



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

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

(11)



2-0003458

(51)⁷ **B01D 35/00; C02F 1/00; B01D 29/00**

(13) **Y**

(21) 2-2017-00373

(22) 27/11/2017

(45) 25/12/2023 429

(43) 25/01/2018 358A

(73) Viện Thủy công (VN)

Số 3, ngõ 95, phố Chùa Bộc, quận Đống Đa, thành phố Hà Nội

(72) Phan Đình Tuấn (VN); Nguyễn Quốc Dũng (VN); Lê Anh Đức (VN); Nguyễn Quang Thanh (VN); Nguyễn Đình Trường (VN).

(54) **KẾT CẤU LỌC NƯỚC ĐẶT TRÊN PHAO DI ĐỘNG ĐỂ LỌC VÀ BƠM NƯỚC**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến kết cấu lọc nước đặt trên phao di động để lọc và bơm nước cho nhu cầu sản xuất và sinh hoạt dọc hai bên kênh rạch, kết cấu lọc nước này bao gồm: ống lọc có các rãnh khía (1), lớp sỏi lọc sát ống lọc có đường kính nằm trong khoảng 4mm đến 6mm với chiều dày là T1; lớp sỏi tiếp theo có đường kính nằm trong khoảng 2mm đến 4mm với chiều dày T2; lớp ngoài tiếp theo là lớp cát hạt thô có đường kính nằm trong khoảng 1mm đến 2mm với chiều dày T3; lưới thép lỗ mịn nằm bên ngoài lớp cát; và ngoài cùng là ống tôn thép đục lỗ, hai đầu kết cấu lọc gác lên gối đỡ (4) gắn trên phao (5), trong đó kích thước phao được tính toán đảm bảo toàn bộ kết cấu lọc luôn chìm ngập trong nước, ống hút (6) của máy bơm cắm vào trong ống lọc và nối với máy bơm (7) qua trực ống.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp đề cập đến việc tính toán kết cấu lọc nước phù sa đặt trên phao di động dọc kênh để lấy nước, bơm cấp cho nhu cầu sản xuất và đời sống, ví dụ như: lấy nước cho trồng thủy sản, cấp nước cho sinh hoạt, v.v..

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp

Về mùa lũ, nước trong sông hoặc kênh rất đục do phù sa. Lượng nước phù sa rất đục ảnh hưởng lớn đến nước sinh hoạt và nước phục vụ nuôi trồng thủy sản, đặc biệt ở các vùng phía Nam của nước ta, nơi nuôi trồng thủy sản đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế địa phương. Ở các vùng nuôi trồng thủy sản phía Nam, các đầm nuôi tôm cần có nước phù sa để thay nước cho các đầm tôm, nhằm sử dụng nguồn nước mới và thải bỏ nước cũ trong đầm tôm đã chứa nhiều thức ăn thừa và mầm bệnh. Định kỳ người nông dân phải thay nước trong các đầm tôm, bằng cách bơm bỏ nước trong đầm cũ và thay bằng nguồn nước mới từ các kênh rạch. Tuy nhiên, khi nước từ các kênh rạch chứa lượng lớn phù sa thì không thể sử dụng trực tiếp bơm vào các đầm tôm, mà cần phải được bơm vào các ao lắng để lắng đọng phù sa, đạt độ trong cần thiết thích hợp cho nuôi trồng thủy sản. Để lọc phù sa cho mục đích sinh hoạt hoặc nuôi trồng thủy sản đã có nhiều giải pháp, như: lắng phèn, sử dụng các thiết bị lọc nước, hoặc tạo ra các ao lắng, v.v.. Thông thường các thiết bị hoặc công trình lọc được đặt cố định, nước sau khi lọc được dẫn đến nơi sử dụng bằng đường ống. Nếu nhu cầu dùng nước là không liên tục như vùng nuôi trồng thủy sản, khoảng 10 ngày mới phải bơm (chém) nước một lần thì thiết bị lọc đặt cố định sẽ không phát huy hết công suất, lãng phí. Giải pháp làm trong nước bằng cách lắng phèn hoặc các hóa chất có chi phí cao và chỉ thích hợp cho việc xử lý một lượng nước nhỏ mà không thích hợp cho mục đích xử lý lượng lớn nước phục vụ nuôi trồng thủy sản. Biện pháp sử dụng ao lắng cũng đã được sử dụng, tuy nhiên biện pháp này đòi hỏi diện tích ao lớn, dẫn đến làm giảm diện tích nuôi trồng thủy sản, do luôn phải bố trí các ao lắng với diện tích lớn. Chính vì vậy, đang có nhu cầu về các kết cấu lọc và cấp nước, có tính cơ động cao để có thể di chuyển dễ dàng trong các kênh rạch phục vụ cho việc lọc và bơm nước vào các vùng nuôi trồng thủy sản dọc theo các kênh rạch.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất kết cấu lọc và bơm nước có khả năng xử lý lượng nước lớn, đồng thời có tính cơ động cao để đáp ứng yêu cầu lọc và cấp nước cho các vùng nuôi trồng thủy sản.

Để đạt được mục đích nêu trên, giải pháp hữu ích đề xuất kết cấu lọc nước phù sa đặt trên phao di động để lọc và bơm nước cho nhu cầu sản xuất và sinh hoạt dọc hai bên kênh rạch, kết cấu này bao gồm:

ống lọc có các rãnh khía (1);

lớp sỏi lọc được đặt sát ống lọc có đường kính nằm trong khoảng từ 4mm đến 6mm với chiều dày T1;

lớp sỏi tiếp theo có đường kính nằm trong khoảng từ 2mm đến 4mm với chiều dày T2;

lớp ngoài tiếp theo là lớp cát hạt thô có đường kính nằm trong khoảng từ 1mm đến 2mm với chiều dày T3,

lưới thép lỗ mịn bọc bên ngoài lớp cát; và

ngoài cùng là ống tôn thép đục lỗ, hai đầu kết cấu lọc gác lên gối đỡ (4) gắn trên phao (5). Kích thước phao được tính toán đảm bảo toàn bộ kết cấu lọc nước luôn nhúng chìm trong nước (với một ít nước trong phao cho nhiệm vụ ổn định phao). Nước phù sa ngoài sông sẽ được chảy qua các lớp vật liệu lọc với chiều dày T3, T2, T1 tới ống lọc có các rãnh khía (1). Ống hút (6) của máy bơm cắm vào trong ống lọc có các rãnh khía (1) và nối với máy bơm (7) qua trục ống.

Theo một phương án của giải pháp hữu ích, kết cấu lọc nước này còn có thêm lớp cát có đường kính nằm trong khoảng từ 0,2 mm đến 1mm, có chiều dày T4, được đặt giữa lớp cát hạt thô và lưới thép lỗ mịn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ mô tả kết cấu ống lọc có các rãnh khía, mặt cắt các rãnh lọc này có dạng hình tam giác, dạng mặt cắt này làm giảm thiểu nguy cơ tắc nghẽn ống lọc.

Hình 2 là các hình vẽ mô tả các lớp lọc bằng cát sỏi bao xung quanh ống lọc, trong đó:

Hình 2a: hình vẽ thiết kế bố trí kết cấu các lớp lọc trên thuyền bơm,

Hình 2b: hình vẽ cấu tạo ống lọc trên thuyền bơm theo mặt cắt A-A,

Hình 2c: hình vẽ cấu tạo ống lọc trên thuyền bơm theo mặt cắt B-B.

Hình 3 là các hình vẽ mô tả bố trí kết cấu lọc trên phao di động dọc kênh/sông để cấp nước đã được lọc bỏ phù sa, trong đó:

Hình 3a : hình vẽ mặt cắt dọc bố trí kết cấu lọc trên phao di động,

Hình 3b: hình vẽ mặt cắt ngang ống lọc trên phao di động,

Hình 3c: hình vẽ mặt bằng ống lọc trên phao di động.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích sẽ trở lên rõ ràng hơn qua phần mô tả chi tiết, có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Giải pháp này sử dụng loại ống lọc đặc biệt có các rãnh khía 1 được chế tạo sẵn. Điểm đặc biệt của ống lọc loại này là mặt cắt các thanh lọc có dạng hình tam giác như hình 1. Bao ngoài ống lọc này là các lớp vật liệu lọc bên ngoài với chiều dày T1, T2, T3, T4 theo nguyên tắc chuyển tiếp dần đường kính hạt của vật liệu lọc giảm dần từ trong ra ngoài. Chiều dày của mỗi lớp vật liệu lọc được tính sao cho vận tốc dòng nước chảy qua mỗi lớp không vượt quá vận tốc khởi động của hạt vật liệu của lớp lọc đó.

Toàn bộ kết cấu lọc, gồm ống lọc có các rãnh khía 1 và các lớp vật liệu lọc tương ứng với chiều dày T1, T2, T3, T4, cùng với lưới thép lỗ mịn, ống tôn đục lỗ tạo thành một kết cấu lọc gồm các ống, lưới lọc và các lớp vật liệu lọc đồng tâm. Hai đầu kết cấu lọc gác lên gối đỡ 4 gắn trên phao 5. Kích thước phao được tính toán đảm bảo toàn bộ kết cấu lọc luôn chìm ngập trong nước (với một ít nước trong phao cho nhiệm vụ ổn định phao). Nước phù sa ngoài sông sẽ được lọc khi chảy qua các lớp vật liệu lọc có chiều dày T4, T3, T2, T1 vào ống lọc có các rãnh khía 1. Ống hút 6 của máy bơm cắm vào trong ống lọc và nối với máy bơm 7 qua trục ống như được thể hiện trong hình 3.

Giải pháp này đề xuất kết cấu ống lọc đồng tâm được bao quanh bằng các lớp vật liệu lọc có chiều dày tương ứng T1, T2, T3, T4, các lớp lọc có cấu tạo và sắp xếp

như hình 2. Cách bố trí này cho phép chúng ta điều chỉnh độ dày T của từng lớp vật liệu lọc, số lượng lớp vật liệu lọc tùy thuộc vào yêu cầu chất lượng nước đầu vào và đầu ra, yêu cầu lưu lượng cần phục vụ của phao khi sử dụng giải pháp này để lọc nước.

Giải pháp cũng giải quyết được vấn đề mà các lớp vật liệu lọc truyền thống thường hay mắc phải, đó là sau một thời gian vận hành, các hạt phù sa sẽ bao phủ trên bề mặt lớp lọc ngoài cùng làm tắc ống lọc. Giải pháp đưa ra là sử dụng ngay chính bơm nước 7 trên phao 5, bơm ngược nước từ ngoài vào trong lòng ống lọc, nước sẽ súc rửa các cặn bám trên các lớp vật liệu lọc để đẩy ra ngoài. Ngoài ra, do kết cấu lọc nước khá đơn giản và dễ dàng tiếp xúc bề mặt bên ngoài ống lọc cho nên chúng ta có thể súc rửa bề mặt bằng các tác động cơ học khác.

Thông thường các ống đục lỗ khi có độ mở lớn thường sẽ có độ cứng rất yếu. Giải pháp đề xuất sử dụng ống lọc có khía rãnh như hình 1. Ngoài các ưu điểm khác như kết cấu rãnh đặc biệt hạn chế được khả năng kẹt, tắc do đá của lớp lọc chui vào, có độ mở lớn 40%, thì với kết cấu ống lọc này có độ cứng rất lớn. Có thể áp dụng để chế tạo làm lõi lọc dài trên phao, khả năng bố trí linh hoạt, dễ dàng chế tạo phao phù hợp với yêu cầu mà không lo ngại vấn đề kết cấu ống lọc mất ổn định do không đủ độ cứng.

Sẽ có hai tình huống xảy ra: các hạt có đường kính nhỏ hơn rãnh thì chui qua và rơi vào ống rồi đi ra ngoài; các hạt có đường kính to hơn rãnh thì nằm lại bên ngoài ống, rồi dần dần sắp xếp thành tầng lọc tự nhiên bên ngoài ống.

Tùy thuộc vào chiều rộng của rãnh ống mà thiết kế các lớp lọc bên ngoài theo nguyên tắc chuyển tiếp dần đường kính của vật liệu lọc. Ví dụ, với chiều rộng rãnh lọc 3mm thì lớp sỏi lọc sát ống lọc sẽ có đường kính nằm trong khoảng từ 4mm đến 6mm có chiều dày là T1. Lớp sỏi tiếp theo có đường kính nằm trong khoảng từ 2mm đến 4mm, có chiều dày T2. Lớp cát hạt thô bên ngoài tiếp theo sẽ có đường kính nằm trong khoảng từ 1mm đến 2mm, có chiều dày T3. Nếu cần thiết có thể làm thêm lớp cát có đường kính nằm trong khoảng từ 0,2 mm đến 1mm, có chiều dày T4. Nằm bên ngoài lớp cát thứ 4 sẽ là lớp lưới thép lỗ mịn, bọc lấy lớp cát. Ngoài cùng là ống tôn thép đục lỗ như được thể hiện trên hình 2.

Chiều dày các lớp vật liệu lọc T1, T2, T3, T4 nằm trong khoảng từ 20cm đến 30cm, tùy theo yêu cầu về lưu lượng nước và lượng nước lấy ra.

Có thể tính toán chiều dày lớp lọc theo nguyên tắc vận tốc dòng nước chảy trong lớp vật liệu lọc không được vượt quá vận tốc khởi động $[V]$ của loại vật liệu cho ở bảng 1 dưới đây:

Bảng 1: Vận tốc dòng thấm không xáo động cho phép

Tên gọi vật liệu	Cát mịn	Cát hạt trung	Cát hạt thô
Kích thước hạt (mm)	0,05 ~ 0,25	0,25 ~ 0,5	0,65 ~ 2,0
Vận tốc khởi động ($[V] = \text{cm/s}$)	1,0 ~ 1,5	1,5 ~ 1,7	1,7 ~ 3,7

Ví dụ: Để tính chiều dày lớp T3 là loại cát hạt thô có vận tốc khởi động $[V3] = 1,7 \text{ cm/s}$. Lưu lượng chảy vào ống trên chiều dài L là Q , qua lớp T3 có đường kính trong (tiếp giáp với lớp T2) là $D3$ sẽ có diện tích nước chảy vào là $S = L \cdot \Pi \cdot D3$. Tính được vận tốc chảy trong lớp vật liệu T3 sẽ là: $V3 = Q/S = Q / L \cdot \Pi \cdot D3$. Điều kiện để lớp cát hạt thô không di chuyển từ lớp 3 sang lớp 2 là: $[V3] = 1,7 \text{ cm/s} > V3 = Q / L \cdot \Pi \cdot D3$. Từ đó tính được $D3 > 1,7 \cdot Q / L \cdot \Pi$

Khi cần súc rửa vệ sinh kết cấu lọc ta làm như sau:

- Bơm nước trong phao bột ra một ít, phao sẽ nổi lên khỏi mặt nước. Dùng bơm xối nước dội trên bề mặt kết cấu lọc để làm sạch bề mặt ngoài;
- Bơm ngược nước từ ngoài vào trong ống lọc có các rãnh khía 1, nước sẽ súc rửa lại các cặn bám trên các lớp vật liệu lọc để đẩy ra ngoài.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Kết cấu lọc nước đặt trên phao di động để lọc và bơm nước cho nhu cầu sản xuất và sinh hoạt dọc hai bên kênh rạch, kết cấu này bao gồm:

ống lọc có các rãnh khía (1);

lớp sỏi lọc sát ống lọc có đường kính nằm trong khoảng từ 4mm đến 6mm với chiều dày T1;

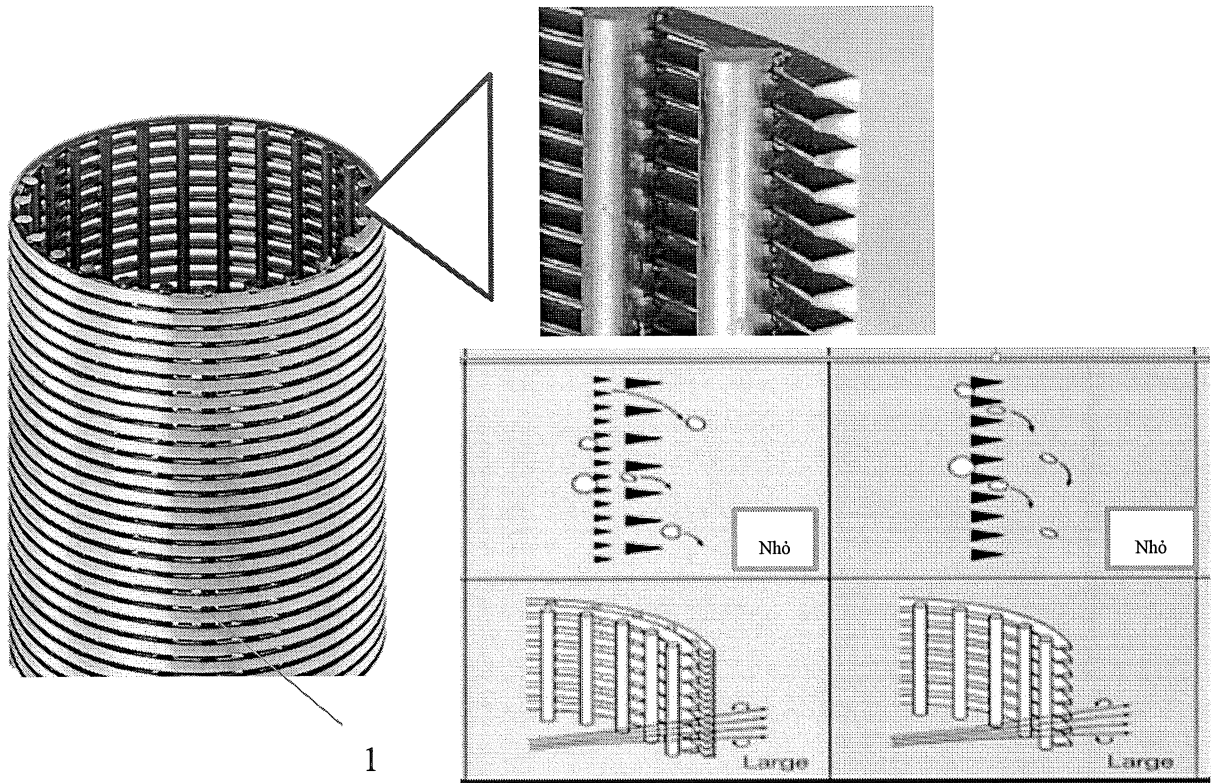
lớp sỏi tiếp theo có đường kính nằm trong khoảng từ 2mm đến 4mm với chiều dày T2;

lớp ngoài tiếp theo là lớp cát hạt thô có đường kính nằm trong khoảng từ 1mm đến 2mm với chiều dày T3;

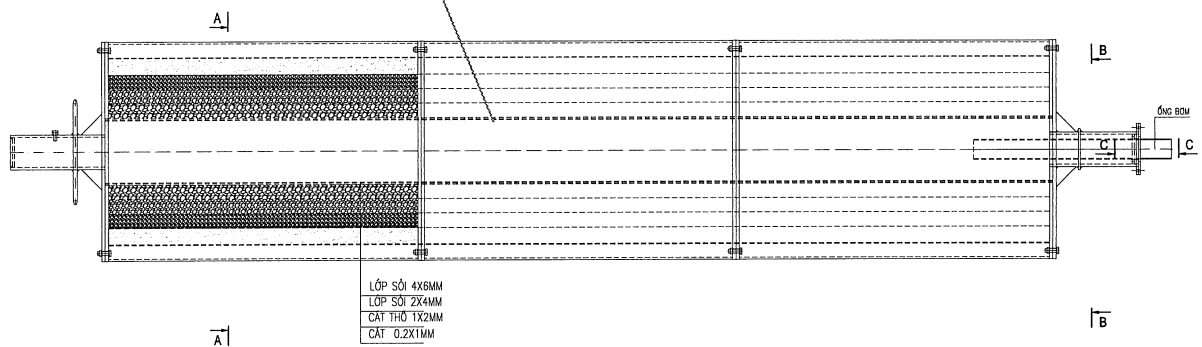
lưới thép lỗ mịn bọc bên ngoài lớp cát; và

ngoài cùng là ống tôn thép đục lỗ, hai đầu kết cấu lọc nước gác lên gối đỡ (4) gắn trên phao (5); trong đó kích thước phao được tính toán đảm bảo toàn bộ kết cấu lọc luôn nhúng chìm trong nước, ống hút (6) của máy bơm cắm vào trong ống lọc có các rãnh khía (1) và nối với máy bơm (7) qua trực ống, trong đó các chiều dày T1, T2 và T3 của các lớp vật liệu lọc nêu trên nằm trong khoảng từ 20 đến 30 cm.

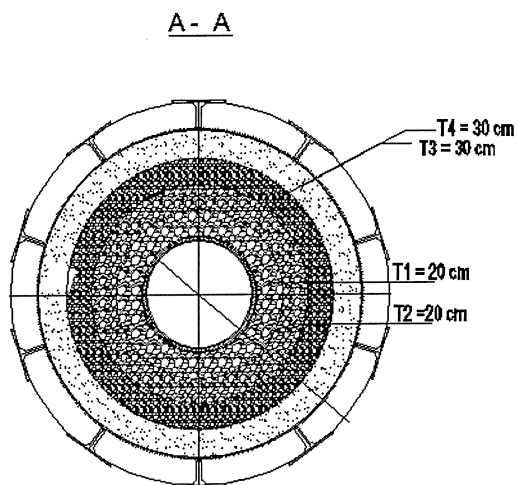
2. Kết cấu lọc nước theo điểm 1, trong đó kết cấu này còn có thêm lớp cát có đường kính nằm trong khoảng từ 0,2mm đến 1mm với chiều dày T4, nằm giữa lớp cát hạt thô có chiều dày T3 và lưới thép lỗ mịn, chiều dày T4 của lớp vật liệu cát này nằm trong khoảng từ 20 đến 30 cm.



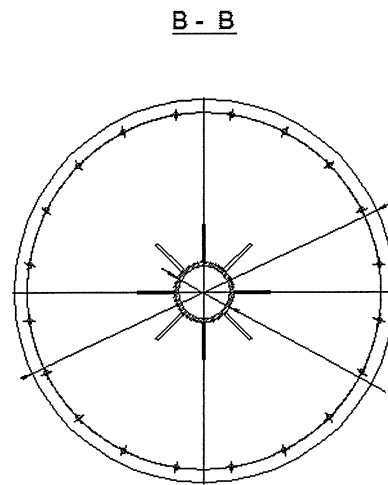
Hình 1



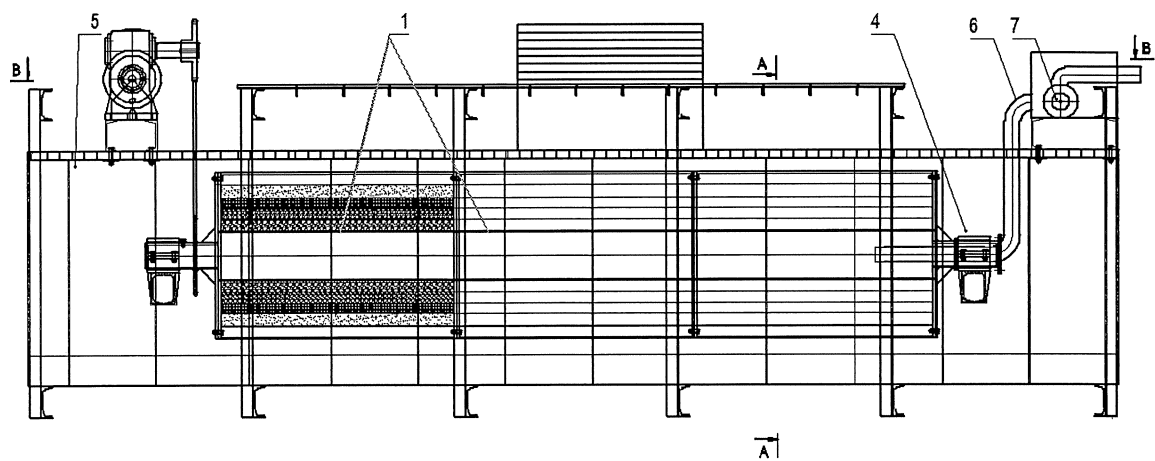
Hình 2a



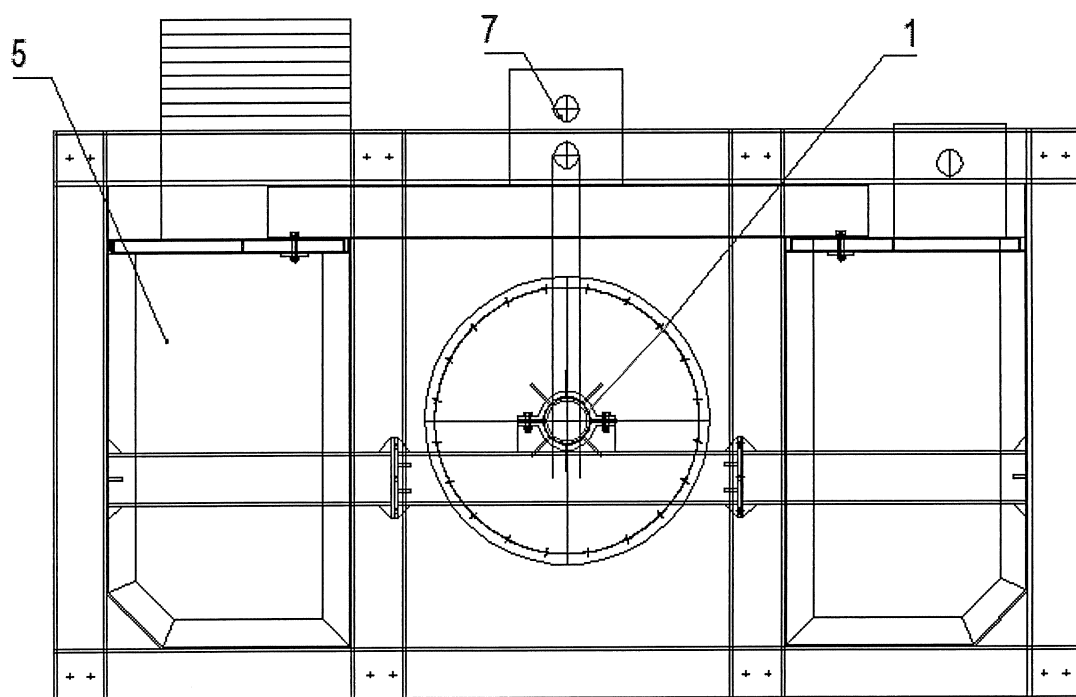
Hình 2b



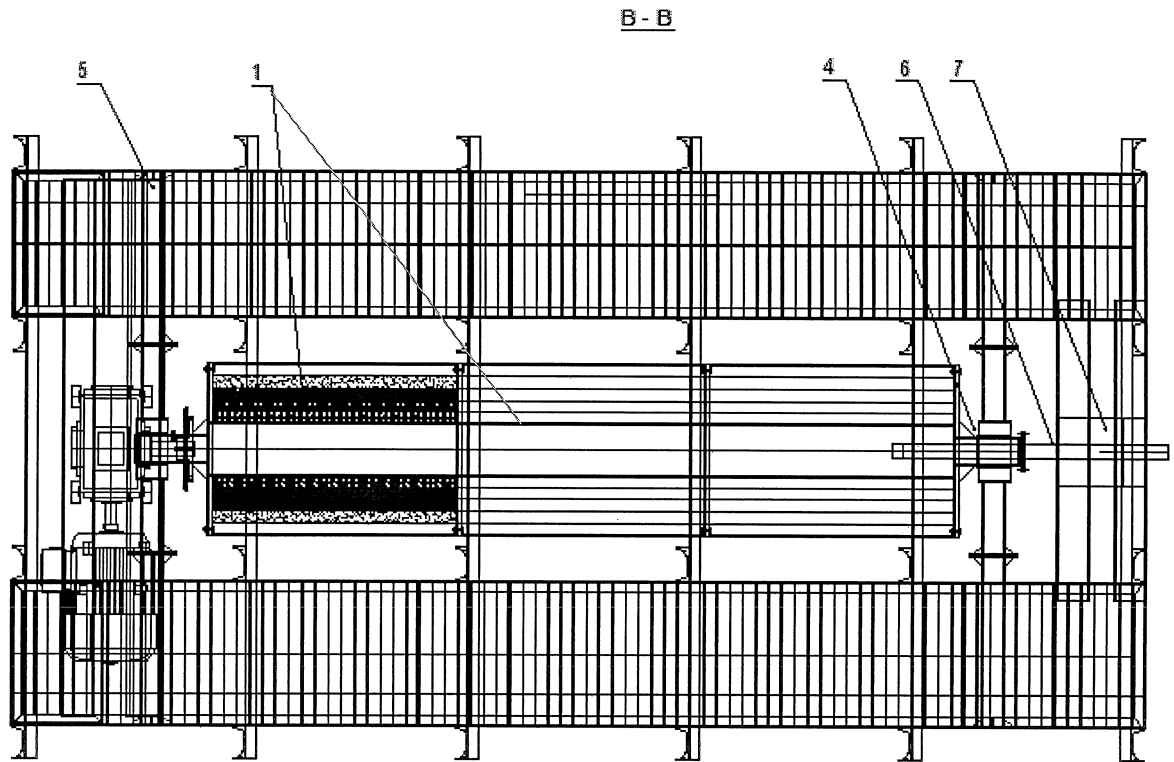
Hình 2c



Hình 3a

A - A

Hình 3b



Hình 3c