



(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) 
2-0002176

(51)⁷ **B01D 24/00, C02F 3/00**

(13) **Y**

(21) 2-2014-00014

(22) 17.01.2014

(45) 25.11.2019 380

(43) 27.07.2015 328

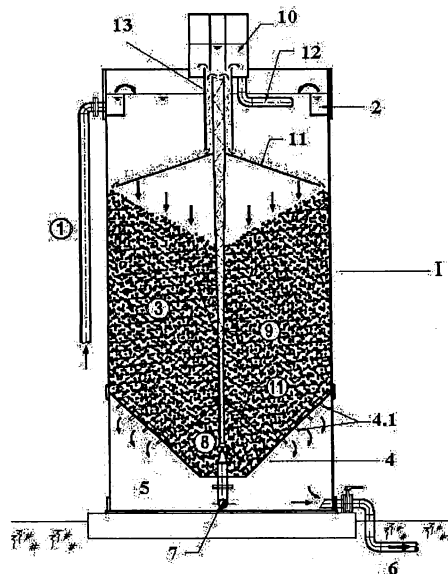
(73) **CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ MÔI TRƯỜNG VIỆT NAM (VINSE., JSC)**
(VN)

Số 33, lô 2A, đường Trung Yên 11, phường Trung Hòa, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội

(72) **Trịnh Xuân Đức (VN)**

(54) **THIẾT BỊ LỌC NƯỚC**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến thiết bị lọc nước có cơ cấu rửa lọc cải tiến mà có kết cấu bao gồm ống nạp nước rửa (7) để dẫn nước rửa vào vòi phun kiểu venturi (8), vòi phun này được bố trí nằm thẳng hàng, hướng vào ống rửa lọc (9) mà nằm dọc theo trục giữa của thiết bị lọc, để phun nước rửa vào ống rửa lọc (9), nhờ đó cuốn theo vật liệu lọc cần rửa ở trạng thái bị xáo trộn với tốc độ và áp lực cao để thực hiện quá trình rửa lọc hiệu quả và ổn định. Vật liệu lọc đã được tách cặn bẩn được tuần hoàn trở lại lớp vật liệu lọc (3) từ ngăn phân tách (10) nhờ trọng lực theo khoảng không gian giữa ống rửa lọc (9) và ống chụp ngoài (13) và chụp phân phối vật liệu lọc (11), còn nước chứa cặn bẩn từ ngăn phân tách (10) được dẫn ra ngoài qua ống xả nước rửa (12) để thực hiện quá trình lắng lọc tiếp theo.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích thuộc lĩnh vực công nghệ xử lý nước, cụ thể là đề cập đến thiết bị lọc nước bao gồm cơ cấu rửa lọc cải tiến với hiệu quả lọc và rửa lọc tốt, ổn định, tiết kiệm nước rửa lọc và giảm chi phí sử dụng điện năng.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Hiện nay, trong công nghệ xử lý nước, đã biết các thiết bị lọc nước bao gồm lớp vật liệu lọc được sử dụng nhằm mục đích loại bỏ các hạt cặn lơ lửng không thể lắng được trong quá trình lắng trước đó. Quá trình lọc nước qua lớp vật liệu lọc sẽ xảy ra như sau: Cặn bẩn trong nước sẽ lắng đọng tạo thành một lớp màng mỏng trên bề mặt và trong lỗ rỗng của lớp vật liệu lọc, tạo thành lớp lọc phụ có lỗ rỗng rất nhỏ mà có khả năng giữ lại các hạt cặn rất nhỏ phân tán trong nước. Tuy nhiên, tổn thất thủy lực của lớp lọc phụ này rất lớn, gây tắc nghẽn dòng nước dẫn đến nước không thể lưu thông liên tục được và việc rửa lọc phải diễn ra là điều không thể tránh khỏi. Công nghệ truyền thống được áp dụng để rửa lớp lọc phụ nêu trên là dùng máy bơm và máy nén khí chạy bằng động cơ điện để bơm nước sạch và không khí sục thẳng vào lớp vật liệu lọc bị bám cặn bẩn để xói tung lớp vật liệu lọc này, làm các hạt vật liệu lọc cọ xát với nhau, nhờ đó làm sạch được lớp cặn bẩn bám vào bề mặt lớp vật liệu lọc và trong các lỗ rỗng của lớp vật liệu lọc (phá vỡ lớp lọc phụ).

Tuy nhiên, nhược điểm của các thiết bị lọc nước với cơ cấu rửa lọc như nêu trên là tốn rất nhiều nước sạch và tiêu hao điện năng rất lớn, do thường phải dùng máy bơm, máy nén khí chạy điện có lưu lượng và cột áp rất cao và lượng nước bắn sau khi xử lý cũng không được thu hồi triệt để.

Do đó, có nhu cầu nghiên cứu và chế tạo thiết bị lọc nước với cơ cấu rửa lọc cải tiến, để vừa đảm bảo việc lọc, rửa lọc hiệu quả, ổn định, vừa tiết kiệm được lượng nước rửa và điện năng tiêu thụ.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là nhằm khắc phục các nhược điểm nêu trên.

Để đạt được mục đích này, theo một khía cạnh, giải pháp hữu ích đề xuất thiết bị lọc nước có cơ cấu rửa lọc cải tiến bao gồm ống nạp nước rửa để dẫn nước rửa vào vòi phun kiểu venturi. Vòi phun này được bố trí nằm thẳng hàng, hướng vào ống rửa lọc mà nằm dọc theo trục giữa của thiết bị lọc, để phun nước rửa vào ống rửa lọc này. Nhờ đó, dòng nước phun vào cuốn theo vật liệu lọc cần rửa ở trạng thái bị xáo trộn với tốc độ và áp lực cao, va chạm với thành ống để thực hiện quá trình rửa lọc một cách hiệu quả, trước khi đi lên ngăn phân tách, để phân tách vật liệu lọc đã được rửa và nước chứa cặn bẩn. Từ ngăn phân tách này, vật liệu lọc đã được tách cặn bẩn được tuần hoàn trở lại lớp vật liệu lọc nhờ trọng lực theo khoảng không gian giữa ống rửa lọc và ống chụp ngoài và nhờ chụp phân phối vật liệu lọc, còn nước chứa cặn bẩn từ ngăn phân tách được dẫn ra ngoài qua ống xả nước rửa để quay trở lại bể lắng, thực hiện quá trình lắng sau đó lại chuyển về bể lọc của quá trình tiếp theo (nước rửa lọc không xả ra môi trường).

Theo một khía cạnh khác, giải pháp hữu ích còn đề cập đến thiết bị lọc nước có cơ cấu rửa lọc cải tiến, trong đó ống rửa lọc có đường kính tăng dần theo chiều hướng lên phía trên. Kết cấu này tạo ra hiện tượng giảm áp dần trong ống rửa lọc khi vật liệu lọc bị cuốn dần lên phía trên, nhờ đó, làm bung dễ dàng các cặn bẩn ra khỏi vật liệu lọc và nâng cao được hiệu quả rửa lọc.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình chiếu bằng của thiết bị lọc nước theo giải pháp hữu ích;

Hình 2 là hình chiếu đứng của thiết bị lọc nước theo giải pháp hữu ích; và

Hình 3 là hình vẽ mặt cắt thể hiện cấu tạo bên trong của thiết bị lọc nước với cơ cấu rửa lọc cải tiến theo giải pháp hữu ích.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Như được thể hiện trên Hình 1 đến Hình 3, theo một phương án ưu tiên, thiết bị lọc I theo giải pháp hữu ích có dạng hình trụ với phần đáy hình nón cụt, có kết cấu bao gồm: ống nạp nước thô vào bể (nước cần lọc sau bể lắng) 1; hệ thống máng răng cưa 2 bố trí xung quanh dọc theo chu vi phía trên của thiết bị, để phân phối đều đặn và nhẹ nhàng nước thô vào lớp vật liệu lọc 3; lớp vật liệu lọc 3 được chứa trong thân thiết bị bao gồm các hạt vật liệu lọc với độ tinh của thành phần cấp phối hạt tăng dần từ thô đến tinh xuyên suốt chiều sâu của thiết bị, để lọc nước thô hiệu quả; chụp lọc 4 có dạng bao gồm

các cơ cấu thu gom nước 4.1 để thu gom và vận chuyển nước đã được lọc sang ngăn thu gom nước sạch 5; ống xả nước đã được lọc 6 nằm sát phần đáy của ngăn thu gom nước sạch 5 để dẫn nước sạch, đã xử lý về bể chứa nước sạch. Ngoài ra, thiết bị lọc nước theo giải pháp hữu ích còn có cơ cấu rửa lọc cải tiến bao gồm ống nạp nước rửa 7 để dẫn nước rửa vào vòi phun kiểu venturi 8; vòi phun này được bố trí nằm thẳng hàng, hướng vào ống rửa lọc 9 nằm dọc theo trục giữa của thiết bị lọc, để phun nước rửa vào ống rửa lọc 9, nhờ đó cuốn theo vật liệu lọc cần rửa ở trạng thái bị xáo trộn với tốc độ và áp lực cao để thực hiện quá trình rửa trong ống rửa lọc 9, vật liệu lọc đã được tách cặn bẩn được tuần hoàn trở lại lớp vật liệu lọc 3 từ ngăn phân tách 10, nhờ trọng lực theo khoảng không gian giữa ống rửa lọc 9 và ống chụp ngoài 13 và chụp phân phối vật liệu lọc 11, còn nước chứa cặn bẩn từ ngăn phân tách 10 được dẫn ra ngoài qua ống xả nước rửa 12 để quay trở lại bể lọc thực hiện quá trình lắng lọc tiếp theo.

Theo một phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích, ống rửa lọc 9 có đường kính tăng dần theo chiều hướng lên phía trên, nhờ đó, tạo ra hiện tượng giảm áp dần trong ống rửa lọc 9 khi vật liệu lọc bị cuốn dần lên phía trên và làm bung dễ dàng các cặn bẩn ra khỏi vật liệu lọc. Nhờ kết cấu này, hiệu quả rửa lọc được tăng lên rõ rệt.

Theo một phương án ưu tiên khác của giải pháp hữu ích, vật liệu lọc được sử dụng là cát thạch anh với cỡ hạt nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,2mm. Cát thạch anh với cỡ hạt này đã được nghiên cứu, thử nghiệm và cho thấy có thể đạt được hiệu quả lọc nước cũng như hiệu quả rửa lọc tối ưu. Nếu cỡ hạt lớn hơn 1,2mm thì việc rửa lọc dễ dàng hơn, nhưng hiệu quả lọc lại bị giảm xuống. Nếu cỡ hạt nhỏ hơn 0,5mm thì hiệu quả lọc tăng lên, nhưng việc rửa lọc lại gặp nhiều khó khăn do cỡ hạt quá nhỏ.

Theo một phương án khác nữa của giải pháp hữu ích, thiết bị này được chế tạo bằng vật liệu được chọn từ nhóm bao gồm PVC, uPVC, thép CT3 phủ composit hoặc epoxy, thép không gỉ và vật liệu composit. Nhờ được chế tạo từ những vật liệu nêu trên mà trọng lượng của thiết bị lọc theo giải pháp hữu ích được giảm nhẹ hơn rất nhiều so với bể xi măng, bể bê tông cốt thép truyền thống, nhờ đó khắc phục được các sự cố lún, nứt ở công trình xây dựng, đồng thời giảm thời gian thi công của các công trình xử lý nước. Ngoài ra, ở phía ngoài của thiết bị lọc còn bố trí thêm thang 14, để cho phép công nhân dễ dàng vận hành và vệ sinh thiết bị.

Hoạt động của thiết bị lọc nước theo giải pháp hữu ích

Dòng nước thô cần xử lý được nạp vào thiết bị qua ống nạp nước thô 1, được phân phối nhờ hệ thống máng rãnh cửa 2 bố trí xung quanh dọc theo chu vi phía trên của thiết bị, để phân phối đều đặn và nhẹ nhàng nước thải vào lớp vật liệu lọc 3. Dòng nước thải chuyển động theo chiều từ trên xuống dưới qua các lớp vật liệu lọc có độ tinh của thành phần cấp phối hạt tăng dần, vật liệu lọc dạng hạt này, chẳng hạn cát thạch anh có tác dụng giữ lại chất keo tụ và cặn lơ lửng trong nước, nhờ đó làm sạch nước thô. Nước sau lọc đi qua các cơ cấu thu gom nước 4.1 của chụp lọc 4 để đi vào ngăn thu gom nước sạch 5, trước khi ra khỏi thiết bị lọc thông qua ống xả nước đã được lọc 6. Cặn bẩn được giữ lại trong lớp cát lọc và được kéo theo cùng với cát lọc xuống dưới. Trong quá trình rửa lọc, nước thô được cấp vào từ phía đáy bể qua vòi phun kiểu venturi 8 cuốn theo cát bẩn vào ống rửa lọc 9 với tốc độ cao, ở trong đó xảy ra lực cọ xát đủ lớn để có thể phân tách hỗn hợp cát và cặn bẩn trước khi xả vào ngăn phân tách 10. Cụ thể là, cường độ rửa lọc trong ống rửa lọc 9 ở lưu lượng dòng là $5000 \div 6000 \text{ l/s.m}^2$, cao gấp khoảng 300 lần so với cường độ rửa ở bể lọc thông thường với lưu lượng dòng là $12 \div 20 \text{ l/s.m}^2$. Với cường độ rửa lọc cao này, việc rửa lọc vật liệu lọc được tiến hành hiệu quả và ổn định. Ngăn phân tách 10 được chia làm nhiều ngăn nhỏ, cát nhờ trọng lực của bản thân rơi xuống và được phân phối trở lại lớp vật liệu lọc 3, nước bẩn được tách ra và dẫn sang bể lắng theo ống xả nước rửa 12 quay trở lại bể lắng để thực hiện chu trình lắng lọc tiếp theo. Quá trình rửa lọc của thiết bị này không gây thất thoát nước rửa lọc, mà nước rửa lọc được dẫn sang bể lắng để xử lý tiếp, nhờ đó vừa tiết kiệm lượng nước rửa lọc cần sử dụng, vừa tiết kiệm điện năng cho máy bơm, máy nén khí, v.v..

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Thiết bị lọc nước với cơ cấu rửa lọc cải tiến theo giải pháp hữu ích vừa đảm bảo việc lọc, rửa lọc hiệu quả và ổn định, vừa tiết kiệm được lượng nước rửa và điện năng tiêu thụ, so với các thiết bị lọc nước với quy trình rửa lọc truyền thống đã biết hiện nay.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị lọc nước bao gồm cơ cấu rửa lọc cải tiến (I), thiết bị này có kết cấu bao gồm:

 ống nạp nước thô (1);

 máng rãnh cửa (2) bố trí xung quanh dọc theo chu vi phía trên của thiết bị, để phân phối đều đặn và nhẹ nhàng nước thải vào lớp vật liệu lọc (3);

 lớp vật liệu lọc (3) bao gồm các hạt vật liệu lọc với độ tinh của thành phần cấp phối hạt tăng dần từ thô đến tinh xuyên suốt chiều sâu của thiết bị, để lọc nước thải hiệu quả;

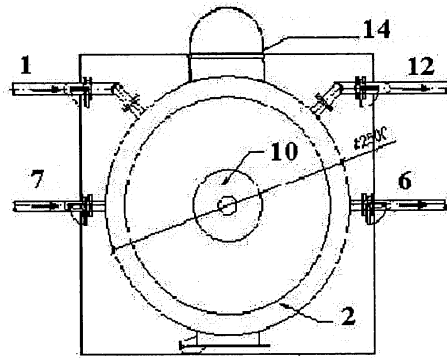
 chụp lọc (4) bao gồm các cơ cấu thu gom nước (4.1) để thu gom và vận chuyển nước đã được lọc sang ngăn thu gom nước sạch (5);

 ống xả nước đã được lọc (6); và

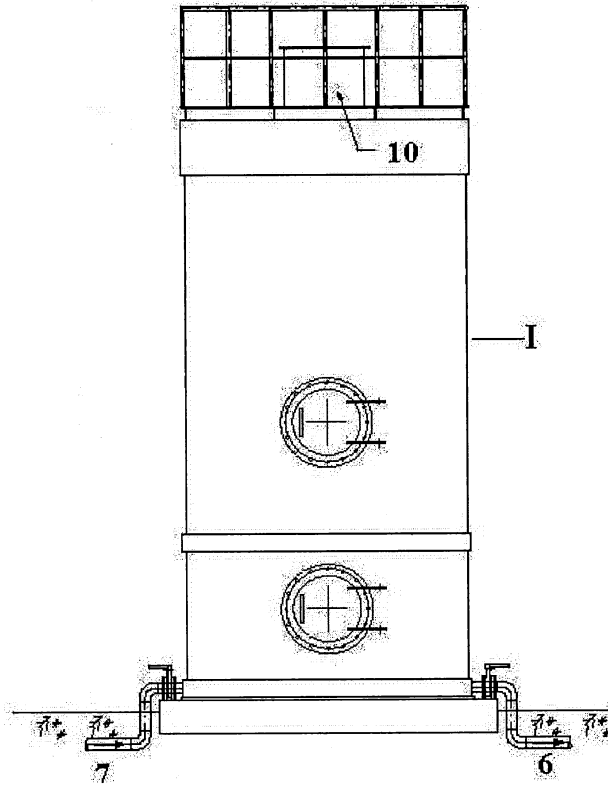
 cơ cấu rửa lọc bao gồm ống nạp nước rửa (7) để dẫn nước rửa vào vòi phun kiểu venturi (8); vòi phun này được bố trí nằm thẳng hàng, hướng vào ống rửa lọc (9) mà nằm dọc theo trục giữa của thiết bị lọc, để phun nước rửa vào ống rửa lọc (9), nhờ đó cuốn theo vật liệu lọc cần rửa ở trạng thái bị xáo trộn với tốc độ và áp lực cao để thực hiện quá trình rửa trong ống rửa lọc (9), vật liệu lọc đã được tách cặn bẩn được tuần hoàn trở lại lớp vật liệu lọc (3) từ ngăn phân tách (10), nhờ trọng lực theo khoảng không gian giữa ống rửa lọc (9) và ống chụp ngoài (13) và chụp phân phối vật liệu lọc (11), còn nước chứa cặn bẩn từ ngăn phân tách (10) được dẫn ra ngoài qua ống xả nước rửa (12) để thực hiện quá trình lắng lọc tiếp theo; trong đó:

 vật liệu lọc được sử dụng là cát thạch anh với cỡ hạt nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,2mm; và

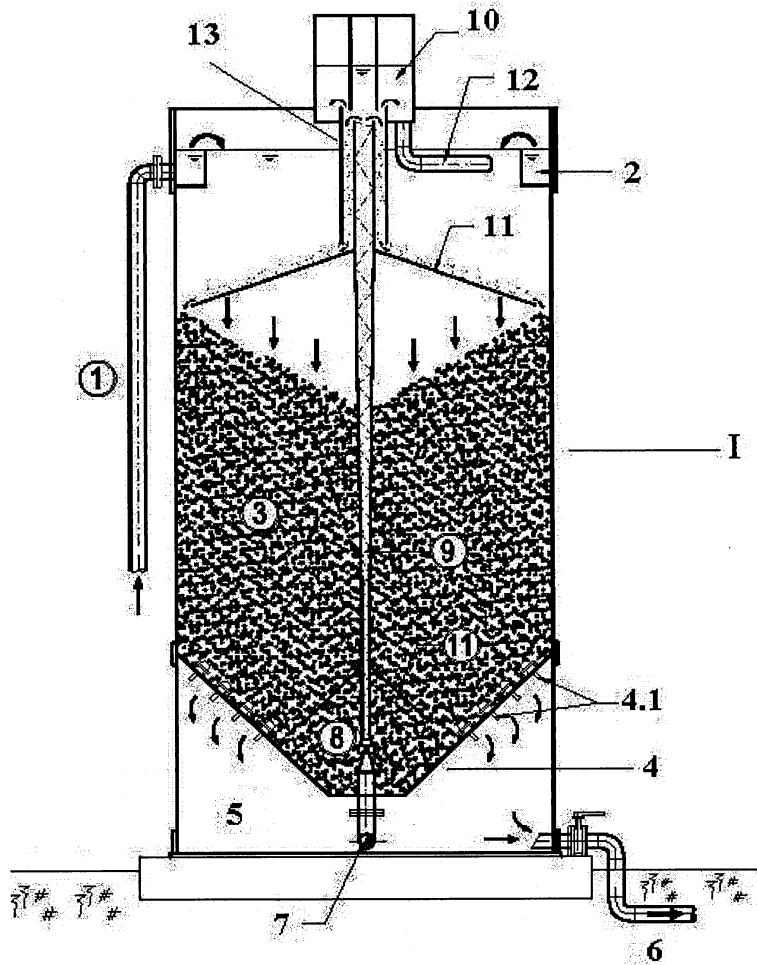
 ống rửa lọc (9) có đường kính tăng dần theo chiều hướng lên phía trên của thiết bị lọc, nhờ đó tạo ra hiện tượng giảm áp dần trong ống rửa lọc (9) khi vật liệu lọc bị cuốn dần lên phía trên và làm bung dễ dàng các cặn bẩn ra khỏi vật liệu lọc.



Hình 1



Hình 2



Hình 3