác định trước, ví dụ, tốt hơn là từ 30 đến 250 μm , và tốt hơn nữa là từ 50 đến 100 μm .

Trong bước phân loại thứ hai P1-2, máy phân loại thứ hai 12 phân loại đất S1 thành OF chứa phần hạt mịn S3 và UF chứa phần cát S4. Trong bước phân loại thứ hai

P1-2, nước W1 có thể được cung cấp đến máy phân loại thứ hai 12 từ bên ngoài.

Trong trường hợp máy xoáy thủy lực được sử dụng làm máy phân loại thứ hai 12, đất dạng huyền phù đặc S1 được đi vào từ cửa nạp phía trên được cung cấp ở tốc độ cao theo hướng chu vi của bể chứa hình trụ và được phân loại bằng tác động ly tâm được tạo ra bằng chuyển động quay. Trong trường hợp này, các hạt có kích thước hạt lớn hoặc các hạt có trọng lượng riêng lớn trong huyền phù đặc được thu thập trên thành ngoại vi bằng lực ly tâm, và được hướng dẫn về phía và được xả ra từ cửa thoát UF (cửa thoát ở dưới). Hạt có kích thước hạt nhỏ hoặc hạt có trọng lượng riêng thấp đi lên tạo thành dòng xoáy ở phần trung tâm của bể chứa hình trụ, và được xả ra từ cửa thoát OF (cửa thoát ở trên).

Khoảng kích thước hạt được xác định trước có thể được điều chỉnh bằng tốc độ dòng và áp suất cung cấp của đất dạng huyền phù đặc S1 khi máy xoáy thủy lực được điều khiển, kích thước cửa thoát của máy xoáy thủy lực, và tương tự.

UF chứa phần cát S4 được gửi đến bộ phận tách/rửa 20. OF chứa phần hạt mịn S3 được gửi đến bộ phận tách thứ nhất 81.

Bước tách/rửa

Bước tách/rửa P2 là bước áp dụng lực cắt đến phần cát S4 để tách pha tạp chất khỏi bề mặt của phần cát S4.

Phần cát S4 trong UF được xử lý bề mặt bằng chất phân tán phân tách trong bộ phận tách/rửa 20. Việc xử lý bề mặt này tạo điều kiện cho việc tách hóa học của pha tạp chất khỏi bề mặt của phần cát S4.

Ví dụ của chất phân tán phân tách bao gồm rượu, chất hoạt động bề mặt anion, chất hoạt động bề mặt cation, dầu nhẹ, dầu hỏa, canxi clorua, natri cacbonat, natri silicat, và lignin sulfonat. Một loại chất phân tán phân tách có thể được sử dụng một mình hoặc hai hoặc nhiều loại của chúng có thể được sử dụng kết hợp.

Tiếp theo, pha tạp chất được tách vật lý khỏi bề mặt của phần cát S4, bằng cách áp dụng lực cắt đến phần cát S4. Ví dụ của phương pháp áp dụng lực cắt đến phần cát S4 bao gồm chà xát (chà bằng cách khuấy).

Bước tách/rửa P2 tốt hơn là bao gồm hoạt động chà xát các hạt của phần cát S4 vào nhau bằng cách sử dụng tháp hấp thụ bao gồm bể khuấy và cánh khuấy. Hoạt động

này trong bước tách/rửa P2 cho phép pha tạp chất được tách hiệu quả hơn khỏi bề mặt của phần cát S4.

Thời gian được yêu cầu cho bước tách/rửa P2 tốt hơn là từ 2 đến 10 phút, và tốt hơn nữa là từ 4 đến 6 phút. Khi thời gian được yêu cầu cho bước tách/rửa P2 không nhỏ hơn giới hạn dưới, pha tạp chất có thể dễ dàng được tách đầy đủ khỏi bề mặt của phần cát S4. Khi thời gian được yêu cầu cho bước tách/rửa P2 không lớn hơn giới hạn trên, dễ dàng cải thiện hiệu quả làm việc.

Loại, lượng được bổ sung, độ pH, và tương tự của chất phân tán phân tách được sử dụng trong bước tách/rửa P2 có thể được điều chỉnh thích hợp theo nồng độ, hình thái, và tương tự của tạp chất được hấp phụ trên phần cát S4.

UF chứa phần cát S5 từ đó pha tạp chất đã được tách được gửi đến bộ phận loại bỏ 30.

Bước loại bỏ

Bước loại bỏ P3 là bước để tạo ra bóng khí khi có mặt nước chứa hóa chất tuyển nổi, cho phép pha tạp chất đã tách gắn vào bóng khí để tạo thành bọt F1, và loại bỏ bọt F1 để thu được huyền phù đặc đầu tiên S6 chứa đất đã được làm sạch sơ cấp.

Trong bước loại bỏ P3, huyền phù đặc chứa phần cát S5 được cung cấp đến bể chứa nước (buồng tuyển nổi) của bộ phận loại bỏ 30. Trong bước loại bỏ P3, chất tạo bọt được bổ sung làm hóa chất tuyển nổi và việc tuyển nổi được thực hiện. Việc tuyển nổi đưa ra lượng được xác định trước của khí vào bể chứa nước của bộ phận loại bỏ 30. Khí được đưa ra được khuấy nhanh bằng cánh khuấy của bộ phận loại bỏ 30, và bóng khí của kích thước được xác định trước được tạo ra trong quy trình. Hóa chất tuyển nổi (chất thu gom) hoạt động cho phép pha tạp chất được tách trong bước tách/rửa P2 gắn vào bóng khí.

Điều kiện cho phép việc tạo ra bọt mong muốn F1 khác nhau tùy thuộc vào loại tạp chất, loại hóa chất tuyển nổi, tốc độ quay của cánh khuấy, lượng khí được đưa ra, và tương tự. Tốc độ quay của cánh khuấy tốt hơn là được điều chỉnh sao cho phần cát S5 không lắng xuống phía dưới của bộ phận loại bỏ 30 và chảy trong phạm vi mà không dâng lên bề mặt chất lỏng. Tốc độ dòng của khí được cung cấp tốt hơn là được điều chỉnh sao cho bọt F1 có kích thước mong muốn được tạo thành. Trong bước này, bằng

cách sử dụng hóa chất tuyển nổi không cho phép hòa tan tạp chất trong nước, pha tạp chất được cho phép gắn vào lượng lớn bóng khí, và hiệu quả loại bỏ còn được tăng lên. Ngoài ra, lượng tạp chất được hòa tan trong nước có thể được giảm xuống, cho phép giảm đáng kể lượng chất hấp phụ được sử dụng để loại bỏ tạp chất được hòa tan trong nước.

Bóng khí mà pha tạp chất được gắn vào, nổi lên trên bề mặt chất lỏng dưới dạng bọt F1, được thu thập bằng máy cào của bộ phận loại bỏ 30, và được loại bỏ ra bên ngoài của hệ thống của bộ phận loại bỏ 30. Trong bước loại bỏ P3, nước W1 có thể được cung cấp đến bộ phận loại bỏ 30 từ bên ngoài. Bọt F1 có thể được loại bỏ bằng cách làm cho bọt F1 tràn ra bằng cách cung cấp nước W1.

Thời gian được yêu cầu cho bước loại bỏ P3 tốt hơn là từ 5 đến 20 phút, và tốt hơn nữa là từ 10 đến 15 phút. Khi thời gian được yêu cầu cho bước loại bỏ P3 không nhỏ hơn giới hạn dưới, dễ dàng để loại bỏ bọt F1 đầy đủ. Khi thời gian được yêu cầu cho bước loại bỏ P3 không lớn hơn giới hạn trên, dễ dàng để cải thiện hiệu quả làm việc.

Loại, lượng được bổ sung, độ pH, và tương tự của hóa chất tuyển nổi được sử dụng trong bước loại bỏ P3 có thể được điều chỉnh thích hợp tùy thuộc nồng độ tạp chất trong huyền phù đặc chứa phân cát S5, nồng độ huyền phù đặc, tốc độ dòng huyền phù đặc, thời gian lưu lại của huyền phù đặc, và tương tự.

Trong bước loại bỏ P3, pha tạp chất được tách chọn lọc bằng cách khai thác sự khác nhau ở tính chất hóa học bề mặt giữa pha tạp chất và hạt đất không có tạp chất bị hấp phụ, và pha tạp chất đã tách được cho phép dâng lên đến bề mặt chất lỏng cùng với bóng khí và được loại bỏ dưới dạng bọt F1.

Huyền phù đặc thứ nhất S6 chứa đất đã được làm sạch sơ cấp được rửa từ đó pha tạp chất được loại bỏ được gửi đến bộ phận rửa với dòng chảy ngược 40.

Hạt tạp chất mịn gắn vào bọt F1 được gửi đến bộ phận đông tụ/lắng 60 cùng với OF chứa phân hạt mịn S11.

Nồng độ tạp chất của đất đã được làm sạch sơ cấp được làm sạch qua bước tách/rửa P2 và bước loại bỏ P3 còn được giảm so với nồng độ tạp chất của phân cát S4 sau bước phân loại P1.

Bước rửa với dòng chảy ngược

Bước rửa với dòng chảy ngược P4 là bước kế tiếp bước loại bỏ P3 và cung cấp huyền phù đặc đầu tiên S6 vào dòng nước chảy ngược để làm sạch đất đã được làm sạch sơ cấp. Bước rửa với dòng chảy ngược P4 được đề xuất trong phương án này cho phép một hoặc nhiều tạp chất được chọn từ dioxin và hóa chất nông nghiệp được loại bỏ chắc chắn hơn.

Trong bước rửa với dòng chảy ngược P4, dòng chảy ngược được tạo ra bằng cách cung cấp dòng nước chảy ngược W2. Huyền phù đặc thứ nhất S6 được cung cấp vào cột từ cổng cấp được cung cấp trong bộ phận rửa với dòng chảy ngược 40. Dòng nước chảy ngược W2 được bơm đồng đều vào cột từ cổng bơm ở phía dưới của bộ phận rửa với dòng chảy ngược 40 qua đĩa bơm, và dòng nước chảy ngược W2 đã được bơm được cho phép dâng lên đến cột và tràn ra ở chiều cao được xác định trước từ phía dưới. Vận tốc dòng chảy ngược V được đại diện bởi vận tốc tuyến tính (vận tốc bề mặt), và là giá trị thu được bằng cách chia tổng lượng dòng nước chảy ngược từ phía dưới và lượng nước trong huyền phù đặc đầu tiên S6 bằng diện tích mặt cắt ngang của cột. Vận tốc dòng chảy ngược V này đặt hạt cát của huyền phù đặc đầu tiên S6 trong trạng thái giãn nở theo lớp tương tự như việc rửa ngược của quá trình lọc cát.

Dựa trên nguyên tắc các hạt với vận tốc lắng thấp hơn vận tốc dòng chảy ngược V được cho phép nổi, chất hữu cơ hoặc hạt tạp chất được tách và chảy ra dưới dạng nước tràn F2. Nước tràn F2 chứa chất hữu cơ và hạt tạp chất được tách trong bước rửa với dòng chảy ngược P4 chảy vào bộ phận tách thứ hai 82.

Hạt với vận tốc lắng cao hơn vận tốc dòng chảy ngược V được cho phép lắng và được lắng đọng ở phía dưới của bộ phận rửa với dòng chảy ngược 40. Van được cung cấp tại cổng xả ở phía dưới, sao cho khi quá trình lắng đọng các hạt cát chạm đến hoặc vượt quá lượng nhất định, lượng lắng đọng tự động được xả ra. Vì chất hữu cơ hoặc hạt tạp chất với tạp chất được hấp phụ được loại bỏ dưới dạng nước tràn F2, đất đã được làm sạch sơ cấp còn được làm sạch để thu được đất được làm sạch thứ cấp S7. Theo phương án này, đất được làm sạch thứ cấp S7 có thể là đất được làm sạch.

Vận tốc dòng chảy ngược V có thể được điều chỉnh theo kích thước hạt hoặc mật độ hạt cát trong huyền phù đặc đầu tiên S6, kích thước hạt hoặc mật độ chất hữu cơ hoặc hạt tạp chất được loại bỏ, hình dạng hoặc kích thước của bộ phận rửa với dòng chảy ngược 40, hệ số giãn nở theo lớp của hạt cát, và tương tự.

Ví dụ, khi kích thước hạt của hạt tạp chất trong huyền phù đặc đầu tiên S6 là từ 40 đến 60 μm , bộ phận rửa với dòng chảy ngược 40 là ống với đường kính từ 1 đến 5 m và chiều cao từ 2 đến 6 m, và huyền phù đặc đầu tiên S6 được xả ở khoảng từ 0,5 đến 2 m từ phía dưới, vận tốc dòng chảy ngược V tốt hơn là từ 3 đến 5 m/hr. Vận tốc dòng chảy ngược V có thể được điều chỉnh thích hợp theo kích thước hạt hoặc mật độ hạt tạp chất.

Khi vận tốc dòng chảy ngược V không thấp hơn giới hạn dưới được mô tả ở trên, chất hữu cơ hoặc hạt tạp chất với tạp chất được hấp phụ có thể được loại bỏ đầy đủ. Khi vận tốc dòng chảy ngược V không cao hơn giới hạn trên, có thể ngăn việc giảm lượng sản xuất của đất được làm sạch thứ cấp S7.

Các bước khác

Phương pháp xử lý rửa của phương án này có thể bao gồm các bước khác, ngoài bước phân loại P1, bước tách/rửa P2, bước loại bỏ P3, và bước rửa với dòng chảy ngược P4. Ví dụ của các bước khác bao gồm bước tách thứ nhất P8-1, bước tách thứ hai P8-2, bước khử nước thứ nhất P5-1, bước khử nước thứ hai P5-2, và bước đông tụ/lắng P6.

Bước tách thứ nhất P8-1 là bước tách và loại bỏ chất hữu cơ hoặc hạt tạp chất có kích thước hạt lớn hơn kích thước hạt được xác định trước, từ phần hạt mịn S3 được phân loại trong bước phân loại thứ hai P1-2.

Chất hữu cơ hoặc hạt tạp chất có kích thước hạt lớn hơn kích thước hạt được xác định trước và nhẹ được cho phép nổi dễ dàng, và do đó, có thể không được loại bỏ thành công trong bước đông tụ/lắng P6 được mô tả sau. Do vậy, trong phương pháp xử lý rửa của phương án này, tốt hơn nếu loại bỏ trước chất hữu cơ hoặc hạt tạp chất trong bước tách thứ nhất P8-1. Trong ngữ cảnh này, "nhẹ" có nghĩa là trọng lượng riêng nhỏ hơn trọng lượng riêng của nước là 1. Ví dụ của chất hữu cơ nhẹ bao gồm mảnh thực vật, vỏ than, và mùn.

Trong bước tách thứ nhất P8-1, ví dụ, sử dụng bàn khử nước OF, chất hữu cơ hoặc hạt tạp chất có kích thước hạt lớn hơn kích thước hạt được xác định trước và nhẹ được tách và được loại bỏ. Bàn khử nước OF bao gồm đai lưới trong đó lưới với khe hở được xác định trước có thể quay được cung cấp, và bộ phận cào để cào bỏ chất hữu cơ hoặc hạt tạp chất đã được lọc bỏ trên phần phẳng (bàn khử nước) trên đai lưới. Từ OF chứa phần hạt mịn S3 được gửi đến bàn khử nước OF, chất hữu cơ hoặc hạt tạp chất có

kích thước hạt lớn hơn kích thước hạt được xác định trước và nhẹ được lọc bỏ trên bàn khử nước bằng lưới sàng của đai lưới. Các chất hữu cơ này và hạt tạp chất được cắt bỏ và được loại bỏ bằng bộ phận cào như thanh cào. Bằng bước tách thứ nhất P8-1, OF (OF chứa phần hạt mịn S11) thu được bằng cách loại bỏ chất hữu cơ hoặc hạt tạp chất có kích thước hạt lớn hơn kích thước hạt được xác định trước và nhẹ đã thu được. OF chứa phần hạt mịn S11 không chứa chất hữu cơ hoặc hạt tạp chất có kích thước hạt lớn hơn kích thước hạt được xác định trước và nhẹ, và do đó hiệu quả loại bỏ trong bước đông tụ/lắng P6 còn được tăng lên. Chất hữu cơ hoặc hạt tạp chất có kích thước hạt lớn hơn kích thước hạt được xác định trước và nhẹ được vận chuyển đến bộ phận đốt có khả năng xử lý phân hủy như xử lý nhiệt cao hoặc khu xử lý chất thải được quản lý.

Khe hở được xác định trước của lưới, ví dụ, có thể là từ 50 đến 150 μm , và tốt hơn nữa là từ 80 đến 120 μm . Kích thước hạt được xác định trước, ví dụ, có thể là 50 đến 150 μm , và tốt hơn nữa là từ 80 đến 120 μm .

OF bao gồm phần hạt mịn S11 chứa hạt tạp chất có kích thước hạt không lớn hơn kích thước hạt được xác định trước, và được gửi đến bộ phận đông tụ/lắng 60, cùng với hạt tạp chất mịn gắn vào bột F1, nước xử lý khử nước E1 và nước xử lý khử nước E2.

Bước tách thứ hai P8-2 là bước tách và loại bỏ chất hữu cơ hoặc hạt tạp chất có kích thước hạt lớn hơn kích thước hạt được xác định trước, từ nước tràn F2 được chảy ra trong bước rửa với dòng chảy ngược P4.

Chất hữu cơ hoặc hạt tạp chất có kích thước hạt lớn hơn kích thước hạt được xác định trước và nhẹ được cho phép nổi dễ dàng, và do đó, có thể không được loại bỏ thành công trong bước đông tụ/lắng P6 được mô tả sau. Do vậy, trong phương pháp xử lý rửa của phương án này, tốt hơn nếu loại bỏ trước chất hữu cơ hoặc hạt tạp chất trong bước tách thứ hai P8-2.

Trong bước tách thứ hai P8-2, ví dụ, sử dụng bàn khử nước OF, chất hữu cơ hoặc hạt tạp chất có kích thước hạt lớn hơn kích thước hạt được xác định trước và nhẹ được tách và được loại bỏ. Từ nước tràn F2 được gửi đến bàn khử nước OF, chất hữu cơ hoặc hạt tạp chất có kích thước hạt lớn hơn kích thước hạt được xác định trước và nhẹ được lọc bỏ trên bàn khử nước bằng lưới sàng của đai lưới. Các chất hữu cơ này và hạt tạp chất được cắt bỏ và được loại bỏ bằng bộ phận cào như thanh cào. Bằng bước tách thứ hai P8-2, nước tràn F3 thu được bằng cách loại bỏ chất hữu cơ hoặc hạt tạp chất có kích

thước hạt lớn hơn kích thước hạt được xác định trước và nhẹ đã thu được. Nước tràn F3 không chứa chất hữu cơ hoặc hạt tạp chất có kích thước hạt lớn hơn kích thước hạt được xác định trước và nhẹ, và do đó, hiệu quả loại bỏ trong bước đông tụ/lắng P6 còn được tăng lên. Chất hữu cơ hoặc hạt tạp chất có kích thước hạt lớn hơn kích thước hạt được xác định trước và nhẹ được vận chuyển đến bộ phận đốt có khả năng xử lý phân hủy như xử lý nhiệt cao hoặc khu xử lý chất thải được quản lý.

Khe hở được xác định trước của lưới ví dụ, có thể là từ 50 đến 150 μm , và tốt hơn nữa là từ 80 đến 120 μm . Kích thước hạt được xác định trước ví dụ, có thể là 50 đến 150 μm , và tốt hơn nữa là từ 80 đến 120 μm .

Nước tràn F3 chứa hạt tạp chất có kích thước hạt không lớn hơn kích thước hạt được xác định trước, và được gửi đến bộ phận đông tụ/lắng 60, cùng với OF chứa phần hạt mịn S11, hạt tạp chất mịn gắn vào bột F1, nước xử lý khử nước E1 và nước xử lý khử nước E2.

Bước khử nước thứ nhất P5-1 là bước để khử nước đất được làm sạch thứ cấp S7 để thu được cát đã được rửa S8. Trong bước khử nước thứ nhất P5-1, đất được làm sạch thứ cấp S7 được khử nước bằng bộ phận khử nước thứ nhất 51 và được thu gom dưới dạng cát đã được rửa S8. Vì cát đã được rửa S8 thu được qua bước tách/rửa P2, bước loại bỏ P3, và bước rửa với dòng chảy ngược P4, nồng độ của tạp chất được giảm đầy đủ. Cát đã được rửa S8 có thể được sử dụng lại khi nồng độ tạp chất không cao hơn tiêu chuẩn môi trường đất. Khi nồng độ vượt quá tiêu chuẩn môi trường đất, việc xử lý rửa được thực hiện lại. Khi nồng độ của tạp chất trong cát đã được rửa S8 vượt quá tiêu chuẩn môi trường đất thậm chí sau lần xử lý thứ hai, cát đã được rửa được vận chuyển đến bộ phận đốt có khả năng xử lý phân hủy như xử lý nhiệt cao hoặc khu xử lý chất thải được quản lý và được xử lý.

Hàm lượng nước được tách bằng việc khử nước, dưới dạng nước xử lý khử nước E1, được gửi đến bộ phận đông tụ/lắng 60, cùng với OF chứa phần hạt mịn S11, hạt tạp chất mịn gắn vào bột F1, và nước tràn F3 đã được tách bằng bộ phận rửa với dòng chảy ngược 40 và được chảy qua bộ phận tách thứ hai 82.

Bằng bước khử nước thứ nhất P5-1, cát đã được rửa S8 thu được bằng cách tách nước xử lý khử nước E1 khỏi đất được làm sạch thứ cấp S7 từ đó tạp chất đã được loại bỏ.

Bước đông tụ/lắng P6 là bước để bổ sung chất đông tụ vào huyền phù nước chứa phần hạt mịn S11, bột F1, và nước tràn F3, khuấy hỗn hợp tạo thành, và cho phép phần hạt mịn S11 trong huyền phù nước, hạt tạp chất mịn gắn vào bột F1, và chất hữu cơ và hạt tạp chất trong nước tràn F3 để lắng dưới dạng bùn lắng lớn S9, nhờ đó tách nước tinh khiết TW trong sạch.

Bộ phận đông tụ/lắng 60, huyền phù nước được cung cấp, chứa phần hạt mịn S11, hạt tạp chất mịn gắn vào bột F1, và nước tràn F3 chứa chất hữu cơ và hạt tạp chất được tách bằng bộ phận rửa với dòng chảy ngược 40 và được chảy qua bộ phận tách thứ hai 82, nước xử lý khử nước E1, và nước xử lý khử nước E2. Trong bước đông tụ/lắng P6, chất đông tụ được bổ sung vào huyền phù nước và được khuấy. Bằng cách bổ sung chất đông tụ và khuấy, phần hạt mịn S11 và chất hữu cơ mịn hoặc hạt tạp chất trong huyền phù nước có thể được lắng dưới dạng bùn lắng lớn S9. Huyền phù nước có thể được sử dụng lại dưới dạng nước tinh khiết TW trong sạch bằng cách để lắng bùn lắng S9. Nước tinh khiết TW được chuyển vào và được lưu trữ trong bể lưu trữ nước (không được thể hiện).

Chất đông tụ không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ của chúng bao gồm chất đông tụ vô cơ, chất đông tụ polyme, chất điều chỉnh độ pH, và chất trợ đông tụ.

Bùn lắng S9 được gửi đến bộ phận khử nước thứ hai 52.

Bước khử nước thứ hai P5-2 là bước để khử nước bùn lắng S9. Trong bước khử nước thứ hai P5-2, bùn lắng S9 được khử nước bằng bộ phận khử nước thứ hai 52 để thu được cặn đã được cô đặc C1. Cặn đã được cô đặc C1 được vận chuyển đến bộ phận đốt có khả năng xử lý phân hủy như xử lý nhiệt cao hoặc khu xử lý chất thải được quản lý và được xử lý.

Hàm lượng nước được tách bằng việc khử nước, dưới dạng nước xử lý khử nước E2, được gửi đến bộ phận đông tụ/lắng 60, cùng với OF chứa phần hạt mịn S11, hạt tạp chất mịn gắn vào bột F1, và nước tràn F3 chứa chất hữu cơ và hạt tạp chất được tách bằng bộ phận rửa với dòng chảy ngược 40 và được chảy qua bộ phận tách thứ hai 82.

Bằng bước khử nước thứ hai P5-2, nước xử lý khử nước E2 được tách khỏi bùn lắng S9, và thu được cặn đã được cô đặc C1 có thể tích và khối lượng được giảm đáng kể.

Một phần hoặc toàn bộ nước tinh khiết TW được cung cấp thích hợp vào thiết bị bất kỳ của máy phân loại thứ nhất 11, bộ phận rửa đá dăm, máy phân loại thứ hai 12, bộ phận loại bỏ 30 hoặc bộ phận rửa với dòng chảy ngược 40, và có thể được tuần hoàn như nước W1 hoặc dòng nước chảy ngược W2. Một phần hoặc toàn bộ nước tinh khiết TW có thể được cung cấp đến một bộ phận bất kỳ hoặc có thể được cung cấp đến hai hoặc nhiều bộ phận. Một phần hoặc toàn bộ nước tinh khiết TW được cung cấp từ bể lưu trữ nước đến mỗi quy trình trong lượng được yêu cầu bằng cách sử dụng máy bơm hoặc tương tự.

Hệ thống xử lý rửa 1 của phương án này có thể tách phần hạt thô S2 có nồng độ tạp chất thấp khỏi đất bị ô nhiễm S0, sử dụng máy phân loại 10.

Bằng máy phân loại 10, phần cát S4 có kích thước hạt trong khoảng được xác định trước có thể thu được từ đất bị ô nhiễm S0.

Có thể tách pha tạp chất khỏi bề mặt của phần cát S4, sử dụng bộ phận tách/rửa 20.

Sử dụng bộ phận loại bỏ 30, pha tạp chất đã tách được gắn vào bóng khí để tạo thành bọt F1, và bọt F1 được loại bỏ để thu được huyền phù đặc đầu tiên S6 chứa đất đã được làm sạch sơ cấp.

Sử dụng bộ phận rửa với dòng chảy ngược 40, đất đã được làm sạch sơ cấp được chứa trong huyền phù đặc đầu tiên S6 còn được làm sạch để thu được đất được làm sạch thứ cấp S7.

Sử dụng bộ phận tách/rửa 20, bộ phận loại bỏ 30, bộ phận rửa với dòng chảy ngược 40, và bộ phận khử nước thứ nhất 51, cát đã được rửa S8 từ đó thu được tạp chất đã được loại bỏ.

Hệ thống xử lý rửa 1 của phương án này có cấu hình được mô tả ở trên có thể hiệu quả loại bỏ tạp chất và còn làm tăng hiệu quả loại bỏ tạp chất khỏi đất bị ô nhiễm.

Ngoài ra, hệ thống xử lý rửa 1 của phương án này có thể đạt được cả hiệu quả loại bỏ tạp chất cao và tốc độ thu hồi cát đã được rửa cao, điều này không thể thực hiện được với kỹ thuật rửa phân loại thông thường (sàng + máy xoáy) hoặc với đất bị ô nhiễm trải qua đánh bóng bề mặt cho việc rửa phân loại.

Ngoài ra, theo hệ thống xử lý rửa 1 của phương án này, việc xử lý nước chứa tạp

chất trở nên dễ dàng hơn nhiều, so với kỹ thuật thông thường hòa tan tạp chất trong nước với chất tẩy hoặc tương tự để rửa đất bị ô nhiễm S0.

Phương án thứ hai

Hệ thống xử lý rửa

Fig. 3 thể hiện biểu đồ hệ thống xử lý rửa đất bị ô nhiễm theo phương án thứ hai của sáng chế. Thành phần tương tự như thành phần trong phương án thứ nhất được chỉ định bởi các số tham chiếu giống nhau, và phần mô tả của chúng được bỏ qua.

Như được thể hiện trong Fig. 3, hệ thống xử lý rửa 2 của phương án này bao gồm máy phân loại 10, bộ phận tách/rửa 20, bộ phận loại bỏ 30, bộ phận rửa với dòng chảy ngược 42, bộ phận khử nước thứ nhất 53, bộ phận khử nước thứ hai 54, bộ phận xử lý nước 70, bộ phận tách thứ nhất 81, bộ phận tách thứ hai 82, và đường dẫn truyền nước tinh khiết 90. Máy phân loại 10 bao gồm máy phân loại thứ nhất 11 và máy phân loại thứ hai 12. Bộ phận xử lý nước 70 được tạo cấu hình để bao gồm bộ phận xử lý nước thứ nhất 71 và bộ phận xử lý nước thứ hai 72. Bộ phận xử lý nước thứ hai 72 được tạo cấu hình để bao gồm bể trộn/hấp phụ 73, bể đông tụ/lắng chất hấp phụ 74, và bộ phận truyền vật liệu được đông tụ 75.

Bộ phận tách/rửa 20 và bộ phận tách thứ nhất 81 được cung cấp trên mặt thứ cấp của máy phân loại thứ hai 12.

Bộ phận rửa với dòng chảy ngược 42 được cung cấp trên mặt thứ cấp của bộ phận loại bỏ 30.

Bộ phận khử nước thứ nhất 53 và bộ phận tách thứ hai 82 được cung cấp trên mặt thứ cấp của bộ phận rửa với dòng chảy ngược 42.

Bộ phận xử lý nước thứ nhất 71 được cung cấp trên mặt thứ cấp của bộ phận loại bỏ 30, bộ phận khử nước thứ nhất 53, bộ phận tách thứ nhất 81, và bộ phận tách thứ hai 82.

Bộ phận khử nước thứ hai 54 và bể trộn/hấp phụ 73 được cung cấp trên mặt thứ cấp của bộ phận xử lý nước thứ nhất 71.

Bể đông tụ/lắng chất hấp phụ 74 được cung cấp trên mặt thứ cấp của bể trộn/hấp phụ 73.

Bể đông tụ/lắng chất hấp phụ 74 và bể trộn/hấp phụ 73 được kết nối bằng đường ống để chuyển dung dịch được trộn W4.

Bể đông tụ/lắng chất hấp phụ 74 và bộ phận khử nước thứ hai 54 được kết nối bằng đường ống để chuyển chất hấp phụ dư thừa vật liệu được đông tụ S12.

Bộ phận chuyển vật liệu được đông tụ 75 được cấu hình với đường ống trở lại từ bể đông tụ/lắng chất hấp phụ 74 đến bể trộn/hấp phụ 73. Bộ phận chuyển vật liệu được đông tụ 75 được cấu hình với đường ống khác với đường ống chuyển dung dịch được trộn W4.

Đường dẫn truyền nước tinh khiết 90 được tạo cấu hình để bao gồm đường ống cho việc xả nước tinh khiết TW khỏi bể đông tụ/lắng chất hấp phụ 74, và đường ống kết nối máy phân loại thứ nhất 11, máy phân loại thứ hai 12, bộ phận loại bỏ 30, và bộ phận rửa với dòng chảy ngược 42, tương ứng.

Bộ phận rửa với dòng chảy ngược 42 là bộ phận được cung cấp thuận chiều với bộ phận loại bỏ 30, và cung cấp huyền phù đặc đầu tiên S6 vào dòng nước chảy ngược để làm sạch đất đã được làm sạch sơ cấp.

Trong bộ phận rửa với dòng chảy ngược 42, dòng chảy ngược từ phía dưới đặt hạt cát của huyền phù đặc đầu tiên S6 trong trạng thái giãn nở theo lớp. Chất hữu cơ hoặc hạt tạp chất với vận tốc lắng thấp hơn vận tốc dòng chảy ngược được cho phép để nổi và chảy ra cùng với water, dưới dạng nước tràn F2. Nước tràn F2 được gửi đến bộ phận tách thứ hai 82. Hạt cát được lắng đọng ở dưới được xả ra từ cổng xả. Vì chất hữu cơ hoặc hạt tạp chất chứa tạp chất được loại bỏ dưới dạng nước tràn F2, đất đã được làm sạch sơ cấp còn được làm sạch để thu được đất được làm sạch sơ cấp S14.

Bằng bộ phận rửa với dòng chảy ngược 42, đất đã được làm sạch sơ cấp còn được làm sạch để thu được đất được làm sạch thứ cấp S14.

Ngoài ra, một phần nước tinh khiết TW được cung cấp từ bể đông tụ/lắng chất hấp phụ 74 đến bộ phận rửa với dòng chảy ngược 42. Nước tinh khiết TW có thể chứa lượng vết chất hấp phụ trong một số trường hợp. Bộ phận rửa với dòng chảy ngược 42 có thể loại bỏ chất hấp phụ được chứa trong nước tinh khiết TW.

Ví dụ của bộ phận rửa với dòng chảy ngược 42 bao gồm bộ phận phân loại trọng lượng riêng tương đương với bộ phận rửa với dòng chảy ngược 40.

Bộ phận khử nước thứ nhất 53 là bộ phận khử nước cho đất được làm sạch thứ cấp S14 thu được bằng bộ phận rửa với dòng chảy ngược 42 để thu được cát đã được rửa S15.

Ví dụ của bộ phận khử nước thứ nhất 53 bao gồm bộ phận tương đương với bộ phận khử nước thứ nhất 51.

Bằng bộ phận khử nước thứ nhất 53, cát đã được rửa S15 thu được bằng cách loại bỏ nước khỏi đất được làm sạch thứ cấp S14.

Bộ phận khử nước thứ hai 54 là bộ phận khử nước bùn lắng S10 được loại bỏ trong bộ phận xử lý nước thứ nhất 71 để thu được cặn đã được cô đặc C2.

Cặn đã được cô đặc C2 chứa tạp chất ở nồng độ cao. Ví dụ của cặn đã được cô đặc C2 bao gồm bánh đã khử nước tương đương với cặn đã được cô đặc C1.

Ví dụ của bộ phận khử nước thứ hai 54 bao gồm bộ phận lọc áp lực (lọc ép) tương đương với bộ phận khử nước thứ hai 52.

Bộ phận xử lý nước 70 là bộ phận cho phép tạp chất được hòa tan trong huyền phù đặc thứ hai chứa phần hạt mịn S3, bột F1, và nước tràn F2 được hấp phụ trên chất hấp phụ A1 nhờ đó để thu nước tinh khiết TW. Nước tinh khiết TW được chuyển vào và được lưu trữ trong bể lưu trữ nước (không được thể hiện).

Bộ phận xử lý nước 70 của phương án này được tạo cấu hình để bao gồm bộ phận xử lý nước thứ nhất 71 và bộ phận xử lý nước thứ hai 72.

Bộ phận xử lý nước thứ nhất 71 là bộ phận lắng và tách hạt lơ lửng chứa tạp chất khỏi huyền phù đặc thứ hai chứa phần hạt mịn S11, bột F1, và nước tràn F3 để thu nước được xử lý đông tụ/lắng W3. Huyền phù đặc thứ hai bao gồm OF chứa phần hạt mịn S11 được phân loại trong máy phân loại thứ hai 12 và được chảy qua bộ phận tách thứ nhất 81, hạt mịn của tạp chất (hạt tạp chất) gắn vào bột F1 được loại bỏ bằng bộ phận loại bỏ 30, nước tràn F3 chứa chất hữu cơ và hạt tạp chất được tách bằng bộ phận rửa với dòng chảy ngược 40 và được chảy qua bộ phận tách thứ hai 82, nước xử lý khử nước E1 được tách bằng bộ phận khử nước thứ nhất 53, và nước xử lý khử nước E2 được tách bằng bộ phận khử nước thứ hai 54. Hạt lơ lửng bao gồm phần hạt mịn S11 và hạt tạp chất. Bùn lắng S10 và bùn trong đó hạt lơ lửng được đông tụ và được để lắng.

Ví dụ của bộ phận xử lý nước thứ nhất 71 bao gồm bể tách xốp loại dòng chảy

ngược có bộ phận phản ứng hóa học (không được thể hiện) cho phép huyền phù đặc thứ hai phản ứng với chất đông tụ, chất làm đặc, và bộ phận kết hợp chúng. Bộ phận phản ứng hóa học được cung cấp ở phần cửa nạp của bể tách xấp loại dòng chảy ngược hoặc chất làm đặc.

Một bộ phận phản ứng hóa học có thể được sử dụng, hoặc hai hoặc nhiều bộ phận phản ứng hóa học có thể được sử dụng kết hợp. Khi hai hoặc nhiều bộ phận phản ứng hóa học được sử dụng kết hợp, dễ dàng giảm nồng độ tạp chất được chứa trong huyền phù đặc thứ hai. Từ quan điểm làm cho hệ thống xử lý rửa 2 nhỏ gọn, một hoặc hai bộ phận phản ứng hóa học được ưu tiên.

Bộ phận xử lý nước thứ hai 72 là bộ phận mang chất hấp phụ A1 vào tiếp xúc với nước được xử lý đông tụ/lắng W3 và khiến tạp chất được hòa tan trong nước được xử lý đông tụ/lắng W3 để hấp phụ chất hấp phụ A1 để thu được nước tinh khiết TW.

Bộ phận xử lý nước thứ hai 72 của phương án này bao gồm bể trộn/hấp phụ 73, bể đông tụ/lắng chất hấp phụ 74, và bộ phận truyền vật liệu được đông tụ 75.

Bể trộn/hấp phụ 73 trộn nước được xử lý đông tụ/lắng W3 và chất hấp phụ dạng hạt A1 để thu được dung dịch được trộn W4.

Ví dụ của bể trộn/hấp phụ 73 bao gồm bể khuấy bao gồm bể chứa nước và cánh khuấy. Số lượng bể khuấy có thể là một, hoặc hai hoặc nhiều bể khuấy có thể được sử dụng kết hợp. Khi hai hoặc nhiều bể khuấy được sử dụng kết hợp, tạp chất được hòa tan trong nước được xử lý đông tụ/lắng W3 chắc chắn hơn có thể được hấp phụ trên chất hấp phụ A1. Từ quan điểm làm cho hệ thống xử lý rửa 2 nhỏ gọn, một hoặc hai bể khuấy được ưu tiên, và bể trộn/hấp phụ 73 tốt hơn là bộ phận bao gồm một hoặc hai bể khuấy.

Bể đông tụ/lắng chất hấp phụ 74 là bể tách chất hấp phụ dạng hạt A1 dưới dạng vật liệu được đông tụ bằng cách bổ sung chất đông tụ A2 vào dung dịch được trộn W4 để thu được nước tinh khiết TW. Bằng cách tách chất hấp phụ dạng hạt A1 dưới dạng vật liệu được đông tụ khỏi dung dịch được trộn W4, thu được nước tinh khiết TW có nồng độ tạp chất được giảm đáng kể so với dung dịch được trộn W4.

Ví dụ của bể đông tụ/lắng chất hấp phụ 74 bao gồm bể tách xấp loại dòng chảy ngược có bộ phận phản ứng hóa học để phản ứng dung dịch được trộn W4 và chất đông tụ A2 và chất làm đặc.

Ví dụ của bộ phận xử lý nước 70 bao gồm cột hấp phụ được làm đầy với chất hấp phụ A1, ngoài bộ phận có bộ phận xử lý nước thứ nhất 71 và bộ phận xử lý nước thứ hai 72 được mô tả ở trên. Bằng cột hấp phụ, thu được nước tinh khiết TW có nồng độ tạp chất được giảm đáng kể so với nước được xử lý đông tụ/lắng W3. Tuy nhiên, từ quan điểm làm tăng hiệu quả tiếp xúc giữa nước được xử lý đông tụ/lắng W3 và chất hấp phụ A1 và loại bỏ hiệu quả hơn tạp chất được hòa tan trong nước được xử lý đông tụ/lắng W3, bộ phận xử lý nước 70 tốt hơn là có bộ phận xử lý nước thứ nhất 71 và bộ phận xử lý nước thứ hai 72.

Bộ phận xử lý nước thứ hai 72 có bể trộn/hấp phụ 73, nhờ đó thu được dung dịch được trộn W4 trong đó nước được xử lý đông tụ/lắng W3 và chất hấp phụ dạng hạt A1 được trộn. Đối với việc cải thiện (hiệu quả hấp phụ) của việc hấp phụ tạp chất được hòa tan trong nước được xử lý đông tụ/lắng W3 trên chất hấp phụ A1 và loại bỏ tạp chất hiệu quả hơn, tốt hơn là bộ phận xử lý nước thứ hai 72 bao gồm bể trộn/hấp phụ 73.

Bộ phận xử lý nước thứ hai 72 có bể đông tụ/lắng chất hấp phụ 74, nhờ đó chất hấp phụ được hấp phụ tạp chất có thể được tách khỏi dung dịch được trộn W4. Kết quả là, thu được nước tinh khiết TW có nồng độ tạp chất được giảm đáng kể so với dung dịch được trộn W4. Bởi vì lý do này, tốt hơn là bộ phận xử lý nước thứ hai 72 bao gồm bể đông tụ/lắng chất hấp phụ 74.

Ngoài ra, bộ phận xử lý nước thứ hai 72 có bể trộn/hấp phụ 73 và bể đông tụ/lắng chất hấp phụ 74, nhờ đó hiệu quả loại bỏ tạp chất còn được tăng lên. Bởi vì lý do này, tốt hơn nữa là bộ phận xử lý nước thứ hai 72 có bể trộn/hấp phụ 73 và bể đông tụ/lắng chất hấp phụ 74.

Bộ phận xử lý nước 70 tốt hơn là có bộ phận truyền vật liệu được đông tụ 75 chuyển vật liệu được đông tụ từ bể đông tụ/lắng chất hấp phụ 74 đến bể trộn/hấp phụ 73. Bộ phận xử lý nước 70 có bộ phận truyền vật liệu được đông tụ 75, nhờ đó chất hấp phụ A1 được sử dụng trong bể trộn/hấp phụ 73 và chất hấp phụ được sử dụng lại S13 được mô tả sau có thể được sử dụng kết hợp. Chất hấp phụ A1 và chất hấp phụ được sử dụng lại S13 được sử dụng kết hợp, nhờ đó lượng chất hấp phụ A1 đã sử dụng có thể được giảm xuống. Lượng chất hấp phụ A1 đã sử dụng được giảm, nhờ đó chi phí được yêu cầu đối với việc rửa đất bị ô nhiễm S0 có thể được giảm đáng kể.

Bộ phận chuyển vật liệu được đông tụ 75 được tạo cấu hình bởi đường ống có

thể chuyển vật liệu được đông tụ. Ví dụ của đường ống bao gồm đường ống có bơm hút và đường ống có bơm tuần hoàn.

Đường dẫn truyền nước tinh khiết 90 chuyển một phần hoặc toàn bộ nước tinh khiết TW thu được bằng bộ phận xử lý nước 70 đến bộ phận bất kỳ của máy phân loại thứ nhất 11, bộ phận rửa đá dăm (không được thể hiện), máy phân loại thứ hai 12, và bộ phận loại bỏ 30 hoặc bộ phận rửa với dòng chảy ngược 42. Đường dẫn truyền nước tinh khiết 90 có thể chuyển một phần hoặc toàn bộ nước tinh khiết TW vào một bộ phận bất kỳ, hoặc vào hai hoặc nhiều bộ phận.

Hệ thống xử lý rửa 2 có đường dẫn truyền nước tinh khiết 90, nhờ đó nước tinh khiết TW có thể được sử dụng lại. Nước tinh khiết TW được sử dụng lại, nhờ đó lượng nước đã sử dụng W1 được đưa từ bên ngoài có thể được giảm đáng kể. Do vậy, chi phí được yêu cầu đối với việc rửa đất bị ô nhiễm S0 có thể được giảm đáng kể.

Phương pháp xử lý rửa

Phương pháp xử lý rửa của phương án này bao gồm bước phân loại, bước tách/rửa, bước loại bỏ, bước rửa với dòng chảy ngược, và còn bao gồm bước xử lý rửa.

Sau đây, phương pháp xử lý rửa của phương án này sẽ được mô tả kèm theo Fig. 3 và 4.

Bước phân loại

Bước phân loại P1 của phương án này giống với bước phân loại P1 của phương án thứ nhất.

Bước tách/rửa

Bước tách/rửa P2 của phương án này giống với bước tách/rửa P2 của phương án thứ nhất.

Bước loại bỏ

Bước loại bỏ P3 của phương án này giống với bước loại bỏ P3 của phương án thứ nhất.

Bước rửa với dòng chảy ngược

Trong bước rửa với dòng chảy ngược P4 của phương án này, ngoài huyền phù đặc đầu tiên S6, nước tinh khiết TW thu được trong bước xử lý rửa P7 được mô tả sau

khi được cung cấp đến bộ phận rửa với dòng chảy ngược 42. Theo phương án này, chất hấp phụ có thể được chứa trong nước tinh khiết TW có thể được loại bỏ bằng cách cung cấp nước tinh khiết TW đến bộ phận rửa với dòng chảy ngược 42. Vì tạp chất được hòa tan trong nước được hấp phụ trên chất hấp phụ, tạp chất có thể được loại bỏ chắc chắn hơn bằng cách loại bỏ chất hấp phụ.

Trong bước rửa với dòng chảy ngược P4, dòng chảy ngược được tạo ra bằng cách cung cấp dòng nước chảy ngược W2. Huyền phù đặc thứ nhất S6 được cung cấp vào cột từ cổng cấp được cung cấp trong bộ phận rửa với dòng chảy ngược 42. Một phần nước tinh khiết TW, là dòng nước chảy ngược W2, được bơm đồng đều vào cột từ cổng bơm ở phía dưới của bộ phận rửa với dòng chảy ngược 42 qua đĩa bơm, và nước đã bơm được cho phép dâng lên cột và tràn ra ở chiều cao được xác định trước từ phía dưới. Vận tốc dòng chảy ngược V được đại diện bởi vận tốc tuyến tính (vận tốc bề mặt), và là giá trị thu được bằng cách chia tổng lượng dòng nước chảy ngược từ phía dưới và lượng nước trong huyền phù đặc đầu tiên S6 bằng diện tích mặt cắt ngang của cột. Vận tốc dòng chảy ngược V đặt hạt cát của huyền phù đặc đầu tiên S6 trong trạng thái giãn nở theo lớp tương tự như việc rửa ngược của quá trình lọc cát.

Dựa trên nguyên tắc các hạt với vận tốc lắng thấp hơn vận tốc dòng chảy ngược V được cho phép nổi, hạt tạp chất chứa chất hữu cơ hoặc chất hấp phụ được tách và chảy ra dưới dạng nước tràn F2. Nước tràn F2 chứa chất hữu cơ và hạt tạp chất được tách trong bước rửa với dòng chảy ngược P4 chảy vào bộ phận tách thứ hai 82.

Hạt với vận tốc lắng cao hơn vận tốc dòng chảy ngược V được cho phép lắng và được lắng đọng ở dưới của bộ phận rửa với dòng chảy ngược 42. Van được cung cấp tại cổng xả ở phía dưới, sao cho khi quá trình lắng đọng các hạt cát chạm đến hoặc vượt quá lượng nhất định, lượng lắng đọng tự động được xả ra. Vì chất hữu cơ hoặc hạt tạp chất với tạp chất được hấp phụ được loại bỏ dưới dạng nước tràn F2, đất đã được làm sạch sơ cấp còn được làm sạch để thu được đất được làm sạch sơ cấp S14.

Phương pháp xử lý nước

Bước xử lý nước P7 là bước cho phép tạp chất được hòa tan trong huyền phù đặc thứ hai chứa phần hạt mịn S11, bột F1, và nước tràn F3 được hấp phụ trên chất hấp phụ A1 nhờ đó thu nước tinh khiết TW. Bước xử lý nước P7 của phương án này có hoạt động xử lý nước thứ nhất P7-1 và hoạt động xử lý nước thứ hai P7-2.

Trong hoạt động xử lý nước thứ nhất P7-1, hạt lơ lửng chứa tạp chất được cho phép để lắng và được tách khỏi huyền phù đặc thứ hai chứa phần hạt mịn S11, bột F1 và nước tràn F3 nhờ đó thu nước được xử lý đông tụ/lắng W3.

Trong hoạt động xử lý nước thứ nhất P7-1, chất đông tụ và chất điều chỉnh độ pH được bổ sung vào huyền phù đặc thứ hai chứa phần hạt mịn S11, bột F1, và nước tràn F3, và được khuấy, và phần hạt mịn S11, hạt tạp chất mịn gắn vào bột F1, và chất hữu cơ và hạt tạp chất trong nước tràn F3 được cho phép để lắng dưới dạng hạt lơ lửng của hạt lớn để thu được nước được xử lý đông tụ/lắng W3. Hạt lơ lửng được loại bỏ dưới dạng bùn lắng S10.

Phương pháp xử lý rửa của phương án này có hoạt động xử lý nước thứ nhất P7-1, nhờ đó thu được bùn lắng S10 được loại bỏ khỏi huyền phù đặc thứ hai và nước được xử lý đông tụ/lắng W3. Trong nước được xử lý đông tụ/lắng W3, hàm lượng chất rắn như hạt lơ lửng được loại bỏ. Do vậy, trong hoạt động xử lý nước thứ hai P7-2, hiệu quả hấp phụ của việc hấp phụ tạp chất được hòa tan trong nước được xử lý đông tụ/lắng W3 trên chất hấp phụ A1 có thể được cải thiện và tạp chất có thể được loại bỏ hiệu quả hơn.

Chất đông tụ không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ của chúng bao gồm chất đông tụ vô cơ, chất đông tụ polyme, và chất trợ đông tụ. Ví dụ của chất đông tụ vô cơ bao gồm nhôm sulfat, poly nhôm clorua, và muối sắt. Ví dụ của chất đông tụ polyme bao gồm polyacrylamit và polyacrylat. Một loại chất đông tụ có thể được sử dụng một mình hoặc hai hoặc nhiều loại của chúng có thể được sử dụng kết hợp.

Chất điều chỉnh độ pH có thể giống hoặc khác chất điều chỉnh độ pH được sử dụng trong hóa chất tuyển nổi được mô tả ở trên.

Nước được xử lý đông tụ/lắng W3 được gửi đến bể trộn/hấp phụ 73. Bùn lắng S10 được gửi đến bộ phận khử nước thứ hai 54.

Hoạt động xử lý nước thứ hai P7-2 là hoạt động mang chất hấp phụ A1 vào tiếp xúc với nước được xử lý đông tụ/lắng W3 và khiến tạp chất được hòa tan trong nước được xử lý đông tụ/lắng W3 để hấp phụ chất hấp phụ A1 để thu được nước tinh khiết TW. Hoạt động xử lý nước thứ hai P7-2 của phương án này bao gồm việc xử lý trộn/hấp phụ P7-2-1, việc xử lý trộn/hấp phụ chất hấp phụ P7-2-2, và việc chuyển vật liệu được đông tụ P7-2-3.

Việc xử lý trộn/hấp phụ P7-2-1 là việc xử lý trộn nước được xử lý đông tụ/lắng W3 và chất hấp phụ dạng hạt A1 để thu được dung dịch được trộn W4. Trong việc xử lý trộn/hấp phụ P7-2-1, chất hấp phụ dạng hạt A1 được bổ sung vào nước được xử lý đông tụ/lắng W3 trong bể trộn/hấp phụ 73, và hỗn hợp được khuấy và được trộn. Kết quả là, tạp chất được hòa tan trong nước được xử lý đông tụ/lắng W3 được hấp phụ trên chất hấp phụ dạng hạt A1. Từ quan điểm làm tăng hiệu quả loại bỏ tạp chất được hòa tan trong nước được xử lý đông tụ/lắng W3, tốt hơn là hoạt động xử lý nước thứ hai P7-2 bao gồm việc xử lý trộn/hấp phụ P7-2-1.

Chất hấp phụ A1 là chất phản ứng hóa học hấp phụ tạp chất được hòa tan trong nước được xử lý đông tụ/lắng W3.

Ví dụ của chất hấp phụ A1 bao gồm cacbon được hoạt hóa như than tre, cacbon được hoạt hóa dựa trên vỏ dừa, cacbon được hoạt hóa dựa trên than, cacbon được hoạt hóa dạng bột, và cacbon được hoạt hóa dạng hạt, zeolit, nhôm được hoạt hóa, và các chất hấp phụ khác như chất hấp phụ tổng hợp. Như chất hấp phụ A1, cacbon được hoạt hóa được ưu tiên từ quan điểm tạp chất rất tốt có khả năng hấp phụ, và cacbon được hoạt hóa dựa trên vỏ dừa và cacbon được hoạt hóa dựa trên được ưa chuộng hơn từ quan điểm kích thước lỗ lớn. Ngoài ra, cacbon được hoạt hóa dạng hạt tốt hơn nữa là từ quan điểm dễ vận hành và quản lý hệ thống xử lý rửa 2.

Một loại chất hấp phụ A1 có thể được sử dụng một mình hoặc hai hoặc nhiều loại của chúng có thể được sử dụng kết hợp.

Trong phần mô tả này, chất hấp phụ A1 đề cập đến chất hấp phụ khả năng hấp phụ không tích tụ. Ví dụ của chất hấp phụ khả năng hấp phụ không tích tụ bao gồm chất hấp phụ tươi mới và chất hấp phụ chưa được sử dụng. Chất hấp phụ có thể sử dụng lại S13 được mô tả sau đề cập đến chất hấp phụ với khả năng hấp phụ được hấp thụ một phần.

Hóa chất nông nghiệp trong đất bị ô nhiễm S0 thường được giảm hoặc được phân hủy do các yếu tố bên ngoài khác như sự trôi đi của thời gian, môi trường đất, và lượng mưa. Do vậy, lượng chất hấp phụ A1 được bổ sung và thời gian lưu lại của chúng có thể được điều chỉnh thích hợp qua kiểm tra thực nghiệm.

Trong việc xử lý trộn/hấp phụ P7-2-1, tốt hơn nếu sử dụng kết hợp chất hấp phụ A1 và chất hấp phụ có thể sử dụng lại S13. Khi chất hấp phụ A1 và chất hấp phụ có thể

sử dụng lại S13 được sử dụng kết hợp, lượng chất hấp phụ A1 đã sử dụng có thể được giảm xuống. Khi lượng chất hấp phụ A1 đã sử dụng được giảm, chi phí được yêu cầu đối với việc rửa đất bị ô nhiễm S0 có thể được giảm đáng kể.

Trong việc xử lý trộn/hấp phụ P7-2-1, tốt hơn nếu sử dụng chất hấp phụ A1 từ quan điểm còn làm tăng hiệu quả loại bỏ tạp chất.

Tỷ lệ phối trộn giữa chất hấp phụ A1 và chất hấp phụ có thể sử dụng lại S13 có thể được điều chỉnh thích hợp theo loại, nồng độ, hình thái, và tương tự của tạp chất được hòa tan trong nước được xử lý đông tụ/lắng W3.

Bằng cách trộn hấp phụ/xử lý P7-2-1, thu được dung dịch được trộn W4. Dung dịch được trộn W4 được gửi đến bể đông tụ/lắng chất hấp phụ 74.

Việc xử lý trộn/hấp phụ chất hấp phụ P7-2-2 là việc xử lý tách chất hấp phụ dạng hạt A1 dưới dạng vật liệu được đông tụ bằng cách bổ sung chất đông tụ A2 vào dung dịch được trộn W4 để thu được nước tinh khiết TW.

Phương pháp tách vật liệu được đông tụ không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ của chúng bao gồm phương pháp cho phép vật liệu được đông tụ để lắng ở phía dưới đáy của bể đông tụ/lắng chất hấp phụ 74 và sau đó loại bỏ vật liệu được đông tụ bằng bơm hút hoặc tương tự.

Chất hấp phụ được đông tụ trong quá trình xử lý đông tụ/lắng chất hấp phụ P7-2-2 có thể bao gồm chất hấp phụ có thể sử dụng lại S13 ngoài chất hấp phụ A1.

Từ quan điểm dễ dàng đông tụ và thu gom chất hấp phụ, chất đông tụ polyme được mô tả ở trên tốt hơn là chất đông tụ A2.

Vật liệu được đông tụ được tách trong bể đông tụ/lắng chất hấp phụ 74 được chia thành chất hấp phụ dư thừa được đông tụ vật liệu S12 và chất hấp phụ có thể sử dụng lại S13. Khi chất đông tụ polyme được sử dụng dưới dạng chất đông tụ A2, một phần vật liệu được đông tụ được chuyển đổi trở lại chất hấp phụ dạng hạt ban đầu A1 do hủy bỏ hoạt động liên kết chéo chất đông tụ polyme bên trong máy bơm (không được thể hiện) và đường ống của bộ phận truyền vật liệu được đông tụ 75, và được chuyển vào bể trộn/hấp phụ 73 dưới dạng chất hấp phụ có thể sử dụng lại S13.

Phần còn lại của vật liệu được đông tụ được xả ra bên ngoài của bể đông tụ/lắng chất hấp phụ 74, dưới dạng chất hấp phụ dư thừa được đông tụ vật liệu S12. Chất hấp

phụ dư thừa được đông tụ vật liệu S12 được chuyển vào bộ phận khử nước thứ hai 54 và được khử nước cùng với bùn lắng S10.

Chất hấp phụ A1 với tạp chất được hấp phụ được loại bỏ dưới dạng vật liệu được đông tụ. Kết quả là, trong nước tinh khiết TW, nồng độ tạp chất được giảm đáng kể so với nước được xử lý đông tụ/lắng W3. Nước tinh khiết TW được chuyển vào và được lưu trữ trong bể lưu trữ nước (không được thể hiện).

Một phần hoặc toàn bộ nước tinh khiết TW được cung cấp thích hợp vào bộ phận bất kỳ của máy phân loại thứ nhất 11, bộ phận rửa đá dăm, máy phân loại thứ hai 12, bộ phận loại bỏ 30 hoặc bộ phận rửa với dòng chảy ngược 42, và có thể được tuần hoàn như nước W1 hoặc dòng nước chảy ngược W2. Một phần hoặc toàn bộ nước tinh khiết TW có thể được cung cấp đến một bộ phận bất kỳ hoặc có thể được cung cấp đến hai hoặc nhiều bộ phận. Một phần hoặc toàn bộ nước tinh khiết TW được cung cấp từ bể lưu trữ nước đến mỗi quy trình trong lượng được yêu cầu bằng cách sử dụng máy bơm hoặc tương tự.

Chất hấp phụ được loại bỏ dưới dạng vật liệu được đông tụ có thể bao gồm chất hấp phụ có thể sử dụng lại S13 ngoài chất hấp phụ A1.

Toàn bộ lượng chất hấp phụ dư thừa được đông tụ vật liệu S12 có thể được chuyển đến bộ phận khử nước thứ hai 54 và được khử nước cùng với bùn lắng S10 để tạo thành cặn đã được cô đặc C2. Một phần chất hấp phụ dư thừa được đông tụ vật liệu S12 có thể được chuyển đến bộ phận truyền vật liệu được đông tụ 75 và được sử dụng dưới dạng chất hấp phụ có thể sử dụng lại S13. Từ quan điểm làm giảm chi phí được yêu cầu cho việc rửa đất bị ô nhiễm S0, tốt hơn nếu sử dụng lại một phần chất hấp phụ dư thừa được đông tụ vật liệu S12 dưới dạng chất hấp phụ có thể sử dụng lại S13 trong việc xử lý trộn/hấp phụ P7-2-1. Do vậy, tốt hơn là bước xử lý rửa P7 bao gồm việc xử lý chuyển vật liệu được đông tụ P7-2-3 để chuyển vật liệu được đông tụ được tách trong việc xử lý đông tụ/lắng chất hấp phụ P7-2-2 vào dung dịch được trộn W4 trong bể trộn/hấp phụ 73. Trong việc xử lý chuyển vật liệu được đông tụ P7-2-3, vật liệu được đông tụ được chuyển từ bể đông tụ/lắng chất hấp phụ 74 vào bể trộn/hấp phụ 73 qua bộ phận truyền vật liệu được đông tụ 75.

Bước xử lý nước P7 của phương án này có thể bao gồm hoạt động chuyển vật liệu được đông tụ để chuyển vật liệu được đông tụ từ bể đông tụ/lắng chất hấp phụ 74

đến bộ phận xử lý nước thứ nhất 71. Vì bước xử lý rửa P7 bao gồm hoạt động chuyển vật liệu được đông tụ này để chuyển vật liệu được đông tụ vào bộ phận xử lý nước thứ nhất 71, khi chất hấp phụ A1 được sử dụng trong bộ phận xử lý nước thứ nhất 71, chất hấp phụ A1 và chất hấp phụ có thể sử dụng lại S 13 có thể được sử dụng kết hợp và chi phí được yêu cầu đối với việc rửa đất bị ô nhiễm S0 có thể được giảm đáng kể. Bởi vì lý do này, tốt hơn là bước xử lý rửa P7 bao gồm hoạt động chuyển vật liệu được đông tụ để chuyển vật liệu được đông tụ vào bộ phận xử lý nước thứ nhất 71.

Bằng bộ phận xử lý nước 70, thu được nước tinh khiết TW và chất hấp phụ dư thừa được đông tụ vật liệu S12.

Các bước khác

Phương pháp xử lý rửa của phương án này có thể có các bước khác, ngoài bước phân loại P1, bước tách/rửa P2, bước loại bỏ P3, bước rửa với dòng chảy ngược P4, và bước xử lý nước P7. Ví dụ của các bước khác bao gồm bước tách thứ nhất P8-1, bước tách thứ hai P8-2, bước khử nước thứ nhất P5-1, bước khử nước thứ hai P5-2, và bước chuyển nước tinh khiết P9.

Bước tách thứ nhất P8-1 của phương án này giống với bước tách thứ nhất P8-1 của phương án thứ nhất.

Bước tách thứ hai P8-2 của phương án này giống với bước tách thứ hai P8-2 của phương án thứ nhất.

Bước khử nước thứ nhất P5-1 là bước để khử nước đất được làm sạch thứ cấp S14 để thu được cát đã được rửa S15. Trong bước khử nước thứ nhất P5-1, đất được làm sạch sơ cấp S14 được khử nước bằng bộ phận khử nước thứ nhất 53 và được thu gom dưới dạng cát đã được rửa S15. Vì cát đã được rửa S15 thu được qua bước tách/rửa P2, bước loại bỏ P3, và bước rửa với dòng chảy ngược P4, nồng độ của tạp chất được giảm đầy đủ. Cát đã được rửa S15 có thể được sử dụng lại khi nồng độ tạp chất không cao hơn tiêu chuẩn môi trường đất. Khi nồng độ vượt quá tiêu chuẩn môi trường đất, việc xử lý rửa được thực hiện lại. Khi nồng độ của tạp chất trong cát đã được rửa S15 vượt quá tiêu chuẩn môi trường đất thậm chí sau lần xử lý thứ hai, cát đã được rửa được vận chuyển đến bộ phận đốt có khả năng xử lý phân hủy như xử lý nhiệt cao hoặc khu xử lý chất thải được quản lý và được xử lý.

Hàm lượng nước được tách bằng việc khử nước, dưới dạng nước xử lý khử nước E1, được gửi đến bộ phận xử lý nước 70, cùng với OF chứa phần hạt mịn S11, hạt tạp chất mịn gắn vào bột F1, và nước tràn F3 được tách bằng bộ phận rửa với dòng chảy ngược 40 và được chảy qua bộ phận tách thứ hai 82.

Bằng bước khử nước thứ nhất P5-1, cát đã được rửa S15 thu được bằng cách tách nước xử lý khử nước E1 khỏi đất được làm sạch thứ cấp S14 từ đó tạp chất đã được loại bỏ.

Bước khử nước thứ hai P5-2 là bước để khử nước bùn lắng S10 và chất hấp phụ dư thừa được đông tụ vật liệu S12. Trong bước khử nước thứ hai P5-2, bùn lắng S10 và chất hấp phụ dư thừa được đông tụ vật liệu S12 được khử nước bằng bộ phận khử nước thứ hai 54 để thu được cặn đã được cô đặc C2. Cặn đã được cô đặc C2 được vận chuyển đến bộ phận đốt có khả năng xử lý phân hủy như xử lý nhiệt cao hoặc khu xử lý chất thải được quản lý và được xử lý.

Hàm lượng nước được tách bằng việc khử nước, dưới dạng nước xử lý khử nước E2, được gửi đến bộ phận xử lý nước thứ nhất 71, cùng với OF chứa phần hạt mịn S11, hạt tạp chất mịn gắn vào bột F1, và chất hữu cơ hoặc hạt tạp chất trong nước tràn F3, và nước xử lý khử nước E1.

Bằng bước khử nước thứ hai P5-2, nước xử lý khử nước E2 được tách khỏi bùn lắng S10, và thu được chất hấp phụ dư thừa được đông tụ vật liệu S12, và do đó cặn đã được cô đặc C2 có thể tích và khối lượng được giảm đáng kể.

Bước chuyển nước tinh khiết P9 là bước để chuyển một phần hoặc toàn bộ nước tinh khiết TW đến bộ phận bất kỳ của máy phân loại thứ nhất 11, bộ phận rửa đá dăm (không được thể hiện), máy phân loại thứ hai 12, bộ phận loại bỏ 30, hoặc bộ phận rửa với dòng chảy ngược 42. Trong bước chuyển nước tinh khiết P9, một phần hoặc toàn bộ nước tinh khiết TW được chuyển vào mỗi quy trình của hệ thống xử lý rửa 2 qua đường dẫn truyền nước tinh khiết 90. Trong bước chuyển nước tinh khiết P9, một phần hoặc toàn bộ nước tinh khiết TW có thể được chuyển đến một bộ phận bất kỳ, hoặc có thể được chuyển đến hai hoặc nhiều bộ phận.

Bằng bước chuyển nước tinh khiết P9, một phần hoặc toàn bộ nước tinh khiết TW có thể được sử dụng lại trong mỗi quy trình của hệ thống xử lý rửa 2.

Bằng hệ thống xử lý rửa 2 của phương án này, có thể loại bỏ tạp chất được hòa tan được rửa giải trong nước được sử dụng cho việc xử lý rửa đất bị ô nhiễm.

Ngoài ra, bằng hệ thống xử lý rửa 2 của phương án này, nước tinh khiết TW có thể được sử dụng lại.

Mặc dù hệ thống xử lý rửa và phương pháp xử lý rửa đất bị ô nhiễm của sáng chế được mô tả ở trên, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án được mô tả ở trên, và có thể được sửa đổi thích hợp mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Ví dụ, trong hệ thống xử lý rửa, máy phân loại 10 có thể được tạo cấu hình cho một máy phân loại.

Bộ phận tách/rửa 20 và bộ phận loại bỏ 30 có thể được tích hợp thành một bộ phận có cả hai chức năng của các bộ phận này.

Một phần hoặc toàn bộ nước tinh khiết TW có thể được cung cấp đến và được sử dụng lại bằng bộ phận bất kỳ của bộ phận xử lý nước thứ nhất 71, bể trộn/hấp phụ 73, hoặc bể đông tụ/lắng chất hấp phụ 74.

Hệ thống xử lý rửa có thể cung cấp một phần hoặc toàn bộ nước tinh khiết TW đến một bộ phận bất kỳ, hoặc đến hai hoặc nhiều bộ phận.

Theo phương án được mô tả ở trên, OF bao gồm phần hạt mịn S11, bọt F1, nước tràn F3, nước xử lý khử nước E1, và nước xử lý khử nước E2 được trộn và sau đó được cung cấp đến bộ phận xử lý nước thứ nhất 71. Theo cách khác, OF chứa phần hạt mịn S11, bọt F1, nước tràn F3, nước xử lý khử nước E1, và nước xử lý khử nước E2 có thể được trộn trước khi cung cấp đến bộ phận xử lý nước thứ nhất 71. OF chứa phần hạt mịn S11, bọt F1, nước tràn F3, nước xử lý khử nước E1, và nước xử lý khử nước E2 có thể được cung cấp riêng đến bộ phận xử lý nước thứ nhất 71 và được trộn bên trong bộ phận xử lý nước thứ nhất 71.

Từ quan điểm dễ dàng cung cấp OF chứa phần hạt mịn S11 và cải thiện hiệu quả làm việc, tốt hơn là OF chứa phần hạt mịn S11, bọt F1, nước tràn F3, nước xử lý khử nước E1, và nước xử lý khử nước E2 được trộn trước khi được cung cấp đến bộ phận xử lý nước thứ nhất 71.

Khi nồng độ tạp chất được hòa tan được rửa giải trong huyền phù đặc thứ hai thấp, chất hấp phụ A1 có thể được bổ sung vào bộ phận xử lý nước thứ nhất 71. Trong

trường hợp này, bộ phận xử lý nước thứ hai 72 có thể được bỏ qua.

Khi chất hấp phụ A1 có khả năng hấp phụ cao, chất hấp phụ A1 có thể được bổ sung vào bộ phận xử lý nước thứ nhất 71. Trong trường hợp này, bộ phận xử lý nước thứ hai 72 có thể được bỏ qua.

Từ quan điểm làm tăng hiệu quả hấp phụ của tạp chất đến chất hấp phụ A1 và chắc chắn hơn có tạp chất được hấp thụ trên chất hấp phụ A1, tốt hơn là hệ thống xử lý rửa bao gồm bộ phận xử lý nước thứ nhất 71 và bộ phận xử lý nước thứ hai 72.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn kèm theo các ví dụ, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này.

Ví dụ từ 1 đến 26

Sử dụng hệ thống xử lý rửa 1 có đơn vị với thang đo của chúng được thể hiện trong bảng 1, thử nghiệm xử lý rửa được thực hiện trên đất bị ô nhiễm có nồng độ tạp chất được thể hiện trong bảng 2. Ngoài ra, hóa chất nông nghiệp (2,4-D, và 2,4,5-T) được bao gồm là tạp chất, nhưng hóa chất nông nghiệp được loại trừ khỏi mục tiêu đánh giá do nồng độ thấp của chúng. Nghĩa là, tạp chất trong các ví dụ này là dioxin.

Tiêu chuẩn môi trường đối với dioxin ở Nhật Bản và Đức là 1000 pg-TEQ/g hoặc thấp hơn. Ở Việt nam, tiêu chuẩn môi trường đối với dioxin thay đổi tùy thuộc đất sử dụng, nghĩa là, 300 pg-TEQ/g hoặc thấp hơn đối với khu dân cư, 600 pg-TEQ/g hoặc thấp hơn đối với công viên và không gian xanh, và 1200 pg-TEQ/g hoặc thấp hơn đối với đất thương mại hoặc đất công nghiệp.

Bảng 1

		Chiều dài (mm)	Chiều rộng (mm)	Chiều cao (mm)	Sức chứa bể (m ³)	Khối lượng (t)	Nguồn điện (kW)
Máy phân loại thứ nhất 11	Sàng rung ướt	6000	4200	5600	-	23,0	11
Máy phân loại thứ hai 12	Máy xoáy thủy lực	900	700	2200	-	6,2	55
Bộ phận tách/rửa 20	Tháp hấp thụ	6300	1400	2500	5,3	12,0	66
Bộ phận loại	Bộ phận tuyển nổi	12000	2200	2700	18,3	21,7	78

bỏ 30							
Bộ phận rửa với dòng chảy ngược 40	Cột dòng chảy ngược	2700	2700	4100	11	9,6	30
Bộ phận khử nước thứ nhất 51	Sàng khử nước	6000	4200	5100	-	15,4	11
Bộ phận đông tụ/lắng 60	Chất làm đặc	8200	2200	5100	167	16,9	5
Bộ phận khử nước thứ hai 52	Lọc ép	11000	5700	6500	-	51,0	14

Thức ăn được phân loại theo nồng độ tạp chất trong đất bị ô nhiễm (đất ban đầu và thức ăn chăn nuôi). Trong thức ăn chăn nuôi, nồng độ thấp hơn 4000 pg-TEQ/g được đặt là vùng nồng độ thấp (ví dụ từ 1 đến 6), nồng độ là 4000 pg-TEQ/g hoặc cao hơn và thấp hơn 8000 pg-TEQ/g được đặt là vùng nồng độ trung bình (ví dụ từ 7 đến 14), nồng độ là 8000 pg-TEQ/g hoặc cao hơn và thấp hơn 16000 pg-TEQ/g được đặt là vùng nồng độ cao (ví dụ từ 15 đến 22), và nồng độ là 16000 pg-TEQ/g hoặc cao hơn được đặt là vùng nồng độ rất cao (ví dụ từ 23 đến 26).

Nồng độ tạp chất (nồng độ của dioxin) của cát đã được rửa (cũng được đề cập là đất đã được rửa) thu được bằng cách sử dụng hệ thống xử lý rửa 1 được đo. Nồng độ của dioxin được đo, ở văn phòng chứng nhận đo lường được công nhận (công ty phân tích), bằng cách chiết dioxin được chứa trong thức ăn chăn nuôi và cát đã được rửa (đất đã được rửa) bằng một chuỗi các hoạt động chiết (như chiết Soxhlet) và hoạt động làm sạch, với khối phổ kế sắc ký khí phân giải cao (GC/MS). Hiệu quả loại bỏ tạp chất (hiệu quả loại bỏ dioxin) được tính bằng công thức (II) sau đây. Kết quả được thể hiện trong bảng 2.

Công thức toán học 2:

$$\text{Hiệu quả loại bỏ (\%)} = \left(1 - \frac{C_{\text{cát sạch}}}{C_{\text{đất được nuôi dưỡng}}} \right) \times 100 \quad (\text{II})$$

$C_{\text{cát sạch}}$: Nồng độ dioxin (pg-TEQ/g) trong cát sạch (đất sạch)

$C_{\text{đất được nuôi dưỡng}}$: Nồng độ dioxin (pg-TEQ/g) trong đất bị ô nhiễm (đất ban đầu)

Trong công thức (II), “hiệu quả loại bỏ (%)” biểu diễn hiệu quả loại bỏ dioxin. “ $C_{\text{cát sạch}}$ ” biểu diễn nồng độ dioxin (pg-TEQ/g) trong cát đã được rửa (đất đã được rửa). “ $C_{\text{đất được nuôi dưỡng}}$ ” biểu diễn nồng độ dioxin (pg-TEQ/g) trong đất bị ô nhiễm (đất ban

đầu).

Bảng 2

	Nồng độ tạp chất (pg-TEQ/g)		Hiệu quả loại bỏ tạp chất (%)
	Đất bị ô nhiễm	Cát được rửa	
Ví dụ 1	1425	93	93,5
Ví dụ 2	1900	110	94,2
Ví dụ 3	2400	130	94,6
Ví dụ 4	2500	150	94,0
Ví dụ 5	3452	237	93,1
Ví dụ 6	3500	190	94,6
Ví dụ 7	4146	111	97,3
Ví dụ 8	5300	290	94,5
Ví dụ 9	5622	349	93,8
Ví dụ 10	5783	209	96,4
Ví dụ 11	6000	200	96,7
Ví dụ 12	6500	380	94,2
Ví dụ 13	6500	430	93,4
Ví dụ 14	6800	450	93,4
Ví dụ 15	8991	435,3	95,2
Ví dụ 16	11000	540	95,1
Ví dụ 17	12000	710	94,1
Ví dụ 18	12000	610	94,9
Ví dụ 19	12000	680	94,3
Ví dụ 20	13369	643,3	95,2
Ví dụ 21	14000	730	94,8
Ví dụ 22	15424	692,3	95,5
Ví dụ 23	16000	1100	93,1
Ví dụ 24	17258	1051	93,9
Ví dụ 25	17860	703	96,1
Ví dụ 26	20000	910	95,5

Như được thể hiện trong bảng 2, đối với thức ăn chăn nuôi ở vùng nồng độ thấp, thu được cát đã được rửa thỏa mãn tiêu chuẩn môi trường đối với dioxin được sử dụng trong khu dân cư, công viên và không gian xanh ở Việt Nam. Với thức ăn chăn nuôi ở vùng nồng độ trung bình, thu được cát đã được rửa thỏa mãn tiêu chuẩn môi trường đối với dioxin được sử dụng trong khu dân cư, công viên và không gian xanh ở Việt Nam. Với thức ăn chăn nuôi ở vùng nồng độ cao, thu được cát đã được rửa thỏa mãn tiêu chuẩn môi trường đối với dioxin được sử dụng trong công viên và không gian xanh,

hoặc đất thương mại hoặc đất công nghiệp ở Việt Nam. Với thức ăn chăn nuôi ở vùng nông độ cao, thu được cát đã được rửa thỏa mãn tiêu chuẩn môi trường đối với dioxin được sử dụng trong đất thương mại hoặc đất công nghiệp ở Việt Nam.

Nghĩa là, đã được xác nhận rằng, đối với đất bị ô nhiễm có nồng độ nhiều nhất là 20000 pg-TEQ/g, cát đã được rửa thỏa mãn tiêu chuẩn môi trường đối với dioxin ở Việt Nam có thể được sản xuất.

Kết quả là việc phân tích nồng độ dioxin trong nước đã được xử lý thu được bằng thử nghiệm xử lý rửa, nồng độ dioxin trong nước thấp hơn giới hạn định lượng dưới trong mỗi ví dụ.

Ngoài ra, trong ví dụ từ 1 đến 26 mà sáng chế đã áp dụng, đã đạt được hiệu quả loại bỏ tạp chất rất cao là 93% hoặc cao hơn.

Nhận thấy rằng sáng chế cho phép một hoặc nhiều tạp chất được chọn từ dioxin và hóa chất nông nghiệp chắc chắn hơn được loại bỏ.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Hệ thống xử lý rửa và phương pháp xử lý rửa của sáng chế có thể được áp dụng rộng rãi đến việc sử dụng xử lý rửa đất bị ô nhiễm chứa chất gây hại như dioxin hoặc hóa chất nông nghiệp.

Danh sách ký hiệu chỉ dẫn

- 1, 2 Hệ thống xử lý rửa đất bị ô nhiễm
- 10 Máy phân loại
- 11 Máy phân loại thứ nhất
- 12 Máy phân loại thứ nhất
- 20 Bộ phận tách/rửa
- 30 Bộ phận loại bỏ
- 40, 42 Bộ phận rửa với dòng chảy ngược
- 51, 53 Bộ phận khử nước thứ nhất
- 52, 54 Bộ phận khử nước thứ hai
- 60 Bộ phận đông tụ/lắng

- 70 Bộ phận xử lý nước
- 71 Bộ phận xử lý nước thứ nhất
- 72 Bộ phận xử lý nước thứ hai
- 73 Bể trộn/hấp phụ
- 74 Bể đông tụ/lắng chất hấp phụ
- 75 Bộ phận chuyển vật liệu được hấp phụ
- 81 Bộ phận tách thứ nhất
- 82 Bộ phận tách thứ hai
- 90 Đường dẫn truyền nước tinh khiết
- S0 Đất bị ô nhiễm
- S1 Đất
- S2 Phần hạt thô
- S3, S11 Phần hạt mịn
- S4, S5 Phần cát
- S6 Huyền phù đặc thứ nhất
- S7, S14 Đất được làm sạch thứ cấp
- S8, S15 Cát được rửa
- S9, S10 Bùn lắng
- S12 Chất hấp phụ dư thừa được đông tụ vật liệu
- S13 Chất hấp phụ có thể sử dụng lại
- W1 Nước
- W2 Nước với dòng chảy ngược
- W3 Nước được xử lý đông tụ/lắng
- W4 Dung dịch được trộn
- TW Nước tinh khiết
- E1, E2 nước xử lý khử nước

F1 bột (bột xốp)

F2, F3 Nước tràn

C1, C2 Cặn được cô đặc

A1 Chất hấp phụ

A2 Chất đông tụ

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống xử lý rửa đất bị ô nhiễm, bao gồm:

máy phân loại được tạo cấu hình để thu được phần cát có kích thước hạt trong khoảng được xác định trước và phần hạt mịn có kích thước hạt nhỏ hơn khoảng được xác định trước này, từ đất bị ô nhiễm chứa một hoặc nhiều tạp chất được chọn từ dioxin và hóa chất nông nghiệp;

bộ phận tách/rửa được tạo cấu hình để tách hạt mang tạp chất chứa tạp chất này từ bề mặt của phần cát;

bộ phận loại bỏ được tạo cấu hình để tạo bóng khí khi có mặt nước chứa hóa chất tẩy nổi, cho phép hạt mang tạp chất đã tách ra gắn vào bóng khí để tạo thành bọt, và loại bỏ bọt để thu được huyền phù đặc đầu tiên chứa đất đã được làm sạch sơ cấp;

bộ phận rửa với dòng chảy ngược được cung cấp thuận chiều với bộ phận loại bỏ và được tạo cấu hình để cung cấp huyền phù đặc đầu tiên vào dòng nước chảy ngược để làm sạch đất đã được làm sạch sơ cấp.

bộ phận tách thứ nhất được tạo cấu hình để tách và loại bỏ chất hữu cơ hoặc hạt mang tạp chất có kích thước hạt lớn hơn khoảng được xác định trước khỏi phần hạt mịn; và

bộ phận đông tụ/lắng được tạo cấu hình để bổ sung chất đông tụ vào huyền phù nước chứa phần hạt mịn và bọt được tách bằng bộ phận tách thứ nhất, nhờ đó thu nước tinh khiết trong sạch.

2. Hệ thống xử lý rửa theo điểm 1, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

bộ phận tách thứ hai được cung cấp thuận chiều với bộ phận rửa với dòng chảy ngược và được tạo cấu hình để tách và loại bỏ chất hữu cơ hoặc hạt mang tạp chất có kích thước hạt lớn hơn khoảng được xác định trước khỏi nước tràn được chảy ra từ bộ phận rửa với dòng chảy ngược.

3. Hệ thống xử lý rửa theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bộ phận tách/rửa là tháp hấp thụ bao gồm bể khuấy và cánh khuấy.

4. Hệ thống xử lý rửa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

bộ phận xử lý nước được tạo cấu hình để mang tạp chất được hòa tan trong huyền phù đặc thứ hai chứa phần hạt mịn và bột tiếp xúc với chất hấp phụ để thu được nước tinh khiết.

5. Phương pháp xử lý rửa đất bị ô nhiễm, bao gồm:

bước phân loại để thu phần cát có kích thước hạt trong khoảng được xác định trước và phần hạt mịn có kích thước hạt nhỏ hơn khoảng được xác định trước, từ đất bị ô nhiễm chứa một hoặc nhiều tạp chất được chọn từ dioxin và hóa chất nông nghiệp;

bước tách/rửa để tách hạt mang tạp chất chứa tạp chất từ bề mặt của phần cát;

bước loại bỏ để tạo ra bóng khí khi có mặt nước chứa hóa chất tẩy rửa nổi, khiến hạt mang tạp chất đã tách ra gắn vào bóng khí để tạo thành bọt, và loại bỏ bọt để thu được huyền phù đặc đầu tiên chứa đất đã được làm sạch sơ cấp;

bước rửa với dòng chảy ngược, là bước kế tiếp với bước loại bỏ, để cung cấp huyền phù đặc đầu tiên vào dòng nước chảy ngược để làm sạch đất đã được làm sạch sơ cấp;

bước tách thứ nhất để tách và loại bỏ chất hữu cơ hoặc hạt mang tạp chất có kích thước hạt lớn hơn khoảng được xác định trước khỏi phần hạt mịn; và

bước đông tụ/lắng để bổ sung chất đông tụ vào huyền phù nước chứa phần hạt mịn và bột được tách bằng bước tách thứ nhất, nhờ đó thu được nước tinh khiết trong sạch.

6. Phương pháp xử lý rửa theo điểm 5, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

bước tách thứ hai, là bước kế tiếp bước rửa với dòng chảy ngược, để tách và loại bỏ chất hữu cơ hoặc hạt mang tạp chất có kích thước hạt lớn hơn khoảng được xác định trước khỏi nước tràn được chảy ra từ bước rửa với dòng chảy ngược.

7. Phương pháp xử lý rửa theo điểm 5 hoặc 6, trong đó bước tách/rửa bao gồm hoạt động chà xát các hạt của phần cát với nhau bằng cách sử dụng tháp hấp thụ có bề khuấy và cánh khuấy.

8. Phương pháp xử lý rửa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 7, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

bước xử lý rửa để mang tạp chất được hòa tan trong huyền phù đặc thứ hai chứa phân hạt mịn và bột tiếp xúc với chất hấp phụ để thu được nước tinh khiết.

9. Phương pháp xử lý rửa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 8, trong đó hóa chất tuyển nổi là chất phản ứng hóa học mà không cho phép hòa tan tạp chất trong nước.

FIG. 1

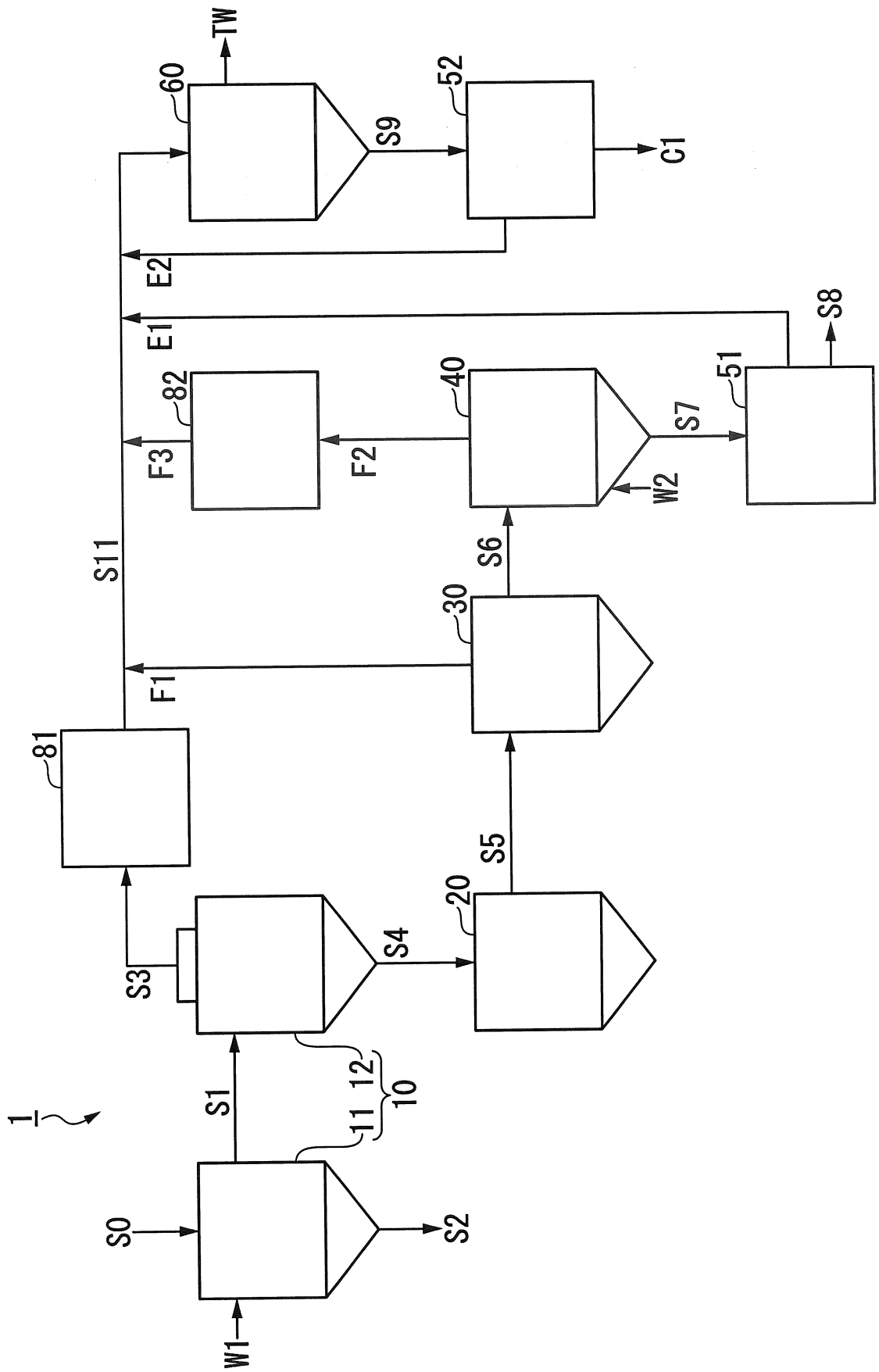


FIG. 2

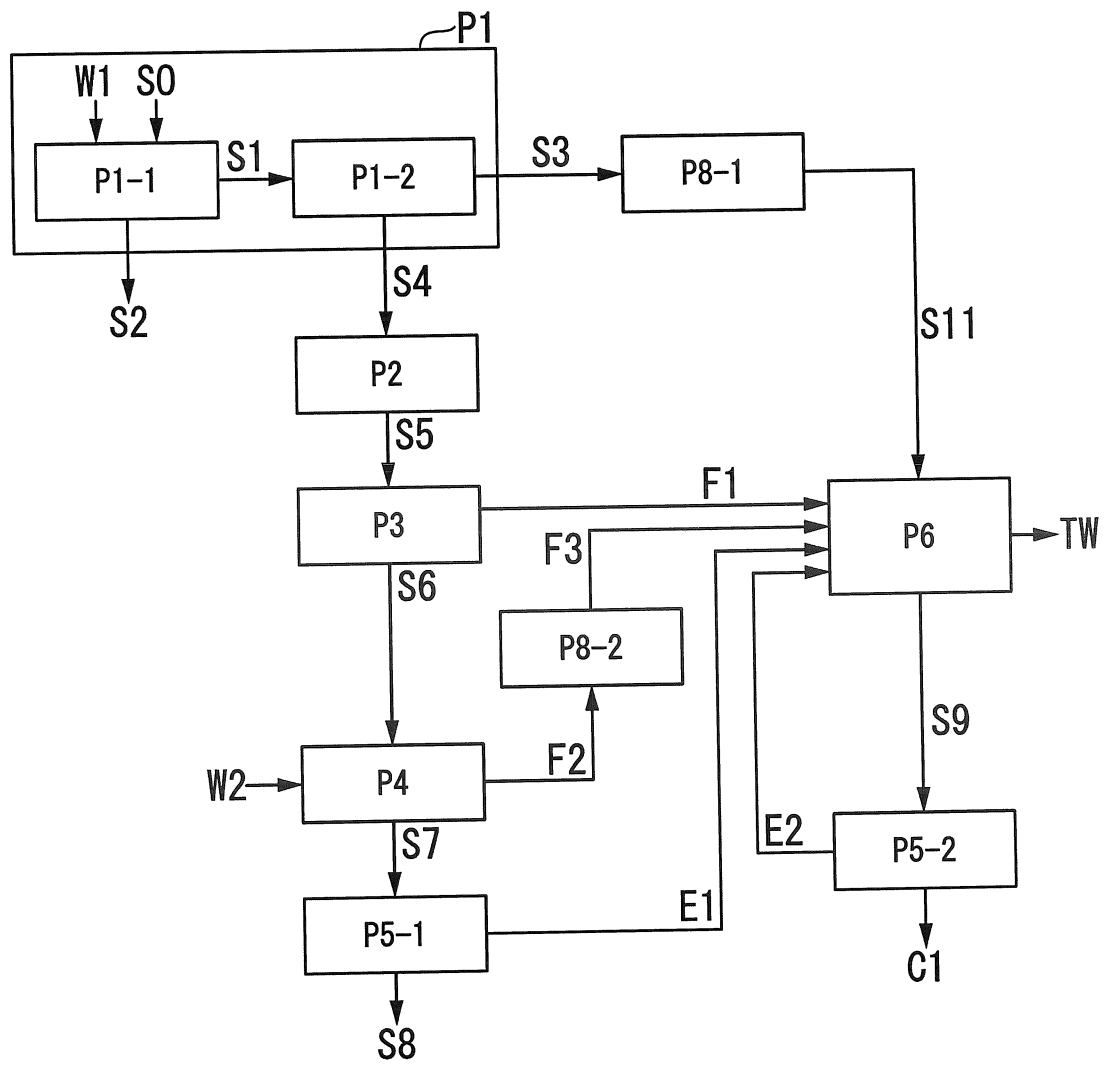


FIG. 3

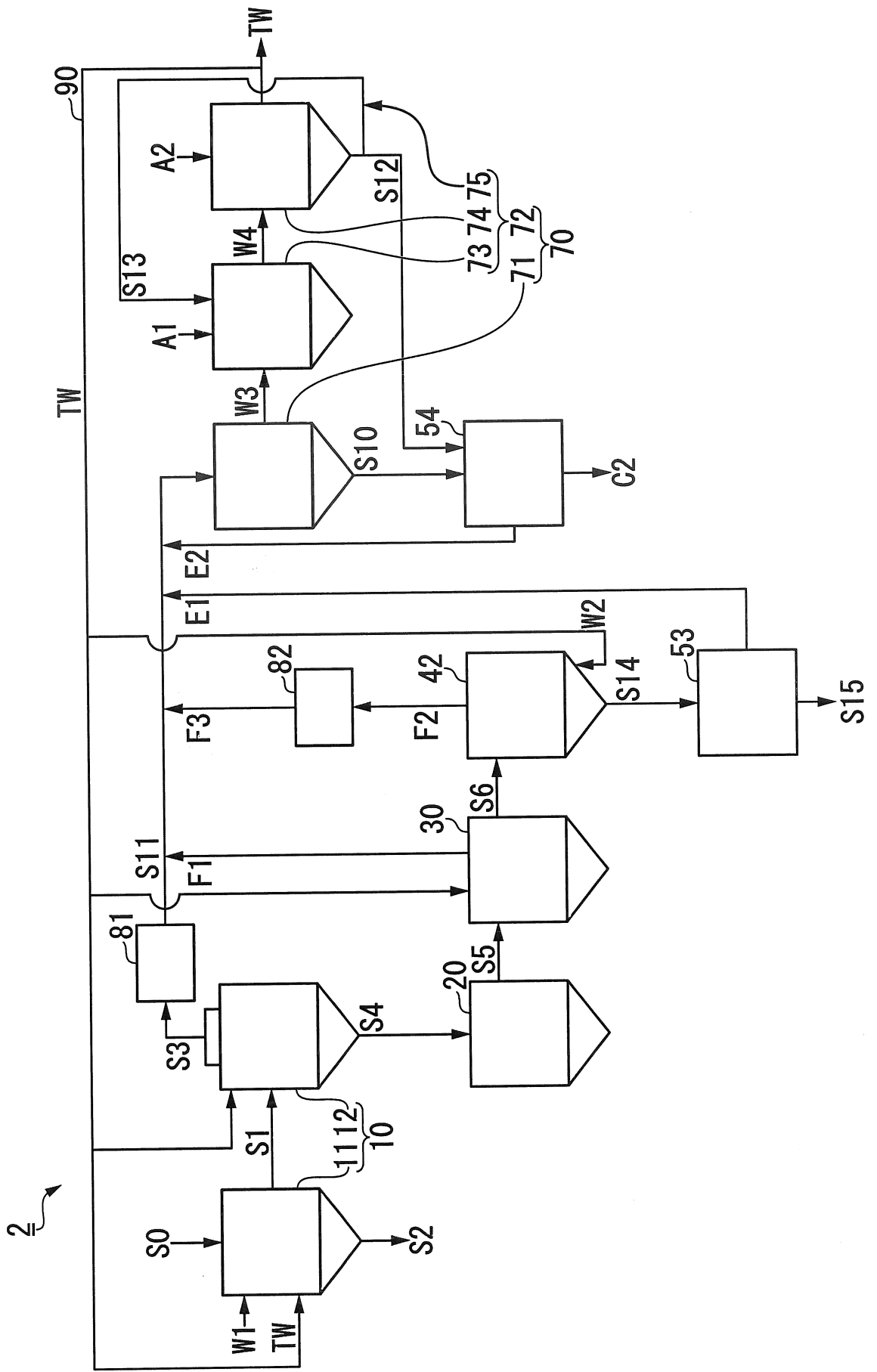


FIG. 4

