



(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)



2-0003904

(51) **A01K 61/59; A01K 61/00**
2022.01

(13) **Y**

(21) 2-2022-00533

(22) 28/11/2022

(45) 27/01/2025 442

(43) 27/01/2023 418

(73) Công ty cổ phần công nghệ Hi-tech Care (VN)

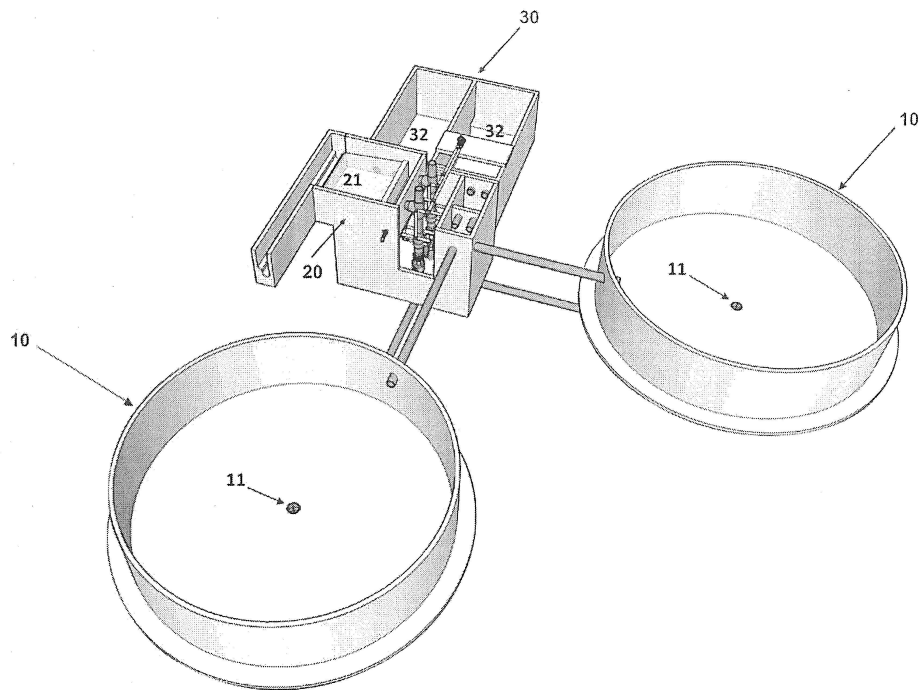
T12B Hồng Lĩnh, phường 15, quận 10, thành phố Hồ Chí Minh

(72) Đinh Đức Anh (VN); Vũ Văn Vân (VN); Trần Việt Cường (VN).

(54) **HỆ THỐNG NUÔI TÔM BẰNG CÔNG NGHỆ RAS TRONG NHÀ MÀNG**

(21) 2-2022-00533

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống nuôi tôm bằng công nghệ RAS trong nhà màng bao gồm: bể nuôi (10) có hồ xi phong đáy bể (11), bể lọc cơ (20), bể lọc sinh học (30), ống cột nước (40) để đưa nước từ bể nuôi (10) sang bể lọc cơ (20), trong đó bể lọc cơ (20) có sàng lọc để lọc chất thải rắn, ống cột nước (40) được nối thông với hồ xi phong đáy bể (11) của bể nuôi (10) bằng ống ngầm (50) sao cho mực nước trong bể nuôi (10) bằng mực nước trong ống cột nước (40), bơm thổi khí (60) liên kết với ống cột nước (40) thông qua ống dẫn khí (62) có các đầu tiếp khí (61), nhờ đó khi bơm thổi khí (60) hoạt động, luồng khí nén sẽ được đẩy vào các đầu tiếp khí (61) và đẩy mực nước trong ống cột nước (40) lên cao và chảy sang bể lọc cơ (20) sau đó chảy sang bể lọc sinh học (30), nước sau khi xử lý được bơm trở lại bể nuôi (10).



Hình 2a

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống nuôi tôm bằng công nghệ xử lý nước tuần hoàn cho nuôi trồng thủy sản (recirculating aquaculture system, gọi tắt là RAS) trong nhà màng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, Việt Nam được đánh giá là một trong những nước đi đầu trong lĩnh vực nuôi trồng và xuất khẩu tôm trên thế giới. Theo Tổng cục Thủy sản-Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn và Hiệp hội Chế biến và Xuất khẩu Thủy sản Việt Nam (VASEP), ngành nuôi tôm chiếm 45% tổng sản lượng thủy sản trong nước và kim ngạch xuất khẩu tôm đạt 3,7 tỷ USD trong năm 2020, tăng 11% so với cùng kỳ năm 2019. Trong 6 tháng đầu năm 2021, xuất khẩu tôm Việt Nam đạt 1,7 tỷ USD, tăng 13.7% so với cùng kỳ năm 2020. Kim ngạch xuất khẩu tôm liên tục tăng trong bối cảnh dịch bệnh Covid 19 phức tạp cũng là một tín hiệu rất tích cực cho ngành tôm Việt Nam trên thị trường thế giới. Mặc dù Việt Nam đang đứng trong hàng ngũ các nước xuất khẩu tôm lớn nhất thế giới nhưng thực trạng nghề nuôi tôm ở Việt Nam vẫn đang gặp nhiều khó khăn, thách thức.

Để tăng năng suất, hình thức nuôi tôm thâm canh và siêu thâm canh hiện nay đang được nhiều doanh nghiệp và hộ dân triển khai và đạt được hiệu quả tốt. Tuy nhiên, phần lớn các trang trại nuôi tôm hiện nay chưa đầu tư vào quy trình quản lý nguồn nước nuôi và nước thải. Nước thải thường được xử lý bằng hóa chất hoặc xả thẳng ra môi trường, tạo ra nguy cơ ô nhiễm môi trường trên diện rộng. Ngoài ra, theo Tổng cục Thủy sản, kháng sinh (thậm chí là kháng sinh sử dụng cho người) vẫn được sử dụng ở quy mô lớn để kiểm soát dịch bệnh, dẫn tới nguy cơ bùng phát vi sinh vật kháng kháng sinh, làm tăng tình trạng lờn thuốc, kháng thuốc và giảm hiệu quả điều trị các bệnh truyền nhiễm.

Bên cạnh đó, chất lượng tôm Việt Nam chưa thực sự thỏa mãn yêu cầu của các thị trường “khó tính” như Mỹ, Nhật Bản và các nước EU. Với kim ngạch xuất khẩu chỉ đạt khoảng 1,4 tỷ USD trong 6 tháng đầu năm 2022, mục tiêu đạt kim ngạch xuất khẩu tôm lên tới 4 tỷ USD của ngành trong năm 2022 là một thử thách lớn. Với xu hướng kim ngạch xuất khẩu tôm đang trên đà tăng chậm thì bên cạnh việc nâng cao sản lượng tôm trên diện tích

hiện có, việc nâng cao chất lượng tôm cũng là một yếu tố rất quan trọng để tăng kim ngạch xuất khẩu.

Với hình thức nuôi tôm thâm canh và siêu thâm canh, tôm không được sử dụng nguồn thức ăn tự nhiên hay nguồn sắc tố tự nhiên, cùng với việc sử dụng kháng sinh để giảm rủi ro khi nuôi lại càng làm chất lượng tôm giảm. Với xu hướng tăng của các sản phẩm tôm xuất khẩu dưới dạng đã qua chế biến có thể ăn ngay thì vấn đề màu sắc hấp dẫn với người mua đang được thị trường thế giới quan tâm nhiều hơn. Ví dụ, các đối tác nhập khẩu tôm của tập đoàn Minh Phú ở Nhật Bản, Úc, Châu Âu hiện nay cũng có yêu cầu thêm về màu sắc của tôm bên cạnh các tiêu chí kỹ thuật khác. Chính vì vậy, bài toán hiện nay là vừa phải nâng cao năng suất, vừa nâng cao chất lượng tôm một cách bền vững, an toàn.

Như đã biết, để giải quyết bài toán trên, hệ thống nuôi tôm công nghệ cao sử dụng hệ thống xử lý nước tuần hoàn khép kín (recirculating aquaculture system, hay còn gọi là RAS) đã được đề xuất và được đánh giá là có tiềm năng phát triển và mở rộng. Hệ thống RAS cung cấp một môi trường ổn định và được kiểm soát chặt chẽ để người nuôi đạt năng suất tối đa thông qua việc quản lý tốt các động vật thủy sinh trong ao nuôi, trong đó nước nuôi được xử lý tuần hoàn khép kín dựa trên hai quy trình xử lý nước cốt lõi là lọc cơ học (mechanical filtration) và lọc sinh học (bio filtration). Ngoài ra, một số phương pháp xử lý nước bổ sung cũng được tích hợp thêm vào RAS, như đèn cực tím, ozon khử khuẩn nhằm cải tiến và tối ưu hệ thống RAS. Về cơ bản, như thể hiện trên Hình 1, các mô hình nuôi tôm theo công nghệ RAS trong nhà màng hiện nay có cấu tạo bao gồm bể nuôi 1, bể lọc cơ có hệ thống trống lọc 2 và bể lọc sinh học 3, trong đó nước từ bể nuôi được bơm qua bể lọc cơ để lọc chất thải rắn, sau đó nước tiếp tục được bơm qua bể lọc sinh học để oxy hóa những hợp chất độc hại, cuối cùng nước sau khi xử lý được bơm trở lại bể nuôi và kết thúc một chu trình xử lý nước nuôi.

Để lọc cơ học, các mô hình RAS hiện nay thường sử dụng các hệ thống lọc cơ học là trống lọc (drum filter), cột lọc (granular filter) hoặc sử dụng hồ lắng đọng (sedimentation). Các hệ thống lọc cơ học này cho phép loại bỏ 95% chất thải rắn trong nguồn nước nuôi. Tuy nhiên, các hệ thống này vẫn còn những khuyết điểm cần phải khắc phục, cụ thể là:

Hệ thống cột lọc tuy có cấu tạo nhỏ gọn, thiết kế đơn giản nhưng lại yêu cầu việc thay vật liệu lọc nước nhiều lần, làm tăng chi phí nuôi trồng.

Hệ thống hồ lắng đọng không đòi hỏi việc thay các vật liệu lọc nước nhưng đòi hỏi thiết kế lớn (tốn diện tích) và tốc độ lọc cũng không được nhanh.

Hệ thống trống lọc cấu tạo đơn giản là một guồng quay hình trống (rotation drum) với bề mặt là các lỗ nhỏ có kích thước 50-100 micron, gắn liền với hệ thống giá đỡ thu chất thải, khi nước nuôi đi qua hệ thống trống lọc, các chất thải rắn sẽ bị cản lại trên bề mặt trống và hệ thống xịt rửa liên tục sẽ phun xịt để tập trung chất thải rắn về máng đựng chất thải. Hệ thống trống lọc cho phép qui trình lọc nước diễn ra liên tục và tăng số chu kỳ lọc trong ngày. Hiện nay, hệ thống trống lọc là hệ thống lọc cơ ưu việt hơn so với hai hệ thống cột lọc và bể lắng đọng. Tuy nhiên, do đặc thù phải vận hành liên tục nên chi phí vận hành (tiền điện, khoảng 30 KWh) cho hệ thống trống lọc còn cao. Vì vậy, các hệ thống lọc chất thải rắn vẫn cần phải được cải tiến để tối ưu hoá lợi nhuận của sản phẩm.

Ngoài ra, trong các mô hình RAS hiện nay, hệ thống bơm nước vẫn đóng vai trò chủ đạo trong việc vận chuyển dòng nước từ các bể nuôi tôm sang các bể lọc của mô hình RAS. Hệ thống bơm nước có các ưu điểm về giá thành và cách vận hành đơn giản. Tuy nhiên, chúng tôi nhận thấy rằng vẫn còn một số vấn đề tồn tại ở các hệ thống bơm nước hiện nay như độ bền thấp do dòng nước chảy qua bơm gây ăn mòn hoá học và sức tiêu thụ điện năng của các hệ bơm nước khá lớn. Các yếu tố này làm ảnh hưởng đến chi phí vận hành và làm tăng giá thành tôm thành phẩm.

Do đó, có nhu cầu về một hệ thống nuôi tôm bằng công nghệ RAS cải tiến mà kế thừa được một số ưu điểm nêu trên và khắc phục được các nhược điểm hoặc các vấn đề kỹ thuật còn tồn tại nêu trên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống nuôi tôm bằng công nghệ RAS trong nhà màng khắc phục được các vấn đề kỹ thuật còn tồn tại nêu trên.

Để đạt được mục đích này, hệ thống nuôi tôm bằng công nghệ RAS trong nhà màng theo sáng chế có cấu tạo bao gồm:

bể nuôi (10) có hố xi phong đáy bể (11);

bể lọc cơ (20);

bể lọc sinh học (30);

ống cột nước (40) để đưa nước từ bể nuôi (10) sang bể lọc cơ (20),

trong đó:

bể lọc cơ (20) có sàng lọc (21) để lọc chất thải rắn, trong đó sàng lọc (21) làm bằng lưới nhựa polypropylen có kích thước khe lọc là từ 50 đến 100 micro met;

ống cột nước (40) được nối thông với hố xi phong đáy bể (11) của bể nuôi (10) bằng ống ngầm (50) sao cho mực nước trong bể nuôi (10) bằng mực nước trong ống cột nước (40);

bơm thổi khí (60) liên kết với ống cột nước (40) thông qua ống dẫn khí (62) có các đầu tiếp khí (61);

nhờ đó khi bơm thổi khí (60) hoạt động, luồng khí nén sẽ được đẩy vào các đầu tiếp khí (61) và đẩy mực nước trong ống cột nước (40) lên cao và chảy tràn sang bể lọc cơ (20) sau đó chảy sang bể lọc sinh học (30), nước sau xử lý được bơm trở lại bể nuôi (10).

Tốt hơn là, bể lọc cơ (20) được bố trí cạnh bể lọc sinh học (30) và thông với bể lọc sinh học (30) qua cửa tràn (23).

Theo một phương án thực hiện, trong đó bể lọc sinh học (30) sử dụng các hạt giá thể vi sinh thả nổi (moving bed bioreactor, hay gọi tắt là MBBR) và được cung cấp oxy liên tục bằng hệ thống cấp oxy, trong đó các hạt MBBR làm bằng nhựa PP/PE nguyên sinh với đường kính 2,5 cm là nơi để các vi khuẩn dị dưỡng sinh sôi nảy nở tạo nên lớp màng sinh học bao bọc bề mặt các hạt giá thể.

Theo một phương án thực hiện khác, trong đó bể lọc sinh học (30) bao gồm hai bể vi sinh (32) thông nhau theo dạng hình chữ U.

Tốt hơn là, hệ thống cung cấp oxy bao gồm các trụ oxy nano (31) bố trí ở đáy bể lọc sinh học (30), các trụ oxy nano được kết nối trực tiếp với bơm thổi khí, khi hệ thống cung cấp oxy hoạt động sẽ tạo ra các bọt khí, đẩy các hạt MBBR lơ lửng trong các bể vi sinh.

Mô tả văn tắt các hình vẽ

Hình 1: là hình sơ đồ thể hiện cấu tạo của hệ thống nuôi tôm bằng công nghệ RAS trong nhà màng đã biết;

Hình 2a, Hình 2b và Hình 2c: là các hình phối cảnh thể hiện cấu tạo của hệ thống nuôi tôm bằng công nghệ RAS trong nhà màng theo sáng chế;

Hình 3: là phối cảnh thể hiện bơm thổi khí;

Hình 4: là ảnh chụp của hạt giá thể vi sinh thả nổi;

Hình 5: là ảnh chụp của hạt giá thể vi sinh thả nổi sau một thời gian sử dụng đã xuất hiện những lớp màng vi sinh vật hoặc đốm vi sinh vật màu nâu thẫm;

Hình 6: là sơ đồ thể hiện sự biến thiên nồng độ NH_4^+ và NO_2 trong bể vi sinh; và

Hình 7: là hình phối cảnh thể hiện cấu tạo trụ nano oxy đáy.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết theo các phương án ưu tiên thực hiện có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Cần hiểu rằng, các phương án được mô tả hoặc các hình vẽ minh họa chỉ được sử dụng với mục đích làm ví dụ giúp cho việc hiểu rõ hơn về bản chất kỹ thuật và các ưu điểm (lợi ích có thể đạt được) của sáng chế mà không làm giới hạn sáng chế theo các phương án hoặc các hình vẽ này.

Như được minh họa trên các Hình 2a, 2b và 2c, hệ thống nuôi tôm bằng công nghệ RAS trong nhà màng theo một phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế có cấu tạo bao gồm bể nuôi 10, bể lọc cơ học 20, bể lọc sinh học 30 và hệ thống bơm nước tuần hoàn. Nói chung, về cơ bản các bộ phận này cũng tương tự như các bộ phận của của hệ thống nuôi tôm bằng công nghệ RAS thông thường, so với hệ thống nuôi tôm bằng công nghệ RAS thông thường, sáng chế tập trung vào việc cải tiến hệ thống lọc của bể lọc cơ, hệ thống cấp oxy của bể lọc sinh học và đặc biệt là các phương tiện kỹ thuật của hệ thống bơm nước tuần hoàn ví dụ như ống cột nước, bơm thổi khí và các đầu tiếp khí. Nội dung mô tả chi tiết của những thành phần này sẽ được thể hiện dưới đây.

Các bể lọc bao gồm bể lọc cơ học 20 và bể lọc sinh học 30 được xem là “xương sống” của hệ thống nuôi tôm bằng công nghệ RAS trong nhà màng theo sáng chế. Bể lọc cơ học 20 là nơi lọc bỏ các chất thải rắn, giúp hạn chế các nguy cơ về ô nhiễm, dịch bệnh trong nước

nuôi còn. Trong khi đó, bể lọc sinh học 30 chứa đựng hệ vi sinh để xử lý các ion độc hại trong nguồn nước nuôi trong suốt quá trình nuôi trồng. Theo một phương án ưu tiên, như thể hiện trên Hình 2b, bể lọc cơ học 20 có cấu tạo gồm một màng lọc cơ học 21 được đặt trên ngăn lọc chất thải rắn 22 và bể lọc sinh học 30 gồm hai bể vi sinh (MBBR) 32 liền nhau với tổng thể tích là 25 m^3 , phía dưới bể lọc cơ học 20 là bể xả thải 70. Trong đó, ngăn lọc chất thải rắn 22 được nối với các bể vi sinh 32 tương ứng thông qua các cửa tràn 23 (Hình 2b).

Ngăn lọc chất thải rắn 22 của bể lọc cơ học được lắp đặt sàng lọc chất thải rắn 21 được làm từ lưới nhựa polypropylen (PP), với kích thước giữa các khe lọc là 50 - 100 micro mét. Các sàng lọc chất thải rắn được đặt bên trên bề mặt của ngăn lọc 22 với một góc nghiêng 30° so với đáy bể lọc cơ học. Thiết kế này làm cho dòng nước khi chảy vào sàng lọc sẽ giống như dạng “thác đổ”, giúp lọc hiệu quả các chất thải rắn trên bề mặt sàng lọc và tiết kiệm chi phí điện năng so với việc sử dụng trống lọc. Các chất thải rắn sau khi được giữ lại trên sàng lọc 21 sẽ được xịt rửa để trôi xuống máng chứa chất thải 24 (Hình 2b) và thoát ra ngoài hệ thống RAS. Các chất thải này sẽ được thu gom để sử dụng cho các mục đích khác nhau như nuôi tảo, bón cây và làm biogas, v.v..

Trong thực tế, việc sử dụng sàng lọc cơ học có thể làm các chất thải rắn bị vỡ trong quá trình lọc. Tuy nhiên, qua các thử nghiệm, các tác giả nhận thấy rằng việc kiểm soát các thông số về dòng chảy, độ nghiêng của sàng lọc có thể hạn chế việc chất thải rắn bị vỡ và lọt qua sàng lọc. Đồng thời, các tác giả sáng chế cũng bố trí các thiết bị xịt rửa để xịt rửa bề mặt sàng lọc nhằm loại bỏ triệt để chất thải rắn, đảm bảo cho nguồn nước được trong trước khi đi vào các bể lọc sinh học.

Như thể hiện trên các Hình 2a, 2b và 2c, để đưa nước từ bể nuôi 10 qua bể lọc cơ 20, hệ thống nuôi tôm theo sáng chế sử dụng kết cấu bao gồm ống cột nước 40 kết hợp với bơm thổi khí 60 (Hình 2b), trong đó cột nước 40 được nối thông với hố xi phông đáy bể 11 của bể nuôi 10 bằng ống ngầm 50 (Hình 2c), sao cho mực nước trong bể nuôi 10 bằng mực nước trong ống cột nước 40 theo nguyên lý bình thông nhau, bơm thổi khí 60 được liên kết với ống cột nước 40 thông qua ống dẫn khí 62 có các đầu tiếp khí 61 (hình 2b), nhờ đó khi bơm thổi khí 60 hoạt động, luồng khí nén sẽ được đẩy vào các đầu tiếp khí 61 và đẩy mực nước trong ống cột nước 40 lên cao và chảy sang bể lọc cơ học 20. Theo một phương án thực hiện cụ thể, ống dẫn khí 62 kết nối giữa bơm thổi khí và cột chứa nước được trang bị thêm một

van khoá/mở khí để chỉnh tốc độ và áp lực dòng khí, đảm bảo lưu lượng nước phù hợp sao cho giảm thiểu việc gây vỡ chất thải rắn trên sàng lọc cơ học.

Như thể hiện trên Hình 3, bơm thổi khí là loại bơm có bán sẵn trên thị trường, có cấu tạo khá đơn giản bao gồm hai phần chính là phần guồng cánh tạo khí và phần động (mô tơ). Bộ phận vỏ ngoài làm bằng thép không gỉ hoặc nhựa cao cấp, sợi cacbon rất chắc chắn và bền bỉ. Vì thế dù hoạt động trong môi trường ngập nước cũng ít khi bị oxy hóa và trục trặc. Thân bơm được thiết kế rất nhiều khe, rãnh, sần giúp cho việc tản nhiệt của máy diễn ra dễ dàng, hạn chế tối đa tình trạng cháy nổ. Hơn nữa, bơm thổi khí sở hữu một vài đặc điểm nổi bật hơn so với máy bơm nước thông thường như:

- Thiết kế nhỏ, gọn, trọng lượng nhẹ nên dễ dàng di chuyển và lắp đặt.
- Bộ mô tơ và cánh quạt của bơm thổi khí được thiết kế nối liền với nhau giúp việc vận chuyển cũng như lắp đặt dễ dàng hơn.
- Cánh quạt được đúc nguyên khối từ hợp kim nhôm, bền bỉ theo thời gian, cánh quạt quay không cần tiếp xúc với nước, vì vậy bơm có độ bền rất cao.
- Bơm thổi khí được thiết kế với cánh quạt ly tâm, giúp máy chống rung lắc trong quá trình hoạt động. Luồng khí cung cấp luôn ổn định, giúp cho việc phân bổ khí đến các bể nuôi tôm luôn đảm bảo.

Như vậy, với cấu tạo trên, khi nguồn nước nuôi được bơm từ các bể nuôi 10 sang ngăn lọc chất thải rắn 22 của bể lọc cơ 20, các chất thải rắn như phân tôm, thức ăn dư thừa sẽ được lọc trực tiếp bằng sàng lọc cơ học. Mặc dù một lượng lớn chất thải rắn đã được sàng lọc cơ học loại bỏ, nguồn nước nuôi vẫn chứa đựng những vi khuẩn, chất hữu cơ cực mịn có thành phần chủ yếu là hợp chất của phosphat và nitơ (kích thước <20 micron) vẫn có thể lọt qua được sàng lọc cơ học. Các thành phần này, đặc biệt là NO_2 và NH_3 , rất độc hại cho tôm và cần phải được chuyển hoá thành các hợp chất vô hại. Vì vậy, nguồn nước nuôi vẫn phải tiếp tục được xử lý qua giai đoạn thứ hai, đó là lọc sinh học. Bể lọc sinh học 30 là nơi nuôi dưỡng những vi sinh, vi khuẩn có lợi, dùng để xử lý các chất hữu cơ, vô cơ và các vi khuẩn, virut còn tồn tại trong nguồn nước nuôi.

Bể lọc sinh học 30 có các bể vi sinh 32 sử dụng các giá thể vi sinh lơ lửng trong nước (moving bed bio-reactor hay còn gọi là MBBR) để xử lý nguồn nước nuôi. Các hạt MBBR

được đổ đầy vào bể vi sinh 32 và hệ vi sinh sẽ được kích hoạt để tạo ra các lớp màng sinh học bám trên bề mặt MBBR. Các hạt MBBR, như thể hiện trên Hình 4, có cấu tạo như những bánh xe làm bằng nhựa PP/PE nguyên sinh với đường kính là 2,5 cm, là nơi để các vi khuẩn sinh sôi nảy nở cho các vi khuẩn dị dưỡng tạo nên lớp màng sinh học bao bọc bề mặt các giá thể vi sinh. Các vi khuẩn dị dưỡng này có chức năng oxy hoá những hợp chất độc hại thành CO₂ và nitrat. Tất cả các giá thể vi sinh này được thả lơ lửng trong các bể vi sinh 32 và được cấp oxy liên tục bằng hệ thống oxy đáy bể để phục vụ cho quá trình oxy hoá các hợp chất hữu cơ độc hại.

Theo một phương án ưu tiên thực hiện, hệ thống oxy đáy bể được thiết kế với 8 trụ oxy nano 31 cho mỗi bể vi sinh 32, trong đó như thể hiện trên Hình 7, mỗi trụ oxy nano có cấu tạo bao gồm hai ống oxy nano 311 gắn quanh trụ bê tông 312, hai ống oxy nano được nối thông với nhau và có đầu nhận khí 313 để nối với các đường ống dẫn khí từ bơm thổi khí. Các trụ oxy nano này được kết nối trực tiếp với bơm thổi khí có công suất 1 HP (khoảng 745,6 W), đảm bảo cung cấp lượng oxy phù hợp cho vi sinh sinh trưởng và phát triển. Các trụ oxy nano khi hoạt động sẽ tạo ra các bọt khí, đẩy các hạt MBBR lơ lửng trong các bể vi sinh 32, trong đó các hạt MBBR di chuyển liên tục trong bể vi sinh và tạo thành một dòng di chuyển đảo chiều tuần hoàn. Điều này tạo điều kiện cho hệ vi sinh trên các hạt MBBR được tiếp xúc với mọi vị trí của bể vi sinh 32 từ tầng đáy, tầng trung đến tầng mặt, nhờ đó tăng cường khả năng xử lý vi sinh cho nguồn nước nuôi.

Công nghệ MBBR vận hành dựa trên cơ chế hoạt động sống của vi sinh vật. Chính vì vậy, chất lượng vi sinh chính là yếu tố quyết định hiệu suất xử lý nước thải của bể MBBR. Theo một phương án thực hiện, bể lọc sinh học 30 của hệ thống nuôi tôm bằng công nghệ RAS theo sáng chế được thiết kế gồm hai bể vi sinh 32, mỗi bể có thể tích 10,5 m³ thông nhau theo dạng hình chữ U. Mục đích của việc thiết kế này là để kéo dài thời gian cho nguồn nước nuôi đi qua các bể này để tăng hiệu quả xử lý nước. Để vận hành được hệ vi sinh trong các bể vi sinh 32, các tác giả sáng chế đã tiến hành quy trình kích hoạt vi sinh trong bể và theo dõi sự phát triển của hệ vi sinh trên các hạt MBBR, trong đó:

Quy trình kích hoạt bể vi sinh được tiến hành như sau:

- Nguồn nước nuôi sau khi được lọc qua bể lọc cơ học 20 sẽ được bơm đầy vào các bể vi sinh 32;

- Hệ thống oxy đáy được khởi động trong để tăng cường oxy trong nước nuôi;
- Sau khi hệ thống oxy đáy hoạt động được một giờ, NaHCO_3 và NH_4Cl được đổ vào các bể vi sinh 32 để kích hoạt quá trình phát triển của lớp màng vi sinh trên các hạt MBBR.

Hệ vi sinh tự nhiên đóng vai trò quan trọng trong việc phát triển của các vi khuẩn dị dưỡng và NH_4Cl thúc đẩy sự phát triển của vi khuẩn xử lý khí nitơ trong nước. Quá trình kích hoạt hệ vi sinh trong bể vi sinh 32 được đánh giá là thành công khi trên bề mặt các hạt MBBR bắt đầu xuất hiện những lớp màng hoặc đốm màu nâu thẫm như thể hiện trên Hình 5.

Các nhóm vi khuẩn chính phát triển trong lớp màng sinh học trên các hạt MBBR bao gồm: nhóm vi khuẩn xử lý amoniac, nhóm vi khuẩn xử lý nitrit và nhóm vi khuẩn phân huỷ hợp chất hữu cơ. Trong đó, nhóm vi khuẩn phân huỷ hợp chất hữu cơ phát triển rất nhanh và mạnh nên thường chiếm ưu thế và được hình thành hoàn chỉnh trước hai nhóm vi khuẩn còn lại. Vì vậy, để đánh giá quá trình phát triển và hoàn thiện của lớp màng vi sinh trên MBBR, cần theo dõi sự phát triển của 2 nhóm vi khuẩn xử lý amoniac và nitrit. Việc theo dõi này có thể được thực hiện gián tiếp bằng các đo nồng độ NH_4^+ và NO_2 trong các bể MBBR. Nhóm vi khuẩn xử lý amoniac có khả năng oxi hoá NH_4^+ thành NO_2 và nhóm vi khuẩn xử lý nitrat có khả năng oxi hoá NO_2 thành NO_3 . Như vậy, lớp màng sinh học trên MBBR phát triển hoàn chỉnh khi nồng độ NH_4^+ và NO_2 trong bể MBBR giảm dần và đi vào trạng thái ổn định.

Tham khảo Hình 6 là biểu đồ thể hiện sự biến thiên nồng độ NH_4^+ và NO_2 . Khi bắt đầu kích hoạt hệ vi sinh, nồng độ NH_4^+ tăng dần và đạt đỉnh với giá trị 5ppm tại ngày thứ 15. Từ ngày thứ 16, nồng độ NH_4^+ giảm dần và ổn định kể từ ngày thứ 28 với giá trị 1,1ppm. Như vậy, hệ vi sinh xử lý amoniac phát triển và hình thành hoàn chỉnh trên bề mặt hạt MBBR sau 28 ngày. Bên cạnh đó, nồng độ NO_2 đạt đỉnh sau 27 ngày và ổn định ở mức 0,3 ppm kể từ ngày thứ 37. Kết quả này cho thấy, hệ vi sinh xử lý nitrit phát triển và hình thành hoàn chỉnh trên bề mặt hạt MBBR sau 37 ngày. Một cách tổng quan, thời gian để khởi động và kích hoạt hoàn chỉnh toàn bộ hệ vi sinh trong bể lọc sinh học là 37 ngày. Hay nói cách khác, sau 37 ngày, nguồn nước nuôi đã sẵn sàng được sử dụng cho việc nuôi trồng.

Khi đi vào hoạt động, nước nuôi được luân chuyển trong hệ thống khép kín, tái sử dụng nước một cách tối đa và người nuôi thông qua hệ thống có thể kiểm soát chất lượng nước và điều kiện nuôi.

Yêu cầu bảo hộ

1. Hệ thống nuôi tôm bằng công nghệ RAS trong nhà màng bao gồm:

bể nuôi (10) có hồ xi phong đáy bể (11);

bể lọc cơ (20);

bể lọc sinh học (30);

ống cột nước (40) để đưa nước từ bể nuôi (10) sang bể lọc cơ (20),

trong đó:

bể lọc cơ (20) có sàng lọc (21) để lọc chất thải rắn, trong đó sàng lọc (21) làm bằng lưới nhựa polypropylen có kích thước khe lọc là từ 50 đến 100 micro met;

máng chứa và thoát chất thải rắn (24);

ống cột nước (40) được nối thông với hồ xi phong đáy bể (11) của bể nuôi (10) bằng ống ngầm (50) sao cho mực nước trong bể nuôi (10) bằng mực nước trong ống cột nước (40);

bơm thổi khí (60) liên kết với ống cột nước (40) thông qua ống dẫn khí (62) có các đầu tiếp khí (61);

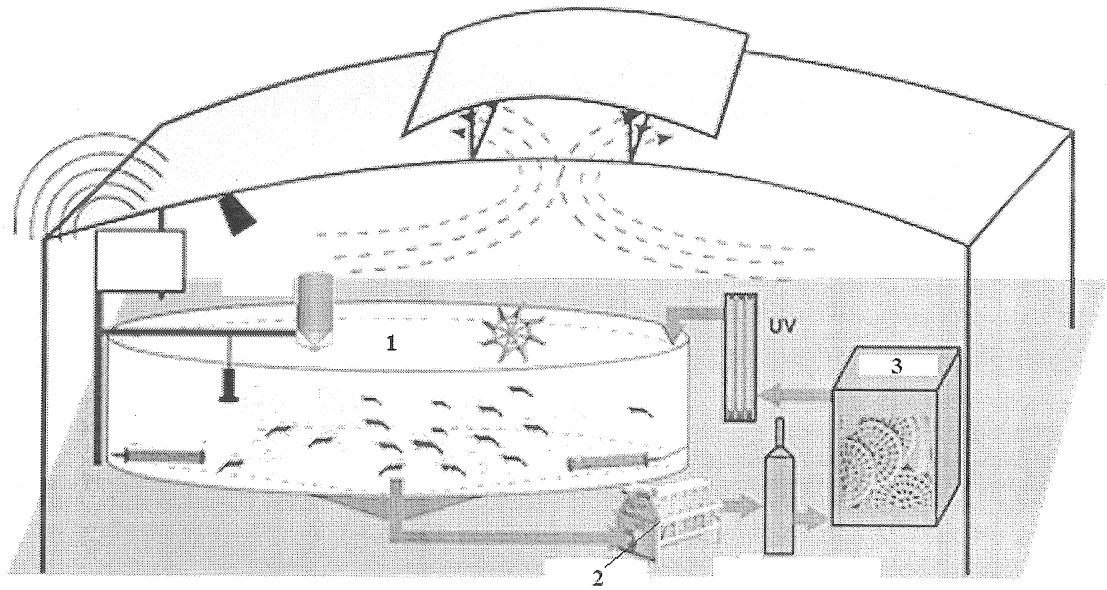
nhờ đó khi bơm thổi khí (60) hoạt động, luồng khí nén sẽ được đẩy vào các đầu tiếp khí (61) và đẩy mực nước trong ống cột nước (40) lên cao và chảy sang bể lọc cơ (20) sau đó chảy sang bể lọc sinh học (30), nước sau khi xử lý được bơm trở lại bể nuôi (10); và

bể lọc cơ (20) nằm cạnh bể lọc sinh học (30) và thông với bể lọc sinh học (30) qua cửa tràn (23).

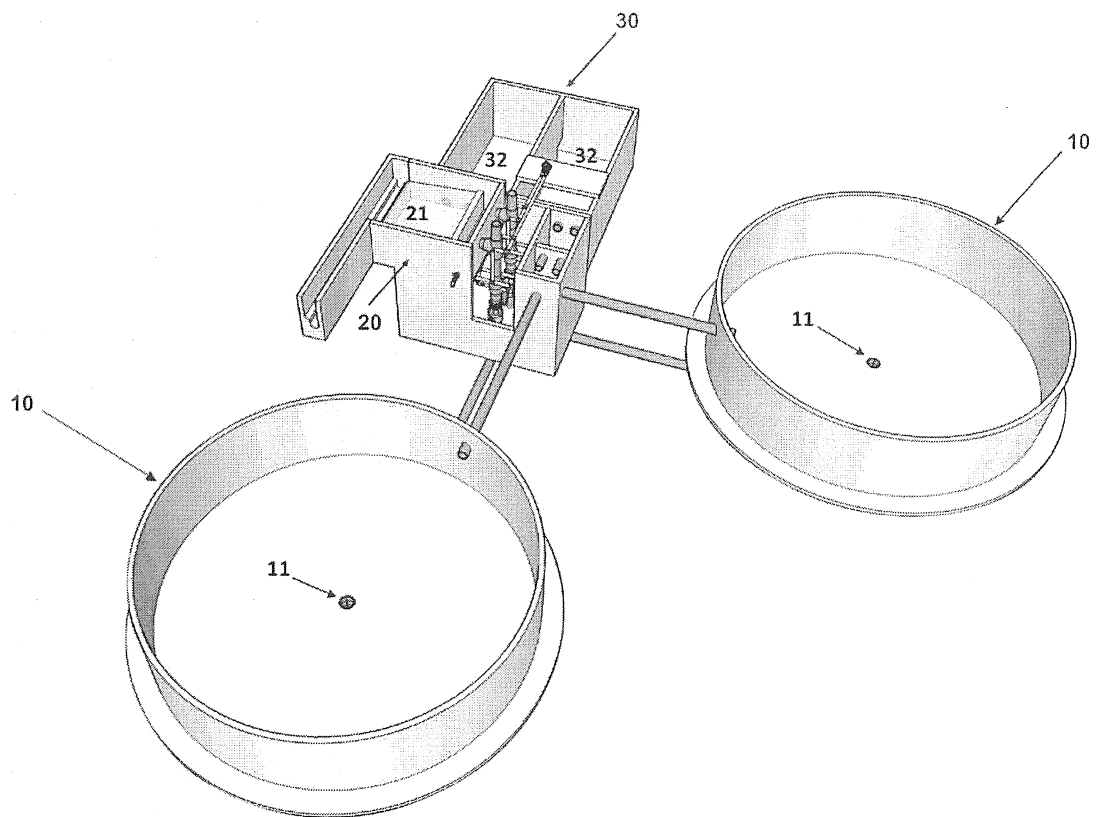
2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó bể lọc sinh học (30) sử dụng các hạt giá thể vi sinh lơ lửng (MBBR) và được cung cấp oxy liên tục bằng hệ thống cấp oxy, trong đó các hạt MBBR làm bằng nhựa PP/PE nguyên sinh với đường kính 2,5 cm là nơi để các vi khuẩn dị dưỡng sinh sôi nảy nở tạo nên lớp màng sinh học bao bọc bề mặt các hạt giá thể.

3. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bể lọc sinh học (30) bao gồm hai bể vi sinh (32) thông nhau theo dạng hình chữ U.

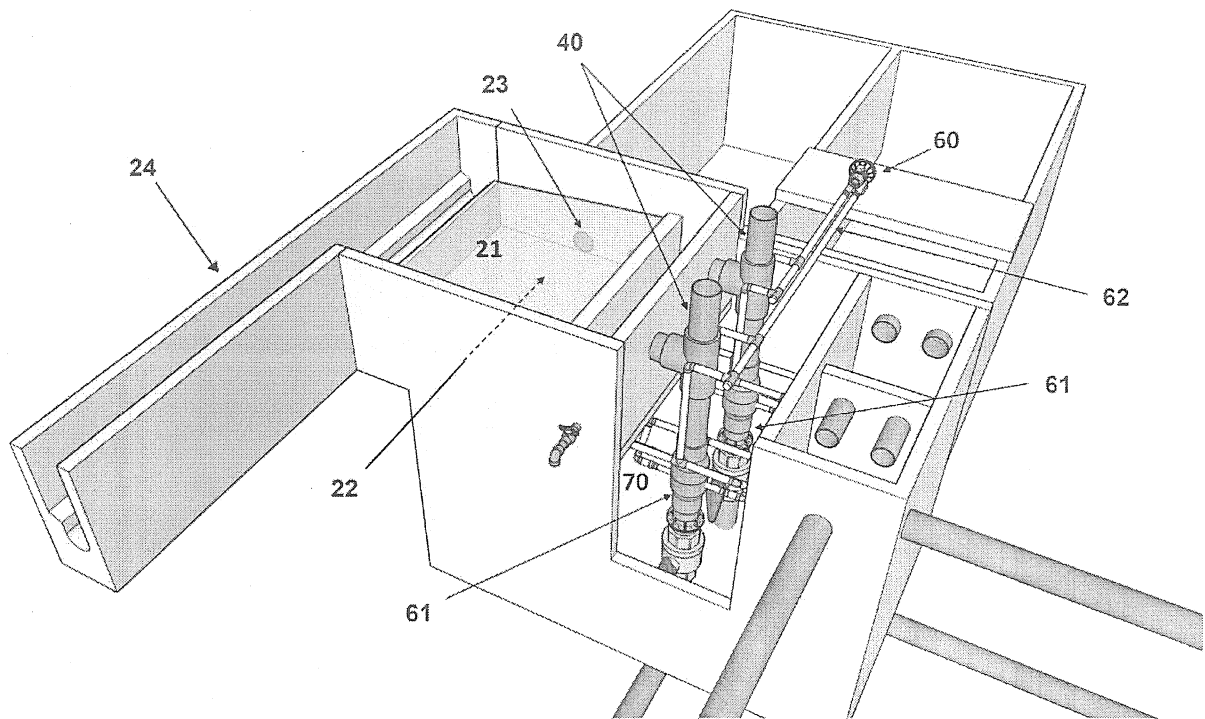
4. Hệ thống theo điểm 2, trong đó hệ thống cung cấp oxy bao gồm các trụ oxy nano (31) bố trí ở đáy bể lọc sinh học (30), các trụ oxy nano được kết nối trực tiếp với bơm thổi khí, khi hệ thống cung cấp oxy hoạt động sẽ tạo ra các bọt khí, đẩy các hạt MBBR lơ lửng trong các bể vi sinh.



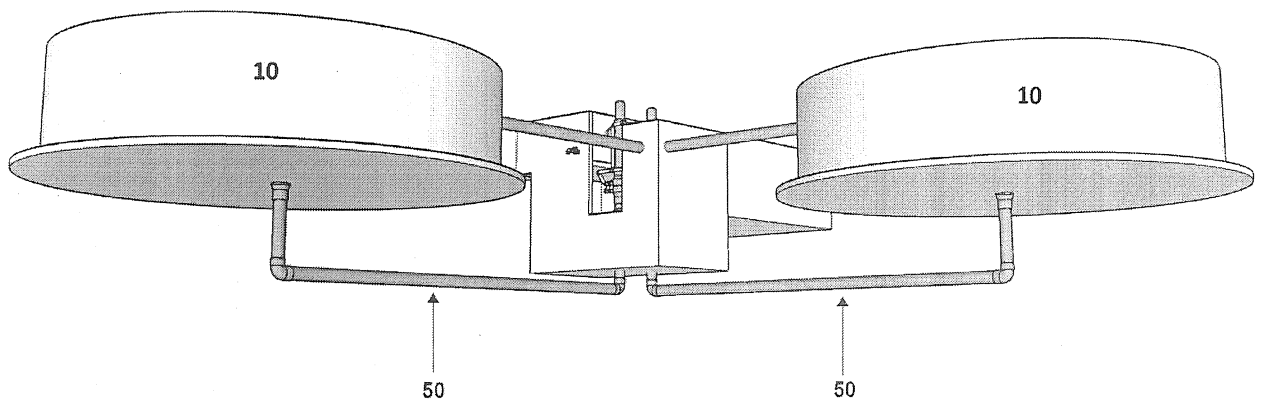
Hình 1



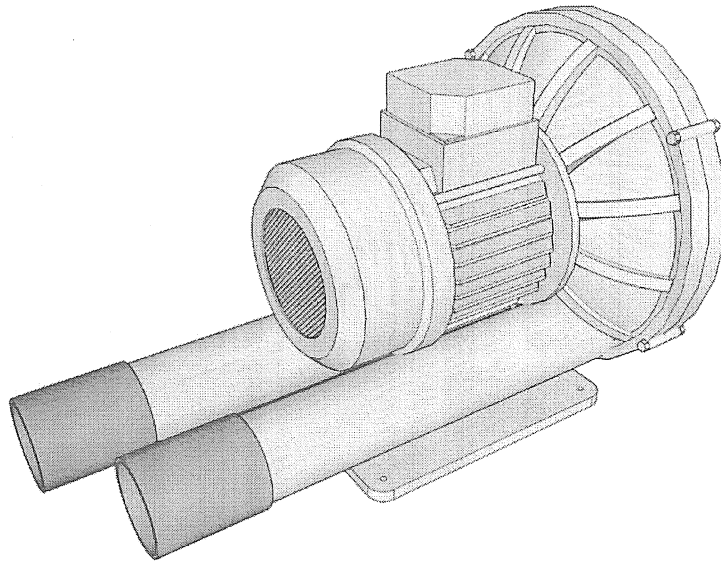
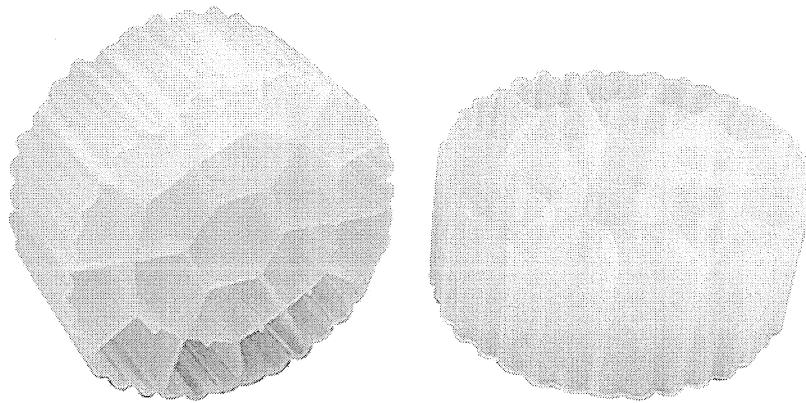
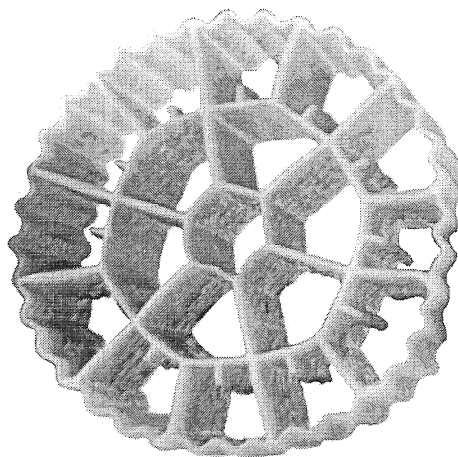
Hình 2a

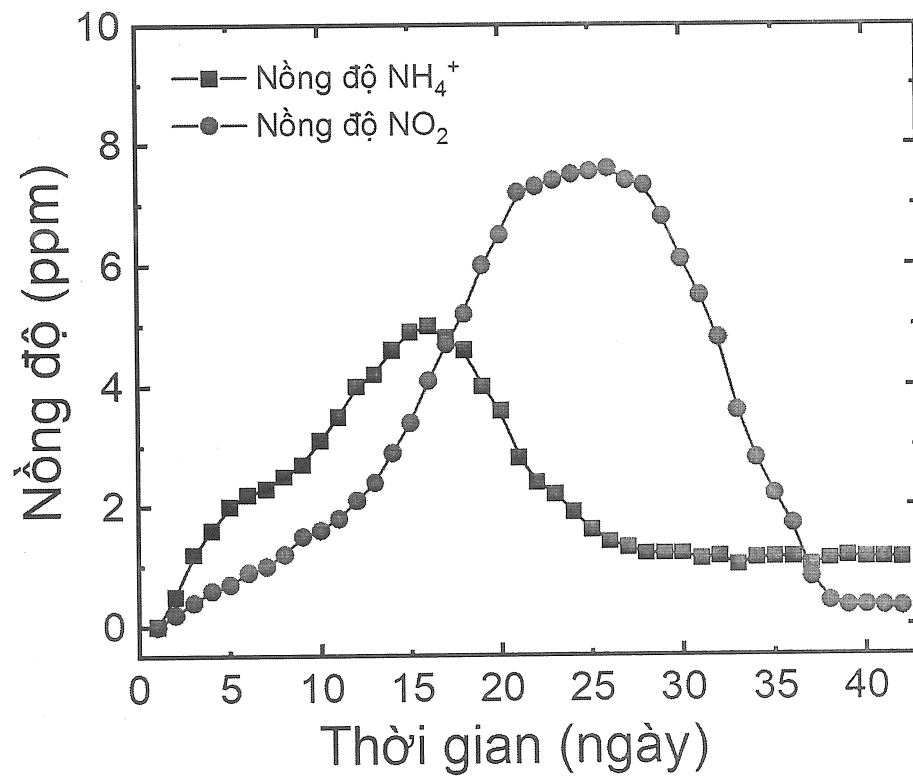


Hình 2b

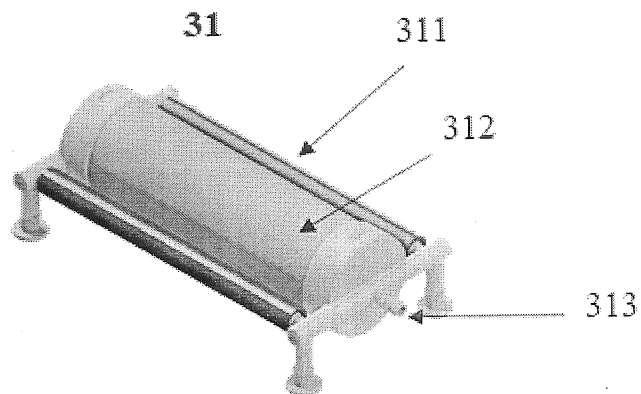


Hình 2c

**Hình 3****Hình 4****Hình 5**



Hình 6



Hình 7