



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

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

(11)



1-0036794

(51)^{2020.01} A01K 61/00; A01K 63/10; A01K 63/04 (13) B

(21) 1-2020-00861

(22) 18/02/2020

(45) 25/09/2023 426

(43) 25/05/2020 386ASC

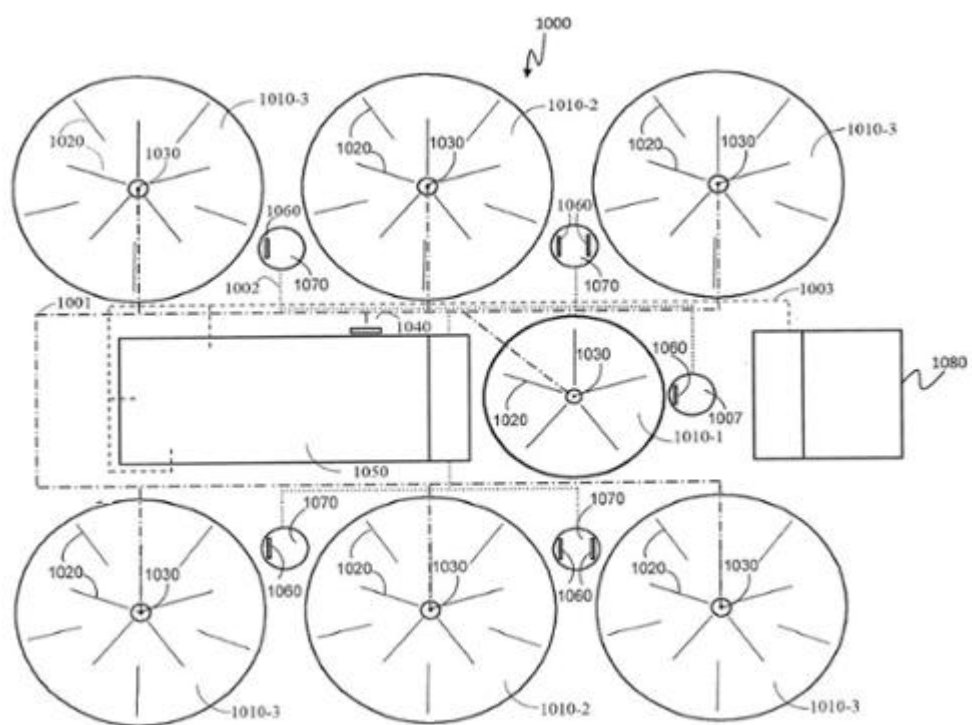
(73) CÔNG TY CỔ PHẦN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CENINTEC (VN)

91 Nguyễn Trọng Lợi, phường 4, quận Tân Bình, thành phố Hồ Chí Minh

(72) Nguyễn Minh Hà (VN); Lê Đình Cẩn (VN); Phạm Ngọc Tuấn (VN); Phan Phương Trình (VN).

(54) HỆ THỐNG TUẦN HOÀN NUÔI TÔM THẺ CHÂN TRẮNG

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống tuần hoàn nuôi tôm thẻ chân trắng (1000) bao gồm: các bể nuôi (1010), hệ thống lọc (1050), các bể chứa nước sạch (1070), một hệ thống ống dẫn nước thải (1001), một hệ thống ống dẫn nước hồi lưu (1002), một hệ thống ống dẫn chất thải rắn (1003), hệ thống thu gom và xử lý chất thải rắn (1080), và các hệ thống bơm đẩy dùng khí (1020), (1040), (1060). Các bể nuôi (1010) được xây dựng từ các vật liệu chống ăn mòn, có mái che cục bộ để ngăn mưa và được bố trí xung quanh hệ thống lọc (1050). Nước kèm các chất thải thoát ra từ đáy bể được dẫn qua hệ thống ống dẫn nước thải (1001) và được hệ thống bơm đẩy dùng khí bơm vào hệ thống lọc (1050). Nước sạch từ hệ thống lọc (1050) được đưa vào bể chứa nước sạch (1070) sẽ được hệ thống bơm đẩy dùng khí bơm hồi lưu trở lại các bể nuôi (1010) thông qua hệ thống ống dẫn nước hồi lưu (1002). Tại mỗi bể nuôi (1010) có một hệ thống bơm đẩy dùng khí được bố trí bên trong và xung quanh bể nuôi (1010) dùng để diệt khuẩn bằng đèn UV và/hoặc bổ sung oxy hòa tan vào nước đồng thời tạo dòng nước xoay tròn để gom chất thải rắn vào giữa bể nuôi (1010). Ngoài ra, bể nuôi (1010) còn được lắp đặt một thiết bị ngăn tôm sống thoát ra ngoài (1030) theo hệ thống ống dẫn nước thải (1001).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến hệ thống tuần hoàn nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh với chi phí đầu tư thấp, an toàn sinh học, năng suất cao và hạn chế gây ô nhiễm môi trường.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tôm thẻ chân trắng là loài giáp xác có nguồn gốc từ bờ Đông của châu Mỹ La tinh, hiện đã được nuôi rộng rãi ở rất nhiều nước nhiệt đới, trong đó có Việt Nam. Tôm thẻ chân trắng ngày càng trở nên một nguồn thực phẩm quan trọng của thế giới.

Hiện nay, những mô hình nuôi tôm thịt sau được đang được ứng dụng trên thế giới:

- a) Quảng canh, mật độ thấp, khoảng 4 - 10 con tôm giống/m²;
- b) Quảng canh cải tiến với mật độ 10 - 30 con tôm giống /m²;
- c) Thâm canh với mật độ 60 - 250 con tôm giống; và
- d) Siêu thâm canh, với mật độ 200 - 450 con tôm giống/m².

Các mô hình a), b) có năng suất thấp đến rất thấp, tốn nhiều diện tích và ngày càng trở nên không an toàn dưới tác động của ô nhiễm môi trường từ sản xuất công nghiệp và nông nghiệp. Hiệu quả kinh tế thấp đồng thời với việc chính phủ các nước nghiêm cấm việc phá rừng ngập mặn để nuôi tôm khiến cho mô hình này ngày càng bị thu hẹp.

Mô hình c) hiện đang đối mặt với rất nhiều thách thức. Phương thức duy trì chất lượng nước trong môi trường nuôi chủ yếu dựa vào xử lý vi sinh hay Biofloc (BFT) đồng thời với việc thay rất nhiều nước từ môi trường bên ngoài cũng như thải ra môi trường rất nhiều chất thải. Tại các khu vực nuôi tập trung, ô nhiễm môi trường ngày càng trở nên trầm trọng, an toàn sinh học không được đảm bảo khiến dịch bệnh dễ bùng phát. Biến đổi khí hậu cũng là một tác nhân nữa khiến tỷ lệ thành công của mô hình này ngày càng suy giảm.

Để có thể nuôi tôm với mật độ cao như trong mô hình d), chúng cần được nuôi trong môi trường kín, trong các ao hay bể nuôi có mái che để tránh mưa (đối với các vùng có khí hậu nóng quanh năm) hay trong nhà kính, có khả năng cách nhiệt (đối với những vùng có mùa lạnh). Nước được xử lý tuần hoàn liên tục để tái sử dụng, giảm đáng kể sự phụ thuộc vào nguồn nước bên ngoài nên an toàn sinh học được cải thiện. Ngoài ra, chất thải được gom lại, xử lý để tái sử dụng giúp giảm thiểu tác động ô nhiễm đối với môi trường bên ngoài.

Dựa trên nguyên lý chung là xử lý nước để tái sử dụng, có rất nhiều biến thể của hệ thống tuần hoàn được các chuyên gia phát triển, nhằm phù hợp với điều kiện tự nhiên của nơi ứng dụng, giống vật nuôi và sinh khối mong đợi thu hoạch được từ hệ thống.

Để xây dựng được một hệ thống nuôi thủy sản tuần hoàn hoàn chỉnh cần đề xuất giải pháp cho những vấn đề sau: a) giải pháp xây dựng bể nuôi và mái che; b) giải pháp gom và loại bỏ chất thải khỏi môi trường nuôi; c) giải pháp xử lý nước để tái sử dụng, bao gồm loại bỏ chất thải rắn và giảm nồng độ của các hợp chất hữu cơ độc hại hòa tan; d) giải pháp cấp oxy hòa tan vào nước; e) giải pháp cấp thức ăn vào trong bể nuôi hợp lý; f) giải pháp đảm bảo an toàn sinh học; g) giải pháp gom và loại bỏ chất thải rắn ra ngoài hệ thống nhằm giảm ô nhiễm môi trường; h) giải pháp giám sát chất lượng nước; và k) giải pháp điều khiển hệ thống tự động.

Việc sử dụng các nhà kính có diện tích lớn để che cho các bể nuôi tại các vùng ven biển, có khí hậu nóng quanh năm tỏ ra không hiệu quả về mặt kinh tế. Vùng ven biển thường có bão và gió lớn, nên các nhà kính lớn cần hệ thống khung thép lớn, rất tốn kém, để chống lại tác dụng của gió. Ngoài ra, những nhà kính này còn cần có một hệ thống thông gió với chi phí đầu tư và chi phí vận hành cao để giảm nhiệt trong nhà kính vào những ngày nắng nóng.

Những bể nuôi lót bạt HDPE với khung thép cũng tỏ ra kém hiệu quả do tuổi thọ thấp dưới tác động ăn mòn của nước mặn và không khí của vùng ven biển.

Hai hoạt động cốt lõi của các hệ thống tuần hoàn là gom chất thải rắn vào giữa tâm bể nuôi, sau đó thải ra ngoài và hoạt động bổ sung oxy hòa tan vào nước cho tôm hô hấp. Hai hoạt động này có mối quan hệ tương hỗ với nhau; nếu chất thải chậm được thải ra thì nhu cầu oxy hòa tan sẽ cao hơn do vi sinh vật sử dụng oxy hòa tan để phân rã chất thải. Dòng nước xoay tròn thường được sử dụng để gom chất thải rắn vào tâm bể nuôi, rồi sau đó chất thải rắn này sẽ được thải ra ngoài. Sa quạt là một thiết bị được sử dụng phổ biến để thực hiện đồng thời hai hoạt động nêu trên. Sa quạt tạo dòng nước xoay tròn tại lớp nước trên mặt; sau đó lớp nước trên mặt sẽ truyền chuyển động cho lớp nước dưới đáy để gom chất thải ở đây. Tốc độ lớp nước dưới đáy thường chỉ bằng khoảng $\frac{1}{4}$ tốc độ lớp nước trên mặt, nên việc sử dụng sa quạt lãng phí rất nhiều năng lượng. Sa quạt bổ sung oxy hòa tan cho lớp nước trên mặt, trong khi, tôm cần oxy hòa tan ở dưới đáy, nên việc cấp oxy cho tôm bằng cách dùng sa quạt cũng rất kém hiệu quả. Một nhược điểm khác của sa quạt là việc bảo trì rất khó khăn do chúng rất nặng, có nhiều bộ phận công tác làm bằng kim loại dễ bị ăn mòn và phải lắp đặt trong nước.

Trong thời gian gần đây, để gia tăng nồng độ oxy hòa tan cho lớp nước dưới đáy, hệ thống cấp khí đáy bằng cách nén không khí có áp suất cao qua các ống dẫn khí có lỗ nhỏ li ti được sử dụng. Các thiết bị này có khả năng hòa tan tốt oxy vào nước, nhưng chi phí năng lượng và chi phí bảo trì cao, do chúng phải hoạt động ở áp suất cao, nhất là khi các lỗ bị nghẹt do vi sinh vật bám vào. Nhược điểm nữa của hệ thống này là chúng cản trở hoạt động gom chất thải rắn của sa quạt, nên việc loại bỏ chất thải rắn ra khỏi nước rất chậm.

Một số thiết bị khác hiện đang được nghiên cứu để hòa tan oxy vào nước bao gồm thiết bị tạo bọt khí nano, thiết bị cấp oxy lỏng vào nước. Nhìn chung, những thiết bị này

đều phức tạp trong vận hành, tiêu tốn nhiều năng lượng, có chi phí đầu tư và chi phí bảo trì cao.

Đề cập đến giải pháp cho hoạt động loại bỏ chất thải rắn và oxy hóa các hợp chất nitơ độc hại, nhiều hệ thống nuôi thủy sản tuần hoàn sử dụng thiết bị lọc dạng trống để lọc chất thải rắn, còn bể lọc sinh học hiếu khí với giá thể vi sinh di động được sử dụng để oxy hóa các hợp chất nitơ độc hại như amoniac, amoni và nitrit thành nitrat, là hợp chất hữu cơ ít độc với động vật thủy sinh.

Việc loại bỏ triệt để chất thải rắn ra khỏi nước đóng vai trò hết sức quan trọng. Càng loại bỏ được nhiều chất thải rắn bao nhiêu thì chi phí oxy hóa các hợp chất nitơ càng ít bấy nhiêu.

Do chất thải rắn của tôm nhỏ, việc sử dụng duy nhất thiết bị lọc cơ học dạng trống để lọc chất thải rắn không cho kết quả khả quan, do lượng chất thải rắn còn lại trong nước sau khi lọc khá lớn. Để loại bỏ thêm các chất thải rắn có kích thước nhỏ, cần bổ sung vào hệ thống lọc những thiết bị lọc khác, có khả năng lọc được chất thải rắn mịn đến rất mịn ra khỏi nước.

Ngoài việc duy trì nồng độ các hợp chất nitơ độc hại ở mức thấp, còn cần duy trì mật độ vi khuẩn trong nước nuôi ở mức thấp để tôm không bị nhiễm bệnh. Trong các hệ thống tuần hoàn, nước sau khi lọc được diệt khuẩn rồi sau đó mới được cấp vào bể nuôi. Các phương pháp diệt khuẩn chủ yếu được sử dụng bao gồm chiếu xạ bằng tia UV hay sử dụng các chất diệt khuẩn. Chiếu xạ bằng tia UV có ưu điểm là không để lại các hóa chất độc hại tồn dư nên không ảnh hưởng xấu tới sức khỏe của tôm cũng như hoạt động của bể lọc sinh học hiếu khí.

Với phương pháp nêu trên, để đảm bảo duy trì mật độ vi khuẩn trong môi trường nuôi tôm thấp, cần tuần hoàn một lưu lượng nước rất lớn. Lưu lượng nước tuần hoàn càng lớn thì chi phí bơm nước từ bể nuôi vào hệ thống lọc và ngược lại càng cao, đồng thời, chi phí đầu tư cho bể lọc cũng cao hơn. Nếu hoạt động diệt khuẩn được thực hiện một phần ngay trong bể nuôi thì có thể giảm được lưu lượng nước tuần hoàn.

Một số bằng sáng chế về nuôi trồng thủy sản đã giải quyết được một số hoặc tất cả các hạng mục cốt lõi, đơn cử như:

WO2016/077928A1 bộc lộ phương pháp nuôi tôm trong nhà sử dụng mương dài để nuôi tôm, các mương có thể được xếp chồng lên nhau, có thể được mở rộng hay thu hẹp nhờ các vách ngăn.

US2015/0342156A1 bộc lộ hệ thống nuôi tôm một bể nuôi và một bể lọc. Nước thải từ bể nuôi sẽ được chảy sang bể lọc, nơi có nuôi Biofloc có tác dụng hấp thu các chất thải và đồng hóa các chất nitơ hữu cơ. Biofloc tạo ra được sử dụng làm thức ăn cho tôm. Chất thải dư thừa sẽ được thải ra ngoài, nước sau khi làm sạch được đưa lại vào bể nuôi.

WO2016/160141A1 bộc lộ phương pháp nuôi tôm nhiều giai đoạn, trong các bể hình chữ nhật hay mương dài, có thể xếp chồng lên nhau, bố trí trong một công ten nơ.

Việc cấp oxy vào nước được thực hiện bằng cách thổi không khí vào nước, sau khi không khí đã được làm nóng lên để duy trì nhiệt độ của nước ở mức cao. Hệ thống xử lý nước tuần hoàn để tái sử dụng nước bao gồm thiết bị lọc cơ học dạng trống, bể lọc với giá thể vi sinh di động (MBBR), thiết bị tách bọt, thiết bị cấp nhiệt. Hệ thống cấp thức ăn bao gồm các thùng đựng thức ăn có cỡ hạt khác nhau, thiết bị định lượng, vít tải, thiết bị cấp nước, bể chứa thức ăn đã định lượng, bơm thức ăn lẫn với nước vào các bể nuôi, thiết bị phân chia thức ăn trong bể nuôi. Bộ điều khiển lập trình PLC (Programable Logic Controller) được sử dụng điều khiển toàn bộ quá trình cấp thức ăn. Thức ăn được chọn sử dụng là thức ăn không chìm. Hệ thống này còn bao gồm các thiết bị giám sát chất lượng nước trực tuyến và hệ thống điều khiển tự động. Tài liệu WO2016/160141A1 không làm rõ cách thức cấp khí vào nước. Hệ thống này có quy mô nhỏ đến rất nhỏ và chỉ phù hợp cho những nơi có khí hậu lạnh.

Đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Việt Nam 1-2010-01007 bộc lộ hệ thống nuôi thủy sản, cụ thể là tôm. Hệ thống bao gồm: a) các bể nuôi trong nhà với đáy hình cong có rãnh cùng ống xi phông; b) thiết bị tạo và chứa không khí cao áp để cấp vào nước và gia tăng nồng độ oxy trong trường hợp nước rất sâu (tới 250 m); c) thiết bị lọc chất thải rắn dùng bông đa bậc, nước được xử lý trong ao sinh thái và hồi lưu trở lại bể nuôi sau đó. Hệ thống này có những vấn đề sau: Thiết bị lọc dùng bông không có khả năng tự vệ sinh, khiến việc vận hành hệ thống tốn rất nhiều công sức. Việc dùng ao sinh học để xử lý nước tuần hoàn cũng khiến tốn rất nhiều diện tích, đồng thời, rất khó kiểm soát chất lượng nước.

Bằng độc quyền giải pháp hữu ích Việt Nam 2-0001736 bộc lộ cách xây dựng bể nuôi tôm bằng khung thép, có thể nhanh chóng lắp ghép lại. Tuy nhiên, các bể dựng bằng thép rất mau bị ăn mòn khi dùng trong môi trường nước mặn, lợ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, cần có một hệ thống nuôi tôm thẻ chân trắng ở quy mô công nghiệp, ứng dụng công nghệ tuần hoàn, có chi phí đầu tư và chi phí vận hành thấp mà vẫn đảm bảo an toàn sinh học cao.

Mục đích của sáng chế là đề xuất giải pháp đạt được các mục tiêu nêu trên.

Sáng chế đề cập đến hệ thống tuần hoàn nuôi tôm thẻ chân trắng bao gồm: các bể nuôi, hệ thống lọc, các bể chứa nước sạch, một hệ thống ống dẫn nước thải, một hệ thống ống dẫn nước hồi lưu, một hệ thống ống dẫn chất thải rắn, hệ thống thu gom và xử lý chất thải rắn, hệ thống bơm đẩy dùng khí thứ nhất, hệ thống bơm đẩy dùng khí thứ hai, hệ thống bơm đẩy dùng khí thứ ba. Các bể chứa nước sạch dùng để chứa nước sạch từ hệ thống lọc và nước sạch sẽ được hệ thống bơm đẩy dùng khí thứ ba bơm hồi lưu trở lại các bể nuôi thông qua hệ thống ống dẫn nước hồi lưu. Hệ thống ống dẫn chất thải rắn dùng để dẫn nước thải và chất thải rắn từ hệ thống lọc vào hệ thống thu gom và xử lý chất thải rắn. Tại mỗi bể nuôi có một hệ thống bơm đẩy dùng khí thứ nhất được bố trí bên trong và xung quanh bể nuôi được sử dụng để bổ sung oxy hòa tan vào nước; tạo dòng nước xoay tròn để gom chất thải rắn vào giữa bể nuôi; đồng thời, diệt vi khuẩn để

duy trì mật độ vi khuẩn trong môi trường nuôi ở mức thấp. Chất thải rắn tại tâm bể nuôi sẽ được dẫn vào hệ thống ống dẫn nước thải và được đưa vào hệ thống lọc thông qua hệ thống bơm đẩy dùng khí thứ hai. Hệ thống ống dẫn nước thải có một đầu ống được đặt tại tâm, dưới đáy của mỗi bể nuôi và phía trên nó có một thiết bị ngăn tôm sống thoát ra ngoài; thiết bị ngăn tôm sống thoát ra ngoài cho phép các chất thải rắn mọi kích thước bao gồm: phân tôm, thức ăn thừa, vỏ tôm, tôm chết, v.v. được thải ra liên tục thông qua hệ thống ống dẫn nước thải và đồng thời ngăn không cho tôm sống lọt ra ngoài bể nuôi.

Theo đó, mục đích thứ nhất của sáng chế là cung cấp các bể nuôi có khả năng làm giảm tác động của môi trường đối với tôm nuôi, đáp ứng yêu cầu đơn giản, dễ xây dựng, chi phí thấp và ít bị tác động ăn mòn trong môi trường nước mặn, lợ.

Mục đích thứ hai của sáng chế cung cấp một hệ thống bơm đẩy dùng khí bố trí trong bể nuôi có khả năng tạo dòng nước xoay tròn giúp gom chất thải vào trung tâm bể nuôi; đồng thời bổ sung oxy đều trên toàn bề mặt của bể nuôi và tạo ra các dòng đối lưu giữa các tầng nước, khiến oxy hòa tan được phân bố đều trong toàn bộ thể tích nước trong bể nuôi. Đồng thời, hệ thống bơm đẩy dùng khí còn được tích hợp các bóng đèn UV có tác dụng diệt khuẩn để mật độ vi khuẩn có hại trong bể nuôi ở mức thấp, không thể gây bệnh cho tôm.

Mục đích thứ ba của sáng chế là cung cấp một thiết bị ngăn tôm sống thoát ra ngoài theo đường nước thải ở trung tâm bể nuôi nhằm gia tăng tỷ lệ sống sót, nhưng đồng thời, lại loại bỏ được liên tục phân tôm, tôm chết, vỏ tôm và các chất thải rắn khác ra khỏi bể nuôi, giảm thiểu việc sinh ra các hợp chất nitơ độc hại trong bể nuôi.

Mục đích thứ tư của sáng chế là cung cấp một hệ thống lọc có khả năng loại bỏ tối đa chất thải rắn, bao gồm cả chất thải rắn mịn, ra khỏi nước thải, để cải thiện chất lượng nước đồng thời, giảm chi phí oxy hóa các hợp chất nitơ độc hại trong bể lọc sinh học hiếu khí.

Những ưu điểm này và những ưu điểm khác của sáng chế là hiển nhiên đối với những người có kỹ năng thông thường trong kỹ thuật, sau khi đọc mô tả chi tiết và xem các hình minh họa được trình bày dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các bản vẽ đi kèm được kết hợp và tạo thành một phần của sáng chế này nhằm minh họa các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập và phụ thuộc của sáng chế, cũng như phục vụ cho việc giải thích các nguyên lý hoạt động của toàn bộ giải pháp kỹ thuật, trong đó:

Hình 1 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc tổng thể hệ thống tuần hoàn nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh theo phương án của sáng chế;

Hình 2A là hình hai chiều (2D) minh họa mặt bên kết cấu tổng thể bể nuôi tôm thẻ chân trắng theo phương án của sáng chế;

Hình 2B là hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa kết cấu bể nuôi tôm thẻ chân trắng không có các sợi gia cường cốt polyme theo phương án của sáng chế;

Hình 3A là hình ba chiều (3D) minh họa kết cấu hệ thống bơm đẩy dùng khí trong bể nuôi tôm thẻ chân trắng theo phương án của sáng chế;

Hình 3B là hình ba chiều (3D) minh họa mặt cắt dọc bầu khí của hệ thống bơm đẩy dùng khí theo phương án của sáng chế;

Hình 3C là hình hai chiều (2D) minh họa mặt cắt dọc của cây bơm trong hệ thống bơm đẩy dùng khí đẩy dùng khí có lắp đèn UV theo phương án của sáng chế;

Hình 4 là hình hai chiều (2D) và 3 chiều (3D) minh họa cấu tạo của thiết bị ngăn tôm sống thoát ra ngoài theo phương án của sáng chế;

Hình 5A là hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa hệ thống lọc theo phương án của sáng chế;

Hình 5B là hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa bể lọc dùng hạt của hệ thống lọc theo phương án của sáng chế;

Hình 5C là hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa một máng lọc của bể lọc dùng hạt theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Mặc dù sáng chế sẽ được mô tả cùng với các phương án ưu tiên, nhưng cần hiểu rằng sáng chế không có ý định giới hạn trong các phương án ưu tiên này mà ngược lại, sáng chế bao gồm các phương án kỹ thuật tương đương trong phạm vi các yêu cầu bảo hộ đã được đề xuất.

Trong phần mô tả chi tiết dưới đây nhiều chi tiết cụ thể của sáng chế được trình bày giúp hiểu rõ hơn về sáng chế.

Trong nhiều trường hợp, các phương pháp, quy trình, thành phần và phạm vi ứng dụng đã biết hoặc là hiển nhiên đối với những người có trình độ kỹ thuật trung bình sẽ không được mô tả chi tiết để không làm mờ đi các khía cạnh quan trọng của sáng chế.

Cần phải hiểu thêm rằng sáng chế không giới hạn ở phương pháp, hợp chất, vật liệu, kỹ thuật sản xuất, sử dụng và ứng dụng cụ thể, được mô tả trong tài liệu này. Cũng cần hiểu rằng thuật ngữ được sử dụng ở đây được sử dụng chỉ nhằm mục đích mô tả các phương án cụ thể và không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế. Cần lưu ý rằng các thuật ngữ được sử dụng ở đây và trong các yêu cầu bảo hộ dạng số ít, như “một” và “một số ít” bao gồm các tham chiếu số nhiều trừ khi bối cảnh chỉ ra rõ ràng. Tất cả các liên từ được sử dụng phải được hiểu theo nghĩa bao hàm nhất có thể. Do đó, từ ngữ “ưu tiên” được hiểu là một phương án chứ không phải là phương án duy nhất, trừ khi bối cảnh chỉ ra rõ ràng. Các cấu trúc được mô tả trong tài liệu này cũng được hiểu là để chỉ các chức năng tương đương của các cấu trúc đó.

Tham chiếu đến Hình 1, Hình 1 là hình sơ đồ khối minh họa cấu trúc tổng thể của hệ thống tuần hoàn nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh 1000 (“hệ thống 1000”). Hệ thống 1000 bao gồm: một số lượng $N \geq 1$ bể nuôi 1010 từ bể nuôi 1010-1 đến 1010-N

được bố trí xung quanh hệ thống lọc 1050, một số lượng lớn các bể 1070 chứa nước sạch sau khi được lọc nhờ hệ thống lọc 1050, nước sạch sẽ được hệ thống bơm đẩy dùng khí thứ ba 1060 bơm hồi lưu trở lại các bể nuôi 1010 thông qua hệ thống ống dẫn nước hồi lưu 1002, một hệ thống ống dẫn chất thải rắn 1003 dùng để dẫn nước thải và chất thải rắn từ hệ thống lọc 1050 vào hệ thống thu gom và xử lý chất thải rắn 1080.

Theo một phương án được ưu tiên của sáng chế, hệ thống gồm có 7 bể nuôi 1010, được chia thành 3 nhóm bể nuôi 1010 theo 3 giai đoạn như sau:

a) Giai đoạn 1: tôm giống được thả vào một bể nuôi 1010-1 và nuôi trong vòng 30 đến 45 ngày, đến khi đạt kích cỡ khoảng 1000 con/kg thì được chuyển sang 2 bể nuôi 1010-2.

b) Giai đoạn 2: tôm được nuôi tiếp tục trong 2 bể nuôi 1010-2 trong vòng 30 đến 45 ngày cho đến khi đạt kích cỡ khoảng 80 con/kg thì được chuyển sang 4 bể nuôi 1010-3.

c) Giai đoạn 3: tôm được tiếp tục nuôi trong từ 30 đến 45 ngày ở 4 bể nuôi 1010-3 cho đến khi thu hoạch.

Theo phương án của sáng chế, các bể nuôi 1010 được bố trí sao cho việc di chuyển tôm nuôi từ bể này sang bể khác với sự ảnh hưởng tối thiểu tới sức khỏe của tôm. Chu trình nuôi tôm cũng được đồng bộ hóa bằng cách liên tục lặp lại các giai đoạn và đảm bảo rằng ngay sau khi các bể nuôi 1010 được làm trống, tôm sẽ được được bổ sung vào để nuôi liên tục; trong đó, tất cả các giai đoạn tăng trưởng của tôm và các hoạt động cơ bản được mô đun hóa và tích hợp để tạo thành một hệ thống 1000, siêu thâm canh đồng bộ giữa các giai đoạn. Chi tiết về cấu tạo bể nuôi 1010 sẽ được thảo luận chi tiết trong Hình 2 và sẽ đề cập sau.

Cần lưu ý rằng thuật ngữ tôm là tôm thẻ chân trắng; nước bao gồm nước sạch, nước thải và chất thải rắn trừ khi bối cảnh chỉ ra rõ ràng.

Tiếp tục với Hình 1, tại mỗi bể nuôi 1010 có một số lượng lớn hệ thống bơm đẩy dùng khí thứ nhất 1020 được bố trí bên trong và xung quanh bể nuôi 1010, được sử dụng để diệt khuẩn bằng đèn UV và/hoặc bổ sung oxy hòa tan vào nước đồng thời tạo dòng nước xoay tròn để gom chất thải rắn vào giữa bể nuôi 1010. Chất thải rắn tại tâm bể nuôi 1010 sẽ được dẫn vào hệ thống ống dẫn nước thải 1001 rồi sau đó được đưa vào hệ thống lọc 1050 thông qua hệ thống bơm đẩy dùng khí thứ hai 1040. Hệ thống ống dẫn nước thải 1001 có một đầu ống được đặt tại tâm, dưới đáy của mỗi bể nuôi 1010 và phía trên nó có một thiết bị ngăn tôm sống thoát ra ngoài 1030. Thiết bị ngăn tôm sống thoát ra ngoài 1030 cho phép các chất thải rắn mọi kích thước bao gồm: phân tôm, thức ăn thừa, vỏ tôm, tôm chết, .v.v. . được liên tục thải ra ngoài bể nuôi 1010 thông qua hệ thống ống dẫn nước thải 1001 và đồng thời ngăn không cho tôm sống lọt ra ngoài bể nuôi 1010. Hệ thống bơm đẩy dùng khí thứ nhất 1020, thiết bị ngăn tôm sống thoát ra ngoài 1030 và hệ thống lọc 1050 sẽ được trình bày trong các Hình 3 – Hình 5 và được thảo luận sau.

Bây giờ đề cập đến Hình 2A, là hình mặt bên minh họa kết cấu tổng thể bể nuôi 1010. Bể nuôi 1010 có dạng hình tròn gồm có 1 vành bê tông 2001 dùng làm bộ đỡ cho các cột đỡ mái 2002 hình trụ vuông có chức năng đỡ mái che 2005; đồng thời đóng vai trò cột tựa cho một số lượng lớn sợi gia cường cốt polyme thứ nhất 2003 quấn quanh bể nuôi 1010 và được định vị trên các cột 2002 này.

Một số lượng lớn sợi gia cường cốt polyme thứ hai 2004 được dựng theo hướng thẳng đứng theo đường sinh của bể nuôi 1010. Các sợi gia cường cốt polyme thứ nhất 2003 kết nối với các sợi gia cường cốt polyme thứ hai làm thành một khung cứng vững để đỡ bạt chứa nước HDPE 2008 bên trong bể nuôi 1010. Mái che 2005 làm bằng vật liệu polyme được lợp lên khung vì kèo 2006.

Tham chiếu đến Hình 2B, là hình ba chiều (3D) minh họa kết cấu bể nuôi 1010 không có các sợi gia cường cốt polyme thứ nhất 2003 và các sợi gia cường cốt polyme thứ hai 2004. Hình 2B chỉ nhằm minh họa rõ hơn kết cấu bể nuôi và vị trí bạt chứa nước HDPE 2008 và không nhằm mục đích giới hạn sáng chế ở dạng tiết lộ.

Tiếp tục với Hình 2B, trên cùng của mái che 2005 là mái thông gió 2007 giúp giảm nhiệt trong môi trường nuôi trong những ngày không khí có nhiệt độ cao. Trong trường hợp trời lạnh, có thể dùng các tấm bạt nhựa (không thể hiện trên hình vẽ) quấn vòng quanh khoảng hở 2009 giữa mái che 2005 và bạt chứa nước 2008 HDPE để giảm gió, giảm bốc hơi nước nhằm giảm mất nhiệt.

Theo các phương án của sáng chế, các cột đỡ mái 2002 được làm bằng bê tông hoặc kết hợp với các vật liệu chống ăn mòn khác.

Với kết cấu bể nuôi 1010 như trên, sáng chế đạt được các mục tiêu sau:

a) Giảm tác động của môi trường tới tôm nuôi: Tại những vùng nhiệt đới, việc giữ nhiệt thường không cần thiết nhưng tác động tiêu cực từ nước mưa là rất lớn. Do môi trường không khí bị ô nhiễm nghiêm trọng, nước mưa thường có độ pH rất thấp. Khi mưa lớn, nếu không có mái che, nước mưa sẽ khiến rất nhiều thông số trong nước nuôi tôm biến động nhiều, bao gồm pH, nhiệt độ, độ mặn nồng độ amoniac và nitrit v.v., khiến tôm dễ bị sốc, dễ nhiễm bệnh và có thể dẫn đến tử vong.

b) Bể nuôi 1010 gồm mái che mưa độc lập cho từng bể nuôi, giảm thiểu tác động của gió mạnh và bão nên kết cấu đơn giản, dễ xây dựng, chi phí thấp. Bể nuôi 1010 sử dụng các vật liệu ít bị tác động ăn mòn trong môi trường nước biển nên tuổi thọ cao.

Tiếp theo là thảo luận đến Hình 3A, là hình ba chiều (3D) minh họa kết cấu hệ thống bơm đẩy dùng khí thứ nhất 1020 (“hệ thống 1020”) được lắp đặt trong bể nuôi 1010. Theo phương án của sáng chế, hệ thống 1020 được đặt thẳng đứng theo hướng Z trong trục tọa độ XYZ. Theo đó, hệ thống 1020 bao gồm: một số lượng lớn cây bơm 3004 xuyên qua thanh ngang trên 3007a và thanh ngang dưới 3007b dùng làm khung và được cố định ở hai đầu bằng các co nối chữ L 3005 và bầu khí 3003. Các cây bơm 3004 được phân bố đều dọc theo chiều dài thanh ngang trên 3007a và thanh ngang dưới 3007b. Mỗi co nối chữ L 3005, một đầu được nối vào đầu trên của cây bơm 3004 ở phía thanh

ngang trên 3007b, đầu còn lại hướng ra ngoài cùng một phía nhằm định hướng chuyển động của dòng nước khi thoát ra khỏi cây bơm 3004.

Tham chiếu đến Hình 3B, là hình cắt dọc vuông góc với thanh ngang dưới 3007b tại bầu khí 3003. Bầu khí 3003, ở phía dưới thanh ngang dưới 3007b, có dạng hình trụ tròn bọc kín một phần cây bơm 3004; mặt trong của bầu khí 3003 và phía ngoài cây bơm 3004 có 1 khoảng trống dùng để chứa khí được bơm từ hệ thống ống phân phối khí 3001 vào bầu khí 3003. Tại vị trí bầu khí 3003, trên cây bơm 3004, có một số lượng lớn các lỗ tròn 3004a.

Theo phương án của sáng chế, với mục đích tạo dòng nước xoay tròn để gom chất thải và bổ sung oxy hòa tan vào nước, cây bơm 3004 bao gồm ống nhựa PVC có đường kính từ DN34 đến DN60, tốt nhất là DN42, số lỗ tròn 3004a từ 45 – 50 lỗ với kích thước từ 0,8mm - 2mm.

Quay lại Hình 3A, phía dưới của một số các cây bơm 3004, trên thanh ngang dưới 3007b, có một số lượng lớn các quả nặng 3006 bao lấy cây bơm 3004 giúp hệ thống 1020 chìm hẳn vào trong nước, chạm đáy bể nuôi 1010 theo phương thẳng đứng Z. Quả nặng 3006 còn có tác dụng định vị vị trí hệ thống 1020 để tối ưu hóa quá trình cấp oxy trong nước. Theo phương án của sáng chế, các quả nặng 3006 được lắp đặt xen kẽ cho các cây bơm 3004.

Tiếp tục với Hình 3A, hệ thống 1020 còn bao gồm hệ thống ống phân phối khí 3001, một số lượng lớn các máy thổi khí con sò 3002. Hệ thống ống phân phối khí 3001 được chia làm 2 nhánh nẹp lấy thanh ngang trên 3007a và thanh ngang dưới 3007b vào giữa, một nhánh hệ thống ống phân phối khí thứ nhất 3001-1 và một nhánh hệ thống ống phân phối khí thứ hai 3001-2. Hệ thống ống phân phối khí thứ nhất 3001-1 có một đầu cấp khí được nối với máy thổi khí con sò thứ nhất 3002-1, các đầu thoát khí được nối vào các bầu khí 3003 ở các cây bơm 3004 có gắn các quả nặng 3006. Đối diện với hệ thống ống phân phối khí thứ nhất 3001-1, bên kia của thanh ngang trên 3007a, hệ thống ống phân phối khí thứ hai 3001-2 có một đầu cấp khí được nối với máy thổi khí con sò thứ hai 3002-2, các đầu thoát khí được nối vào các bầu khí 3003 ở các cây bơm 3004 không có gắn các quả nặng 3006. Máy thổi khí con sò 3002 là thiết bị được sử dụng phổ biến cho nhiều mục đích khác nhau nên sẽ không được mô tả chi tiết để không làm mờ đi các khía cạnh quan trọng của sáng chế.

Theo phương án của sáng chế, số cây bơm 3004 là 16 và hệ thống ống phân phối khí thứ nhất 3001-1 dùng cấp khí cho 8 cây bơm 3004 có gắn quả nặng 3006 và hệ thống ống phân phối khí thứ hai 3001-2 dùng cấp khí cho 8 cây bơm 3004 không có gắn quả nặng 3006.

Theo một phương án khác của sáng chế, bên trong lòng một số cây bơm 3004 có thể được lắp đặt một số bóng đèn UV 3009 có tác dụng diệt khuẩn trong bể nuôi 1010. Số lượng bóng đèn UV 3009 được lắp đặt trong hệ thống 1020 phụ thuộc vào nhu cầu diệt khuẩn trong từng thời điểm. Hình 3C minh họa cách lắp đặt các bóng đèn UV 3009 trong lòng các cây bơm 3004 trong trường hợp cần diệt khuẩn trong bể nuôi 1010. Khi

đó, các co 3005 được thay thế bằng co chữ T 3008 để lắp đặt đèn UV 3009. Nước từ dưới hút lên sẽ đi qua bóng đèn UV 3009 và khi đó vi khuẩn trong nước sẽ bị diệt dưới tác dụng chiếu xạ của tia UV.

Với kết cấu và cách bố trí hệ thống 1020, sáng chế đạt được các mục tiêu sau: a) tạo dòng nước xoay đều cùng một hướng theo chiều kim đồng hồ giúp thu gom phần lớn các chất thải vào trung tâm bể nuôi; b) bổ sung oxy đều trên toàn bề mặt của bể nuôi; c) tạo ra các dòng đối lưu giữa các tầng nước, khiến oxy hòa tan được phân bố đều trong toàn bộ thể tích nước trong bể nuôi 1010; d) Diệt khuẩn trong bể nuôi để giảm lượng nước tuần hoàn nên chi phí vận hành sẽ giảm xuống.

Bây giờ đề cập đến Hình 4, là hình minh họa cấu tạo của thiết bị ngăn tôm sống thoát ra ngoài 1030 (“thiết bị 1030”). Thiết bị 1030 bao gồm một động cơ 4001, một trục xoay 4002, một ống nổi thứ nhất 4003, một ống nổi thứ hai 4004, một ống nổi thoát nước đáy 4005, một phễu gom chất thải và nước thải 4007. Phễu gom chất thải và nước thải 4007 được gắn cố định ở bên trong đáy của bể nuôi 1010, ống nổi thoát nước đáy 4005 được gắn cố định trong lòng phễu gom chất thải và nước thải 4007 và kết nối cơ học vào hệ thống ống dẫn nước thải 1001, ống nổi thứ hai 4004 được gắn cố định trong lòng ống nổi thoát nước đáy 4005. Động cơ 4001, trục xoay 4002, ống nổi thứ nhất 4003 được kết nối cơ học liền kề nhau. Ống nổi thứ nhất 4003 trùm lấy đầu ống nổi thứ hai 4004 sao cho khoảng hở 4008 chỉ đủ để chất thải và nước thải chảy qua. Nước thải và chất thải sau khi đi qua khe hở 4008 sẽ chảy theo hướng 4009, đi vào ống nổi thứ hai 4004 rồi vào hệ thống ống dẫn nước thải 1001. Bên ngoài, dọc theo ống nổi thứ nhất 4003, có gắn nhiều sợi xua tôm sống 4006 làm bằng vật liệu dễ biến dạng. Đầu trên của sợi xua tôm sống 4006, ở phía đầu trục xoay 4002, được gắn cố định vào ống nổi thứ nhất 4003; từ vị trí đầu trên của sợi xua tôm sống 4006 đến khoảng 3/4 chiều dài, sợi xua tôm sống 4006 được uốn cong theo hình dạng của phễu gom chất thải và nước thải 4007, rồi tiếp tục được gắn cố định vào ống nổi thứ nhất 4003 sau đó; phần đầu còn lại được thả tự do, chạm đến đáy của phễu gom chất thải và nước thải 4007. Khi động cơ 4001 hoạt động, nó xoay 14 vòng/phút và truyền chuyển động lên trục xoay 4002, ống nổi thứ nhất 4003, các sợi xua tôm sống 4006. Các sợi xua tôm sống 4006 có nhiệm vụ xua tôm sống để tôm không đi vào khoảng hở 4008 do phản xạ tự nhiên của chúng đồng thời khuấy chất thải lắng trong phễu gom chất thải 4007, ngăn sự hình thành cặn gây tắc nghẽn tại khoảng hở 4008.

Thiết kế của thiết bị ngăn tôm sống thoát ra ngoài 1030 đạt được các mục tiêu: a) phân tôm, tôm chết, vỏ tôm và các chất thải rắn khác được loại bỏ hoàn toàn và liên tục ra khỏi bể nuôi 1010, giảm thiểu việc sinh ra các hợp chất nitơ độc hại; b) tôm sống không lọt ra ngoài theo hệ thống ống dẫn nước thải 1001, giúp nâng cao tỷ lệ sống sót của tôm.

Tiếp theo thảo luận đến Hình 5A, là hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa sơ đồ bố trí tổng thể hệ thống lọc 1050. Hệ thống lọc 1050 bao gồm: một số lượng lớn các máy lọc cơ học dạng trống 5010, một bể lọc dùng hạt 5020, một bể lọc dùng vật liệu

rỗng 5030, các bể lọc sinh học hiếu khí 5040, một bể lọc tinh 5050, một bể cấp khoáng chất/chất trợ 5060 và khu vực lắp đặt đèn diệt khuẩn bằng tia UV 5070.

Tham chiếu đến Hình 5B, là hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa bể lọc dùng hạt 5020 theo phương án của sáng chế. Bể lọc dùng hạt 5020 bao gồm nhiều bể lọc nhỏ 5022 liên kề nhau, các bể nhỏ 5022 có dạng hình tháp cắt ở đỉnh với đỉnh tháp quay xuống dưới và 4 mặt nghiêng một góc từ 40^0 đến 55^0 so với trục dọc Z. Trong bể lọc dùng hạt 5020 có nhiều máng lọc 5021 hình chữ V đặt song song dọc theo chiều dài của bể lọc dùng hạt 5020, phía trên các bể nhỏ 5022; 2 vách của máng lọc 5021 được lắp đặt các tấm lưới mắt cáo 5021a nhằm ngăn các hạt nhựa đi vào lòng máng lọc 5021; một đầu của máng lọc 5021, nơi tiếp giáp với bể lọc dùng vật liệu rỗng 5030, có gắn cửa thoát nước 5021b nhằm dẫn nước từ bể lọc dùng hạt 5020 sang bể lọc dùng vật liệu rỗng 5030. Hình 5C là hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa kết cấu của một máng lọc 5021 theo phương án của sáng chế.

Tiếp tục với Hình 5B, trong bể lọc dùng hạt 5020 có các hạt nhựa (không hiển thị) lấp đầy các khoảng hở 5020a giữa các thành bể lọc dùng hạt 5020 với các máng lọc 5021 và giữa các máng lọc 5021 với nhau, sao cho hạt nhựa được phủ kín phần lưới mắt cáo chìm dưới nước. Nước lọc từ các máy lọc cơ học dạng trống 5010 được dẫn sang bể lọc dùng hạt 5020, theo trọng lực, nước sẽ chảy xuống phía dưới lớp hạt nhựa, chảy qua lớp hạt nhựa và các tấm lưới mắt cáo 5021a rồi chảy vào lòng máng lọc 5021; sau đó, nước đã lọc sẽ được dẫn vào bể lọc dùng vật liệu rỗng 5030 qua cửa thoát nước 5021b. Trong bể lọc dùng hạt 5020, dưới lớp hạt nhựa, có lắp đặt một hệ thống cấp khí (không thể hiện) giúp sục hạt nhựa trong quá trình rửa hạt (không thể hiện). Tại phần đáy của những bể lọc nhỏ 5022 có những ống xả cặn (không thể hiện) được nối vào hệ thống ống dẫn chất thải rắn 1003 và được khóa lại bằng van cơ xả cặn (không thể hiện); cùng với quá trình rửa hạt định kỳ, van cơ xả cặn sẽ được mở để các chất thải chảy vào hệ thống ống dẫn chất thải rắn 1003 và chảy vào hệ thống thu gom và xử lý các chất thải rắn 1080.

Theo phương án của sáng chế, số lượng bể nhỏ 5022 và máng lọc 5021 tùy thuộc vào lượng nước thải cần xử lý; hạt nhựa bao gồm tất cả các loại hạt nhựa được dùng phổ biến hiện nay có tỷ trọng từ 0,95 đến 0,98.

Quay lại Hình 5A, bể lọc dùng vật liệu rỗng 5030 có đáy hình tháp cắt ở đỉnh với đỉnh tháp quay xuống dưới và 4 mặt nghiêng một góc từ 40^0 đến 55^0 so với trục dọc Z; bên trong bể có chứa những lớp vật liệu rỗng (porous materials) có tác dụng lọc sạch chất thải rắn có kích thước quá nhỏ mà bể lọc dùng hạt 5020 không lọc hết được. Độ rỗng của vật liệu rỗng được chọn phụ thuộc vào lưu lượng nước cần xử lý, kích thước chất thải rắn cần lọc, và độ sạch mong muốn. Kích thước lỗ rỗng càng nhỏ thì độ sạch của nước càng cao, nhưng lưu lượng đi qua một đơn vị tiết diện của vật liệu càng nhỏ cũng như việc loại bỏ chất thải rắn ra khỏi vật liệu càng khó khăn hơn. Theo một phương án của sáng chế, vật liệu rỗng bao gồm các loại xốp làm từ vật liệu tổng hợp.

Hệ thống lọc 1050 được vận hành như sau :

a) Nước thải và các chất thải rắn từ các bể nuôi 1010 chảy theo hệ thống ống dẫn nước thải 1001 được hệ thống bơm đẩy dùng khí thứ hai 1040 bơm vào các máy lọc cơ học dạng trống 5001.

b) Tại máy lọc cơ học dạng trống 5010, các chất thải rắn sau khi lọc ra sẽ dẫn vào hệ thống thu gom và xử lý chất thải rắn 1080, phần nước đã lọc được dẫn qua bể lọc dùng hạt 5020 và sau đó là bể lọc dùng vật liệu rỗng 5030. Bể lọc dùng hạt 5020 và bể lọc dùng vật liệu rỗng 5030 có nhiệm vụ lọc các chất thải rắn có kích thước nhỏ và rất nhỏ ra khỏi nước, trước khi nước được xử lý trong bể lọc sinh học hiếu khí với giá thể di động. Phương pháp lọc nhiều cấp của sáng chế nhằm đảm bảo nước sau khi lọc chỉ còn chứa rất ít chất thải rắn nên có thể giảm kích thước của bể lọc sinh học hiếu khí để giảm chi phí đầu tư và giảm chi phí vận hành.

c) Tiếp theo đó, nước được lọc trong bể lọc sinh học hiếu khí với giá thể di động (không thể hiện). Trong quá trình vận hành, các vi sinh vật bám trên các giá thể di động xử lý các hợp chất nitơ như amoniac, amoni và nitrit. Khi các màng bám quá dày, các mảng vi khuẩn bị vỡ ra và lẫn vào trong nước.

d) Để loại bỏ các mảng vi khuẩn này ra khỏi nước, nước đã lọc tiếp tục đi qua bể lọc tinh 5050. Theo phương án của sáng chế, kết cấu bể lọc tinh 5050 tương tự như bể lọc dùng hạt 5020 hoặc bể lọc dùng vật liệu rỗng 5030.

e) Nước đã lọc tiếp tục được dẫn vào bể cấp khoáng chất/chất trợ 5060 để được bổ sung khoáng chất đa lượng, trung lượng và vi lượng như ion Mg^{2+} , K^{+} , Ca^{2+} , v.v.. Tại đây, các hợp chất cacbonat hay bicacbonat được bổ sung để tăng độ kiềm của nước và oxy già với nồng độ thích hợp cũng có thể được bổ sung vào nước với mục đích diệt khuẩn.

f) Cuối cùng, để loại bỏ các vi khuẩn có hại, nước đã lọc được dẫn vào khu vực lắp đặt đèn diệt khuẩn bằng tia UV 5070 trước khi được dẫn theo hệ thống ống dẫn nước hồi lưu 1002 để tái sử dụng ở các bể nuôi 1010.

Hệ thống lọc 1050 của sáng chế đạt được các mục tiêu sau: a) loại bỏ tối đa chất thải rắn ra khỏi nước thải; b) xử lý các hợp chất nitơ độc hại, diệt khuẩn và bổ sung các khoáng chất cần thiết cho sự tăng trưởng của tôm thẻ chân trắng vào nước để tái sử dụng; c) giảm tác động tiêu cực đến môi trường và tiết kiệm tài nguyên nước nhờ tái sử dụng nước.

Theo phương án của sáng chế, máy lọc cơ học dạng trống 5010, khu vực lắp đặt đèn diệt khuẩn bằng tia UV 5070, bể lọc sinh học hiếu khí 5040 là những kỹ thuật phổ biến được sử dụng ở nhiều lĩnh vực với nhiều mục đích khác nhau nên chúng sẽ không được mô tả chi tiết để không làm mờ đi các khía cạnh quan trọng của sáng chế.

Các thảo luận/tuyên bố bên trên đã mô tả đầy đủ ít nhất một phương án của sáng chế. Các phương án tương đương hoặc thay thế khác của một hệ thống tuần hoàn nuôi tôm thẻ chân trắng theo sáng chế là hoàn toàn dễ hiểu đối với những người có kỹ năng trung bình trong lĩnh vực tương đương. Các khía cạnh khác nhau của sáng chế đã được mô tả ở trên bằng cách minh họa, và các phương án cụ thể đã được tiết lộ không nhằm

mục đích giới hạn sáng chế đối với phương án này. Việc triển khai cụ thể hệ thống tuần hoàn nuôi tôm thẻ chân trắng có thể khác nhau tùy thuộc vào các điều kiện tự nhiên của nơi nuôi, mật độ, sinh khối yêu cầu v.v.. Do đó, sáng chế bao gồm tất cả các sửa đổi, tương đương và các lựa chọn thay thế nằm trong tinh thần và phạm vi của các yêu cầu bảo hộ sau đây. Cần phải hiểu thêm rằng không phải tất cả các phương án được tiết lộ trong đặc tả đã nêu ở trên sẽ nhất thiết phải thỏa mãn hoặc đạt được từng đối tượng, ưu điểm hoặc cải tiến được mô tả trong đặc tả đã nêu ở trên.

Yêu cầu các yếu tố và các bước trong tài liệu này có thể đã được đánh số và/hoặc ký tự chỉ như một sự trợ giúp cho khả năng đọc và hiểu. Bất kỳ việc đánh số và ký tự nào như vậy không nhằm mục đích và không nên được thực hiện để chỉ ra thứ tự của các yếu tố và/hoặc các bước trong yêu cầu bảo hộ.

Tóm tắt sáng chế được cung cấp sẽ cho phép người đọc xác định bản chất và ý chính của công bố kỹ thuật. Nó được trình bày với sự hiểu biết rằng nó sẽ không được sử dụng để giới hạn hoặc giải thích phạm vi hoặc ý nghĩa của các yêu cầu bảo hộ. Các yêu cầu bảo hộ sau đây đã được đưa vào mô tả chi tiết, với mỗi yêu cầu bảo hộ đứng riêng như một phương án độc lập.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Hệ thống tuần hoàn phù hợp nhất để nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh với nhiều phương án có tỷ lệ nước tái sử dụng (hay còn gọi là tỷ lệ tuần hoàn) khác nhau nhằm đạt được hiệu quả kinh tế cao nhất, phụ thuộc vào sự sẵn có của nguồn nước và chi phí xử lý nước đầu vào.

Đồng thời, hệ thống tuần hoàn còn có thể được ứng dụng để nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh với mô hình sử dụng vi sinh hay biofloc. Khi đó, bể lọc sinh học hiếu khí được loại bỏ hoàn toàn. Thay vào đó, vi sinh hay biofloc được sử dụng để oxy hóa các hợp chất nitơ độc hại ngay trong các bể nuôi. Cách sử dụng này sẽ thuận lợi cho những người không muốn thay đổi mô hình nuôi. Trong trường hợp này, hệ thống tuần hoàn sẽ mang lại những lợi ích bao gồm giảm thiểu tác động bất lợi của biến đổi khí hậu và ô nhiễm môi trường đối với tôm nuôi, cải thiện chất lượng nước và an toàn sinh học, gia tăng sinh khối nuôi, giảm thiểu rủi ro dịch bệnh, giảm lượng nước sử dụng, giảm chi phí xử lý nước và giảm ô nhiễm môi trường.

Ngoài việc ứng dụng để nuôi tôm thẻ chân trắng, hệ thống tuần hoàn còn có thể được ứng dụng một phần hay toàn phần để nuôi các loài thủy sản khác, như tôm sú, nhuyễn thể hay cá các loại.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Lợi ích mà sáng chế mang lại:

- Tránh tác động bất lợi của môi trường bên ngoài đối với tôm nuôi (nắng, mưa, thay đổi nhiệt độ) với chi phí thấp;

- Giảm chi phí đầu tư xây dựng bể nuôi nhờ kết cấu đơn giản và kéo dài tuổi thọ bể nuôi nhờ sử dụng các vật liệu chống ăn mòn;
- Cải thiện chất lượng nước trong môi trường nuôi do chất thải rắn liên tục được loại bỏ ra khỏi môi trường nuôi nhờ hệ thống bơm đẩy khí được lắp đặt trong bể kết hợp với thiết bị ngăn tôm sống thoát ra ngoài;
- Giảm chi phí cấp oxy cho tôm trong các bể nuôi bằng cách sử dụng các bơm đẩy dùng khí có hiệu quả cấp oxy cao hơn các thiết bị cùng loại hiện đang được sử dụng, đồng thời, không cản trở việc gom và loại bỏ chất thải rắn ra khỏi bể nuôi;
- Cải thiện an toàn sinh học do việc diệt khuẩn có thể thực hiện ngay trong bể nuôi nhờ các đèn UV mà không gây hại cho tôm, do không sinh ra các hợp chất hóa học độc hại.
- Giảm chi phí xử lý nước và giảm lượng nước cần sử dụng nhờ hệ thống lọc có hiệu quả cao, có khả năng loại bỏ các cả chất rắn lơ lửng rất mịn;
- Giảm ô nhiễm môi trường do chất thải rắn sớm được loại bỏ nên ít bị phân hủy vào nước, đồng thời, dễ được thu gom và tái sử dụng sau này;
- Cải thiện điều kiện làm việc của nhân công do nhiều công việc có thể được cơ giới hóa và tự động hóa.

Chú thích hình vẽ

Hình 1 các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau:

- 1000 Hệ thống tuần hoàn nuôi tôm thẻ chân trắng
- 1001 Hệ thống ống dẫn nước thải
- 1002 Hệ thống ống dẫn nước hồi lưu
- 1003 Hệ thống ống dẫn chất thải rắn
- 1010 Bể nuôi
 - 1010-1 Bể nuôi giai đoạn 1
 - 1010-2 Bể nuôi giai đoạn 2
 - 1010-3 Bể nuôi giai đoạn 3
- 1020 Hệ thống bơm đẩy dùng khí thứ nhất
- 1030 Thiết bị ngăn tôm sống thoát ra ngoài
- 1040 Hệ thống bơm đẩy dùng khí thứ hai
- 1050 Hệ thống lọc
- 1060 Hệ thống bơm đẩy dùng khí thứ ba
- 1070 Bể chứa nước sạch
- 1080 Hệ thống thu gom và xử lý chất thải rắn

Hình 2 các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau:

- 2001 Vành bê tông
- 2002 Cột đỡ mái
- 2003 Sợi gia cường cốt polyme thứ nhất
- 2004 Sợi gia cường cốt polyme thứ hai
- 2005 Mái che
- 2006 Khung vỉ kèo
- 2007 Mái thông gió
- 2008 Bạt chứa nước HDPE
- 2009 Khoảng hở

Hình 3 các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau:

- 3001 Hệ thống ống phân phối khí
- 3001-1 Hệ thống ống phân phối khí thứ nhất
- 3001-2 Hệ thống ống phân phối khí thứ hai
- 3002 Máy thổi khí con sò
- 3002-1 Máy thổi khí con sò thứ nhất
- 3002-2 Máy thổi khí con sò thứ hai
- 3003 Bầu khí
- 3004 Cây bơm
- 3004a Lỗ tròn
- 3005 Co nối chữ L
- 3006 Quả nặng
- 3007a Thanh ngang trên
- 3007b Thanh ngang dưới
- 3008 Co nối chữ T
- 3009 Bóng đèn UV

Hình 4 các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau:

- 4001 Động cơ
- 4002 Trục xoay
- 4003 Ống nối thứ nhất
- 4004 Ống nối thứ hai

- 4005 Ống nối thoát nước đáy
- 4006 Sợi xua tôm sống
- 4007 Phễu gom chất thải và nước thải
- 4008 Khoảng hở

Hình 5 các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau:

- 5010 Máy lọc cơ học dạng trống
- 5020 Bể lọc dùng hạt
- 5020a Khoảng hở
- 5021 Máng lọc
- 5021a Tấm lưới mắt cáo
- 5021b Cửa thoát nước
- 5022 Bể lọc nhỏ
- 5030 Bể lọc dùng vật liệu rỗng
- 5040 Bể lọc sinh học hiếu khí
- 5050 Bể lọc tinh
- 5060 Bể cấp khoáng chất/chất trợ
- 5070 Khu vực lắp đặt đèn diệt khuẩn bằng tia UV

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống tuần hoàn nuôi tôm thẻ chân trắng (1000) bao gồm: các bể nuôi (1010), hệ thống lọc (1050), các bể chứa nước sạch (1070), một hệ thống ống dẫn nước thải (1001), một hệ thống ống dẫn nước hồi lưu (1002), một hệ thống ống dẫn chất thải rắn (1003), hệ thống thu gom và xử lý chất thải rắn (1080), hệ thống bơm đẩy dùng khí thứ nhất (1020), hệ thống bơm đẩy dùng khí thứ hai (1040), hệ thống bơm đẩy dùng khí thứ ba (1060); trong đó:

các bể chứa nước sạch (1070) dùng để chứa nước sạch từ hệ thống lọc (1050) và nước sạch sẽ được hệ thống bơm đẩy dùng khí thứ ba (1060) bơm hồi lưu trở lại các bể nuôi (1010) thông qua hệ thống ống dẫn nước hồi lưu (1002);

hệ thống ống dẫn chất thải rắn (1003) dùng để dẫn nước thải và chất thải rắn từ hệ thống lọc (1050) vào hệ thống thu gom và xử lý chất thải rắn (1080);

tại mỗi bể nuôi (1010) có một hệ thống bơm đẩy dùng khí thứ nhất (1020) được bố trí bên trong và xung quanh bể nuôi (1010), được sử dụng để bổ sung oxy hòa tan vào nước, tạo dòng nước xoay tròn để gom chất thải rắn vào giữa bể nuôi (1010); đồng thời, diệt vi khuẩn để duy trì mật độ vi khuẩn trong môi trường nuôi ở mức thấp;

chất thải rắn tại tâm bể nuôi (1010) sẽ được dẫn vào hệ thống ống dẫn nước thải (1001) và được đưa vào hệ thống lọc (1050) thông qua hệ thống bơm đẩy dùng khí thứ hai (1040);

hệ thống ống dẫn nước thải (1001) có một đầu ống được đặt tại tâm, dưới đáy của mỗi bể nuôi (1010) và phía trên nó có một thiết bị ngăn tôm sống thoát ra ngoài (1030); khác biệt ở chỗ, thiết bị ngăn tôm sống thoát ra ngoài (1030) cho phép các chất thải rắn bao gồm phân tôm, thức ăn thừa, vỏ tôm, tôm chết được thải ra liên tục thông qua hệ thống ống dẫn nước thải (1001) và đồng thời ngăn không cho tôm sống lọt ra ngoài bể nuôi (1010);

thiết bị ngăn tôm sống thoát ra ngoài (1030) bao gồm một động cơ (4001), một trục xoay (4002), một ống nổi thứ nhất (4003), một ống nổi thứ hai (4004), một ống nổi thoát nước đáy (4005), một phễu gom chất thải và nước thải (4007);

phễu gom chất thải và nước thải (4007) được gắn cố định ở bên trong đáy của bể nuôi (1010), ống nổi thoát nước đáy (4005) được gắn cố định trong lòng phễu gom chất thải và nước thải (4007) và kết nối cơ học vào hệ thống ống dẫn nước thải (1001), ống nổi thứ hai (4004) được gắn cố định trong lòng ống nổi thoát nước đáy (4005);

động cơ (4001), trục xoay (4002), ống nổi thứ nhất (4003) được kết nối cơ học liên kết nhau; khác biệt ở chỗ, ống nổi thứ nhất (4003) trùm lấy đầu ống nổi thứ hai (4004) sao cho khoảng hở (4008) chỉ đủ để chất thải và nước thải chảy qua; nước thải và chất thải sau khi chảy qua khe hở sẽ chảy vào ống nổi thứ hai (4004) rồi tiếp tục chảy vào hệ thống ống dẫn nước thải (1001);

bên ngoài, dọc theo ống nổi thứ nhất (4003), có gắn nhiều sợi xua tôm sống (4006) làm bằng vật liệu dễ biến dạng; đầu trên của sợi xua tôm sống (4006), ở phía đầu trục xoay (4002), được cố định vào ống nổi thứ nhất (4003); từ vị trí đầu trên của sợi xua tôm sống (4006) đến khoảng 3/4 chiều dài, sợi xua tôm sống (4006) được uốn cong theo hình dạng của phễu gom chất thải và nước thải (4007), rồi tiếp tục được gắn cố định vào ống nổi thứ nhất (4003) sau đó; phần đầu còn lại được thả tự do, chạm đến đáy của phễu gom chất thải và nước thải (4007).

2. Hệ thống tuần hoàn nuôi tôm thẻ chân trắng (1000) theo điểm 1, trong đó bể nuôi (1010) có dạng hình tròn gồm có một vành bê tông (2001) dùng làm bệ đỡ cho các cột đỡ mái (2002) hình trụ vuông để đỡ mái che (2005), các sợi gia cường cốt polyme thứ nhất (2003) được quấn quanh bể nuôi (1010) và được định vị trên các cột đỡ mái, các sợi gia cường cốt polyme thứ hai (2004) được dựng dọc theo hướng đường sinh của bể nuôi (1010); trong đó:

các sợi gia cường cốt polyme thứ nhất (2003) kết nối với các sợi gia cường cốt polyme thứ hai (2004) làm thành một khung cứng để đỡ bạt chứa nước HDPE (2008) nằm bên trong bể nuôi (1010);

mái che (2005) làm bằng vật liệu polyme được lợp lên khung vì kèo (2006);

trên cùng của mái che (2005) có một mái thông gió (2007) dùng để thông gió và giúp giảm nhiệt môi trường;

các cột đỡ mái (2002) có hình trụ vuông được làm bằng bê tông hoặc kết hợp với các vật liệu chống ăn mòn khác.

3. Hệ thống tuần hoàn nuôi tôm thẻ chân trắng (1000) theo điểm 1, trong đó hệ thống bơm đẩy dùng khí thứ nhất (1020) bao gồm các cây bơm (3004) xuyên qua thanh ngang trên (3007a) và thanh ngang dưới (3007b) được dùng làm khung và được cố định ở hai đầu bằng các co nối và bầu khí (3003); trong đó:

các cây bơm (3004) được phân bố đều dọc theo chiều dài thanh ngang trên (3007a) và thanh ngang dưới (3007b); trong đó, mỗi co nối chữ L (3005), một đầu được nối vào đầu trên của cây bơm (3004) ở phía thanh ngang trên (3007a), đầu còn lại hướng ra ngoài cùng một phía nhằm định hướng chuyển động của dòng nước khi nước thoát ra khỏi cây bơm (3004);

bầu khí (3003) có dạng hình trụ tròn bọc kín một phần cây bơm (3004); mặt trong của bầu khí (3003) và phía ngoài cây bơm (3004) có 1 khoảng trống dùng để chứa khí được bơm từ hệ thống ống phân phối khí (3001) vào bầu khí (3003); tại vị trí bầu khí (3003), trên cây bơm (3004) có các lỗ tròn (3004a); khác biệt ở chỗ, cây bơm (3004) bao gồm ống nhựa PVC có đường kính từ DN34 đến DN60, tốt nhất là DN42, số lỗ tròn từ 45 – 50 lỗ với kích thước từ 0,8 mm – 2 mm;

hệ thống bơm đẩy dùng khí thứ nhất (1020) còn bao gồm các quả nặng (3006) được lắp đặt xen kẽ trên các cây bơm (3004) giúp hệ thống bơm đẩy dùng khí thứ nhất (1020) chìm hẳn vào trong nước, chạm đáy bể nuôi (1010) theo phương thẳng đứng;

hệ thống ống phân phối khí (3001) được chia làm 2 nhánh nẹp lấy thanh ngang trên (3007a) và thanh ngang dưới (3007b) vào giữa, một nhánh hệ thống ống phân phối khí thứ nhất (3001-1) và một nhánh hệ thống ống phân phối khí thứ hai (3001-2);

hệ thống ống phân phối khí thứ nhất (3001-1) có một đầu cấp khí được nối với máy thổi khí con sò thứ nhất (3002-1); hệ thống ống phân phối khí thứ hai có một đầu cấp khí được nối với máy thổi khí con sò thứ hai (3002-2).

4. Hệ thống tuần hoàn nuôi tôm thẻ chân trắng (1000) theo điểm 3, trong đó hệ thống bơm đẩy dùng khí thứ nhất (1020) còn bao gồm các bóng đèn UV (3009) được đặt trong lòng các cây bơm (3004);

trong đó, tại các cây bơm (3004) có bóng đèn UV (3009), các co nối chữ L (3005) được thay thế bằng co nối chữ T (3008).

5. Hệ thống tuần hoàn nuôi tôm thẻ chân trắng (1000) theo điểm 1, trong đó hệ thống lọc (1050) bao gồm các máy lọc cơ học dạng trống (5010), một bể lọc dùng hạt (5020), một bể lọc dùng vật liệu rỗng (5030), các bể lọc sinh học hiếu khí (5040), một bể lọc tĩnh (5050), một bể cấp khoáng chất/chất trợ (5060), và một khu vực lắp đặt đèn diệt khuẩn bằng tia UV (5070); trong đó:

bể lọc dùng hạt (5020) bao gồm nhiều bể lọc nhỏ (5022) liền kề nhau, các bể lọc nhỏ (5022) có đáy dạng hình tháp cụt ở đỉnh với đỉnh tháp quay xuống dưới và 4 mặt nghiêng một góc từ 40^0 đến 55^0 so với trục dọc Z; trong bể lọc dùng hạt (5020) có nhiều máng lọc (5021) hình chữ V đặt song song dọc theo chiều dài của bể lọc dùng hạt (5020) phía trên các bể lọc nhỏ (5022); hai vách của máng lọc (5021) được lắp đặt các tấm lưới mắt cáo (5021a); một đầu của máng lọc (5021), nơi tiếp giáp với bể lọc dùng vật liệu rỗng (5030), có gắn cửa thoát nước (5021b) nhằm dẫn nước từ bể lọc dùng hạt (5020) sang bể lọc dùng vật liệu rỗng (5030);

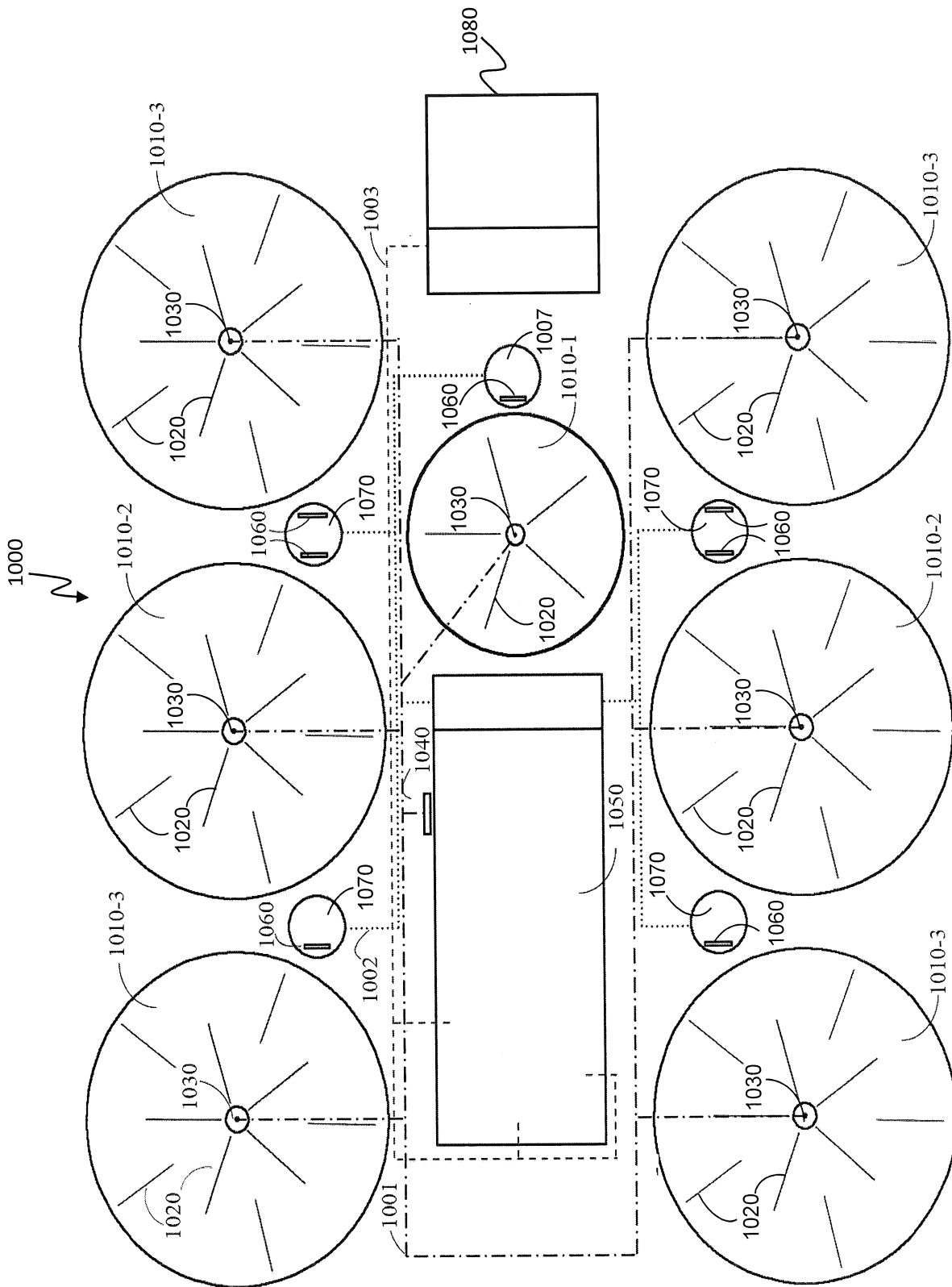
bể lọc dùng hạt (5020) có chứa các hạt nhựa lấp đầy các khoảng hở (5020a) giữa các thành bể lọc dùng hạt (5020) với các máng lọc (5021) và giữa các máng lọc (5021) với nhau sao cho hạt nhựa được phủ kín phần lưới mắt cáo chìm dưới nước;

trong bể lọc dùng hạt (5020), dưới lớp hạt nhựa, có lắp đặt một hệ thống cấp khí giúp sục hạt nhựa dùng để vệ sinh hạt nhựa;

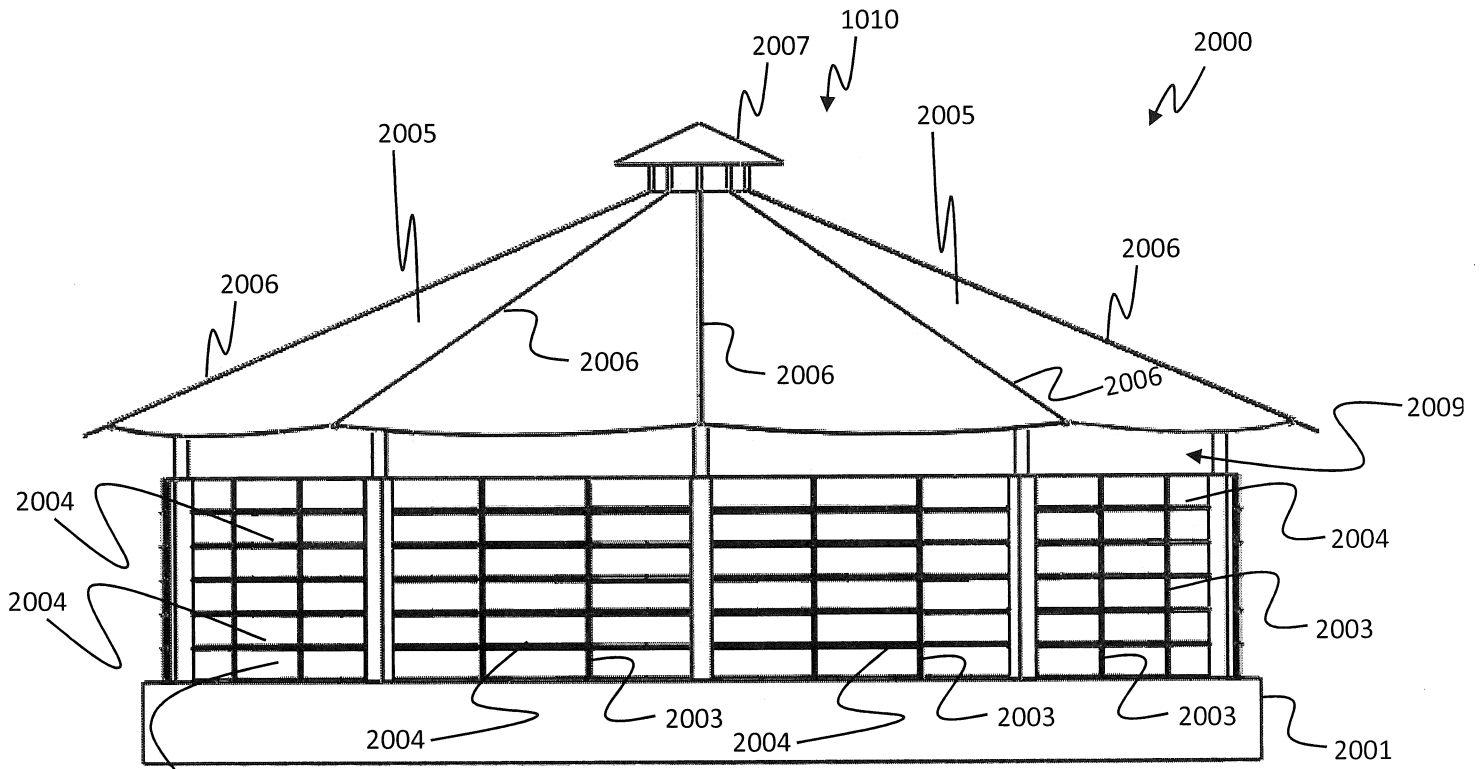
hạt nhựa dùng trong bể lọc dùng hạt (5020) bao gồm các loại hạt nhựa có tỷ trọng từ 0,96 đến 0,98;

số lượng bể lọc nhỏ (5022), số lượng và chiều dài máng lọc (5021) phụ thuộc vào lưu lượng nước thải cần xử lý;

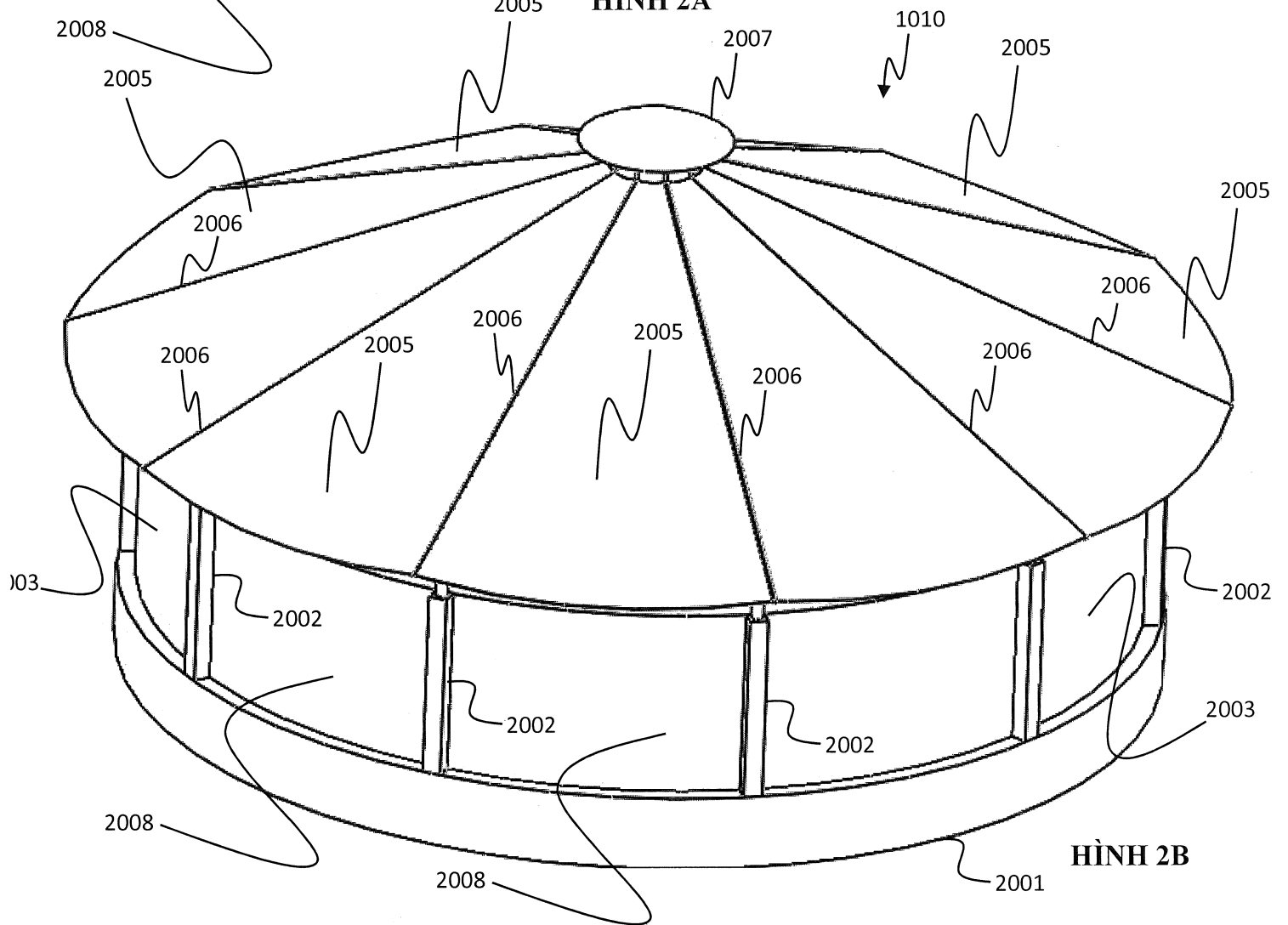
bể lọc dùng vật liệu rỗng (5030) có dạng hình tháp cụt ở đỉnh với đỉnh tháp quay xuống dưới và 4 mặt nghiêng một góc từ 40^0 đến 55^0 so với trục dọc Z và bên trong chứa những lớp vật liệu rỗng có tác dụng lọc nước.



HÌNH 1

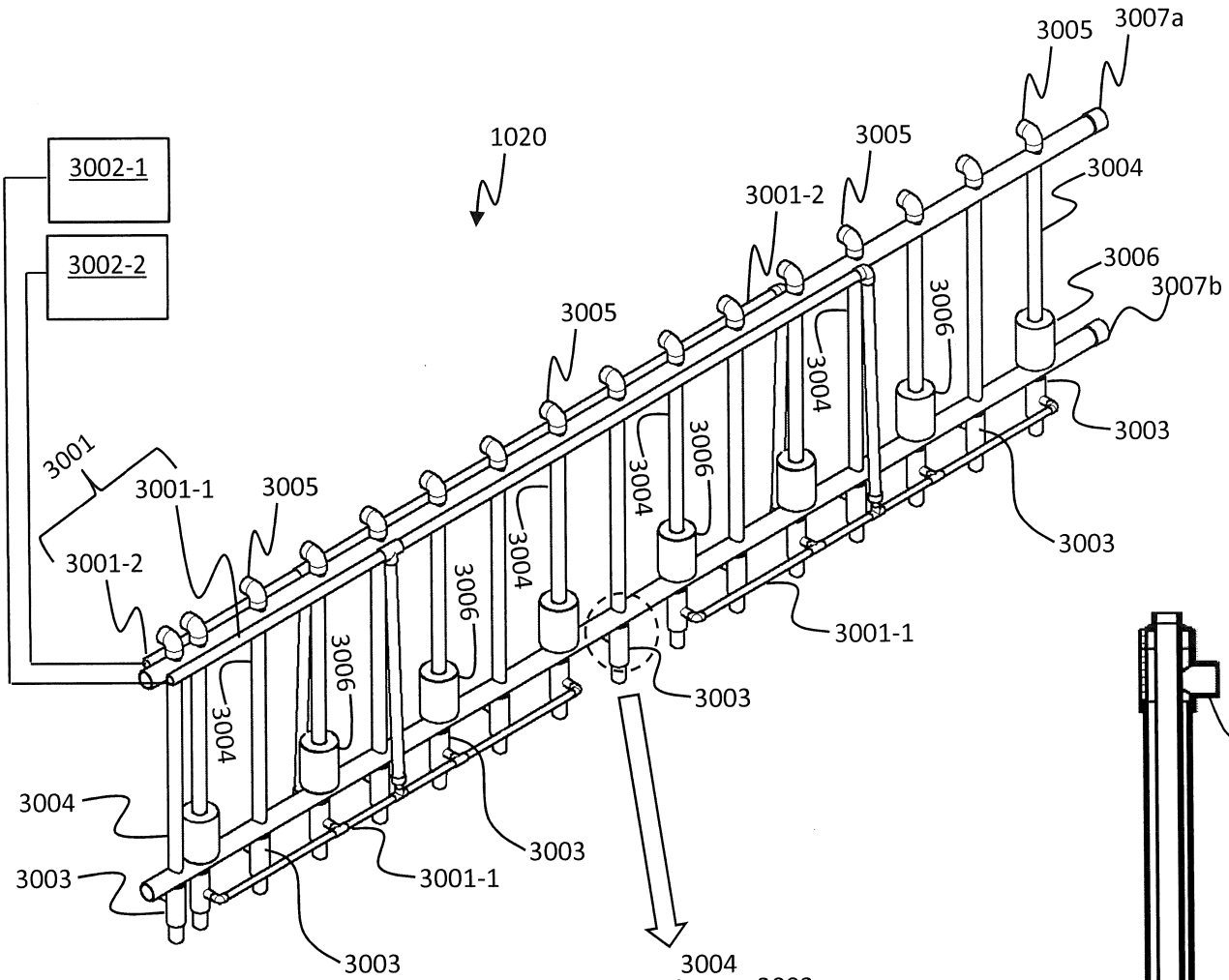


HÌNH 2A

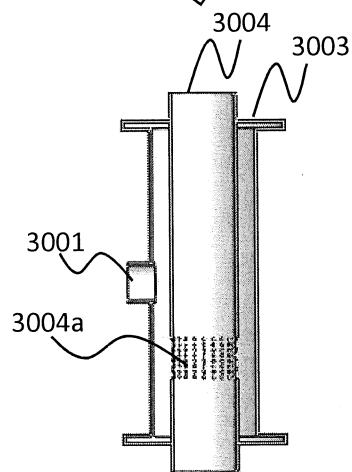


HÌNH 2B

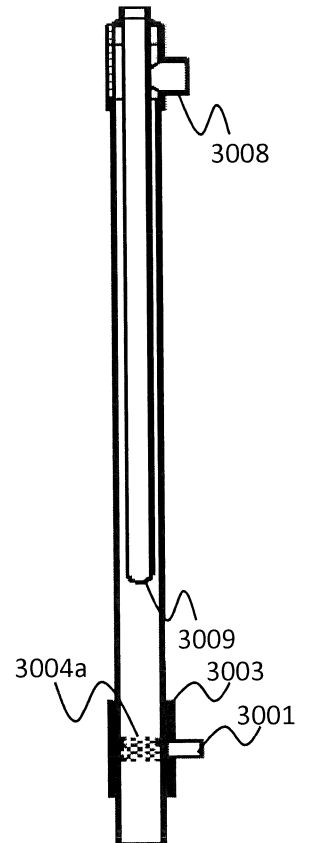
3000



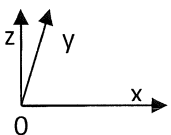
HÌNH 3A

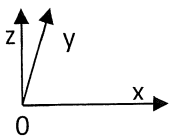
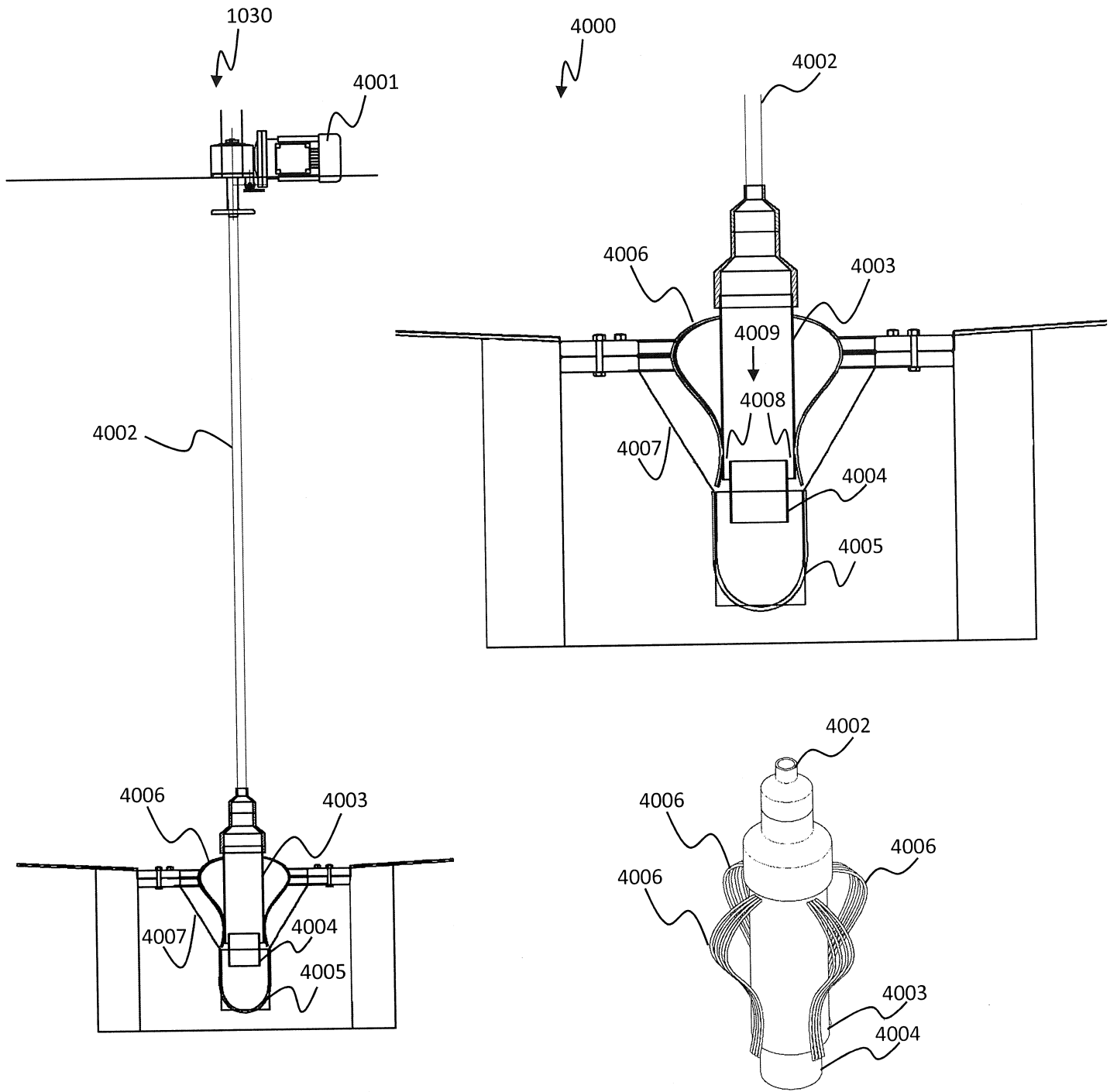


HÌNH 3B



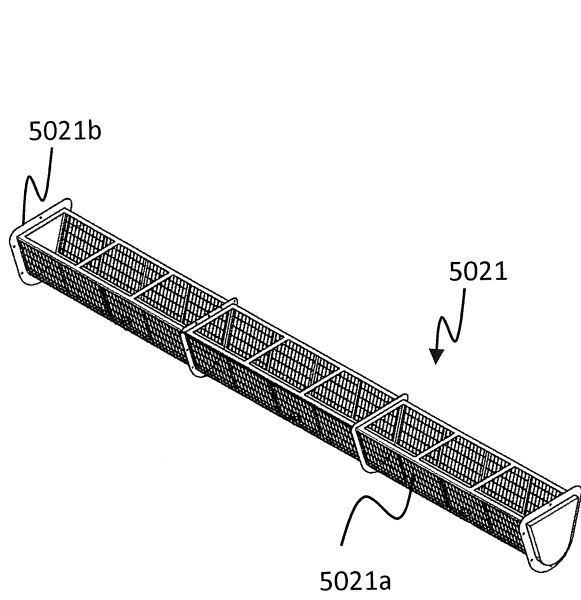
HÌNH 3C



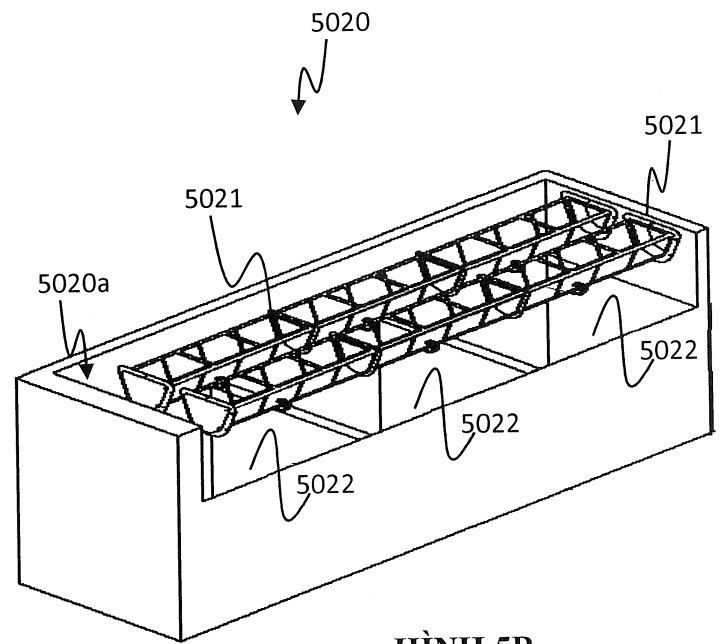


HÌNH 4

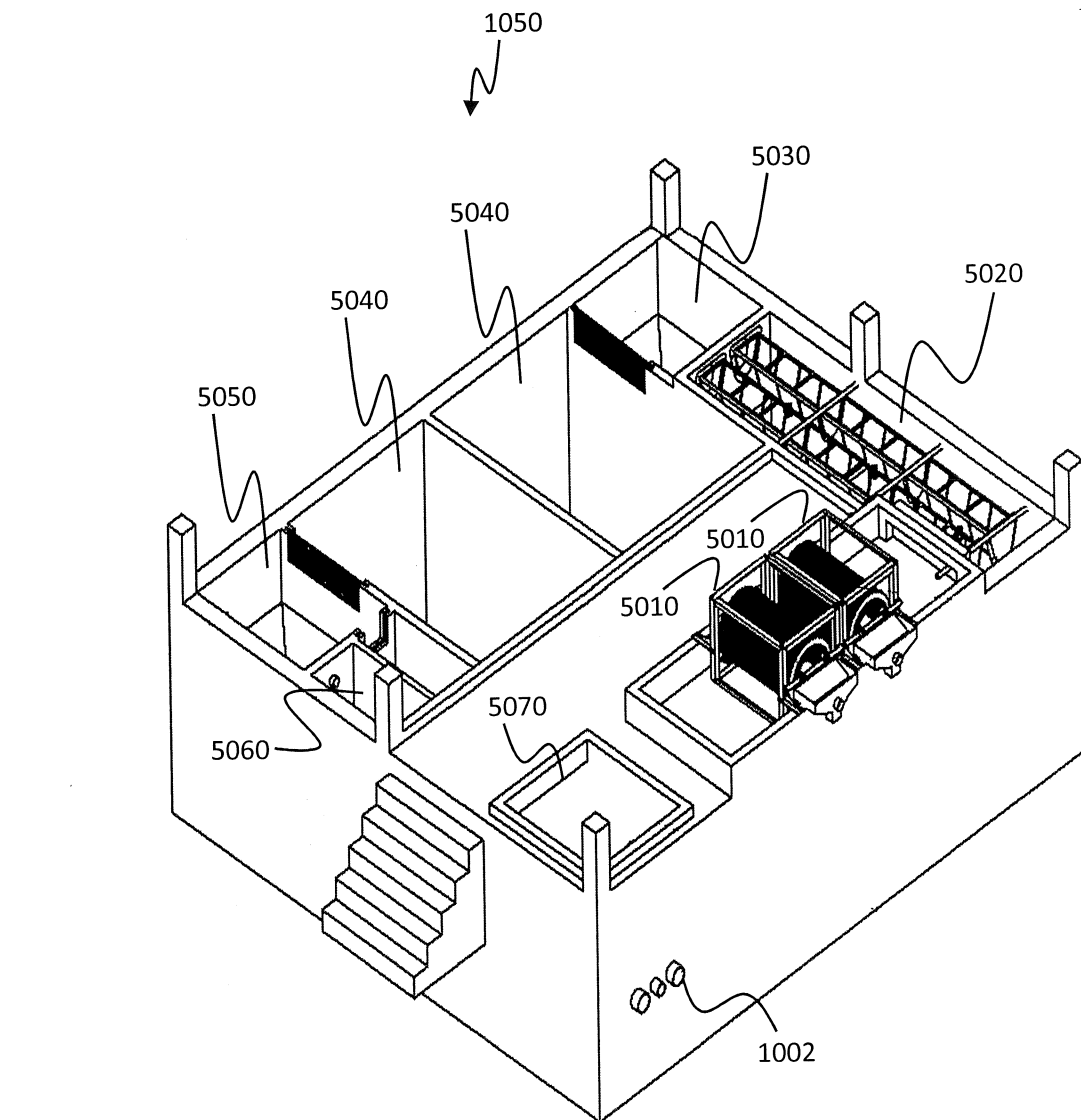
36794



HÌNH 5C



HÌNH 5B



HÌNH 5A