



(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)



1-0026769

(51)⁷ C02F 3/08; C02F 3/10; B01D 71/02;
C02F 1/44

(13) B

(21) 1-2015-04578

(22) 26/05/2014

(86) PCT/JP2014/002760 26/05/2014

(87) WO/2014/196151 11/12/2014

(30) 2013-117285 03/06/2013 JP

(45) 25/12/2020 393

(43) 25/05/2016 338A

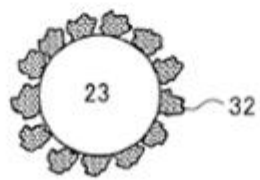
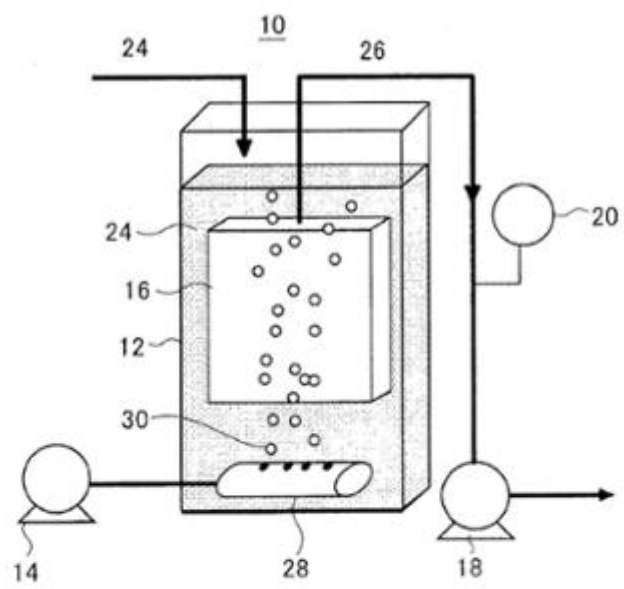
(73) PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD. (JP)
1-61, Shiromi 2-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka 5406207, Japan

(72) UMEZAWA, Hiroyuki (JP); TSUIKI, Etsuji (JP).

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

(54) THIẾT BỊ XỬ LÝ NƯỚC THẢI

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý nước thải trong đó hiệu quả xử lý được cải thiện bằng cách sử dụng chất mang. Thiết bị xử lý nước thải (10) có màng lọc (16) được nhúng chìm trong nước thải (24) chứa trong thùng xử lý (12) và bộ phận khuếch tán (28) mà tạo ra bọt không khí (30) bên dưới màng lọc (16), và việc xử lý nước thải được thực hiện bằng bùn hoạt hóa (32) được mang trên chất mang (23). Chất mang (23) sử dụng trong sáng chế có các hạt mịn có tỷ trọng lớn hơn so với nước; do đó, tốt hơn nếu chất mang được khuấy bằng cách vận hành bộ phận khuếch tán (28) và chức năng của chất mang (23) được thể hiện một cách đầy đủ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý nước thải mà xử lý nước thải hữu cơ bằng cách sử dụng bùn hoạt hóa được mang trên chất mang.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị xử lý nước thải bằng cách sử dụng bùn hoạt hóa là đã được biết. Cụ thể, thiết bị loại này bao gồm: thùng sục khí mà sục khí nước thải để tiến hành xử lý bùn hoạt hóa; chi tiết màng lọc mà được bố trí cho thùng sục khí và thực hiện việc tách rắn-lỏng chất lỏng trộn lẫn bùn hoạt hóa trong thùng bằng cách lọc; bơm hút được nối với chi tiết màng lọc để hút và xả chất lỏng được lọc bởi bộ phận này ra bên ngoài; và áp kế bố trí trên đường hút nối chi tiết màng lọc và bơm hút để đo áp suất hút âm được tác dụng từ bơm hút đến chi tiết màng lọc.

Trong khi đó cũng đã biết đến phương pháp cải thiện hiệu suất xử lý nước thải bằng cách sử dụng bùn hoạt hóa, phương pháp này bao gồm việc bổ sung chất mang như than hoạt tính vào nước thải chứa trong thùng xử lý, và làm cho chất mang này mang các chất hữu cơ và vi khuẩn (tài liệu sáng chế 1, tài liệu sáng chế 2, và tài liệu sáng chế 3 nêu dưới đây).

Theo tài liệu patent 1, chất hấp thụ trên cơ sở than dạng bột được bổ sung vào nước thải, bởi vậy cho phép xử lý khử mùi và yếu tố tương tự của nước thải ngoài việc xử lý nước thải bằng cách xử lý sinh học.

Theo tài liệu patent 2, than hoạt tính dạng hạt được bổ sung vào nước thải trong thùng xử lý, và vi sinh vật hiếu khí được hút thu lên bề mặt của than hoạt tính. Bởi vậy, việc xử lý sinh học nước thải được thực hiện.

Theo tài liệu patent 3, trong việc xử lý sinh học bằng cách sử dụng bùn hoạt hóa, than hoạt tính được bổ sung vào nước thải để loại bỏ màu và COD.

Tài liệu viện dẫn

Tài liệu patent

Tài liệu patent 1: tài liệu sáng chế Nhật Bản số 3142792

Tài liệu patent 2: công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2000-197895

Tài liệu patent 3: công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2002-192184.

Trong mỗi giải pháp kỹ thuật được mô tả trong các tài liệu patent nêu trên, màng lọc nhựa làm bằng vật liệu nhựa như polyolefin được dùng làm màng lọc. Tuy nhiên, khi vật liệu cứng có tỷ trọng cao được dùng làm chất mang, màng lọc dễ bị vỡ do tiếp xúc với màng lọc.

Trong lúc đó, trong trường hợp thực hiện việc xử lý lọc trong thùng xử lý trong đó việc xử lý bùn hoạt hóa diễn ra, than hoạt tính dạng bột, nếu được sử dụng làm chất mang, được lắng phủ lên màng lọc và bởi vậy tạo ra lực cản lọc. Hơn nữa, nếu than hoạt tính quá nhỏ, than hoạt tính được loại bỏ cùng với bùn. Điều này không hiệu quả về mặt kinh tế vì chất mang phải được nạp lại sau đó.

Sau đó, một lựa chọn có thể có khác là sử dụng chất mang cỡ lớn được làm bằng than hoạt tính có độ rộng vài milimét. Tuy nhiên, dạng này có nguy cơ làm vỡ màng lọc nhựa bởi tác động của chất mang như nêu trên. Ngoài ra, cũng có nguy cơ là chất mang bị giữ giữa các màng lọc, và chất mang bị vỡ khi tiếp xúc với bề mặt thành của thùng xử lý, mà yêu cầu việc xử lý phức tạp đối với phần vỡ của chất mang.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được đề xuất để giải quyết các vấn đề nêu trên. Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị xử lý nước thải có hiệu suất xử lý cải thiện bằng cách sử dụng chất mang.

Thiết bị xử lý nước thải theo sáng chế bao gồm: thùng xử lý chứa nước thải chứa bùn hoạt hóa; màng lọc cứng nhúng chìm trong nước thải; và bộ tạo khí được cấu tạo để tạo ra khí bên trong nước thải và bên dưới màng lọc cứng, trong đó chất mang cứng được làm bằng vật liệu cứng có tỷ trọng lớn hơn so với tỷ trọng của nước được bổ sung vào nước thải chứa trong thùng xử lý, và bùn hoạt hóa được mang trên chất mang cứng.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, vật liệu cứng nhỏ có tỷ trọng lớn hơn so với tỷ trọng của nước được dùng làm vật liệu của chất mang để mang các vi sinh vật chứa trong bùn hoạt hóa. Do vậy, trạng thái trong đó chất mang gần như được phân tán đều trong nước thải được thực hiện mà không làm cho chất mang nổi lên mặt trên của nước thải, và bởi vậy hiệu quả xử lý nước thải được cải thiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A và Fig.1B là hình vẽ thể hiện thiết bị xử lý nước thải theo sáng chế, trong đó Fig.1A là hình vẽ phối cảnh thể hiện toàn bộ thiết bị xử lý nước thải, và Fig.1B là hình vẽ thể hiện trạng thái trong đó bùn hoạt hóa được mang trên chất mang.

Fig.2A và Fig.2B là hình vẽ thể hiện thiết bị xử lý nước thải theo sáng chế, trong đó Fig.2A là hình vẽ phối cảnh thể hiện màng lọc, và Fig.2B là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện mặt lọc.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện cụ thể thiết bị xử lý nước thải theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Kết cấu của thiết bị xử lý nước thải 10 theo phương án này sẽ được mô tả dựa vào Fig.1.

Về cơ bản thiết bị xử lý nước thải 10 theo sáng chế bao gồm: thùng xử lý 12 để chứa nước thải 24; màng lọc 16 nhúng chìm trong nước thải 24; bộ phận khuấy tán 28 bố trí ở đáy của thùng xử lý 12 và được cấu tạo để tạo ra bọt không khí 30; và bơm 18 nối thông với màng lọc 16 qua ống và được cấu tạo để tác dụng áp lực hút. Lưu ý rằng các ống nối các chi tiết tương ứng được biểu thị bằng các đường nét đậm trên Fig.1.

Thiết bị xử lý nước thải 10 theo phương án này có chức năng khử chất hữu cơ chứa trong nước thải 24 bằng cách sử dụng bùn hoạt hóa chứa trong thùng xử lý 12, và còn đưa nước đã lọc 26 được lọc bằng cách sử dụng màng lọc 16 ra bên ngoài. Do vậy, nước đã lọc 26 sau khi được xử lý bằng thiết bị xử lý

nước thải 10 theo phương án này chứa chất hữu cơ ít hơn so với trong nước thải cấp 24, và chứa chất rắn hữu cơ rất nhỏ. Hơn nữa, phương án này được thiết kế để bổ sung chất mang vào nước thải chứa trong thùng xử lý 12. Bởi vậy, hiệu quả xử lý được gia tăng bằng cách duy trì nồng độ vi sinh vật cao chứa trong bùn hoạt hóa 32.

Nước thải 24 để được xử lý theo phương án này là nước chứa chất hữu cơ với nồng độ cao, hoặc cụ thể hơn, nước thải thông thường chứa phân và các chất khác, nước thải xả ra từ nhà máy chế biến thực phẩm và nước thải tương tự.

Thùng xử lý 12 là bộ phận chứa được làm bằng kim loại như thép không gỉ hoặc nhựa, và có chức năng chứa nước thải 24 cần được lọc, màng lọc 16, và bộ phận tương tự. Việc xử lý bùn và xử lý lọc đối với nước thải 24 được thực hiện trong thùng xử lý 12.

Màng lọc 16 là màng lọc được tạo ra bởi màng phẳng trong trường hợp này, và được nhúng chìm trong nước thải 24 chứa trong thùng xử lý 12. Ở đây, các mặt lọc của màng lọc 16 mà trên thực tế thực hiện việc lọc được nhúng chìm hoàn toàn trong nước thải 24. Khoảng không bên trong của màng lọc 16 nối thông với bơm 18 qua ống, và nước thải 24 được lọc bằng màng lọc 16 khi bơm 18 tác dụng áp lực hút nhất định đến khoảng không bên trong của màng lọc 16. Bởi vậy, nước đã lọc mà là nước thải đã lọc 24 được lấy ra khỏi thùng xử lý 12.

Vật liệu nhựa, gốm, kim loại nung kết, tấm kim loại có các lỗ lọc nhỏ, hoặc vật liệu tương tự được dùng làm vật liệu của màng lọc 16. Trên Fig.1A, chỉ một màng lọc 16 được nhúng chìm trong nước thải 24. Tuy nhiên, trên thực tế nhiều màng lọc 16 đặt cách nhau ở khoảng cách nhất định được nhúng chìm trong nước thải 24.

Bộ phận khuếch tán 28 được bố trí trong thùng xử lý 12 và bên dưới màng lọc 16, và có chức năng tạo ra bọt không khí 30. Hình dạng cụ thể của bộ phận khuếch tán 28 là hình dạng giống như ống có các lỗ ở phần trên của nó. Bộ phận khuếch tán 28 có các chức năng cấp oxy đến nước thải 24 bằng cách tạo ra bọt không khí 30 bên trong nước thải 24, và thúc đẩy dòng chất mang bổ sung vào nước thải 24.

Ở đây, áp suất âm được tác dụng từ bơm 18 đến màng lọc 16 để làm đồng đều áp suất đo được bằng áp kế 20. Bởi vậy, nước đã lọc 26 thu được bằng cách lọc nước thải 24 bằng màng lọc 16 được lấy ra qua ống. Áp suất hút cần được tác dụng từ bơm 18 đến khoảng không bên trong của màng lọc 16 là khoảng 10 kPa chẳng hạn.

Trên Fig.1B, theo phương án này chất mang 23 được bổ sung vào nước thải 24 chứa trong thùng xử lý 12 để cải thiện hiệu suất đối với việc xử lý sinh học nước thải 24 bằng cách sử dụng bùn hoạt hóa. Ở đây, chất mang 23 bao gồm các hạt để mang các vi sinh vật có lợi chứa trong bùn hoạt hóa 32. Như được thể hiện trên Fig.1B, các vi sinh vật tạo ra bùn hoạt hóa 32 được mang trên bề mặt của chất mang 23. Bởi vậy, hiệu suất xử lý được gia tăng bằng cách giữ lại nhiều bùn hoạt hóa 32 bên trong thùng xử lý 12.

Theo phương án này, vật liệu có tỷ trọng lớn hơn so với tỷ trọng của nước (tức là, có tỷ trọng lớn hơn so với 1) được dùng làm chất mang 23. Điều này ngăn chặn sự suy giảm chức năng làm sạch gây ra bởi trường hợp trong đó chất mang 23 mang bùn hoạt hóa 32 nổi trên bề mặt của nước thải 24. Nói cách khác, trạng thái trong đó chất mang 23 mang bùn hoạt hóa 32 được phân tán trong nước thải 24 có thể được thiết lập bằng cách sử dụng chất mang 23 có tỷ trọng cao.

Chất hữu cơ có độ cứng bằng hoặc cao hơn mức định trước được dùng làm vật liệu của chất mang 23. Nếu vật liệu nhựa mềm được dùng làm vật liệu của chất mang 23, chẳng hạn, các vi sinh vật có thể đi vào vật liệu nhựa qua các vết nứt tạo ra trên đó, và chất mang giãn nở với khí được tạo ra bởi các vi sinh vật có thể nổi trên bề mặt chất lỏng. Trong khi đó, chất mang 23 theo phương án này được làm bằng vật liệu cứng có độ cứng cao, và do đó chất mang 23 ít có thể bị nứt. Trong khi đó, cho dù chất mang 23 bị nứt và các vi sinh vật đi vào vết nứt, nhưng chất mang 23 không bị giãn nở bởi khí được tạo ra. Do vậy, chất mang 23 được ngăn không cho nổi nhờ sự giãn nở như vậy. Dưới dạng vật liệu cụ thể của chất mang 23, có thể sử dụng than hoạt tính, thủy tinh bột, zeolit, silic oxit, và vật liệu tương tự.

Ngoài ra, theo phương án này, đạt được tác dụng ngăn ngừa sự bít màng lọc 16 bằng cách sử dụng chất mang 23 làm bằng vật liệu cứng. Cụ thể, vì màng lọc 16 sử dụng trong phương án này có các lỗ lọc cực nhỏ, nên các hạt chứa trong nước thải 24 và bùn hoạt hóa có thể được giữ trong các lỗ lọc và do đó thông lượng cần đạt được có thể được giảm. Mặt khác, theo phương án này, bọt không khí 30 được đi lên bên trong nước thải 24 bằng cách khuếch tán bọt không khí 30 từ bộ phận khuếch tán 28 nằm trong nước thải 24 và bên dưới màng lọc 16. Bởi vậy, dòng từ đáy đi lên được tạo ra bên trong nước thải 24, và do vậy chất mang 23 cũng di chuyển từ đáy đi lên. Với sự di chuyển này, chất mang 23 có độ cứng cao đi vào tiếp xúc với các mặt lọc của màng lọc 16 và thúc đẩy sự tách các hạt dính vào các mặt lọc, nhờ đó ngăn ngừa sự bít lỗ lọc.

Cỡ hạt của chất mang 23 được thiết lập trong khoảng sao cho cho phép chất mang 23 nổi bên trong nước thải 24 ngay cả khi tỷ trọng của chất mang 23 lớn hơn so với tỷ trọng của nước. Cụ thể hơn, tốt hơn nếu chiều rộng của chất mang 23 được thiết lập nằm trong khoảng từ 0,1 μm đến 0,5 μm . Bằng cách thiết lập chiều rộng của chất mang 23 trong khoảng này, chất mang 23 có tác dụng giống như keo. Vì vậy, chất mang 23 có thể được phân tán điện hóa trong nước thải 24. Trong khi đó, nếu chiều rộng của chất mang 23 thấp hơn khoảng này, chất mang 23 quá nhỏ đối với các vi sinh vật mà tạo ra bùn hoạt hóa, và chất mang 23 không thực hiện chức năng mang các vi sinh vật. Mặt khác, nếu chiều rộng của chất mang 23 cao hơn khoảng này, chất mang 23 có bùn hoạt hóa 32 bám dính kết tủa ở phần gần mặt đáy của thùng xử lý 12 do đó hiệu suất xử lý của bùn hoạt hóa có thể bị giảm.

Mặc dù hình dạng của chất mang 23 không chỉ giới hạn ở hình dạng cụ thể, như hình cầu, hình lục giác, hoặc hình dạng tương tự như các hình dạng này được sử dụng. Lỗ rỗng có thể có hoặc không có bên trong chất mang 23.

Trên Fig.2A, khi màng lọc gồm kiểu màng phẳng được sử dụng làm màng lọc 16, các mặt chính đối nhau theo hướng từ phải sang trái trên tấm tạo ra các mặt lọc 16A. Các lỗ lọc được tạo ra trên toàn bộ các mặt lọc 16A. Trong khi đó, nhiều lỗ rỗng 16B (khoảng không bên trong) kéo dài theo dạng hình hộp chữ

nhật kéo dài theo phương thẳng đứng được tạo ra bên trong màng lọc 16. Các lỗ rỗng 16B nối thông với ống được nối với phần gần đầu trên của màng lọc 16. Ngoài ra, các lỗ lọc tạo ra trong các mặt lọc 16A nối thông với các lỗ rỗng 16B. Do vậy, ở thời điểm lọc, nước đã lọc mà là nước đã xử lý đã đi qua các mặt lọc 16A được cấp đến ống qua các lỗ rỗng 16B.

Như nêu trên, màng lọc 16 được làm bằng vật liệu cứng như gốm. Do vậy, cho dù chất mang được khuấy bởi việc xử lý khuấy tán nêu trên đi vào tiếp xúc với các mặt lọc 16A, thì các mặt lọc 16A không bị vỡ bởi sự tiếp xúc với chất mang 23.

Xét Fig.2B, Fig.2B là hình vẽ mặt cắt ngang phóng to thể hiện phần bao quanh bởi đường tròn nét đứt trên Fig.2A. Như được thể hiện trên Fig.2B, lớp bùn 22 bao gồm chất mang 23 mang bùn hoạt hóa có thể được tạo ra trên bề mặt của mỗi mặt lọc 16A. Trong trường hợp này, việc rửa ngược bằng cách phun nước đã lọc vào mặt lọc 16A để tách lớp bùn 22 ra khỏi mặt lọc 16A cần được thực hiện để ngăn ngừa sự bít mặt lọc 16A. Ở đây, kích cỡ của mỗi lỗ lọc 16C có trong mặt lọc 16A nhỏ hơn so với chất mang 23. Do vậy, ít có nguy cơ lỗ lọc 16C sẽ bị bít.

Thiết bị xử lý nước thải 10 sẽ được mô tả thêm dựa vào Fig.3. Ở đây, các màng lọc 16D, 16E, và 16F được bố trí trong nước thải 24 chứa trong thùng xử lý 12 theo cách sao cho các mặt lọc đối nhau. Thông lượng lớn được đảm bảo trong thiết bị nói chung bằng cách bố trí nhiều màng lọc.

Theo phương án này, bọt không khí 30 được tạo ra từ các lỗ khuấy tán 17A và v.v. cấp đến bộ phận khuấy tán 28 về phía nước thải 24. Ở đây, vị trí của lỗ khuấy tán 17A được thiết lập ở vị trí thích hợp để khuấy chất mang 23.

Cụ thể, lỗ khuấy tán 17A được bố trí sao cho bọt không khí 30 đi vào khe giữa màng lọc 16D nằm ở vị trí ngoài cùng bên trái trên tấm và thành bên của thùng xử lý 12. Nói cách khác, lỗ khuấy tán 17A của bộ phận khuấy tán 28 được bố trí bên dưới khe này. Do vậy, bọt không khí 30 đi lên giữa màng lọc 16D và thành bên của thùng xử lý, trong đó chất mang 23 cũng di chuyển lên trên

cùng với dòng nước thải 24 hướng lên trên. Bởi vậy, có thể có được tác dụng khuấy chất mang 23 bên trong nước thải 24.

Tương tự, các lỗ khuếch tán 17B và 17C được bố trí bên dưới các khe giữa các màng lọc 16D, 16E, và 16F. Ngoài ra, lỗ khuếch tán 17D được bố trí bên dưới khe giữa màng lọc 16F ở vị trí ngoài cùng bên phải và thành bên khác của thùng xử lý 12.

Phương pháp làm sạch nước thải bằng cách sử dụng thiết bị xử lý nước thải 10 nêu trên sẽ được giải thích dựa vào các hình vẽ nêu trên.

Trước tiên, trên Fig.1A, nước thải 24 được cấp từ bên ngoài vào thùng xử lý 12. Nước thải cần được xử lý làm sạch theo phương án này là nước chứa các chất hữu cơ cần được loại bỏ, như nước thải. Mặc dù nước thải có thể được cấp trực tiếp vào thùng xử lý 12, nhưng thay vào đó nước thải được xử lý để loại bỏ chất rắn lớn như bằng cách xử lý lắng có thể được cấp vào thùng xử lý 12. Thùng xử lý 12 có màng lọc 16 để thực hiện việc xử lý lọc nước thải. Màng lọc 16 được nhúng chìm hoàn toàn trong nước thải 24.

Tiếp đó, chất mang 23 được đưa vào nước thải 24 và bọt không khí 30 được tạo ra từ bộ phận khuếch tán 28. Lượng bọt không khí 30 tạo ra có thể được thiết lập gần giống như trong phương pháp tách bằng màng thông thường có bùn hoạt hóa. Vì vậy, bọt không khí 30 đi lên và nước thải 24 cũng như bùn hoạt hóa và chất mang 23 chứa trong đó được khuấy bên trong thùng xử lý 12. Trong khi đó, vì bọt không khí 30 được khuếch tán trong nước thải 24, nên oxy được cấp đến nước thải 24 và bùn hoạt hóa 32 được kích hoạt. Bởi vậy, bùn hoạt hóa 32 được mang trên bề mặt của chất mang 23, nhờ đó bùn hoạt hóa được cô đặc và hiệu suất xử lý được cải thiện.

Như nêu trên, chất mang 23 theo phương án này bao gồm các hạt có tỷ trọng lớn hơn 1. Do vậy, chất mang 23 được giữ không cho nổi trên bề mặt của nước thải 24 và tốt hơn nếu chất mang 23 được khuấy cùng với dòng nước thải 24.

Theo phương án này, vật liệu cứng như than hoạt tính được dùng làm vật liệu của chất mang 23 như nêu trên. Trong khi đó, gốm cứng được dùng làm

màng lọc 16. Do vậy, màng lọc 16 được ngăn không cho bị vỡ do tiếp xúc với chất mang 23.

Khi một lượng đủ bùn hoạt hóa 32 được mang trên chất mang 23 như nêu trên, nước đã lọc 26 được lọc bằng cách sử dụng màng lọc 16 được lấy ra khỏi hệ thống bằng cách tác dụng áp suất âm từ bơm 18 đến khoảng không bên trong của màng lọc 16. Áp suất âm cần được tác dụng từ bơm 18 được kiểm soát trong khoảng định trước bằng cách sử dụng áp kế 20. Tiếp đó, nước đã lọc lấy ra như vậy được đưa đi xử lý lắng, xử lý tiệt trùng, và xử lý tương tự và được xả ra bên ngoài.

Danh sách số chỉ dẫn

10	thiết bị xử lý nước thải	
12	thùng xử lý	
14	bơm	
16	màng lọc	
16A	mặt lọc	
16B	lỗ rỗng	
16C	lỗ lọc	
16D, 16E, 16F		màng lọc
17, 17A, 17B, 17C, 17D		lỗ khuếch tán
18	bơm	
20	áp kế	
22	lớp bùn	
23	chất mang	
24	nước thải	
26	nước đã lọc	
28	bộ phận khuếch tán	
30	bọt không khí	
32	bùn hoạt hóa	

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị xử lý nước thải, khác biệt ở chỗ, thiết bị xử lý nước thải này bao gồm:

thùng xử lý (12) trong đó nước thải (24) chứa bùn hoạt hóa (32) được chứa;

màng lọc cứng (16) nhúng chìm trong nước thải (24); và

bộ tạo khí (28) tạo ra khí (30) bên dưới màng lọc cứng (16) bên trong nước thải (24), trong đó:

chất mang cứng (23) làm bằng vật liệu cứng có tỷ trọng lớn hơn so với tỷ trọng của nước được bổ sung vào nước thải (24) chứa trong thùng xử lý (12),

bùn hoạt hóa (32) được mang trên chất mang cứng (23) di chuyển trong nước thải (24) trong quá trình lọc bằng màng lọc cứng (16),

lớp bùn bao gồm: chất mang cứng (23) mang bùn hoạt hóa (32) được tạo ra trên mặt lọc của màng lọc cứng (16), và

trong khi mang bùn hoạt hóa (32), chất mang cứng (23) được phân tán trong nước thải (24) và tạo ra lớp bùn.

2. Thiết bị xử lý nước thải theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, màng lọc cứng (16) được làm bằng gốm.

3. Thiết bị xử lý nước thải theo điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ, chất mang cứng (23) được làm bằng vật liệu vô cơ.

4. Thiết bị xử lý nước thải theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, khác biệt ở chỗ, chất mang cứng (23) được làm bằng một vật liệu bất kỳ được chọn từ nhóm bao gồm: than hoạt tính, zeolit, silic oxit, và thủy tinh bột.

5. Thiết bị xử lý nước thải theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, khác biệt ở chỗ, chất mang cứng (23) có chiều rộng nằm trong khoảng từ 0,1 μm đến 0,5 μm .

FIG.1A

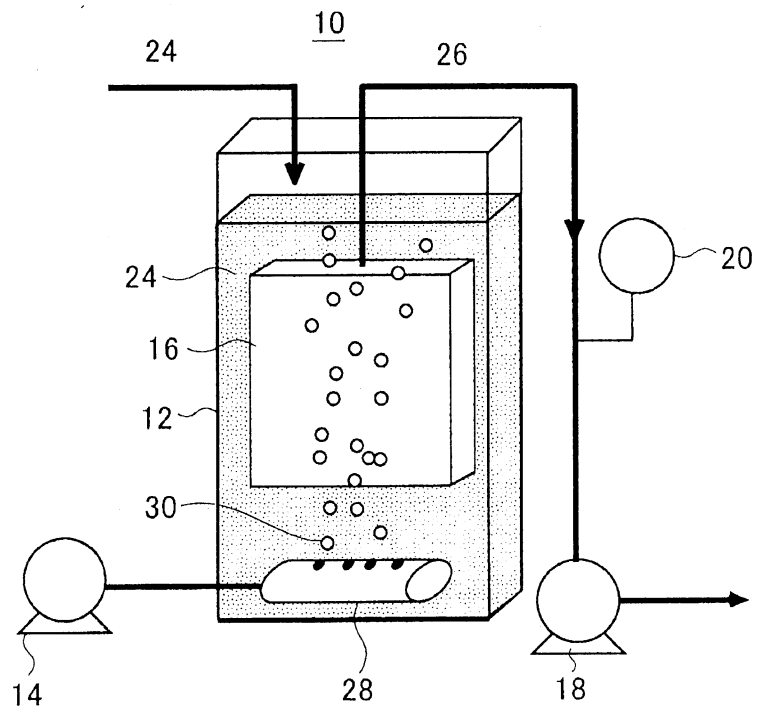


FIG.1B

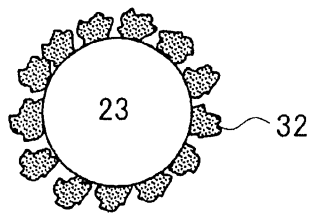


FIG.2A

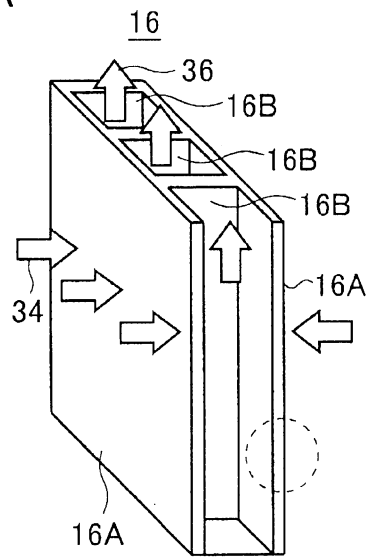


FIG.2B

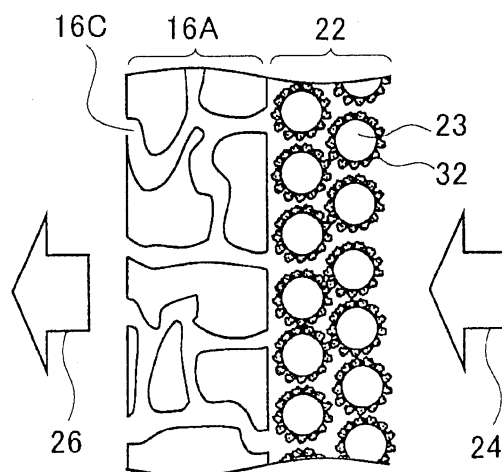


FIG.3

