



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0025091

(51)⁷ B01J 20/14; C02F 3/30; C02F 11/00;
B01D 21/00; C02F 1/00

(13) B

(21) 1-2018-01994

(22) 07/11/2016

(86) PCT/SG2016/050550 07/11/2016

(87) WO2017/082821 18/05/2017

(30) 10201509295U 11/11/2015 SG

(45) 25/08/2020 389

(43) 25/09/2018 366A

(73) KYTOLINK TECH PTE. LTD. (SG)

19 Palm Drive, Singapore 456503, Singapore

(72) WANG, Qingzhong (CN); LIM, Lian Chuan (SG); LI, Zhong (CN).

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

(54) QUY TRÌNH VÀ HỆ THỐNG ĐỂ XỬ LÝ NƯỚC THẢI

(57) Sáng chế đề cập đến quy trình xử lý nước thải và hệ thống xử lý nước thải sử dụng chất xử lý diatomit chứa từ khoảng 98 đến 99,9% khối lượng hạt diatomit, trong đó các hạt diatomit này có điện tích bề mặt không cân bằng và gần như không chứa ion trái dấu được liên kết tĩnh điện vào điện tích bề mặt không cân bằng, và trong đó chất xử lý diatomit thu được từ quy trình xử lý sơ bộ. Chất xử lý diatomit này tạo ra một số ưu điểm cho quy trình xử lý nước thải, cụ thể nó tác động dưới dạng chất mang sinh khối, chất kết tụ vật lý và chất hấp phụ trong hệ thống để xử lý nước thải, hệ thống bao gồm bể lắng chuyên dụng.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến quy trình và hệ thống xử lý nước thải, sử dụng diatomit thu được từ quy trình tuyển quặng diatomit mới.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Quá trình xử lý nước thải chỉ quá trình làm giảm và loại bỏ chất rắn, vật chất hữu cơ và chất dinh dưỡng lơ lửng khỏi nước thải và nước thải sinh hoạt cần xử lý bằng các phương pháp vật lý, sinh học và hóa học, để làm giảm sự ô nhiễm của nước thải đối với môi trường hoặc để tái sử dụng nước thải đã qua xử lý.

Quy trình xử lý nước thải thứ cấp thông thường có thể cần sử dụng nhiều thiết bị phản ứng sinh học để làm giảm hàm lượng BOD, phospho và nitơ trong nước thải. Kết quả là việc này dẫn đến chi phí lớn do số lượng và kích cỡ của thiết bị xử lý được sử dụng. Hơn nữa, việc tạo ra nhiều giai đoạn phản ứng và thiết bị phản ứng cũng có thể đồng nghĩa với việc thời gian lưu thủy lực tương đối dài hơn để đạt được tốc độ xử lý nước bằng nhau. Quy trình xử lý nước thải thông thường cũng có thể có xu hướng gặp vấn đề nổi và tạo khối bùn, do đó dẫn đến chất lượng nước thải kém. Ngoài ra, việc sử dụng chất keo tụ hoặc chất kết tụ để kết tụ bùn thải ví dụ, trong quy trình khử nước, có thể gây ô nhiễm thứ cấp; và cũng có thể tạo ra các mùi hôi thối trong khi vận hành nhà máy.

Đất diatome (diatomit) đã được sử dụng trong quá trình xử lý nước thải dưới dạng chất trợ lọc. Đất diatome gồm khung silic oxit từ tảo cát, là một sinh vật đơn bào có nguồn gốc từ hồ hoặc biển. Khung này chứa silic oxit vô định hình, giống như đá trắng sữa ($\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) chứa lượng nhỏ vật liệu vi tinh thể. Cấu trúc xốp và phức tạp đặc trưng cho đất diatome có thể cho hiệu quả giữ lại các hạt một cách tự nhiên trong quy trình lọc, như trong xử lý nước thải.

Tuy nhiên, đất diatome thường bị lẫn đất sét, thạch anh, các khoáng vật khác, và vật liệu hữu cơ với hàm lượng khác nhau. Vì vậy, đất diatome thô thường chứa một lượng nhỏ tảo cát. Khả năng hấp phụ của đất diatome thô do đó bị hạn chế. Kết quả là, cần sử dụng đất diatome với lượng cao hơn để xử lý nước thải có hiệu quả.

Trong một số trường hợp, dạng làm sạch của diatomit được sử dụng để xử lý nước thải. Diatomit làm sạch thường được xử lý từ diatomit thô qua quy trình tuyển quặng đã biết để đạt được độ tinh khiết tương đối cao, ví dụ, lớn hơn 80% diatomit theo khối lượng. Tuy nhiên, chất keo tụ bổ sung và/hoặc chất kết tụ bổ sung vẫn cần phải được sử dụng phối hợp với diatomit làm sạch để đạt được kết quả xử lý nước thải đáp ứng nhu cầu hoặc để thu hồi bùn trong quy trình tách nước/khử nước ở mức thích hợp.

Chất kết tụ thường được sử dụng bao gồm chất kết tụ gốc kim loại, như nhôm hoặc sắt sulfat, nước vôi và magie cacbonat. Chất keo tụ thường được sử dụng bao gồm polyacrylamit. Quy trình xử lý này vẫn chưa như mong đợi do ngay cả với lượng còn lại rất nhỏ của chất kết tụ và chất keo tụ trong nước thải sau khi xử lý cũng có thể dẫn đến ô nhiễm thứ cấp.

Theo đó, cần có quy trình hoặc hệ thống xử lý nước thải mà khắc phục được, hoặc ít nhất là cải thiện được một hoặc nhiều hạn chế nêu ở trên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất quy trình xử lý nước thải bao gồm các bước: a) cho vi sinh vật tiếp xúc với dòng nước thải để tạo thành dòng chất lỏng hỗn hợp chứa bùn hoạt tính; b) nạp định lượng vào dòng chất lỏng hỗn hợp này ít nhất một chất xử lý diatomit; c) tách nước ra khỏi dòng chất lỏng hỗn hợp này để theo đó tạo ra dòng nước thải đã xử lý; và trong đó chất xử lý diatomit chứa ít nhất 90 đến 99,9% diatomit tinh khiết, trong đó diatomit tinh khiết có điện tích bề mặt không cân bằng. Cụ thể là, phần tử diatomit của diatomit tinh khiết có thể gần như không có ion trái dấu tĩnh điện gắn vào bề mặt của nó. Cụ thể hơn là, phần tử diatomit có thể chứa nhiều lỗ trống có bề mặt lỗ trống bên trong, và trong đó bề mặt lỗ trống bên trong gần như không có ion trái dấu hoặc tạp chất tích điện được liên kết tĩnh điện vào đó. Có lợi là, diatomit tinh khiết biểu hiện độ điện thế bề mặt không cân bằng cao hơn tương ứng với diatomit (có trong tự nhiên) thô.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất quy trình xử lý nước thải bao gồm các bước: a) cho vi sinh vật tiếp xúc với dòng nước thải để tạo thành dòng chất lỏng hỗn hợp chứa bùn hoạt tính; b) nạp định lượng vào dòng chất lỏng hỗn hợp này ít nhất một chất xử lý diatomit; c) tách nước ra khỏi dòng chất lỏng hỗn hợp này để theo đó tạo ra

dòng nước thải đã xử lý; và trong đó chất xử lý diatomit chứa từ 98 đến 99,9% khối lượng hạt diatomit, các hạt diatomit này có điện tích bề mặt không cân bằng, và trong đó chất xử lý diatomit thu được từ quy trình xử lý sơ bộ bao gồm: cho diatomit thô tiếp xúc với dung dịch xử lý để tạo thành huyền phù đặc, dung dịch xử lý chứa, tính theo khối lượng diatomit thô, khoảng 0,03 - 0,05% khối lượng ít nhất một dẫn xuất xantin, khoảng 0,1 - 0,2% khối lượng ít nhất một metasilicat kim loại, khoảng 0,025 - 0,05% khối lượng ít nhất một phosphat kim loại, khoảng 0,01 - 0,025% khối lượng ít nhất một bazơ và khoảng 0,015 - 0,035% khối lượng ít nhất một cacbonat kim loại.

Diatomit tinh khiết có thể chủ yếu gồm vỏ phần tử diatomit sống ở đất silic mà đã được xử lý sơ bộ để cải thiện độ tinh khiết của nó và tăng điện tích bề mặt không cân bằng của nó. Do đó, thuật ngữ “diatomit tinh khiết” và “diatomit được xử lý sơ bộ” được sử dụng thay cho nhau trong bản mô tả này.

Theo sáng chế, biểu hiện chuyển tiếp “chủ yếu gồm” hoặc các biến thể của nó, khi được sử dụng để mô tả chất xử lý diatomit được bộc lộ có nghĩa là chất xử lý diatomit có thể chỉ gồm diatomit hoặc có thể tùy ý chứa ngoài diatomit tinh khiết, (các) thành phần hoặc (các) nguyên liệu khác mà thực tế không ảnh hưởng đến đặc tính và tính năng của chất xử lý diatomit.

Theo các phương án cụ thể, quy trình được bộc lộ có lợi là không bao gồm việc bổ sung chất keo tụ hoặc chất kết tụ vào nước thải, dòng chất lỏng hỗn hợp, bùn hoạt tính hoặc bùn xả / tái chế. Chất xử lý diatomit có thể gần như không có bất kỳ chất keo tụ hoặc chất kết tụ và có thể chỉ được bổ sung vào bùn hoạt tính hoặc dòng chất lỏng hỗn hợp mà đã hoặc đang xử lý sinh học.

Chất diatomit có thể gần như không có hoặc hoàn toàn không có silic oxit mà không có gốc diatomit, ví dụ, cát silic oxit hoặc silic oxit gốc đất sét.

Chất xử lý diatomit được bộc lộ cũng có thể gần như không có hoặc hoàn toàn không có khoáng vật sét, mà thường có mặt dưới dạng tạp chất trong diatomit thô hoặc ngay cả trong diatomit làm sạch mà không được xử lý sơ bộ theo quy trình được bộc lộ trong bản mô tả này.

Theo một số phương án, diatomit tinh khiết được xử lý sơ bộ trong điều kiện thích hợp để tăng điện tích không cân bằng tổng của nó tương ứng với diatomit thô hoặc làm sạch không được xử lý sơ bộ theo quy trình được bộc lộ trong bản mô tả này. Theo các phương án, việc xử lý sơ bộ có thể tăng mật độ điện tích bề mặt có mặt trên bề mặt và lỗ trống của phần tử diatomit mà không được cân bằng với ion trái dấu tích điện ngược.

Chẳng hạn, cả bề mặt lỗ trống bên ngoài và bên trong của diatomit tinh khiết có thể gần như không có cation kim loại (ví dụ, Na^+ , Mg^{2+} , Zn^{2+}) hoặc tạp chất tích điện khác mà có thể liên kết tĩnh điện vào phần tử diatomit trước khi xử lý sơ bộ.

Có lợi là, chất xử lý diatomit đã xử lý sơ bộ có thể có khả năng hấp phụ vi khuẩn sau khi sử dụng chúng trong quy trình xử lý nước thải và cũng có thể có khả năng hấp phụ vật chất không mong muốn trong nước thải. Theo đó, chất xử lý diatomit có lợi là có thể hoạt động dưới dạng chất mang sinh khối, chất kết tụ vật lý và chất hấp phụ.

Có lợi là, diatomit đã xử lý sơ bộ được phát hiện rằng dẫn đến các thuộc tính hấp phụ tốt hơn và chất xử lý diatomit có khả năng cung cấp quá trình xử lý nước thải có hiệu quả ngay cả ở liều hoặc lượng nhỏ hơn 50 miligam/lít dòng chất lỏng hỗn hợp. Theo các phương án khác, quá trình xử lý nước thải có hiệu quả có thể đạt được ở liều từ 10 đến 30 mg/L dòng chất lỏng hỗn hợp. “Xử lý nước thải có hiệu quả” được mong đợi có nghĩa là nước thải, sau khi xử lý và được thu hồi từ dòng chất lỏng hỗn hợp, có nhu cầu oxy hóa học (COD) của nó giảm ít nhất từ 80% đến 99,9% tương ứng với dòng hoặc nhánh nước thải đến, hoặc hàm lượng nitơ được làm giảm ít nhất từ 80% đến 99,9% tương ứng với nhánh, hoặc hàm lượng phospho được làm giảm ít nhất từ 92% đến khoảng 99,9% tương ứng với nhánh, hoặc tạp chất kim loại (ví dụ, đồng, kẽm, chì, cadimi, crom) được làm giảm ít nhất từ 91% đến khoảng 99,9% tương ứng với nhánh, hoặc bất kỳ một hoặc nhiều chỉ số đặc tính được mô tả ở trên.

Kết quả là, quy trình xử lý nước thải được bộc lộ có thể gần như bằng so với quy trình hiện có. Chẳng hạn, quy trình được bộc lộ có thể không đòi hỏi giai đoạn kỵ khí hoặc có thể gần như làm giảm thời gian ổn định của giai đoạn xử lý kỵ khí. Quy trình được bộc lộ cũng có thể không đòi hỏi sử dụng PAOs (sinh vật tích lũy polyphosphat). Việc này do diatomit tinh khiết có thể loại bỏ phospho thích hợp. Nó

có nghĩa là quy trình xử lý sinh học có thể được đơn giản hóa và đòi hỏi thiết bị phản ứng sinh học hoặc bể ít hơn.

Cũng có lợi là, quy trình được bộc lộ gần như có thể làm giảm thời gian ổn định của giai đoạn xử lý thiếu oxy do việc loại bỏ nitơ được cải thiện bằng diatomit tinh khiết.

Quy trình được bộc lộ cũng có thể rút ngắn thời gian được đòi hỏi để xử lý sinh học, ví dụ, quy trình được bộc lộ có thể rút ngắn thời gian ổn định thủy lực ở giai đoạn thiếu oxy hoặc ura khí của quy trình được bộc lộ.

Quy trình được bộc lộ có thể làm giảm khí thải nhà máy do hiệu quả tách và xử lý được cải thiện.

Quy trình được bộc lộ có thể làm giảm chi phí vì làm giảm đáng kể lượng chất xử lý diatomit được đòi hỏi để xử lý nước thải có hiệu quả so với quy trình đã biết.

Ưu điểm khác của chất xử lý diatomit được bộc lộ là nó cải thiện nồng độ và độ xốp của bùn, theo đó mang việc loại nước hoặc khử nước của bùn dễ dàng ví dụ, trong thiết bị lọc ép. Đáng ngạc nhiên là, việc sử dụng chất xử lý diatomit được bộc lộ không cần bổ sung chất kết tụ vào bùn hoạt tính xả / thải, mà thường là cơ bản trong các quy trình khử nước hoặc loại nước bùn hiện tại.

Sáng chế cũng đề xuất hệ thống xử lý nước thải, hệ thống này bao gồm: ít nhất một khu vực xử lý sinh học được tạo kết cấu để nhận và cho nhánh nước thải tiếp xúc với vi sinh vật, theo đó tạo thành dòng chất lỏng hỗn hợp chứa bùn hoạt tính; bể lắng nổi thông chất lỏng với khu vực xử lý sinh học nêu trên và được tạo kết cấu để nhận dòng chất lỏng hỗn hợp này từ khu vực xử lý sinh học; thiết bị đầu vào được hình thành trước bể lắng nêu trên có thể vận hành để đưa chất xử lý diatomit vào dòng chất lỏng hỗn hợp; trong đó chất xử lý diatomit này chứa ít nhất từ 90 đến 99,9% diatomit tinh khiết, trong đó diatomit tinh khiết có điện tích bề mặt không cân bằng; và thiết bị đầu ra kéo dài từ bể lắng này, được tạo kết cấu để xả nước mà được tách từ dòng chất lỏng hỗn hợp dưới dạng nước thải đã xử lý.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất hệ thống để xử lý nước thải, hệ thống bao gồm: ít nhất một khu vực xử lý sinh học được tạo kết cấu để nhận và cho nhánh nước thải tiếp xúc với vi khuẩn để theo đó tạo thành dòng chất lỏng hỗn hợp chứa bùn

hoạt tính; bể lắng nổi thông chất lỏng với khu vực xử lý sinh học này và được tạo kết cấu để nhận dòng chất lỏng hỗn hợp từ khu vực xử lý sinh học; thiết bị đầu vào bố trí trước của bể lắng này có thể thực hiện đưa chất xử lý diatomit vào dòng chất lỏng hỗn hợp; trong đó chất xử lý diatomit này chứa từ 98 đến 99,9% khối lượng hạt diatomit, các hạt diatomit này chứa điện tích bề mặt không cân bằng, và trong đó chất xử lý diatomit thu được từ quy trình xử lý sơ bộ bao gồm: cho diatomit thô tiếp xúc với dung dịch xử lý để tạo thành huyền phù đặc, dung dịch xử lý chứa, tính theo khối lượng của diatomit thô, khoảng 0,03 - 0,05% khối lượng ít nhất một dẫn xuất xantin, khoảng 0,1 - 0,2% khối lượng ít nhất một metasilicat kim loại, khoảng 0,025 - 0,05% khối lượng ít nhất một phosphat kim loại, khoảng 0,01 - 0,025% khối lượng ít nhất một bazơ và khoảng 0,015 - 0,035% khối lượng ít nhất một cacbonat kim loại; và thiết bị đầu ra kéo dài từ bể lắng, được tạo kết cấu để xả nước mà được tách từ dòng chất lỏng hỗn hợp dưới dạng nước thải đã xử lý.

Theo các phương án, hệ thống xử lý nước thải sử dụng chất diatomit mà được xử lý sơ bộ hoặc làm sạch theo quy trình xử lý sơ bộ như được bộc lộ trong bản mô tả này.

Định nghĩa

Các từ và thuật ngữ sau đây được sử dụng trong bản mô tả này sẽ có nghĩa như sau:

Thuật ngữ “diatomit” như được sử dụng trong bản mô tả này chỉ phần còn lại bị hóa thạch của vi sinh vật tảo cát. Tế bào tảo cát được dính kèm trong thành tế bào xốp, hoặc “vỏ”, bao gồm silic oxit. Khi chết, nguyên liệu hữu cơ của tế bào tảo cát phân hủy, để lại vỏ. Diatomit bao gồm nhiều loài tảo cát khác nhau có thể xuất hiện ở nhiều hình dạng khác nhau, chẳng hạn như hình trụ, hình que và hình ngôi sao. Các thuật ngữ “đất diatome”, “diatomit” và “tảo cát” được sử dụng thay cho nhau trong bản mô tả này.

Thuật ngữ “diatomit tinh khiết” như được sử dụng trong bản mô tả này chỉ diatomit đã được xử lý sơ bộ theo phương pháp/quy trình được bộc lộ trong bản mô tả này để đạt được các thuộc tính hấp phụ tốt hơn tương ứng với diatomit thô hoặc làm sạch mà không được xử lý sơ bộ tương tự. Diatomit tinh khiết có thể dùng để chỉ diatomit đã xử lý sơ bộ biểu hiện điện thế không cân bằng / điện tích

không cân bằng lớn hơn trên bề mặt của nó tương ứng với diatomit mà không được xử lý sơ bộ theo sáng chế.

Thuật ngữ “điện tích tổng” như được sử dụng trong bản mô tả này viện dẫn đến điện tích của hợp chất có nghĩa là có sự mất cân bằng về số lượng của các nhóm hoạt động trong hợp chất có điện tích, tức là điện tích dương hoặc âm, và số lượng của các nhóm hoạt động trong hợp chất có điện tích trái ngược. Số lượng của các nhóm hoạt động có một số điện tích nhất định cao hơn do đó tạo điện tích tổng lên trên hợp chất. Hợp chất có “điện tích tổng dương” có nghĩa là hợp chất có số lượng của các nhóm hoạt động có điện tích dương cao hơn nhóm hoạt động có điện tích âm. Tương tự, hợp chất có “điện tích tổng âm” có nghĩa là hợp chất có số lượng của các nhóm hoạt động có điện tích âm cao hơn nhóm hoạt động có điện tích dương.

Các thuật ngữ “đất sét” hoặc “khoáng vật sét” hoặc “khoáng vật gốc đất sét” như được sử dụng trong bản mô tả này chỉ nguyên liệu có trong tự nhiên bao gồm chủ yếu là khoáng vật phyllosilicat, nói chung là nhựa ở hàm lượng nước thích hợp và sẽ cứng lại khi sấy khô hoặc đốt cháy. Mặc dù đất sét thường chứa phyllosilicat, nó cũng có thể chứa các vật liệu khác cho tính dẻo và cứng khi sấy khô hoặc đốt cháy. Các pha liên kết trong đất sét có thể bao gồm vật liệu không cho tính dẻo và vật chất hữu cơ. Nhìn chung, Guggenheim, S. & Martin, R. T., "Definition of Clay and Clay Mineral: Joint Report of the AIPEA Nomenclature and CMS Nomenclature Committees," *Clays and Clay Minerals* 43: 255-256 (1995).

Thuật ngữ “được hoạt hóa” như được sử dụng trong bản mô tả này viện dẫn đến bùn chỉ hỗn hợp của chất rắn dạng huyền phù, vi khuẩn và các vi sinh vật khác trong khu vực xử lý sinh học mà được tạo ra hoặc được cấy trong khi xử lý sinh học nước thải và sử dụng hóa chất hữu cơ và vô cơ trong nước thải làm nguồn chất dinh dưỡng và năng lượng để sinh trưởng, theo đó loại bỏ hóa chất khỏi nước thải. “Bùn hoạt tính” bao gồm bùn hoạt tính hồi lưu (RAS).

Thuật ngữ “dòng chất lỏng hỗn hợp” như được sử dụng trong bản mô tả này chỉ dòng chứa nước thải (nước thải nhánh, nước thải tuần hoàn hoặc khác), bùn

hoạt tính, vi khuẩn, chất rắn lơ lửng và các vật chất khác từ quá trình xử lý sinh học.

Thuật ngữ “ura khí” như được sử dụng viện dẫn đến xử lý sinh học thường dùng để chỉ môi trường có thể có oxy hòa tan. Xử lý ura khí gồm việc sử dụng vi sinh vật lấy nhu cầu oxy từ oxy hòa tan.

Thuật ngữ “thiếu oxy” như được sử dụng viện dẫn đến xử lý sinh học thường dùng để chỉ môi trường có thể có rất ít oxy hòa tan (“DO”). Xử lý thiếu oxy gồm việc sử dụng vi sinh vật lấy nhu cầu oxy từ oxy được tổ hợp hóa học như đã phát hiện ở nitrit và nitrat.

Thuật ngữ “kỵ khí” như được sử dụng viện dẫn đến xử lý sinh học thường dùng để chỉ sự vắng mặt của oxy hòa tan ở môi trường.

Từ “hầu như” không ngoại trừ “hoàn toàn” ví dụ chế phẩm mà “gần như không” có Y có thể hoàn toàn không có Y. Khi cần thiết, từ “hầu như” có thể bỏ qua khỏi định nghĩa của sáng chế.

Trừ khi có quy định khác, thuật ngữ "chứa" và "bao gồm", và các biến thể ngữ pháp của chúng, được mong đợi thể hiện ngôn ngữ "mở" hoặc "bao gồm" sao cho chúng bao gồm yếu tố đã nêu nhưng cũng cho phép bao gồm các yếu tố bổ sung, không được nêu.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ "khoảng", trong ngữ cảnh về nồng độ thành phần của chế phẩm, thông thường có nghĩa là $\pm 5\%$ của trị số đã nêu, thông thường hơn là $\pm 4\%$ trị số đã nêu, thông thường hơn là $\pm 3\%$ trị số đã nêu, thông thường hơn là, $\pm 2\%$ trị số đã nêu, thông thường hơn nữa là $\pm 1\%$ trị số đã nêu, và thông thường hơn nữa là $\pm 0,5\%$ trị số đã nêu.

Trong bản mô tả này, một số phương án nhất định có thể được bộc lộ ở dạng khoảng. Cần được hiểu là mô tả ở dạng khoảng chỉ để thuận tiện và ngắn gọn và không nên được hiểu là giới hạn không linh hoạt ở phạm vi của khoảng được bộc lộ. Theo đó, việc mô tả của khoảng nên được xem xét để bộc lộ cụ thể tất cả các khoảng phụ có thể cũng như giá trị riêng lẻ trong khoảng đó. Ví dụ, mô tả khoảng như từ 1 đến 6 nên được xem là bộc lộ cụ thể khoảng phụ như từ 1 đến 3, từ 1 đến 4, từ 1 đến 5, từ 2 đến 4, từ 2 đến 6, từ 3 đến 6 v.v., cũng như số riêng lẻ

trong khoảng đó, ví dụ, 1, 2, 3, 4, 5, và 6. Điều này áp dụng bất kể độ rộng của khoảng.

Một số phương án nhất định cũng có thể được mô tả theo nghĩa rộng rãi và tổng quát trong bản mô tả này. Mỗi khía cạnh hẹp hơn và nhóm cụ thể nằm trong phần mô tả chung cũng là một phần của bản mô tả. Mỗi khía cạnh hẹp hơn và nhóm cụ thể này bao gồm phần mô tả chung về các phương án cộng với điều kiện hoặc giới hạn hẹp hơn loại bỏ đối tượng bất kỳ khỏi phần mô tả chung, bất kể nguyên liệu được sử dụng có được mô tả cụ thể hay không.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án không giới hạn, minh họa của phương pháp để thu được chất xử lý diatomit để sử dụng trong quy trình và hệ thống xử lý nước thải được bộc lộ hiện sẽ được bộc lộ.

Chất diatomit được sử dụng trong phương pháp được bộc lộ có thể thu được từ quy trình xử lý sơ bộ bao gồm bước cho diatomit thô tiếp xúc với dung dịch xử lý chứa ít nhất một dẫn xuất xantin, ít nhất một silicat kim loại hoặc phosphat kim loại, ít nhất một hydroxit kim loại và ít nhất một cacbonat kim loại để tạo thành huyền phù đặc; và tách phần tử diatomit từ huyền phù đặc này bằng cách tách trọng lực để tạo thành chất xử lý diatomit. Có lợi là, dung dịch xử lý có thể tạo ra hoặc tăng cường các khác biệt trong việc sắp đặt tỷ lệ giữa phần tử diatomit và các tạp chất khác có mặt trong diatomit thô ví dụ, thạch anh, cát, vật chất dạng đất sét và tạp chất trong bước tách, theo đó cải thiện tính hiệu quả của việc tách và độ tinh khiết của diatomit thu được. Quy trình xử lý sơ bộ có thể còn bao gồm bước cho huyền phù đặc được siêu âm trước khi, trước và/hoặc trong khi tách. Quy trình xử lý sơ bộ cũng có thể bao gồm việc sử dụng điện trường cho huyền phù đặc này trước khi, trước và/hoặc trong khi tách.

Theo các phương án, việc xử lý sơ bộ diatomit tinh khiết có thể là phương pháp tuyển quặng bao gồm: trộn diatomit thô với dung dịch xử lý để theo đó tạo thành huyền phù đặc; loại bỏ tạp chất dạng hạt thô có kích thước vượt quá 150 micron khỏi huyền phù đặc này; siêu âm huyền phù đặc này; loại bỏ tạp chất dạng hạt mịn có kích thước vượt quá 20 micron khỏi huyền phù đặc này; sử dụng điện trường cho huyền phù đặc này; và cho huyền phù đặc này tách trọng lực để thu được các hạt diatomit

trình khiết có kích thước hạt nằm trong khoảng từ khoảng 10 micron đến khoảng 200 micron.

Chất xử lý diatomit có thể được tạo ra từ nguồn có trong tự nhiên. Chất xử lý diatomit có thể được điều chế từ đá diatomit thô hoặc đất diatome thô. Diatomit thô có thể được khai thác từ quặng hoặc thu được từ nơi khác.

Chế phẩm của diatomit thô có thể biến đổi phụ thuộc vào vị trí thu được nó. Chế phẩm của diatomit thô có thể biến đổi phụ thuộc vào kiểu chất lắng của loài tảo cát. Trong một ví dụ, chế phẩm hóa học của diatomit thô chứa 60-62% khối lượng SiO_2 , 19-21% khối lượng Al_2O_3 , và 8-11% khối lượng Fe_2O_3 ; và chứa các thành phần sau đây: 45% khối lượng cát thạch anh và khoáng vật vụn, 25-30% khối lượng monmorilonit, mica và các khoáng vật silicat khác, 7% khối lượng cháy hao và 20-25% khối lượng hàm lượng tảo cát.

Huyền phù đặc có thể được tạo ra bằng cách trộn diatomit thô và nước để thu được hàm lượng chất rắn mong muốn. Huyền phù đặc có thể mang việc xử lý khoáng vật thô tiếp theo dễ dàng. Nước có thể được bổ sung với lượng để đạt được nồng độ huyền phù đặc có thể quản lý. Nước có thể được bổ sung liên tục hoặc theo từng giai đoạn.

Nước có thể được bổ sung để đạt được nồng độ khoảng 30% đến khoảng 45% khối lượng, hoặc khoảng 35% đến khoảng 45% khối lượng, hoặc khoảng 35% đến khoảng 42% khối lượng diatomit thô. Huyền phù đặc có thể được trộn trong thiết bị khuấy. Huyền phù đặc có thể được trộn ở tốc độ khoảng 150 rpm đến 200 rpm. Huyền phù đặc của khoáng vật thô gần như có thể được trộn đồng nhất.

Nước có thể còn được bổ sung để pha loãng huyền phù đặc của diatomit. Huyền phù đặc có thể được pha loãng bằng nước đến nồng độ nhỏ hơn khoảng 30% khối lượng, hoặc nhỏ hơn khoảng 25% khối lượng, hoặc nhỏ hơn khoảng 20% khối lượng diatomit thô. Huyền phù đặc pha loãng có thể có nồng độ lớn hơn khoảng 10% khối lượng.

Dung dịch xử lý có thể được bổ sung vào huyền phù đặc và sau đó được trộn để tạo thành thể phân tán gần như đồng chất. Huyền phù đặc giống như bột nhão có thể được tạo thành sau bước trộn.

Dung dịch xử lý có thể là dung dịch có trọng lượng đặc biệt cao hơn nước. Dung dịch xử lý có thể chứa một hoặc nhiều hợp chất có khả năng tạo thành phức hợp với tạp chất tích điện có mặt trong diatomit thô. Dung dịch xử lý có thể chứa một hoặc nhiều hợp chất có điện tích tổng dương. Theo đó, dung dịch xử lý có thể được gọi là “dung dịch từ nặng”. Các hợp chất trong dung dịch xử lý này có thể liên kết hoặc tương tác với tạp chất hạt tích điện ngược để tạo thành phức hợp có trọng lượng đặc biệt cao hơn so với dạng không được tạo phức của nó, từ đó tạo điều kiện thuận lợi cho việc loại bỏ các tạp chất này trong bể lắng hoặc bước tách trọng lực. Có lợi là, dung dịch xử lý do đó có thể mang hoặc cải thiện việc tách tạp chất hạt mịn mà được tích điện âm (như đất sét) từ môi trường vĩ mô (nghĩa là huyền phù đặc thô) hoặc từ môi trường vi mô (nghĩa là bề mặt và lỗ trống của diatomit thô). Có lợi là, các hạt không tích điện trong diatomit thô có thể được tách có hiệu quả từ tạp chất tích điện.

Dung dịch xử lý có thể chứa ít nhất một dẫn xuất xantin, ít nhất một silicat kim loại hoặc phosphat kim loại, ít nhất một hydroxit kim loại và ít nhất một cacbonat kim loại. Kim loại có thể được chọn từ nhóm 1, 2 hoặc 3 của bảng tuần hoàn các nguyên tố.

Dẫn xuất xantin có thể là 1,3-dimetyl-7H-purin-2,6-dion (theophyllin). Trong ví dụ này, theophyllin có thể được bổ sung vào huyền phù đặc với lượng từ khoảng 0,01% khối lượng đến khoảng 0,1% khối lượng, hoặc từ khoảng 0,03% khối lượng đến khoảng 0,1% khối lượng, hoặc từ khoảng 0,03% khối lượng đến khoảng 0,05% khối lượng, tính theo khối lượng của diatomit thô.

Silicat kim loại có thể là metasilicat kim loại. Silicat kim loại có thể là natri metasilicat. Natri metasilicat có thể được bổ sung vào huyền phù đặc với lượng từ khoảng 0,01% khối lượng đến khoảng 0,5% khối lượng, hoặc từ khoảng 0,1% khối lượng đến khoảng 0,5% khối lượng, hoặc từ khoảng 0,1% khối lượng đến khoảng 0,3% khối lượng, hoặc từ khoảng 0,1% khối lượng đến khoảng 0,2% khối lượng, tính theo khối lượng của diatomit thô.

Phosphat kim loại có thể là natri hexametaphosphat. Trong ví dụ này, natri hexametaphosphat có thể được bổ sung vào huyền phù đặc với lượng từ khoảng 0,01% khối lượng đến khoảng 0,1% khối lượng, hoặc từ khoảng 0,02% khối lượng

đến khoảng 0,1% khối lượng, hoặc từ khoảng 0,025% khối lượng đến khoảng 0,1% khối lượng, hoặc từ khoảng 0,02% khối lượng đến khoảng 0,05% khối lượng, hoặc từ khoảng 0,025% khối lượng đến khoảng 0,05% khối lượng, tính theo khối lượng của diatomit thô trong huyền phù đặc.

Dung dịch xử lý có thể ngoài ra chứa bazơ và/hoặc cacbonat kim loại. Dung dịch xử lý ngoài ra có thể chứa natri hydroxit và natri cacbonat. Natri hydroxit có thể được bổ sung vào huyền phù đặc với lượng từ khoảng 0,01% khối lượng đến khoảng 0,05% khối lượng, hoặc từ khoảng 0,01% khối lượng đến khoảng 0,03% khối lượng, hoặc từ khoảng 0,01% khối lượng đến khoảng 0,025% khối lượng, tính theo khối lượng của diatomit thô trong huyền phù đặc. Natri cacbonat có thể được bổ sung vào huyền phù đặc với lượng từ khoảng 0,01% khối lượng đến khoảng 0,05% khối lượng, hoặc từ khoảng 0,01% khối lượng đến khoảng 0,04% khối lượng, hoặc từ khoảng 0,015% khối lượng đến khoảng 0,04% khối lượng, hoặc từ khoảng 0,015% khối lượng đến khoảng 0,035% khối lượng, tính theo khối lượng của diatomit thô trong huyền phù đặc.

Theo một phương án, dung dịch xử lý chứa khoảng 0,03-0,05% khối lượng dẫn xuất xantin; khoảng 0,1-0,2% khối lượng metasilicat kim loại; khoảng 0,025-0,05% khối lượng phosphat kim loại; khoảng 0,01-0,025% khối lượng bazơ; và khoảng 0,015-0,035% khối lượng cacbonat kim loại.

Huyền phù đặc có thể được trộn với dung dịch xử lý trong thiết bị. Thiết bị trộn có thể bao gồm hệ thống phun xối. Thiết bị trộn có thể là thiết bị trộn nhiều giai đoạn, như thiết bị khuấy phân tán dạng nón nhiều giai đoạn, để đảm bảo trộn và phân tán kỹ huyền phù đặc.

Theo một phương án, thiết bị trộn là thiết bị khuấy phân tán dạng nón ba giai đoạn. Mỗi giai đoạn của thiết bị khuấy có thể được trang bị thiết bị trộn, đầu vào huyền phù đặc, đầu ra huyền phù đặc và đầu ra phun xối. Tốc độ thiết bị khuấy của mỗi giai đoạn có thể được thiết lập lần lượt ở 1000-1500 rpm, 1200-1800 rpm và 1500-2500 rpm.

Huyền phù đặc có thể được bổ sung vào thiết bị khuấy ở tốc độ dòng thích hợp cho phép trộn kỹ. Ví dụ, huyền phù đặc có thể được cấp vào thiết bị trộn ở tốc

độ dòng từ 250 đến 500 kg huyền phù đặc / phút. Dung dịch xử lý có thể được bổ sung vào thiết bị trộn trước, sau hoặc cùng lúc với huyền phù đặc.

Huyền phù đặc có thể được tách trọng lực, trong đó phần tử diatomit được tách từ huyền phù đặc để theo đó tạo thành chất xử lý diatomit. Bước tách trọng lực có thể bao gồm một hoặc nhiều bước tách, mà có thể được thực hiện liên tiếp hoặc đồng thời. Theo một phương án, quá trình tách là quy trình tách ba giai đoạn.

Huyền phù đặc có thể được đưa vào bước tách thứ nhất (tách thô), trong đó các hạt lớn không trong huyền phù và các hạt thô có kích thước hạt trung bình hoặc đường kính hạt lớn hơn 200 micron, hoặc lớn hơn 150 micron, hoặc lớn hơn 100 micron được loại bỏ khỏi huyền phù đặc. Bước tách thứ nhất có thể tách ra trầm tích chứa tạp chất hạt thô, không tích điện, như thạch anh và cát, khỏi huyền phù và huyền phù đặc. Các hạt giữ lại trong huyền phù có thể ít có lợi cho việc lắng xuống mặc dù kích thước hạt của các hạt được tạo huyền phù có thể lớn hơn các hạt được loại bỏ. Việc này có thể do nguyên liệu đã tách có thể có mật độ tương đối cao hơn so với các hạt trong huyền phù và do đó, nguyên liệu đã tách có thể thuận lợi hơn để lắng. Bước tách thứ nhất có thể gồm việc sử dụng thiết bị tách hạt cứng. Trong một ví dụ, thiết bị tách hạt cứng được tích hợp với các tấm nghiêng bằng thép không gỉ với góc nghiêng ở 70° và cách nhau khoảng 30-40 mm, mà có thể loại bỏ hiệu quả vật chất hạt có kích thước lớn hơn 150 micron, như cát thạch anh và các tạp chất thô khác. Nó có thể được đánh giá rằng việc tách theo kích thước có thể được điều chỉnh theo yêu cầu.

Nồng độ huyền phù đặc cuối cùng sau bước tách thứ nhất có thể nhỏ hơn khoảng 30% khối lượng, hoặc nhỏ hơn khoảng 25% khối lượng, hoặc nhỏ hơn khoảng 20% khối lượng, hoặc khoảng 10% khối lượng đến khoảng 20% khối lượng diatomit.

Huyền phù có thể còn được khuấy âm. Việc siêu âm có thể được gắn với hoặc sau bước tách thứ hai.

Bước tách thứ hai có thể loại bỏ tạp chất hạt mịn, như thạch anh và cát mịn, có kích thước hạt hoặc đường kính trung bình lớn hơn 20 micron. Trong bước tách thứ hai, tế bào hoặc các hạt diatomit lớn cũng kết tủa với thạch anh và cát. Các tạp chất đã kết tủa không trong huyền phù được loại bỏ khỏi huyền phù đặc. Các hạt

giữ lại trong huyền phù có thể ít có lợi cho việc lắng xuống mặc dù kích thước hạt của các hạt lơ lửng có thể lớn hơn các hạt được loại bỏ. Việc này có thể do nguyên liệu đã tách có thể có mật độ tương đối cao hơn so với các hạt trong huyền phù và do đó, nguyên liệu đã tách có thể thuận lợi hơn để lắng. Ví dụ, độ xốp của phân tử diatomit giữ lại trong huyền phù có thể dẫn đến điện trở Stokes cao hơn ở huyền phù đặc và do đó tạo huyền phù lâu hơn các hạt đã lắng bất kể kích thước. Dung dịch xả có thể tùy ý được thu thập để làm sạch bổ sung. Bước tách thứ cấp có thể sử dụng hệ phương pháp tách tương tự như bước tách thứ nhất. Ví dụ, việc tách có thể là tách trọng lực, tách ly tâm, kết tủa, lắng hoặc tổ hợp của chúng.

Việc siêu âm có thể được thực hiện bằng thiết bị rung siêu âm. Thiết bị rung siêu âm có thể gồm ống kiểu thang, bộ phận dao động được đặt trong ống và bộ phận phát siêu âm được kết nối với bộ phận dao động. Trong ví dụ này, huyền phù đặc có thể vào ống kiểu thang, trong đó bộ phận dao động tạo ra tần số dao động vi mô để theo đó tách các hạt mịn tích điện dương và âm.

Sau bước tách thứ hai, nồng độ huyền phù đặc có thể nhỏ hơn khoảng 25% khối lượng, hoặc nhỏ hơn khoảng 20% khối lượng, hoặc khoảng 10% khối lượng đến khoảng 18% khối lượng diatomit. Ở giai đoạn này, huyền phù đặc có thể chứa diatomit và tạp chất hạt mịn, ví dụ đất sét nhỏ hơn khoảng 20 micron.

Huyền phù có thể còn được đưa vào bước tách tĩnh điện. Bước tách tĩnh điện có thể bao gồm việc cho huyền phù đặc chảy qua điện trường được áp dụng. Bước tách tĩnh điện có thể bao gồm việc áp dụng điện trường cho huyền phù đặc. Có lợi là, điện trường được áp dụng có thể tách các hạt mịn tích điện (bao gồm các ion) từ bề mặt diatomit và bề mặt bên trong của lõi trống diatomit. Có lợi là, điện trường được áp dụng tăng cường độ tinh khiết của diatomit và tăng điện tích bề mặt tổng của nó. Có lợi là, điện trường được áp dụng tăng điện thế không cân bằng trên hạt diatomit. Tất cả các hiệu quả kỹ thuật này có thể cải thiện khả năng hấp phụ của diatomit tinh khiết cuối cùng.

Theo một phương án, ống truyền huyền phù đặc có thể được tiếp xúc với trường tĩnh điện. Phần thẳng, ví dụ: 1,5 m hoặc dài hơn, của ống có thể được tiếp xúc với trường tĩnh điện để tối đa hóa tiếp xúc.

Việc tách tĩnh điện có thể được tiến hành tại điện thế lớn hơn khoảng 50 V, hoặc lớn hơn khoảng 60 V, hoặc lớn hơn khoảng 70 V, hoặc lớn hơn khoảng 80 V, hoặc lớn hơn khoảng 90 V hoặc lớn hơn khoảng 100 V. Việc tách tĩnh điện có thể được tiến hành tại điện thế từ khoảng 100 V đến khoảng 150 V. Độ lớn của sự khác biệt điện thế được áp dụng phụ thuộc vào khối lượng huyền phù đặc được truyền qua điện trường và hàm lượng chất rắn của huyền phù đặc.

Việc tách tĩnh điện có thể được tiến hành ở nhiệt độ phòng. Có lợi là, nhiệt lượng không bị hao phí trong bước tách tĩnh điện.

Bước tách thứ ba có thể được thực hiện sau khi tách tĩnh điện. Bước tách thứ ba có thể gồm việc loại bỏ đất sét rất mịn hoặc các hạt còn lại trong huyền phù và khó loại bỏ bằng cách lắng trọng lực. Bước này cũng có thể gồm việc loại bỏ các hạt diatomit quá nhỏ để sử dụng. Các hạt diatomit giữ lại trong huyền phù có thể có các thuộc tính vật lý mà nằm ngoài khoảng mong muốn, ví dụ kích thước nhỏ hơn kích thước hạt mong muốn và/hoặc mật độ thấp hơn mật độ hạt mong muốn, và do đó được loại bỏ. Các hạt diatomit lớn hơn mà sẽ không ở trong huyền phù có thể lắng hoặc kết tủa đến đáy của thiết bị tách. Các hạt diatomit lớn hơn này nói chung có vận tốc lắng thấp hơn so với tạp chất hạt đã lắng trước. Các hạt diatomit đã kết tủa có đường kính trung bình nằm trong khoảng từ 10 đến 200 micron có thể được thu thập để sử dụng trong phương pháp và hệ thống xử lý nước được bộc lộ trong bản mô tả này.

Theo một phương án, bước tách thứ ba có thể bao gồm việc cho huyền phù đặc chảy qua thiết bị tách mịn. Thiết bị tách mịn có thể là thiết bị tách hạt cứng hoặc thiết bị tương tự bất kỳ. Trong một ví dụ, thiết bị tách mịn được tích hợp với các tấm nghiêng bằng thép không gỉ với góc 60° và cách nhau khoảng 15-25 mm. Theo các phương án, huyền phù đặc có thể được vận chuyển trong điều kiện dòng chốt chặn với vận tốc dòng $0,1 - 0,3 \text{ mms}^{-1}$. Nồng độ huyền phù đặc trong thiết bị tách mịn có thể chứa ít hơn khoảng 15% khối lượng, hoặc ít hơn khoảng 10% khối lượng, hoặc khoảng từ 5% khối lượng đến khoảng 10% khối lượng đất sét. Các hạt diatomit đã lắng ở đáy của thiết bị tách mịn có thể chứa diatomit gần như tinh khiết cao và trong đó không có tạp chất gốc đất sét hoặc khoáng vật. Thiết bị tách mịn có thể gồm thiết bị phân loại kết tủa. Thiết bị phân loại có thể gồm vỏ có

nhieu tấm được hình thành trong đó. Các tấm có thể nghiêng ở 60° và cách nhau khoảng 10-20 mm mỗi bên. Thiết bị có thể bao gồm ít nhất ba phần, phần trước (phía trước), phần giữa và phần sau (phía sau). Phần trước có thể được tạo kết cấu để nhận các hạt diatomit lớn và phần phía sau được tạo kết cấu để nhận diatomit rất mịn (nhỏ hơn 10 micron). Theo một phương án, phần giữa có thể được tạo kết cấu để nhận các hạt diatomit gần như có kích thước phân bố hẹp từ 10-200 micron, 10-175 micron, 10-150 micron, 10-125 micron, 10-100 micron, 10-75 micron, 10-50 micron, 10-25 micron, 25-50 micron, 25-75 micron, 25-100 micron, 25-125 micron, 25-150 micron, 25-175 micron, 25-200 micron, 50-75 micron, 50-100 micron, 50-125 micron, 50-150 micron, 50-175 micron hoặc 50-200 micron. Theo các phương án, diatomit từ phần giữa được thu thập dưới dạng diatomit ẩm để còn xử lý thành chất xử lý diatomit theo sáng chế.

Biểu đồ thể hiện quy trình xử lý sơ bộ diatomit làm ví dụ theo sáng chế được minh họa trên Fig.1. Bước tách thứ nhất 102 gồm việc bổ sung dung dịch từ nặng vào diatomit thô để tạo thành huyền phù đặc. Tạp chất hạt thô và không tích điện không trong huyền phù được loại bỏ ở dòng 102b. Dòng 102a được đưa vào bước tách thứ hai 104 bao gồm việc tách và loại bỏ tạp chất hạt mịn có kích thước hoặc đường kính hạt trung bình lớn hơn 20 micron và có thể các hạt diatomit lớn từ hỗn dịch huyền phù đặc (dòng 104b). Hỗn dịch huyền phù đặc trong dòng 104a được đưa vào bước tách thứ ba 106, theo đó hỗn dịch của các hạt mịn không có lợi cho việc lắng được loại bỏ ở dòng 106b. Các hạt diatomit được tách trên cơ sở vận tốc lắng của chúng và xả dưới dạng dòng 106a để tiếp tục được xử lý như được bộc lộ trong bản mô tả này.

Diatomit ẩm có thể được thu thập sau khi phân loại và được sấy khô. Việc khử nước chân không có thể được sử dụng để đẩy nhanh việc sấy khô. Môi trường sấy khô có thể là không khí nóng ở nhiệt độ khoảng $150-250^\circ\text{C}$.

Sản phẩm diatomit tinh khiết đã sấy khô thu được có thể được sử dụng làm chất xử lý diatomit trong quy trình xử lý nước thải, như được bộc lộ trong bản mô tả này. Sản phẩm đã sấy khô thu được có thể ở dạng bột.

Diatomit tinh khiết có thể có độ tinh khiết ít nhất khoảng 90%. Nghĩa là, sản phẩm đã sấy khô thu được hoặc chất xử lý diatomit có thể chứa ít nhất khoảng

90% khối lượng hạt diatomit, hoặc ít nhất khoảng 91% khối lượng hạt diatomit, hoặc ít nhất khoảng 92% khối lượng hạt diatomit, hoặc ít nhất khoảng 93% khối lượng hạt diatomit, hoặc ít nhất khoảng 94% khối lượng hạt diatomit, hoặc ít nhất khoảng 95% khối lượng hạt diatomit, hoặc ít nhất khoảng 96% khối lượng hạt diatomit, hoặc ít nhất khoảng 97% khối lượng hạt diatomit, hoặc ít nhất khoảng 98% khối lượng hạt diatomit, hoặc ít nhất khoảng 99% khối lượng hạt diatomit, hoặc ít nhất khoảng 99,9% khối lượng hạt diatomit. Chất xử lý diatomit có thể chứa từ khoảng 90% đến khoảng 92% khối lượng hạt diatomit, hoặc từ khoảng 90% đến khoảng 95% khối lượng hạt diatomit, hoặc từ khoảng 90% đến khoảng 98%, hoặc từ khoảng 98% đến khoảng 99,9% khối lượng hạt diatomit.

Có lợi là, phương pháp chuẩn bị diatomit tinh khiết được bộc lộ cho phép diatomit gần như hoặc hoàn toàn được tách khỏi các khoáng vật vụn khác, đất sét, thạch anh, cát silic oxit, muối kim loại, oxit và hydroxit và các tạp chất khác khỏi diatomit và còn đề xuất việc phân loại diatomit thành các cấp khác nhau.

Trong một ví dụ, chế phẩm hóa học của diatomit tinh khiết chứa 82% khối lượng SiO_2 , <8% khối lượng Al_2O_3 , <2,5% khối lượng Fe_2O_3 , 5% khối lượng cháy hao, >92% khối lượng hàm lượng tảo cát và mật độ khối <0,4 g/cm³. Chế phẩm hóa học của diatomit làm sạch thông thường làm so sánh chứa 76% khối lượng SiO_2 , <10% khối lượng Al_2O_3 , <3,5% khối lượng Fe_2O_3 , 5% khối lượng cháy hao, >88% khối lượng hàm lượng tảo cát và mật độ khối <0,4 g/cm³.

Phương pháp chuẩn bị diatomit cấp cao được bộc lộ có thể tiết kiệm hơn phương pháp đã có trong lĩnh vực kỹ thuật. Phương pháp chuẩn bị diatomit cấp cao được bộc lộ có thể thân thiện với môi trường hơn phương pháp đã có trong lĩnh vực kỹ thuật như không cần xử lý hóa học diatomit thô. Phương pháp chuẩn bị diatomit cấp cao được bộc lộ có thể đạt được sản lượng sản phẩm cao.

Chất xử lý diatomit có thể có mật độ khối từ khoảng 0,3 đến khoảng 0,4 g/cm³.

Chất xử lý diatomit có thể có kích thước lỗ trống từ khoảng 200 đến khoảng 600 nm, hoặc khoảng 200-500 nm, hoặc khoảng 200-400 nm, hoặc khoảng 300-600 nm, hoặc khoảng 300-500 nm, hoặc khoảng 250-550 nm, hoặc khoảng 250-500 nm.

Do hiệu quả của phương pháp chuẩn bị chất xử lý diatomit được bộc lộ, lỗ trống của diatomit gần như không bị tắc bởi tạp chất khoáng. Theo đó, chất xử lý diatomit gần như có thể được tăng khối lượng lỗ trống từ khoảng 0,6 đến khoảng 0,8 cm³/g.

Chất xử lý diatomit có thể có diện tích bề mặt từ khoảng 50 đến khoảng 60 m²/g. Việc loại bỏ tạp chất và các hạt tích điện khỏi bề mặt bên ngoài và bề mặt lỗ trống bên trong của phần tử diatomit có lợi là tăng diện tích bề mặt có hiệu quả của chất xử lý diatomit. Diện tích bề mặt lớn của chất xử lý diatomit có lợi là có thể dẫn đến đòi hỏi liều lượng chất xử lý diatomit thấp hơn trong quy trình xử lý nước thải được bộc lộ. Ví dụ, nồng độ chất xử lý diatomit khoảng 1% khối lượng trong nước thải có lợi là có thể tạo ra diện tích bề mặt có hiệu quả 600,000 m²/m³ nước thải.

Chất xử lý diatomit có thể được sử dụng trong quy trình xử lý nước thải được bộc lộ. Nhóm chức/tích điện hoạt động có thể có mặt trên bề mặt của diatomit để có lợi là hấp phụ vật chất không mong muốn trong nước thải, như vật chất hạt siêu mịn, vi khuẩn, chất tạo màu, chất độc hại và hợp chất có mùi hôi trong khi xử lý nước thải. Hợp chất đã hấp phụ có thể được tách dễ dàng từ khối nước bằng cách lắng. Do các thuộc tính hấp phụ tăng của diatomit tinh khiết được chuẩn bị bằng phương pháp được bộc lộ, chất xử lý diatomit có thể được sử dụng làm chất xử lý duy nhất trong quá trình xử lý nước thải để cung cấp việc xử lý nước thải có hiệu quả. Ngoài ra, phương pháp được bộc lộ cũng không đòi hỏi sử dụng chất kết tụ hoặc chất keo tụ. Việc này có lợi do tránh được sự ô nhiễm hoặc nhiễm bẩn thứ cấp.

Các phương án không giới hạn, minh họa quy trình để xử lý nước thải hiện sẽ được bộc lộ. Theo một phương án, quy trình xử lý nước thải bao gồm các bước: a) cho vi khuẩn tiếp xúc với dòng nước thải để tạo thành dòng chất lỏng hỗn hợp chứa bùn hoạt tính; b) nạp định lượng vào dòng chất lỏng hỗn hợp này với ít nhất một chất xử lý diatomit; c) tách nước từ dòng chất lỏng hỗn hợp này để theo đó tạo ra nước thải đã xử lý; và trong đó chất xử lý diatomit này gồm diatomit tinh khiết như được chuẩn bị trong bản mô tả này. Theo các phương án, chất xử lý diatomit là chất thu được từ các quy trình xử lý sơ bộ như được bộc lộ trong bản mô tả này.

Theo một phương án, diatomit tinh khiết chứa diatomit được làm sạch từ diatomit thô, trong đó quy trình làm sạch bao gồm việc xử lý diatomit thô bằng dung dịch gồm: theophylin (0,03 - 0,05% khối lượng), natri metasilicat (0,1 - 0,2% khối lượng) hoặc natri hexametaphosphat (0,025 - 0,05% khối lượng), natri hydroxit (0,01-0,025% khối lượng), và natri cacbonat (0,015 - 0,035% khối lượng). Tất cả tỷ lệ phần trăm khối lượng được biểu hiện trên cơ sở tổng khối lượng diatomit thô được tinh chế.

Nước thải được xử lý có thể là nước thải thu được từ nông nghiệp nước thải, nước thải đô thị, nước cống hoặc nước thải công nghiệp, như từ ngành công nghiệp giấy, đường hoặc cao su. Nước thải thô có thể đến từ nguồn tập trung như bãi rác.

Nước thô có thể được xử lý sơ bộ để loại bỏ các hạt rắn lơ lửng mà có thể về trọng lượng riêng nặng hơn nước thô. Các hạt rắn có thể được loại bỏ bằng phương pháp đã biết, như lắng, kết tủa hoặc sàng lọc. Chất rắn đã lắng có thể dễ dàng được loại bỏ. Nước còn lại sau khi loại bỏ chất rắn có thể tiếp tục được xử lý. Tiếp tục xử lý có thể bao gồm lắng bùn và loại bỏ dầu.

Dòng nước thải có thể được xử lý sinh học để phân hủy hoặc loại bỏ hợp chất hòa tan và dạng huyền phù. Các hợp chất này có thể bao gồm vật chất hữu cơ và chất dinh dưỡng tạo thuận lợi cho sự sinh trưởng của vi khuẩn và tảo.

Nước thải có thể được cho tiếp xúc với nhiều vi khuẩn để phá vỡ hoặc chuyển hóa vật chất sinh học cacbonat hoặc vật chất nitơ. Vi khuẩn bao gồm vi khuẩn trong nước từ chính nước thải, vi khuẩn ưa khí, vi khuẩn thiếu oxy, vi khuẩn kỵ khí, nấm và sinh vật đơn bào. Nước thải có thể được cho tiếp xúc với nhiều loài vi khuẩn trong các môi trường khác nhau để lấy ưu điểm của môi trường thích hợp và chất dinh dưỡng có sẵn. Các môi trường không đồng nhất của vi khuẩn thực hiện nhiều quy trình sinh học mà đồng hóa chất dinh dưỡng thành sinh khối hoặc chuyển hóa chất dinh dưỡng thành các dạng ít độc với môi trường.

Sự phân hủy dẫn đến giảm hàm lượng hữu cơ không mong muốn của nước thải và sản sinh các sản phẩm phụ tương đối vô hại. Vi khuẩn được giữ lại trong nước trở thành một phần của bùn hoạt tính. Bùn hoạt tính cũng có thể chứa tàn dư từ sự phân hủy sinh học.

Theo một số phương án, vi khuẩn có thể là vi khuẩn thiếu oxy. Việc xử lý thiếu oxy của dòng nước thải loại nitơ nước bằng cách chuyển hóa nitrat từ vật chất nitơ thành khí nitơ hoặc oxit nitơ. Việc xử lý thiếu oxy có thể được tiến hành ở nhiệt độ không thấp hơn khoảng 8°C. Việc xử lý thiếu oxy có thể được tiến hành ở nhiệt độ từ khoảng 15°C đến khoảng 35°C, hoặc ở nhiệt độ phòng, ví dụ từ khoảng 20°C đến khoảng 35°C. Việc xử lý thiếu oxy có thể được tiến hành ở khoảng pH từ khoảng 6 đến khoảng 9. Việc xử lý thiếu oxy có thể được tiến hành trong khoảng thời gian để phân hủy thích hợp vật chất nitơ trong nước thải.

Theo một số phương án, vi khuẩn có thể là vi khuẩn ưa khí. Vi khuẩn ưa khí chuyển hóa nguyên liệu hữu cơ và chất dinh dưỡng để sản xuất cacbon dioxit, trong số các chất khác. Ví dụ, việc xử lý ưa khí dòng nước thải có thể chuyển hóa amoniac có mùi thành nitrat có mùi trung tính.

Việc xử lý ưa khí có thể được tiến hành ở nhiệt độ không thấp hơn khoảng 5°C. Việc xử lý ưa khí có thể được tiến hành ở từ khoảng 15°C đến khoảng 35°C, hoặc ở nhiệt độ phòng, ví dụ từ khoảng 20°C đến khoảng 35°C. Việc xử lý ưa khí có thể được tiến hành ở khoảng pH từ khoảng 6 đến khoảng 9. Việc xử lý ưa khí có thể được tiến hành trong thời gian thích hợp để phân hủy vật chất nitơ trong nước thải.

Việc xử lý thiếu oxy có thể được tiến hành trước hoặc sau khi xử lý ưa khí. Theo một phương án, việc xử lý thiếu oxy được tiến hành trước xử lý ưa khí. Theo một phương án, nước thải từ việc xử lý thiếu oxy chảy đến xử lý ưa khí. Theo một phương án, nước thải từ việc xử lý ưa khí có thể tuần hoàn quay lại xử lý thiếu oxy.

Nước thải từ việc xử lý sinh học có thể chứa dòng chất lỏng hỗn hợp chứa bùn hoạt tính. Chất xử lý diatomit có thể được trộn với dòng chất lỏng hỗn hợp. Chất xử lý diatomit có thể được bổ sung vào trước dòng chất lỏng hỗn hợp của bước tách c). Chất xử lý diatomit cũng có thể được trộn với nước thải trước khi hoặc trong các bước xử lý sinh học.

Có lợi là, chất xử lý diatomit có thể có khả năng hấp phụ vi khuẩn sau khi sử dụng chúng trong khu vực xử lý sinh học. Như được nêu ở trên, chất xử lý diatomit được xử lý sơ bộ theo quy trình xử lý sơ bộ được bộc lộ trong bản mô tả

này và do đó có lợi là có diện tích bề mặt lớn để hấp phụ vi khuẩn và vật chất hạt lên bề mặt của nó. Còn có lợi là, nhóm chức/tích điện hoạt động có mặt trên bề mặt của chất xử lý diatomit có thể mang trong việc hấp phụ vật chất hạt và vi khuẩn. Vì vậy, chất rắn dạng huyền phù, vi khuẩn và các vi sinh vật khác trong bùn hoạt tính mà được hấp phụ lên bề mặt bên ngoài và bề mặt bên trong xốp của chất xử lý diatomit có thể được tách từ dòng chất lỏng hỗn hợp. Vi khuẩn kèm theo chất xử lý diatomit có thể được tách từ dòng chất lỏng hỗn hợp theo cách này và tuần hoàn quay lại khu vực xử lý sinh học, theo đó tiết kiệm chi phí nguyên liệu thô. Còn có lợi là, các vật chất không mong muốn trong dòng chất lỏng hỗn hợp, như vật chất hạt siêu mịn, vi khuẩn, chất tạo màu, các chất độc hại và hợp chất có mùi hôi có thể được tách từ dòng chất lỏng hỗn hợp theo cách này.

Có lợi nữa là, chất xử lý diatomit có thể hấp phụ hợp chất phosphat trong nước thải. Việc hấp phụ và loại bỏ phosphat khỏi nước thải bằng chất xử lý diatomit có thể phòng ngừa việc cần các quy trình loại bỏ phospho bổ sung, ví dụ bằng cách xử lý kỵ khí hoặc bằng cách xử lý hóa học.

Chất xử lý diatomit có thể được nạp định lượng từ khoảng 5 miligam/lít nước thải ("mg/L") đến khoảng 50 mg/L, hoặc từ khoảng 10 mg/L đến khoảng 50 mg/L, hoặc từ khoảng 15 mg/L đến khoảng 50 mg/L, hoặc từ khoảng 5 mg/L đến khoảng 40 mg/L, hoặc từ khoảng 5 mg/L đến khoảng 30 mg/L, hoặc khoảng 10 mg/L hoặc khoảng 40 mg/L hoặc khoảng 10 mg/L hoặc khoảng 30 mg/L. Có lợi là, liều lượng của chất xử lý diatomit tương đối thấp, dẫn đến chi phí vận hành tương đối thấp.

Dòng chất lỏng hỗn hợp đi khỏi khu vực xử lý sinh học có thể chuyển đến bể lắng, ví dụ, bằng dòng trọng lực. Bể lắng có thể được đặt hoặc được hình thành tự nhiên theo phương thẳng đứng thấp hơn khu vực xử lý sinh học. Theo một phương án, bơm không được đòi hỏi vận chuyển nước thải đến bể lắng. Có lợi là, nhu cầu năng lượng để truyền nước thải có thể giữ ở mức thấp, chuyển thành tiết kiệm chi phí.

Bể lắng có thể được tạo kết cấu hoặc được bố trí để tối ưu hóa việc trộn và cho chất xử lý diatomit tiếp xúc với dòng chất lỏng hỗn hợp từ khu vực xử lý sinh học, với mục đích hấp phụ các vi khuẩn/vật chất không mong muốn từ chất lỏng

hỗn hợp trên bề mặt của chất xử lý diatomit. Bể lắng cũng có thể được tạo kết cấu hoặc được bố trí để tối ưu hóa việc tách vi khuẩn/vật chất đã hấp phụ, trong bản mô tả này còn được gọi là “chất rắn dạng huyền phù”, từ dịch cái, để theo đó sản xuất nước thải đã xử lý.

Bể lắng có thể được xây dựng ở mọi hình dạng. Theo các phương án, khi được xem từ trên cùng, bể lắng có thể có hình tứ giác, ví dụ hình vuông hoặc hình chữ nhật. Có lợi là, các hình dạng này tạo ra tính linh hoạt của việc hình thành và cấu trúc của bể lắng, lần lượt tiết kiệm đất và chi phí xây dựng.

Bể lắng có thể bao gồm một hoặc hai hoặc nhiều khu vực để mang việc tách nước từ dòng chất lỏng hỗn hợp chứa bùn hoạt tính.

Bể lắng có thể bao gồm khu vực trộn. Khu vực trộn có thể nhận dòng chất lỏng hỗn hợp từ khu vực xử lý sinh học. Khu vực trộn có thể được tạo kết cấu để nhận dòng chất lỏng hỗn hợp theo phương thẳng đứng bất kỳ của khu vực trộn. Theo một phương án, khu vực trộn được tạo kết cấu để nhận dòng chất lỏng hỗn hợp gần đầu của khu vực trộn. Khu vực trộn có thể được tạo kết cấu để mang việc trộn và tối ưu hóa việc cho tiếp xúc giữa bùn hoạt tính trong dòng chất lỏng hỗn hợp và chất xử lý diatomit để thu được dòng chứa sinh khối/vi khuẩn được mang trên chất xử lý diatomit. Khu vực trộn có thể được tạo kết cấu để gồm các thiết bị nhào, như thiết bị khuấy hoặc vách ngăn. Theo một phương án, thiết bị trộn cơ học, như thiết bị khuấy, không được đòi hỏi trong khu vực trộn hoặc bể lắng do dòng trọng lực của dòng chất lỏng hỗn hợp đến có lợi là cho phép tự trộn. Do đó, việc tiêu thụ năng lượng của bể lắng có thể có lợi là giữ ở mức tối thiểu, dẫn đến tiết kiệm năng lượng đáng kể. Khu vực trộn cũng có thể có lợi là cung cấp việc trộn đồng đều chất xử lý diatomit và dòng chất lỏng hỗn hợp.

Bể lắng có thể gồm khu vực keo tụ mà có thể kết nối chất lỏng với khu vực trộn. Khu vực keo tụ được tạo kết cấu để cung cấp việc trộn, pha trộn hoặc kết hợp liên tiếp giữa dòng chất lỏng hỗn hợp và chất xử lý diatomit. Có lợi là, việc hấp phụ vật chất lên chất xử lý diatomit có thể được mang trong khu vực keo tụ để tăng cường việc tách vi khuẩn và vật chất hạt từ dòng chất lỏng hỗn hợp. Khu vực keo tụ có thể được tạo kết cấu để tăng cường độ rối của dòng chất lỏng với mục đích tăng sự tiếp xúc giữa chất xử lý diatomit và vi khuẩn và vật chất hạt trong

dòng chất lỏng hỗn hợp. Ví dụ, khu vực keo tụ có thể được bố trí sao cho dòng chất lỏng theo cách zig-zag hoặc các cách sắp xếp dòng ưu điểm thủy lực khác. Khu vực keo tụ có thể bao gồm vách ngăn hoặc các cấu trúc vật lý khác để tăng độ rối dòng chảy. Khu vực keo tụ có thể được tạo kết cấu sao cho chất lỏng chảy tràn ra khỏi khu vực keo tụ vào khu vực sa lắng của bể lắng. Ví dụ, khu vực keo tụ có thể bao gồm bộ phận tách có ngăn có thể điều chỉnh để kiểm soát hoặc điều chỉnh tốc độ dòng chảy của chất lỏng đi vào khu vực sa lắng.

Bể lắng có thể bao gồm ít nhất một khu vực trộn và khu vực keo tụ hoặc cả khu vực trộn và khu vực keo tụ.

Dòng đi ra khu vực trộn và khu vực keo tụ có thể chứa chất rắn, được hấp phụ vật chất hoặc vi sinh vật lên chất xử lý diatomit hoặc các chất rắn không được hấp phụ khác, lơ lửng trong chất lỏng và nước.

Bể lắng có thể bao gồm khu vực sa lắng. Khu vực sa lắng có thể nhận dòng chất lỏng hỗn hợp từ khu vực keo tụ và/hoặc khu vực trộn. Khu vực sa lắng có thể được tạo kết cấu hoặc được bố trí để tối ưu hóa việc tách chất rắn lơ lửng ra khỏi dịch cái lỏng. Việc tách hoặc lắng lớp chất rắn lơ lửng có thể đạt được khi nhiều lực khác nhau tác động lên dòng chất lỏng hỗn hợp được phép đạt được trạng thái cân bằng. Trong một ví dụ, dòng chất lỏng hỗn hợp có thể chảy tràn từ khu vực keo tụ và/hoặc khu vực trộn, theo đó tác động trọng lực vào chất rắn lơ lửng và chất lỏng. Ngoài ra, chất rắn lơ lửng có thể đậm đặc hơn chất lỏng và do đó có thể chìm như dòng chất lỏng hỗn hợp vào khu vực sa lắng của bể lắng. Ngoài ra, việc đưa liên tục dòng chất lỏng vào khu vực sa lắng có thể khiến lớp chất rắn lơ lửng và chất lỏng đã ở trong khu vực sa lắng chuyển lên trên, theo đó tạo ra lực kéo lên. Chuyển động chất lỏng được tạo ra bởi sự chìm của chất rắn lơ lửng, trọng lực và lực kéo lên của chất lỏng tạo ra sự ma sát. Theo các phương án, nhiều lực khác nhau tác động trên chất rắn lơ lửng và chất lỏng có thể được phép đạt được trạng thái cân bằng bằng cách điều chỉnh, kiểm soát hoặc tối ưu hóa tốc độ dòng của dòng chất lỏng hỗn hợp vào bể lắng. Theo một phương án, tốc độ dòng của dòng chất lỏng đến vào khu vực sa lắng có thể biến đổi từ khoảng 0,4 mm/s đến 1,0 mm/s. Khi nhiều lực khác nhau đạt được trạng thái cân bằng, ví dụ khi chất rắn lơ lửng đạt được tốc độ lắng nhất định, lớp bông bùn chứa lớp chất rắn lơ lửng có thể

tạo thành theo phương thẳng đứng cân bằng của bể lắng, ví dụ ở phần trên của bể lắng.

Việc tạo thành lớp bông bùn có thể được kiểm soát bằng cách điều chỉnh tốc độ dòng của dòng chất lỏng đến, ví dụ bằng cách sử dụng (các) van điều chỉnh được hoặc bộ tách khoang điều chỉnh được giữa khu vực keo tụ/trộn và khu vực sa lắng. Như được nêu ở trên, lớp bông bùn hoặc lớp chất rắn lơ lửng có thể chứa vi khuẩn được hấp phụ trên chất xử lý diatomit. Khi dịch cái lỏng chảy qua lớp bông bùn, vi khuẩn được hấp phụ trong lớp bông bùn có thể có lợi là phân hủy bất kỳ nguyên liệu hữu cơ còn lại trong dịch cái này. Còn có lợi là, chất xử lý diatomit trong lớp bông bùn có thể hấp phụ bất kỳ vật chất hạt không mong muốn còn lại trong dịch cái này. Theo đó, lớp bông bùn có lợi là tạo ra bước cuối cùng để làm sạch/rà dịch cái lỏng, dẫn đến nước thải đã xử lý.

Trong khi lớp bông bùn đặc hơn hoặc lớn hơn sẽ chứa lượng chất xử lý diatomit hoặc vi khuẩn được hỗ trợ trong đó lớn hơn để tiếp tục làm sạch/rà nước thải được xử lý, diện tích lớn hơn được tạo ra cho chất lỏng mà chảy qua lớp bông bùn, có thể dẫn đến thời gian giữ bùn quá lâu. Thời gian giữ bùn quá lâu có thể tạo điều kiện kỵ khí mà không mong muốn giải phóng metan và gây ra bùn nổi. Theo đó, theo các phương án, lớp bông bùn được tạo ra có thể có độ dày không hơn một phần ba chiều cao của khu vực sa lắng. Bùn quá mức bất kỳ có thể được tuần hoàn vào khu vực xử lý sinh học.

Do đó, khu vực sa lắng có thể được vận hành để tạo huyền phù lượng thích hợp của lớp chất rắn lơ lửng hoặc lớp bông bùn trong đó.

Chất lưu chảy qua lớp bông bùn ở khu vực sa lắng, ví dụ nước thải đã xử lý, có thể thoát ra bể lắng qua một hoặc nhiều đầu ra. Theo một số phương án, đầu ra cho nước thải đã xử lý được đặt gần đỉnh của khu vực sa lắng. Theo đó, chất lỏng được thay thế lên mà chảy qua lớp bông bùn và do đó trở thành nước thải đã xử lý có thể thoát ra bể lắng qua đầu ra gần đỉnh của khu vực sa lắng. Theo một phương án, nước thải đã xử lý có thể chảy tràn ra ngoài khu vực sa lắng vào đập tràn được kết nối với đầu ra nước thải đã xử lý. Đập tràn phân bố đồng đều dòng lỏng để giảm thiểu việc tái tạo huyền phù của các hạt bùn.

Theo một số phương án, phần khu vực sa lắng ở trên lớp bông bùn có thể được tạo kết cấu để hạn chế hoặc cản chất lưu không chảy tràn ra ngoài khu vực sa lắng. Có lợi là, điện trở chất lưu tăng cường quy trình tách bùn-nước, do đó cho phép nước thải đã xử lý thoát ra bề lắng nhưng ngăn ngừa bùn mang ra ngoài bề lắng. Điện trở chất lưu có thể được tạo ra bằng việc sử dụng trọng lượng và/hoặc sự ma sát. Ví dụ, điện trở chất lưu có thể được tạo ra dưới dạng tấm hướng dẫn dòng chất lưu lên, nhưng nghiêng ở một góc để gây ra tính kháng chuyển động của các hạt bùn. Theo một phương án, nhiều tấm có thể được tạo ra.

Có lợi là, do góc chảy, các hạt bùn di chuyển khoảng cách ngắn hơn, mất thời gian ngắn hơn, so với khoảng cách thẳng đứng như di chuyển trong bề lắng thông thường. Theo đó, tải trọng của bề lắng có thể có lợi là được tăng cường. Còn có lợi là, khu vực sa lắng được bộc lộ cho phép lượng bùn lớn hơn lắng ở dưới đáy của khu vực sa lắng. Vẫn còn có lợi là, việc cung cấp các tấm nghiêng cho phép góc nghiêng của khu vực sa lắng nhỏ hơn, vì bề lắng thông thường cần phải là dạng nón hoặc có phần đáy có góc cạnh để hỗ trợ sa lắng. Góc nghiêng nhỏ hơn do đó có lợi là làm giảm tổng chiều cao bề lắng.

Khu vực sa lắng có thể có khả năng tuần hoàn bùn hoặc chất rắn lơ lửng vào khu vực trộn và/hoặc khu vực kết tụ. Có lợi là, chất rắn lơ lửng chứa chất xử lý diatomit mà được tuần hoàn vào khu vực trộn và/hoặc khu vực kết tụ, do đó tăng cơ hội cho vi khuẩn và vật chất hạt tiếp xúc với chất xử lý diatomit. Theo đó, khu vực sa lắng có thể gồm đầu ra để tuần hoàn bùn vào khu vực trộn và/hoặc khu vực kết tụ và/hoặc khu vực xử lý sinh học. Đầu ra này có thể được đặt ở đáy của khu vực sa lắng. Tầng của khu vực sa lắng có thể nghiêng để hướng bùn chảy về phía đầu ra.

Khu vực sa lắng có thể còn gồm thiết bị cạo để cạo bất kỳ chất rắn và bùn dính vào các cạnh của khu vực sa lắng. Có lợi là, chất rắn bất kỳ dính vào các bức tường của khu vực sa lắng có thể di chuyển vào chất lỏng để tham gia vào lớp chất rắn lơ lửng.

Do đó, bước tách c) có thể gồm việc vận chuyển dòng chất lỏng hỗn hợp vào bề lắng ở tốc độ dòng đến được điều chỉnh để bố trí lớp bùn lơ lửng ở mức

thẳng đứng của bề lắng hoặc khu vực sa lắng của bề lắng; và xả chất lỏng mà chảy qua lớp chất rắn lơ lửng dưới dạng nước thải đã xử lý.

Lớp chất rắn lơ lửng có thể chứa chất xử lý diatomit và vật chất hạt/sinh khối/vi khuẩn được hấp phụ lên diatomit. Dòng lên và dòng xuống động lực và liên tục của chất rắn/lỏng xảy ra trong lớp chất rắn lơ lửng có thể còn hỗ trợ trộn chất xử lý diatomit với vật chất hạt trong nước để tối ưu hóa việc tiếp xúc và hấp phụ. Vi khuẩn trong bùn hoạt tính cũng có thể tạo ra việc xử lý sinh học tiếp tục và loại bỏ chất dinh dưỡng hữu cơ. Lớp chất rắn lơ lửng có thể gọi là “lớp bông lọc bùn” hoặc “lớp bông bùn”.

Lớp bông lọc bùn có thể được bố trí gần phần trên của khu vực sa lắng của bề lắng. Mỗi milimet của lớp bông bùn có thể chứa tối đa 300000 lớp phần tử diatomit và tạo ra việc lọc nano hiệu quả với nước thải chảy lên. Phần tử diatomit cũng có thể đóng vai trò hỗ trợ cho vi khuẩn lên bề mặt của nó hoặc trong lỗ trống của nó. Nghĩa là, chất xử lý diatomit có thể hoạt động dưới dạng chất mang với nguyên liệu sinh khối.

Có lợi là, lớp bông lọc bùn hỗ trợ trong việc cải thiện chất lượng của nước thải đã xử lý. Có lợi là, có thể không có bùn trương trong nước thải. Có lợi là, khoảng thời gian xử lý sinh học có thể giảm do hiệu quả loại bỏ vật chất hạt và vật chất hữu cơ khỏi nước thải. Ví dụ, thời gian giữ nước thải trong khu vực thiếu oxy có thể có lợi là ngắn bằng 1,5 giờ, trong khi thời gian giữ nước thải trong khu vực ưa khí có thể ngắn bằng 3 giờ.

Nước thải mà chảy qua lớp bông bùn có thể được xả dưới dạng nước thải đã xử lý.

Ít nhất một phần hàm lượng của bề lắng có thể được xả liên tục hoặc định kỳ.

Ít nhất một số hàm lượng rắn của bề lắng có thể tuần hoàn liên tục hoặc định kỳ để xử lý sinh học, như xử lý thiếu oxy.

Ít nhất một phần chất rắn lơ lửng có thể được xả định kỳ và tùy ý tuần hoàn vào dòng nước thải ở bước a).

Có lợi là, nơi mà hàm lượng của bể lắng được tuần hoàn để xử lý sinh học, hàm lượng chất rắn trong khi xử lý sinh học có thể được kiểm soát. Ví dụ, khi MLSS (chất rắn lơ lửng trong chất lỏng hỗn hợp) cấu tạo lên đến 10000 mg/L trong bể xử lý sinh học, bể lắng có thể xả bùn hoạt tính (được gọi là “bùn hoạt tính thải” hoặc “WAS”) cho đến khi MLSS trong bể xử lý sinh học được làm giảm xuống 7000 mg/L.

Bùn xả có thể được xử lý trước khi tuần hoàn hoặc được bỏ đi. Ví dụ, WAS có thể được làm khô sử dụng thiết bị lọc ép hoặc thiết bị khử nước bùn loại ngăn kéo mà không làm đặc hoặc xử lý theo lượng polyme trước. Có lợi là, các thuộc tính hấp phụ nhiều hơn của chất xử lý diatomit và thời gian giữ bùn kéo dài từ việc sử dụng diatomit dưới dạng chất mang sinh khối dẫn đến lượng bùn được sản xuất giảm.

Có lợi là, quy trình xử lý nước thải có thể là quy trình liên tục, do đó làm giảm thời gian tắt máy. Công suất nước thô có thể được xử lý lớn. Công suất có thể được điều chỉnh cho phù hợp nhu cầu, yêu cầu điều hòa hoặc nguồn nước thô. Ví dụ, 40000 m³/d nước thô có thể được xử lý, trong đó 30-50% được tạo ra từ nước thải sinh hoạt và 50-70% được tạo ra từ nước thải công nghiệp. Quy trình xử lý nước thải được bộc lộ có thể đạt được hiệu quả cao và nước thải từ quy trình có thể được tái chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo minh họa phương án được bộc lộ và nhằm giải thích các nguyên tắc của phương án được bộc lộ. Tuy nhiên, cần được hiểu là, các hình vẽ này được thiết kế chỉ nhằm mục đích minh họa và không nhằm xác định giới hạn của sáng chế.

Fig. 1 là sơ đồ biểu diễn quy trình làm sạch diatomit minh họa theo sáng chế.

Fig. 2 là sơ đồ biểu diễn hệ thống xử lý nước thải minh họa theo sáng chế.

Fig. 3 là sơ đồ biểu diễn bể lắng theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Liên quan đến Fig. 2, được thể hiện là một phương án của phần của hệ thống xử lý nước thải theo sáng chế. Hệ thống xử lý nước thải bao gồm khu vực xử lý sinh học (14, 16), khu vực xử lý sinh học có ít nhất một thiết bị phản ứng thiếu oxy 14 và ít nhất một thiết bị phản ứng ura khí 16. Thiết bị phản ứng được bố trí theo thứ tự và được nối thông chất lỏng (không được thể hiện). Nước thải 12, có thể trải qua xử lý nước thải cơ sở, ví dụ, lắng hoặc sa lắng trong phần khác của hệ thống xử lý nước thải, được nạp vào thiết bị phản ứng thiếu oxy 14 dưới dạng nhánh nước thải.

Tại giai đoạn này, nước thải nhánh 12 có thể thường có COD khoảng 60 - 700 mg/L, BOD từ khoảng 25 đến khoảng 500 mg/L, chất rắn lơ lửng khoảng 30-250 mg/L, nitơ amoniac khoảng từ 5 đến 50 mg /L, tổng hàm lượng phospho khoảng từ 0 đến 15 mg/L và độ pH khoảng từ 6 đến 9,0.

Tại thiết bị phản ứng 14, sự khử nitơ diễn ra theo đó nitrit được chuyển hóa bằng vi sinh vật thành khí nitơ, có thể được tự do giải phóng vào môi trường. Thiết bị phản ứng thiếu oxy có thể bao gồm các bộ phận trộn thích hợp 38 để tăng hoạt tính vi khuẩn và làm giảm tổng thời gian cư trú. Tại thiết bị phản ứng ura khí 16, nước thải có thể trải qua quy trình nitrat hóa theo đó vi khuẩn được tạo ra trong thiết bị phản ứng chuyển hóa amoniac thành nitrit. Các thiết bị sục khí thích hợp 36 có thể được đề xuất để tạo ra oxy để vi khuẩn hô hấp. Các thiết bị sục khí cũng có thể hoạt động như các thiết bị trộn. Ít nhất một phần nước thải đã xả từ thiết bị phản ứng 16 được tuần hoàn vào thiết bị phản ứng thiếu oxy 14 qua dòng tuần hoàn 24.

Chất lỏng hỗn hợp 26 được xả từ khu vực xử lý sinh học có thể chứa BOD thấp hơn nước thải nhánh 12. Chất lỏng hỗn hợp đã xả 26 được trộn với chất xử lý diatomit 18. Trong khi không được thể hiện, chất xử lý diatomit 18 cũng có thể được bổ sung độc lập, riêng biệt hoặc đồng thời vào thiết bị phản ứng 14 và 16. Chất lỏng hỗn hợp 26, sau khi được trộn với chất xử lý diatomit 18 sau đó được chuyển đến bể lắng 28. Bể lắng 28 có ba phần: khu vực trộn 28a, khu vực kết tụ 28b và khu vực sa lắng 28c. Tốt hơn là, chất lỏng hỗn hợp 26 được đưa lên đầu phần khu vực trộn 28a của bể lắng 28 dưới hành động của trọng lượng.

Bể lắng 28 và cụ thể là khu vực sa lắng 28c có thể được vận hành để tạo ra lớp bông bùn 42 bằng cách điều chỉnh tốc độ dòng của dòng chất lỏng hỗn hợp đến 26 để đạt được điểm cân bằng ở mức thẳng đứng được xác định trước của bể lắng 28. Tốt hơn là, lớp bông bùn 42 được tạo ra gần phần trên của khu vực sa lắng 28c của bể lắng 28. Do sự có mặt của chất xử lý diatomit, lớp bông bùn 42 hoạt động như thiết bị lọc siêu hiệu quả với nước thải chảy qua lớp bông bùn. Nước thải mà chảy qua lớp bông bùn 42 cuối cùng được xả dưới dạng nước thải đã xử lý 22, bỏ lại phía sau chất rắn lơ lửng hoặc bùn trong bể lắng 28.

Bùn được chứa trong bể lắng 28 có thể được xả định kỳ để duy trì mức độ chất rắn lơ lửng được xác định trước có mặt trong bể lắng 28. Bùn xả có thể được tuần hoàn một phần vào thiết bị phản ứng thiếu oxy 14 dưới dạng bùn hoạt tính thu hồi 34 hoặc được xả dưới dạng bùn hoạt tính thải 32. Chẳng hạn, hệ thống được bộc lộ có thể bao gồm ít nhất một ống dẫn nối thông chất lỏng bể lắng với khu vực xử lý sinh học, ống dẫn có thể thực hiện tuần hoàn ít nhất một phần chất rắn lơ lửng dưới dạng bùn thu hồi 34.

Bùn hoạt tính thải 32 có thể trải qua làm khô hoặc khử nước (không được thể hiện) trước khi xử lý, ví dụ ở bãi rác hoặc lò đốt, hoặc còn được sử dụng làm nguyên liệu xây dựng hoặc phân bón. Theo khía cạnh có lợi của hệ thống theo sáng chế, không cần bổ sung chất keo tụ hoặc chất kết tụ vào bùn trong khi khử nước do việc sử dụng chất xử lý diatomit được bộc lộ trong bản mô tả này mà đã hấp phụ vật chất hạt. Theo khía cạnh có lợi khác của hệ thống theo sáng chế, bùn hoạt tính thải 32 có thể có lợi là được vận chuyển trực tiếp đến bước khử nước mà không cần phải làm đặc trong thiết bị làm đặc bùn hoặc xả vào thùng chứa bùn, như được đòi hỏi bởi hệ thống thông thường.

Theo đó, theo một phương án của sáng chế, hệ thống xử lý nước thải bao gồm ít nhất một khu vực xử lý sinh học được tạo kết cấu để nhận và cho nước thải tiếp xúc với vi khuẩn để nhờ đó tạo ra dòng chất lỏng hỗn hợp chứa bùn hoạt tính; bể lắng nối thông chất lỏng với khu vực xử lý sinh học này và được tạo kết cấu để nhận dòng chất lỏng hỗn hợp xả từ khu vực xử lý sinh học này; thiết bị đầu vào bố trí trước bể lắng có thể thực hiện đưa chất xử lý diatomit vào dòng chất lỏng hỗn hợp; trong đó chất xử lý diatomit này chứa điện tích bề mặt không cân bằng và là chất được bộc lộ trong bản

mô tả này; và thiết bị đầu ra kéo dài từ bể lắng, được tạo kết cấu để xả nước mà được tách từ dòng chất lỏng hỗn hợp dưới dạng nước thải đã xử lý.

Khu vực xử lý sinh học có thể bao gồm ít nhất một hoặc nhiều thiết bị phản ứng hoặc thiết bị phản ứng sinh học có thể thực hiện cho vi sinh vật tiếp xúc với nước thải. Nhiều thiết bị phản ứng có thể được bố trí theo thứ tự để xử lý nước thải theo các giai đoạn liên tiếp. Thiết bị phản ứng sinh học có thể chịu điều kiện thiếu oxy, ưa khí hoặc kỵ khí riêng lẻ.

Chất xử lý diatomit có thể như được bộc lộ ở trên hoặc thu được từ việc xử lý sơ bộ diatomit thô như được bộc lộ trong bản mô tả này.

Theo một phương án, hệ thống được bộc lộ bao gồm khu vực xử lý sinh học bao gồm ít nhất một thiết bị phản ứng thiếu oxy để khử nitrat (chuyển hóa nitrat NO_3^- và/hoặc nitrit NO_2^- thành khí nitơ). Thiết bị phản ứng thiếu oxy có thể được tạo kết cấu để nhận nước thải mà thiếu oxy. Thiết bị phản ứng thiếu oxy cũng có thể nhận nước thải mà trải qua nitrat hóa ở ít nhất một thiết bị phản ứng ưa khí trong đó amoniac được chuyển hóa thành nitrat và/hoặc nitrit, ví dụ, qua dòng tuần hoàn.

Thiết bị đầu vào bố trí trước của bể lắng có thể được vận hành để đưa chất xử lý diatomit liên tục hoặc theo mẻ vào dòng chất lỏng hỗn hợp. Thiết bị đầu vào có thể được tạo kết cấu để định lượng chất xử lý diatomit từ khoảng 10 miligam đến khoảng 30 miligam/lít nước thải. Một hoặc nhiều lưu lượng kế có thể đặt tại vị trí thích hợp để xác định tốc độ dòng của nước thải để tạo ra tỷ lệ theo lượng xử lý diatomit tương ứng.

Hệ thống được bộc lộ có thể còn bao gồm khu vực khử nước được bố trí để nhận bùn xả từ bể lắng. Khu vực khử nước có thể còn được nối thông chất lỏng với khu vực xử lý sinh học để tuần hoàn vi khuẩn và vi sinh vật trong bùn để xử lý nước thải trong khu vực xử lý sinh học.

Có lợi là, do chất diatomit đã cải thiện, việc vận hành khử nước có thể được thực hiện mà không cần bổ sung chất keo tụ hoặc chất kết tụ. Khu vực khử nước có thể bao gồm thiết bị khử nước bùn thích hợp, ví dụ, thiết bị lọc ép. Quy trình khử nước hoặc làm khô có thể được tiến hành theo mẻ hoặc theo chế độ vận hành liên tục.

Liên quan đến Fig. 3, có một phương án của bể lắng 128 theo sáng chế. Bể lắng 128 là bể lắng thúc đẩy cơ học được thiết kế đặc biệt.

Bể lắng 128 có ba phần: khu vực trộn 128a, khu vực kết tụ 128b và khu vực sa lắng 128c. Chất xử lý diatomit 18 và chất lỏng hỗn hợp dòng 26 được xả từ khu vực xử lý sinh học (không được thể hiện) được bổ sung vào dòng chất xử lý diatomit 18 và hỗn hợp được bổ sung vào khu vực trộn 128a. Cách khác và như được nêu trong bản mô tả này, chất xử lý diatomit 18 cũng có thể được bổ sung độc lập, riêng biệt hoặc đồng thời vào khu vực xử lý sinh học hoặc chất lỏng hỗn hợp 26 hoặc trực tiếp vào khu vực trộn 128a. Chất xử lý diatomit 18 và chất lỏng hỗn hợp 26 được trộn đồng đều trong khu vực trộn 128a bằng trọng lực của chất lỏng hỗn hợp 26 và tùy ý bằng các thiết bị nhào cơ học như thiết bị khuấy hoặc vách ngăn.

Hỗn hợp của chất lỏng 26 và chất xử lý diatomit 18 chảy vào khu vực kết tụ 128b trong đó việc kết tụ chất rắn lơ lửng diễn ra, chất rắn lơ lửng chứa chất xử lý diatomit 18 được hấp phụ vật chất hạt và vi khuẩn trên đó. Sau đó, hỗn hợp chảy tràn vào khu vực sa lắng 128c. Khu vực kết tụ 128b có thể bao gồm một hoặc nhiều phần để hướng dẫn hỗn hợp chảy vào khu vực sa lắng 128c.

Khu vực sa lắng 128c cho phép lắng chất rắn lơ lửng và do đó chất rắn lơ lửng tách ra từ nước thải hoặc lỏng ngưng, tạo ra lớp bông bùn 42 trong khu vực sa lắng 128c. Do sự có mặt của chất xử lý diatomit 18, lớp bông bùn 42 hoạt động như thiết bị lọc siêu hiệu quả với nước thải chảy qua lớp bông bùn 42. Việc tạo thành lớp bông bùn 42 được kiểm soát bằng cách điều chỉnh tốc độ dòng của dòng chất lỏng hỗn hợp đến 26. Khu vực sa lắng 128c bao gồm tấm nghiêng 70 ở trên đỉnh của khu vực sa lắng 128c. Tấm nghiêng 70 có thể chọn lọc, bao gồm lỗ trống cho phép nước hoặc nước thải đã xử lý chảy qua nhưng ngăn chặn chất rắn lơ lửng chảy qua. Tấm nghiêng 70 nghiêng để hướng nước thải đã xử lý vào đập tràn 72 mà cuối cùng xả nước thải đã xử lý là dòng 22. Khu vực sa lắng 128c cũng bao gồm thiết bị cạo quay 68 được sử dụng để cạo bùn bám dính vào các thành của khu vực sa lắng 128c. Bùn hoặc chất rắn lơ lửng trong khu vực sa lắng 128c có thể được xả định kỳ để duy trì mức độ chất rắn lơ lửng được xác định trước có mặt trong bể lắng 128. Bùn xả có thể được tuần hoàn một phần vào khu vực xử lý sinh học (không được thể hiện) dưới dạng bùn hoạt tính thu hồi 34 hoặc dưới dạng bùn hoạt tính thải 32. Bùn xả cũng có thể được tuần hoàn một phần vào khu vực trộn 128a và/hoặc khu vực kết tụ 128b của bể lắng 128 dưới dạng dòng 66 để tăng cơ hội va

chạm hoặc tiếp xúc giữa các hạt keo của chất xử lý diatomit, vi khuẩn và vật chất hạt.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ sau đây không nên hiểu như bất kỳ cách nào nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Ví dụ 1

Chất xử lý diatomit được chuẩn bị bằng phương pháp như được bộc lộ trong bản mô tả này được thể hiện là khả năng hấp phụ tốt hơn và có hiệu quả hơn trong việc loại bỏ chất gây ô nhiễm.

Trong ví dụ này, hai loại nước thải nhánh được sử dụng trong các thử nghiệm riêng biệt, loại thứ nhất là nhánh từ nước thải sinh hoạt và loại thứ hai là nhánh từ việc xử lý khoáng sản. Nhánh nước thải sinh hoạt được sử dụng để kiểm tra tính năng của chất xử lý diatomit trong việc loại bỏ vật chất sinh học (COD/BOD) và vật chất dinh dưỡng (nitơ/phospho). Nhánh xử lý khoáng sản công nghiệp được sử dụng để kiểm tra tính năng của chất xử lý diatomit trong việc loại bỏ kim loại nặng. Chất lượng của nước thải nhánh như sau:

[Bảng 1]

Số	Chất gây ô nhiễm (từ nhánh nước thải sinh hoạt)	Lượng
1	COD	445mg/L
2	BOD	280mg/L
3	Nitơ amoniac	34mg/L
4	Tổng nitơ	48mg/L
5	Phospho	6,17mg/L
	Chất gây ô nhiễm (từ nhánh xử lý khoáng sản)	Lượng
6	Cu (II)	1,773mg/L

7	Zn (II)	146,1mg/L
8	Pb (II)	8,450mg/L
9	Cd (II)	0,556mg/L
10	Cr (VI)	0,014mg/L

Liều lượng của chất xử lý diatomit đã sử dụng là 10-30mg/L.

Các kết quả của việc xử lý được thể hiện trong bảng 2 ở dưới.

[Bảng 2]

Số	Chất gây ô nhiễm	Tỷ lệ hấp phụ/loại bỏ	
		Chất xử lý diatomit theo sáng chế	Diatomit làm sạch thông thường
1	COD	80,00%	70-75%
2	BOD	80 - 92,8%	70-85%
3	Nitơ amoniac	lên đến 70,0%	30%
4	Tổng nitơ	lên đến 85,0%	lên đến 78,7%
5	Phospho	lên đến 97,7%	lên đến 91,2%
6	Cu (II)	94,70%	90%
7	Zn (II)	99,90%	90%
8	Pb (II)	98,90%	90%
9	Cd (II)	97,30%	90%
10	Cr (VI)	95,00%	90%

Ví dụ 2

Nước thải đã xử lý bằng hệ thống như được bộc lộ trong bản mô tả này được thể hiện đáp ứng giới hạn cho phép xả điều hòa.

Trong ví dụ này, 30-50% nước thải nhánh có nguồn gốc từ nước thải sinh hoạt và 50-70% có nguồn gốc công nghiệp từ các nhà máy, như xử lý thực phẩm, sản xuất nước tương, chế biến đồ uống, v.v. Liều lượng của chất xử lý diatomit đã sử dụng là 10-30mg/L.

Các kết quả của việc xử lý được thể hiện trong bảng 3 ở dưới.

[Bảng 3]

Tham số	Nhánh thực tế	Giới hạn cho phép xả	Nước thải trung bình thực tế
COD (mg/L)	68,3 – 660	60	20,2
BOD (mg/L)	29 – 483	20	3,31
Chất rắn lơ lửng (mg/L)	29 – 215	20	6,63
Nitơ amoniac (mg/L)	5,56 – 42,72	8	0,22
Tổng nitơ (mg/L)	12,08 – 50,10	20	4,59
Tổng phospho (mg/L)	0,86 – 10,60	1	0,07
pH	6,17 – 8,43	6,9 – 9,0	7,54

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Phương pháp và hệ thống xử lý nước thải được bộc lộ đề xuất nhiều ưu điểm hơn quy trình thông thường. Do đó, khả năng áp dụng công nghiệp được đưa ra là hiển nhiên.

Nhiều sửa đổi và điều chỉnh khác nhau theo sáng chế sẽ rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sau khi đọc phần bộc lộ đã nêu mà không tách rời phạm vi của sáng chế và được mong đợi rằng tất cả các sửa đổi và điều chỉnh này đều nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình xử lý nước thải bao gồm các bước:

a) cho vi khuẩn tiếp xúc với dòng nước thải để tạo thành dòng chất lỏng hỗn hợp chứa bùn hoạt tính;

b) nạp định lượng vào dòng chất lỏng hỗn hợp này ít nhất một chất xử lý diatomit;

c) tách nước ra khỏi dòng chất lỏng hỗn hợp này để theo đó tạo ra dòng nước thải đã xử lý; và

trong đó chất xử lý diatomit này chứa từ 98 đến 99,9% khối lượng hạt diatomit, các hạt diatomit này có điện tích bề mặt không cân bằng, và

trong đó chất xử lý diatomit này thu được từ quy trình xử lý sơ bộ bao gồm: cho diatomit thô tiếp xúc với dung dịch xử lý để tạo thành huyền phù đặc, dung dịch xử lý chứa, tính theo khối lượng diatomit thô, khoảng 0,03 - 0,05% khối lượng ít nhất một dẫn xuất xantin, khoảng 0,1 - 0,2% khối lượng ít nhất một metasilicat kim loại, khoảng 0,025 - 0,05% khối lượng ít nhất một phosphat kim loại, khoảng 0,01 - 0,025% khối lượng ít nhất một bazơ và khoảng 0,015 - 0,035% khối lượng ít nhất một cacbonat kim loại.

2. Quy trình theo điểm 1, trong đó chất xử lý diatomit chủ yếu gồm các phần tử diatomit, phần tử diatomit này gần như không chứa ion trái dấu liên kết tĩnh điện với bề mặt của nó.

3. Quy trình theo điểm 2, trong đó mỗi phần tử diatomit chứa nhiều lỗ trống có bề mặt lỗ trống bên trong, bề mặt lỗ trống bên trong này gần như không chứa ion trái dấu hoặc tạp chất tích điện được liên kết tĩnh điện vào đó.

4. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chất xử lý diatomit được sử dụng với lượng từ khoảng 10 miligam đến khoảng 30 miligam/lít nước thải.

5. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chất xử lý diatomit gần như không chứa chất keo tụ hoặc chất kết tụ.

6. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước tách bao gồm vận chuyển dòng chất lỏng hỗn hợp đến bể lắng; kiểm soát vận tốc của dòng chất lỏng hỗn hợp này để hình thành lớp chất rắn lơ lửng theo phương thẳng đứng

của bể lắng này; xả nước thải đã lấy ra khỏi lớp chất rắn lơ lửng này dưới dạng nước thải đã xử lý.

7. Quy trình theo điểm 6, trong đó bước vận chuyển được khởi động bằng thể năng hấp dẫn.

8. Quy trình theo điểm 6 hoặc 7, trong đó quy trình còn bao gồm xả định kỳ ít nhất một phần chất rắn lơ lửng trong bể lắng và tùy ý tuần hoàn chất rắn lơ lửng đã xả này tới bước a).

9. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước cho tiếp xúc và bước nạp định lượng được thực hiện đồng thời hoặc liên tiếp.

10. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chất xử lý diatomit được bổ sung vào dòng chất lỏng hỗn hợp trước bước tách.

11. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó quy trình xử lý sơ bộ còn bao gồm:

bước tách phần tử diatomit từ huyền phù đặc bằng cách tách trọng lực để tạo thành chất xử lý diatomit nêu trên.

12. Quy trình theo điểm 11, trong đó quy trình xử lý sơ bộ còn bao gồm bước siêu âm huyền phù đặc trong bước tách.

13. Quy trình theo điểm 11 hoặc điểm 12, trong đó quy trình xử lý sơ bộ còn bao gồm việc sử dụng điện trường cho huyền phù đặc trong bước tách.

14. Hệ thống xử lý nước thải bao gồm:

ít nhất một khu vực xử lý sinh học (14, 16) được tạo kết cấu để nhận và cho nước thải (12) tiếp xúc với vi sinh vật, theo đó tạo thành dòng chất lỏng hỗn hợp (26) chứa bùn hoạt tính;

bể lắng (28) nối thông chất lỏng với khu vực xử lý sinh học (14, 16) nêu trên và được tạo kết cấu để nhận dòng chất lỏng hỗn hợp (26) này từ khu vực xử lý sinh học (14, 16) nêu trên;

thiết bị đầu vào được bố trí trước bể lắng (28) nêu trên có thể vận hành để đưa chất xử lý diatomit (18) vào dòng chất lỏng hỗn hợp (26); trong đó chất xử lý diatomit (18) này chứa từ 98 đến 99,9% khối lượng hạt diatomit, các hạt diatomit này có diện tích bề mặt không cân bằng, và trong đó chất xử lý diatomit (18) này thu được từ quy trình xử lý sơ bộ bao gồm: cho diatomit thô tiếp xúc với dung dịch xử lý để tạo thành huyền phù đặc, dung dịch xử lý chứa, tính theo khối lượng

của diatomit thô, khoảng 0,03 - 0,05% khối lượng ít nhất một dẫn xuất xantin, khoảng 0,1 - 0,2% khối lượng ít nhất một metasilicat kim loại, khoảng 0,025 - 0,05% khối lượng ít nhất một phosphat kim loại, khoảng 0,01 - 0,025% khối lượng ít nhất một bazơ và khoảng 0,015 - 0,035% khối lượng ít nhất một cacbonat kim loại; và

thiết bị đầu ra kéo dài từ bể lắng (28) nêu trên, được tạo kết cấu để xả nước mà đã tách ra khỏi dòng chất lỏng hỗn hợp (26) dưới dạng nước thải đã xử lý.

15. Hệ thống theo điểm 14, trong đó chất xử lý diatomit (18) này chủ yếu gồm phần tử diatomit, phần tử diatomit này gần như không có ion trái dấu liên kết tĩnh điện vào bề mặt của nó.

16. Hệ thống theo điểm 15, trong đó mỗi phần tử diatomit chứa nhiều lỗ trống có bề mặt lỗ trống bên trong, bề mặt lỗ trống bên trong này gần như không có ion trái dấu hoặc tạp chất tích điện được liên kết tĩnh điện vào đó.

17. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 16, trong đó các thiết bị đầu vào được tạo kết cấu để cung cấp chất xử lý diatomit (18) với lượng khoảng 10 miligam đến khoảng 30 miligam/lít nước thải.

18. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 17, trong đó chất xử lý diatomit (18) gần như không chứa chất keo tụ hoặc chất kết tụ.

19. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 18, trong đó bể lắng (28) được vận hành để tạo lớp chất rắn lơ lửng trong bể lắng (28) này, lớp chất rắn lơ lửng này chứa sinh khối được mang trên chất xử lý diatomit (18).

20. Hệ thống theo điểm 19, trong đó bể lắng (28) bao gồm khu vực để trộn dòng chất lỏng hỗn hợp (26) và chất xử lý diatomit (18) nêu trên để thu được dòng chứa sinh khối/vi sinh vật được mang trên chất xử lý diatomit (18) này; trong đó bể lắng (28) còn bao gồm khu vực sa lắng (28c), khu vực sa lắng (28c) này được vận hành để tạo lớp chất rắn lơ lửng trong đó.

21. Hệ thống theo điểm 20, trong đó tốc độ dòng của dòng chất lỏng hỗn hợp (26) từ khu vực xử lý sinh học (14, 16) có thể kiểm soát được.

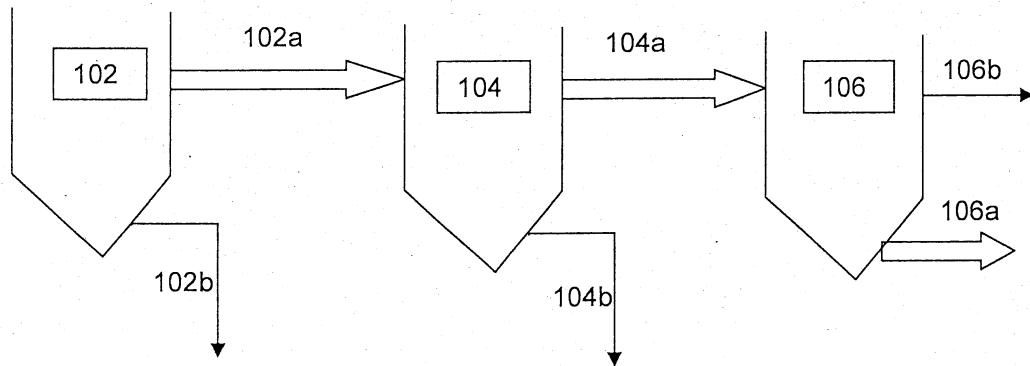
22. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 19 đến 21, trong đó các thiết bị đầu ra được tạo kết cấu để xả nước mà đã tách ra khỏi lớp chất rắn lơ lửng dưới dạng nước thải đã qua xử lý.

23. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 22, trong đó còn bao gồm ít nhất một ống dẫn nối thông chất lỏng giữa bể lắng (28) và khu vực xử lý sinh học (14, 16), ống dẫn này có thể được vận hành để xả ít nhất một phần chất rắn lơ lửng nêu trên.

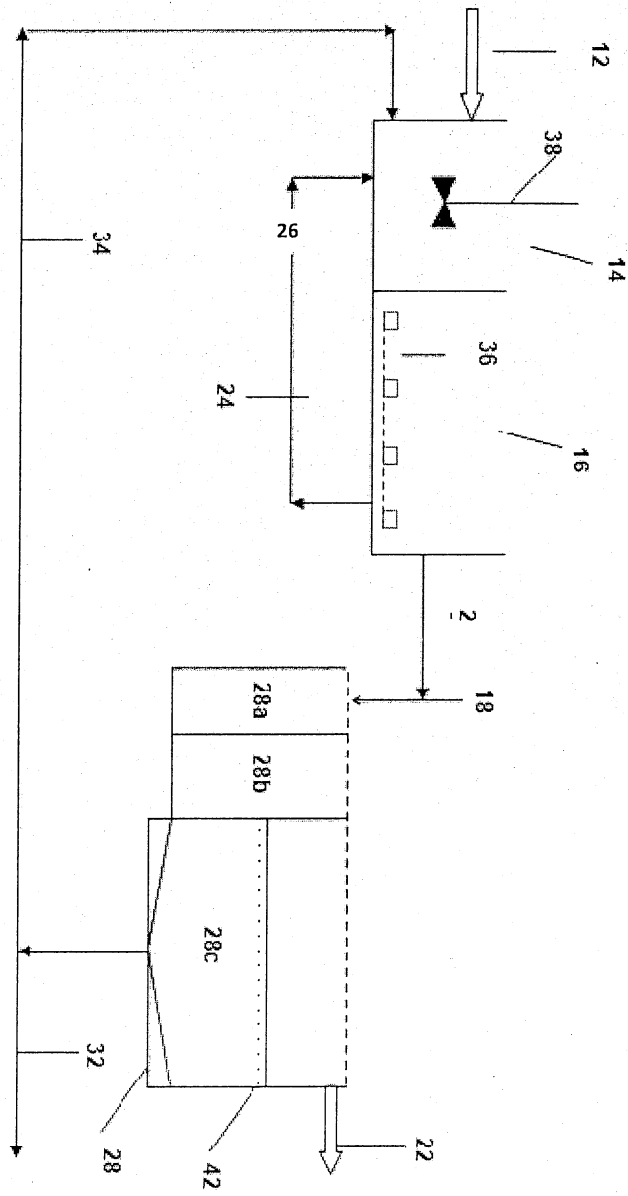
24. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 23, trong đó khu vực xử lý sinh học (14, 16) được bố trí để xả dòng chất lỏng hỗn hợp (26) nêu trên có thể năng hấp dẫn cao hơn so với dòng chất lỏng hỗn hợp (26) đã được vận chuyển đến bể lắng (28).

25. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 24, trong đó còn bao gồm khu vực khử nước được tạo kết cấu để nhận dòng chất lỏng hỗn hợp (26) chứa bùn hoạt tính đã xả ra từ bể lắng (28) và có thể vận hành để khử nước bùn hoạt tính mà không bổ sung chất keo tụ hoặc chất kết tụ.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]

