



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11) 
2-0002134

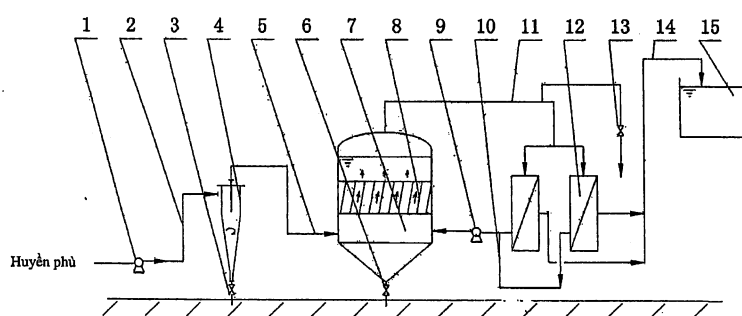
(51)⁷ **C02F 9/00, 9/02, 9/08, 1/00, B01D
61/00, 63/00**

(13) **Y**

(21) 2-2015-00445 (22) 30.05.2014
(86) PCT/SG2014/000245 30.05.2014 (87) WO2015/183190A1 03.12.2015
(45) 25.10.2019 379 (43) 27.03.2017 348
(73) FOREVERTRUST INTERNATIONAL (S) PTE. LTD. (SG)
51 Changi Business Park Central 2, #09-09 The Signature, Singapore 486066
(72) LIU, Yongyan (CN), LIU, Haiyan (SG)
(74) Công ty TNHH dịch vụ sở hữu trí tuệ DREWMARKS (DREWMARKS CO.,LTD.)

(54) **THIẾT BỊ LÀM TRONG VÀ LỌC HUYỀN PHÙ**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến thiết bị làm trong và lọc huyền phù. Thiết bị bao gồm thiết bị xoáy thủy lực truyền thống, bể lắng dạng ống nghiêng và bộ lọc màng gồm theo hệ thống, và kết hợp một cách riêng biệt chúng trong một hệ thống kín để truyền áp suất tĩnh của chất lỏng nạp. Năng lượng của máy bơm chỉ được sử dụng để vượt qua lực cản trên đường của ống dẫn, sao cho áp suất tĩnh của chất lỏng nạp có thể được tận dụng tối đa, và do đó năng lượng tiêu thụ của máy bơm có thể được giảm đáng kể, và vì vậy việc tiết kiệm năng lượng có thể đạt được.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến thiết bị làm trong và lọc huyền phù, cụ thể là về lĩnh vực lọc và làm sạch chất lỏng.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Các vật chất lỏng thường chứa nhiều loại tạp chất dạng hạt thô, mịn khác nhau mà đòi hỏi được làm sạch bằng việc phân tách kết tủa và lọc cô đặc. Ví dụ, các phương pháp xử lý nước thường được sử dụng sau đây.

Thiết bị làm trong Dalton: có cấu tạo đơn giản, chiếm diện tích lớn, hiệu suất lắng và làm trong thấp và hiệu quả kém;

Bộ lọc cát: có cấu tạo đơn giản và hiệu suất cao, nhưng độ chính xác lọc thấp, đòi hỏi việc rửa ngược định kì, và không có khả năng vận hành liên tục;

Thiết bị xoáy thủy lực: có cấu trúc đơn giản và hiệu suất cao, nhưng chỉ có khả năng phân tách các hạt thô tương đối;

Bể lắng dạng ống nghiêng: có cấu trúc hơi phức tạp, hiệu suất cao, chiếm diện tích nhỏ và vận hành liên tục, nhưng độ chính xác làm trong và lắng không đủ;

Bộ lọc dạng ống: là bộ lọc đầu cuối, chấp nhận các ống lọc làm từ vật liệu polyme cao phân tử, có cấu trúc phức tạp, giá thành cao và độ chính xác lọc cao, độ dày được tăng theo bánh lọc và thông lượng, hiệu suất lọc giảm theo tiến độ lọc, cũng như đòi hỏi việc rửa ngược và rửa bằng axit không định kỳ nên ảnh hưởng đến việc vận hành;

Bộ lọc màng gồm: bộ lọc màng mới được phát triển trong mười năm gần đây, thuộc dạng lọc màng chéo, có màng lọc được hình thành bằng cách nung kết ziriconi oxit, với độ dày màng chỉ bằng 2-3 μm và kích cỡ vi lỗ chỉ bằng 0,05 μm , có thân nền được tạo ra bằng cách nung kết $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ ở nhiệt độ cao, cũng có độ bền cơ khí cao, độ chịu mòn và độ chính xác phân tách cao, áp suất hoạt động lên tới 3-6 kg/cm^2 , thông lượng cao, việc rửa ngược không thường xuyên, khả năng vận hành dài hạn; có giá cao gấp 3-5 lần bộ lọc ở trên, tỷ lệ lọc một lần thấp (10-20%), tốc độ dòng chảy chất lỏng

tuần hoàn cao, tiêu thụ năng lượng lớn, và được ứng dụng rộng rãi hiện nay trong ngành công nghiệp hóa học, ngành công nghiệp dược phẩm, công nghiệp thực phẩm, công nghiệp sản xuất rượu, ngành công nghiệp xử lý nước, v.v..

Quy trình lọc công nghiệp được sử dụng thường chấp nhận sự kết hợp đơn giản của một hoặc hai phương pháp lọc nói trên, vì vậy việc tiêu thụ năng lượng và tái chế của hệ thống không được tối ưu hóa; số lượng máy bơm vật liệu được sử dụng lớn và việc tiêu thụ năng lượng cao.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Bằng việc so sánh toàn diện những ưu điểm và nhược điểm của các phương pháp làm trong và lọc trước, vấn đề kỹ thuật được giải quyết bằng giải pháp hữu ích đề cập đến thiết bị làm trong và lọc huyền phù, mà được hình thành bằng sự kết hợp hợp lý của một vài bộ lọc và sự kết hợp có hệ thống các ưu điểm tương ứng, và có các ưu điểm như phạm vi ứng dụng rộng rãi, khả năng lọc cao, độ chính xác lọc cao, khả năng sử dụng áp suất tĩnh trong hệ thống, vận hành thuận tiện, tiêu hao năng lượng thấp và tỷ lệ giá thành đầu tư-hiệu suất cao.

Để giải quyết được các vấn đề kỹ thuật nêu trên, thiết bị theo phương án của giải pháp hữu ích bao gồm thiết bị xoáy thủy lực, bể lắng dạng ống nghiêng và bộ lọc màng gồm. Huyền phù đi vào ống dẫn đầu vào chất lỏng bằng máy bơm nạp; chất lỏng được nạp đi vào thiết bị xoáy thủy lực theo phương tiếp tuyến; sau khi các hạt nhỏ được loại bỏ, phần nổi chưa được xử lý được phân tách đi vào bể lắng dạng ống nghiêng, các hạt thô tương đối được phân tách bằng thiết bị xoáy thủy lực, rơi vào khu vực phễu ở phần phía dưới của thiết bị xoáy thủy lực, và được tháo bằng van thải kịp thời; phần nổi chưa xử lý được phân tách ở phần trên của thiết bị xoáy thủy lực đi vào phần phía dưới của bể lắng ống nghiêng qua đường ống nạp; chất lỏng chảy lên và đi qua các ống nghiêng và ống dẫn phần nổi, bùn được lắng được tháo bằng van thải; và phần nổi đã được làm trong đi vào bộ lọc màng gồm qua ống dẫn phần nổi.

Khu vực phân phối chất lỏng được bố trí ở phần phía dưới của bể lắng dạng ống nghiêng, khu vực chứa bùn được bố trí trên hình nón, khu vực phần nổi được bố trí ở phía trên đầu, và bể lắng dạng ống nghiêng được bố trí ở giữa. Ống nghiêng có chiều dài 1m, góc nghiêng bằng 60° , và chiều cao xấp xỉ bằng 0,866m; khoảng trống giữa

các ống nghiêng liên kế là b (được xác định bởi người dùng); và khoảng cách của ống nghiêng theo hướng trọng lực địa tâm là $L = b/\cos 60^\circ = 2b$. Theo định luật Stoke, vận tốc lắng của các hạt là $W_s = d^2(r_s - r)/18\mu$ (m/s). Trong công thức, d là đường kính (m) của các hạt; r_s là trọng lượng riêng của các hạt (kg/m^3); r là trọng lượng riêng của phần nổi (kg/m^3), and μ là độ nhớt của phần nổi (cps/9810).

Trong thực tiễn kỹ thuật, dữ liệu thực nghiệm thường được chấp nhận là đề án cơ bản, cụ thể thông lượng đường ống dẫn của các ống nghiêng có giá trị bằng $9-11 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{H}$, do vậy vận tốc tăng của phần nổi là xấp xỉ $W = 2,5-3 \text{ mm/s}$. Các ống nghiêng có đường kính ống là $25-50 \text{ mm}$, có chiều dài là $1-1,2 \text{ m}$, và góc nghiêng là 60° . Sau đó, kích thước yêu cầu hoặc thể tích của các ống nghiêng được tính toán theo thể tích chất lỏng nạp được xử lý v . Nếu vận tốc tăng của phần nổi bằng $2,5 \text{ mm/s}$, đường kính tối đa của các hạt được lắng bằng $d = (2,5 \times 10^{-3} \times 18\mu/\gamma_s - \gamma)^{0,5}$.

Thiết bị thuộc quy trình tuần hoàn hai phân đoạn một pha. Phần nổi từ bể lắng dạng ống nghiêng đi vào bộ lọc màng gồm; dung dịch được cô đặc của bộ lọc màng gồm chiếm xấp xỉ $80-90\%$ thể tích chất lỏng nạp, quay trở lại bể lắng dạng ống nghiêng bằng bơm tuần hoàn qua ống chất lỏng tuần hoàn, được trộn với chất lỏng nạp từ thiết bị xoáy thủy lực, và đi vào, cùng với chất lỏng nạp từ thiết bị xoáy thủy lực, bể lắng dạng ống nghiêng để lắng và làm trong, dung dịch được làm sạch của bộ lọc màng gồm chảy vào bể dung dịch được làm sạch qua ống dung dịch được làm sạch; và van xả được bố trí trên ống dẫn phần nổi. Trong quy trình thông thường, năng lượng tiêu thụ của thiết bị cao hơn so với năng lượng tiêu thụ của bộ lọc dạng ống lọc đầu cuối, Tuy nhiên, thiết bị bao gồm toàn bộ hệ thống, sao cho áp suất của hệ thống có thể được sử dụng hoàn toàn, do đó năng lượng tiêu thụ là thấp hơn so với năng lượng tiêu thụ của quy trình công nghệ mở truyền thống.

Thành bên trong của ống của bộ lọc màng gồm là một lớp lọc ziriconi oxit rất mỏng, và thành bên ngoài của ống của bộ lọc màng gồm là lớp khung nhôm oxit với độ bền cao; và chênh lệch áp suất giữa thành bên trong và thành bên ngoài của ống gồm là 1 kg/cm^2 . Dung dịch có sẵn đi vào phần mở phía trên được thấm qua các vi lỗ của màng gồm và chảy ra ngoài khỏi ống do chênh lệch áp suất, và do đó phần nổi được làm sạch được thu. Tỷ lệ thông lượng của thành màng của ống màng là xấp xỉ

10-20% thể tích chất lỏng nạp; chất lỏng chảy ra khỏi phần mở phía dưới của bộ lọc màng gồm là dung dịch được cô đặc mà nồng độ hạt được tăng lên; và vận tốc chảy tương đối cao lớn hơn 2,5m/s được duy trì trong ống màng, để xả trôi các hạt được làm giàu trên màng và ngăn thông lượng màng bị giảm. Áp suất xấp xỉ bằng 2kg/cm^2 được áp dụng của đầu ra chất lỏng của bể lắng dạng ống nghiêng đứng; chênh lệch áp suất giữa hai bên của thành màng gồm là xấp xỉ 1kg/cm^2 ; dung dịch được làm sạch chảy ra khỏi màng lọc vẫn có áp suất là 1kg/cm^2 ; và dung dịch được làm sạch được nén vào bể dung dịch được làm sạch ở độ cao 10m phía trên mặt đất bằng áp suất tĩnh. Đầu của máy bơm áp suất chất lỏng tuần hoàn chỉ được sử dụng trong dung dịch được để vượt qua lực cản trên đường của các ống dẫn và các đường ống của ống màng gồm, để áp suất tĩnh trong hệ thống có thể được tận dụng, và do đó năng lượng tiêu thụ có thể được giảm.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Dưới đây, giải pháp hữu ích sẽ tiếp tục được mô tả dựa vào hình vẽ, trong đó:

FIG.1 là sơ đồ của thiết bị làm trong và lọc huyền phù theo phương án của giải pháp hữu ích

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Quy trình công nghệ kết hợp nối tiếp thiết bị xoáy thủy lực, bể lắng dạng ống nghiêng và bộ lọc màng gồm được lựa chọn. Các điểm chính được thể hiện trên FIG.1: đầu tiên thiết bị xoáy thủy lực 4 làm lắng các hạt lớn, và bể lắng dạng ống nghiêng 7 làm lắng các hạt nhỏ và trung bình qua các ống nghiêng. Ngoài ra, dung dịch được làm sạch chảy ra khỏi thiết bị lọc màng gồm 12 luôn được giữ thông lượng lọc cực cao, mà các hạt không dễ bị lắng đọng trên thành của màng gồm dưới tốc độ dòng chảy cao. Vì vậy, bằng việc rửa ngược thường xuyên màng gồm, năng lượng tiêu thụ và tổng đầu tư các bộ lọc có thể giảm đáng kể.

Trong quá trình thực hiện cụ thể, đầu tiên, lượng pha chất rắn và lượng pha chất lỏng của dung dịch gốc được làm trong và lọc được phân tích, ví dụ, trọng lượng riêng của chất lỏng nạp, hàm lượng hạt rắn (mg/l) và tỷ lệ hợp phần thô của các kích thước hạt, và thiết bị xoáy thủy lực 4 và các van đường ống với các nhà sản xuất và cấu hình

thích hợp được chọn theo các tham số như tốc độ dòng chảy, tỷ lệ rắn-lỏng và tỷ lệ chất lỏng đầu ra, v.v.; sau đó, diện tích, vật liệu và cấu trúc của các ống nghiêng 8 của bể lắng dạng ống nghiêng 7 được thiết kế theo các yêu cầu kỹ thuật chung của bể lắng dạng ống nghiêng 7; cuối cùng, bộ lọc màng gồm 12 cấu thành từ vỏ màng và bộ phận màng được chọn. Các ví dụ về chúng được đề cập như dưới đây.

Huyền phù: muối chưa xử lý (NaCl với lượng xấp xỉ 300g/l) được thêm vào cùng với các vật liệu phụ trợ (natri cacbonat, bari clorua, v.v.) ở tốc độ xấp xỉ 50m³/giờ và phải được làm trong và lọc thêm để loại bỏ các loại bụi và cát. Lượng chất rắn chiếm xấp xỉ 1,5% trọng lượng. Trọng lượng riêng của muối chưa được xử lý là xấp xỉ 1,20; thời gian hoạt động là xấp xỉ 12 giờ mỗi ngày, vậy nên, tốc độ dòng chảy hoạt động là 100m³/giờ.

Công suất xử lý: $v=100\text{m}^3/\text{giờ}$.

Lựa chọn thiết bị xoáy thủy lực 4: thiết bị xoáy thủy lực XLCS-100B được sản xuất bởi một nhà máy ở Sơn Đông, với các tham số dưới đây: tốc độ dòng chảy $V=50\text{-}60\text{m}^3/\text{giờ}$ cho mỗi thiết bị xoáy thủy lực; $P_{\text{vào}} = 3\text{kg}/\text{cm}^2$; độ giảm áp suất $\Delta P = 0,28\text{kg}/\text{cm}^2$; $P_{\text{thoát}} = 2,7\text{kg}/\text{cm}^2$.

Lựa chọn bể lắng dạng ống nghiêng 7: công suất làm trong của các ống nghiêng là $10\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$; diện tích của các ống nghiêng là $F_{\text{nhô ra}} = 100/10 = 10\text{m}^2$ và $F_{\text{thực tế}} = F_{\text{nhô ra}}/0,866 = 11,54\text{m}^2$, và là 13m^2 khi độ dày bị chiếm bởi thành ống được loại bỏ; kích thước của các ống nghiêng là $4\text{m}\times 3,25\text{m}\times 1,2\text{m}$ (Dài x Rộng x Cao); ống nghiêng có dạng hình tổ ong lục giác; đường kính ống là 40mm; chiều cao của khu vực đầu vào nước ở phần phía dưới là 1m; chiều cao của khu vực bùn hình nón là 1,5m; chiều cao của các ống nghiêng ở giữa là $1,2\times 0,866 = 1,04\text{m}$; chiều cao của đỉnh phần nổi là 1,2m; và tổng chiều cao là 4,74m. Tốc độ chảy của phần nổi trong các ống nghiêng là $w = v/f = 100/3600\times 10 = 2,78\times 10^{-3}\text{m}/\text{s} = 2,78\text{mm}/\text{s}$, và tốc độ dòng chảy của khu vực phần nổi là $W = 100/3600\times 13 = 2,14\times 10^{-3}\text{m}/\text{s} = 2,14\text{mm}/\text{s}$. Vỏ của bể lắng dạng ống nghiêng 7 phải chịu áp suất bên trong là $3,2\text{kg}/\text{cm}^2$; bể lắng dạng ống nghiêng 7 được chế tạo trong một vật chứa kín, và van 13 được sử dụng để tháo hoặc nạp trong trường hợp khởi động và ngừng và được sử dụng để loại bỏ không khí không ngưng tụ được trong hệ thống trong trường hợp vận hành bình thường.

Lựa chọn bộ lọc màng gồm 12: thông lượng của màng gồm là xấp xỉ $0,5\text{m}^3/\text{giờ}\cdot\text{m}^2$; tỷ lệ lọc của hai nhóm gồm các chi tiết màng trong dung dịch có thể đạt 20%. Tức là, dòng chảy của chất lỏng đi vào bộ lọc màng gồm là $500\text{m}^3/\text{giờ}$; diện tích của màng gồm là 200m^2 ; diện tích màng gồm của mỗi bộ lọc là 50m^2 ; và chỉ bốn bộ lọc màng gồm được yêu cầu.

Lựa chọn bơm nạp 1: hai bơm nạp bằng thép không gỉ với lưu lượng dòng chảy Q bằng $100\text{m}^3/\text{giờ}$, cột áp H xấp xỉ cột nước 35m và công suất N xấp xỉ bằng 15kW.

Lựa chọn bơm tuần hoàn 9: hai bơm nạp bằng thép không gỉ với lưu lượng dòng chảy Q bằng $500\text{m}^3/\text{giờ}$, cột áp H xấp xỉ cột nước 10m và công suất N xấp xỉ bằng 23kW.

Chiều cao h của bể dung dịch được làm sạch lọc ở trên mặt đất: dung dịch được làm sạch chảy ra khỏi bộ lọc màng gồm 12 vẫn có áp suất là $2,1\text{kg}/\text{cm}^2$, và có thể tăng muối (dung dịch được đặc) với trọng lượng riêng nằm trong khoảng từ 1,2 đến 17,5m. Do đó, chiều cao của phần mở phía trên của bể trên cao chứa nước muối có thể là 17m phía trên mặt đất, và do đó năng lượng có thể được tiết kiệm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị làm trong và lọc huyền phù, bao gồm thiết bị xoáy thủy lực (4), bể lắng dạng ống nghiêng (7), bộ lọc màng gồm (12) và đường ống phụ, khác biệt ở chỗ, hệ thống đường ống phụ này bao gồm bơm nạp (1) và bơm tuần hoàn (9), thiết bị xoáy thủy lực (4), bể lắng dạng ống nghiêng (7) và bộ lọc màng gồm (12) được kết hợp thành chuỗi, huyền phù đi qua thiết bị xoáy thủy lực (4), bể lắng dạng ống nghiêng (7) và bộ lọc màng gồm (12) theo thứ tự và cuối cùng đi vào bể dung dịch được làm sạch (15), để hoàn thành toàn bộ quy trình làm sạch chất lỏng; đầu tiên thiết bị xoáy thủy lực (4) làm lắng các hạt lớn; bể lắng dạng ống nghiêng (7) có phần phía dưới của nó là khu vực phân phối chất lỏng, phần hình nón của bể lắng dạng ống nghiêng là khu vực chứa bùn, và phần đầu của bể lắng dạng ống nghiêng là khu vực phần nổi và phần giữa của bể lắng dạng ống nghiêng là khu vực lắng ống nghiêng; bộ lọc màng gồm (12) có thành bên trong làm từ lớp lọc ziriconi oxit rất mỏng, và thành bên ngoài làm từ lớp khung nhôm oxit với độ bền cao
2. Thiết bị làm trong và lọc huyền phù theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, huyền phù đi qua ống dẫn đầu vào chất lỏng (2) bằng bơm nạp (1) và được nạp vào thiết bị xoáy thủy lực (4) theo phương tiếp tuyến; bùn được phân tách đi vào trong khu vực lắng hình phễu và được tháo qua van thải (3); môi trường phân tách ở phần phía trên của thiết bị xoáy thủy lực (4) đi vào phần phía dưới của bể lắng dạng ống nghiêng (7) qua ống nạp (5); chất lỏng chảy lên trên và đi qua các ống nghiêng (8), các hạt nhỏ được lắng xuống bùn; và bùn được tháo qua van thải (6); và phần nổi được làm trong đi vào bộ lọc màng gồm (12) qua ống dẫn phần nổi (11).
3. Thiết bị làm trong và lọc huyền phù theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, ở trạng thái vận hành của thiết bị, dung dịch được cô đặc ở đầu ra của bộ lọc màng gồm (12) chiếm 80-90% thể tích chất lỏng được nạp, được trộn với chất lỏng nạp từ thiết bị xoáy thủy lực (4) qua bơm tuần hoàn (9) nhờ ống dẫn chất lỏng tuần hoàn (10), và đi vào, cùng với chất lỏng nạp, bể lắng dạng ống nghiêng (7) để lắng và làm trong; dung dịch được làm sạch đi qua bộ lọc màng gồm (12) đi vào bể dung dịch được làm sạch (15) nhờ tính tự thủy tĩnh qua ống dẫn dung dịch được làm sạch (14); và ống xả và van xả (13) được bố trí trên ống dẫn phần nổi (11).

4. Thiết bị làm trong và lọc huyền phù theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, bể lắng dạng ống nghiêng (7) là bể chứa kín có áp suất hoạt động bằng $2-2,3\text{kg/cm}^2$; khi chênh lệch áp suất của hai phía của màng lọc của bộ lọc màng gồm (12) nhỏ hơn 1kg/cm^2 , mức chất lỏng của bể dung dịch được làm sạch (15) cao hơn 9-11m so với mặt đất.

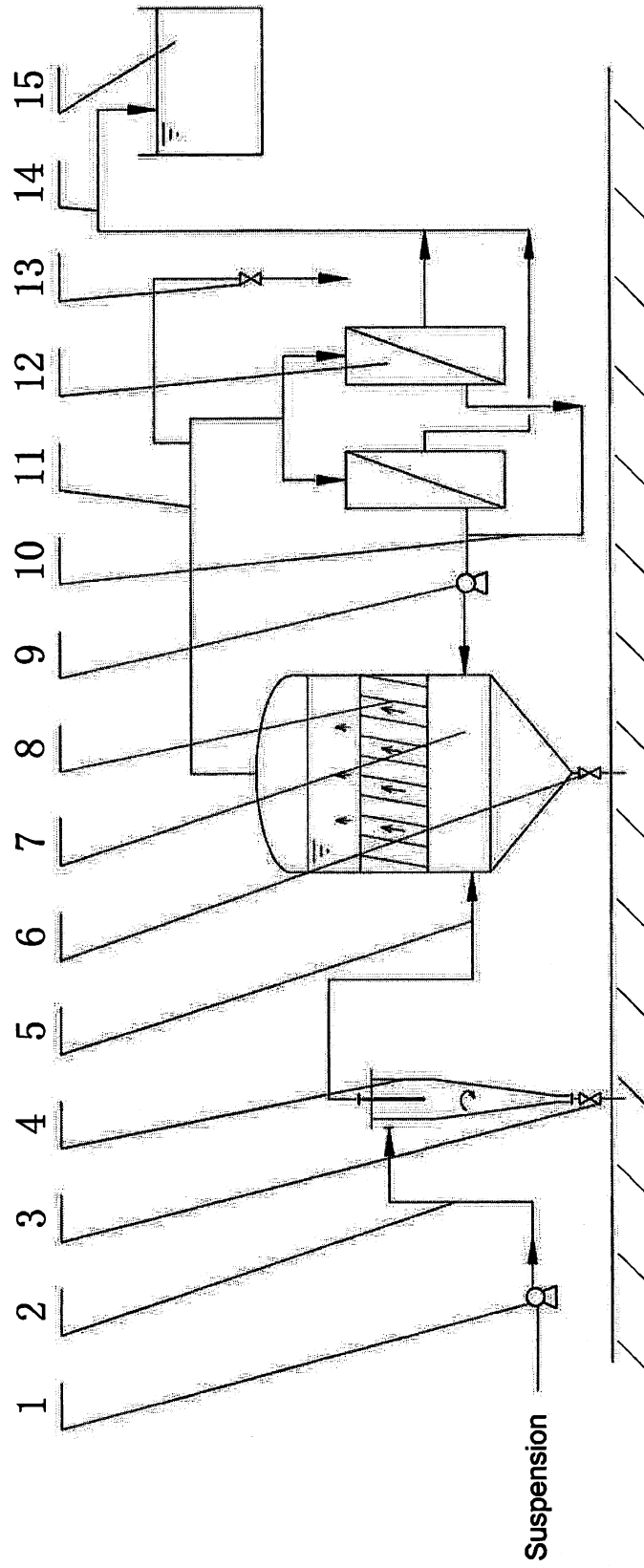


FIG. 1