



(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)



2-0003665

(51) **A01K 61/00; A01K 63/04**
2022.01

(13) **Y**

(21) 2-2023-00286

(22) 25/12/2020

(67) 1-2020-07527

(45) 25/09/2024 438

(43) 25/05/2021 398

(73) Trường Đại học Cần Thơ (VN)

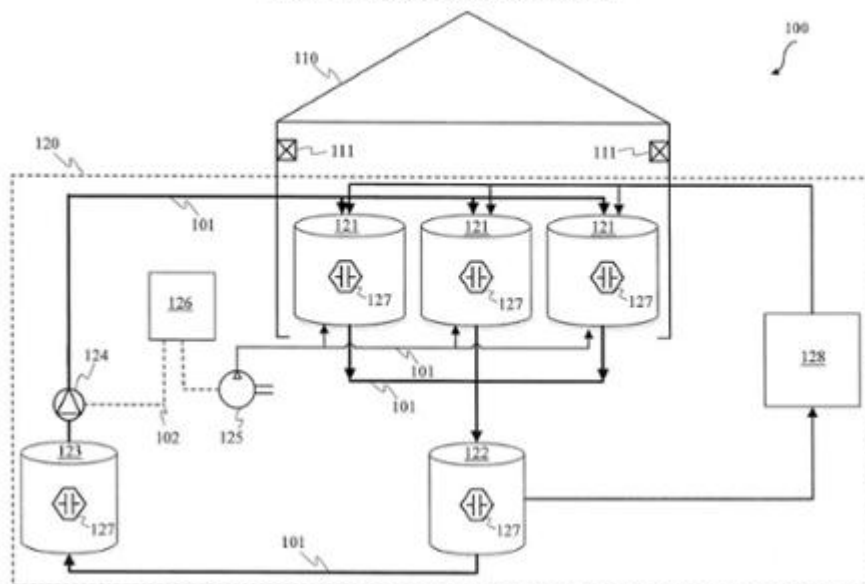
Khu II, đường 3/2, phường Xuân Khánh, quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ

(72) Đỗ Thị Thanh Hương (VN); Nguyễn Thị Kim Hà (VN); Nguyễn Tính Em (VN); Võ Nam Sơn (VN); Lam Mỹ Lan (VN); Nguyễn Thanh Phương (VN).

(54) **HỆ THỐNG NUÔI CÁ TUẦN HOÀN VÀ PHƯƠNG PHÁP ƯƠNG CÁ TRA GIAI
ĐOẠN TỪ HƯƠNG LÊN GIỐNG SỬ DỤNG HỆ THỐNG NÀY**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến hệ thống nuôi cá tuần hoàn và phương pháp ương cá tra giai đoạn từ hương lên giống sử dụng hệ thống này. Hệ thống nuôi cá tuần hoàn được tạo thành bởi hệ thống nuôi thủy sản tuần hoàn kết hợp với nhà lưới để tăng cường giữ nhiệt độ ổn định ngày/đêm cho nước bên trong các bể ương cá. Hệ thống nuôi cá tuần hoàn bao gồm nhà lưới có gắn quạt thông gió; các bể ương được đặt bên trong nhà lưới được kết nối với bể lọc vật lý và bể lọc sinh học thông qua các ống dẫn; bộ phận sục khí cung cấp khí oxy cho cá trong bể ương cá; bộ điều chỉnh nhiệt độ được đặt ở đầu ra của bể lọc sinh học để điều chỉnh nhiệt độ của dòng nước hồi lưu về các bể ương thông qua bộ điều khiển; các thiết bị cảm biến giúp bộ điều khiển thu thập thông tin môi trường sống, cũng như thu thập các dữ liệu đầu vào để bộ điều khiển điều khiển hoạt động của quạt thông gió, bộ điều chỉnh nhiệt độ và bộ phận sục khí. Hơn nữa, giải pháp hữu ích còn cung cấp một phương pháp ương cá sử dụng hệ thống nuôi cá tuần hoàn rút ngắn thời gian ương và tăng tỉ lệ sống của cá.

HÌNH VẼ VỀ HỆ THỐNG NUÔI CÁ TUẦN HOÀN VÀ PHƯƠNG PHÁP ƯƠNG CÁ TRẢ GIAI ĐOẠN TỪ HƯỚNG LÊN GIỒNG SỬ DỤNG HỆ THỐNG NÀY.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích liên quan đến lĩnh vực nuôi trồng thủy sản, cụ thể là cá tra hay các loại cá nước ngọt. Cụ thể hơn, giải pháp hữu ích đề cập đến hệ thống nuôi cá tuần hoàn kết hợp giữa hệ thống nuôi thủy sản tuần hoàn và nhà lưới, và quy trình ương cá tra từ hương lên giống dựa trên hệ thống này.

Trình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Tính đến cuối năm 2017 thì cả nước có 104 cơ sở sản xuất giống cá tra, tập trung chủ yếu ở Đồng Tháp (78 cơ sở) và An Giang (10 cơ sở); và khoảng 3.500 cơ sở ương dưỡng giống cá tra theo 2 giai đoạn với sản lượng khoảng 25-28 tỷ cá bột, hơn 2,0 tỷ cá tra giống (VASEP, 2019). Trở ngại lớn nhất trong sản xuất giống cá tra là tỉ lệ sống của các giai đoạn ương nuôi thấp, tỉ lệ sống của cá tra từ giai đoạn cá bột lên hương chỉ từ 20-24% và tỉ lệ sống từ giai đoạn cá hương lên giống chỉ đạt 21% (Tổng cục Thủy sản, 2016). Nhiệt độ có ảnh hưởng đến đời sống, đặc biệt là trao đổi chất của động vật thủy sản nói chung, nhưng mức độ ảnh hưởng có sự khác nhau theo loài và giai đoạn phát triển. Một số nghiên cứu trên cá tra có ghi nhận khi nhiệt độ cao trong giới hạn chịu đựng cùng với oxy thích hợp thì tăng trưởng nhanh hơn và chuyển hoá thức ăn (FCR) tốt hơn so với điều kiện nhiệt độ bình thường (Phan Vĩnh Thịnh và *ctv.*, 2014; Phuong *et al.*, 2017). Vì thế, phát triển phương pháp kỹ thuật ương cá tra giống giai đoạn hương lên giống trong điều kiện có kiểm soát về các yếu tố môi trường như oxy, nhiệt độ, và mật độ nuôi cao rất có ý nghĩa nhằm cải tiến quy trình, nâng cao năng suất, tỉ lệ sống và chất lượng cá giống.

Trong những năm gần đây, người dân đã chuyển sang hệ thống nuôi trồng thủy sản tuần hoàn để nuôi cá thay cho nuôi cá trong các ao hoặc mương. Hệ thống nuôi trồng thủy sản tuần hoàn đem lại hiệu quả cao về chất lượng cá và tỷ lệ cá chết do nước được lọc tuần hoàn, giảm ô nhiễm nguồn nước và được hệ thống kiểm soát điều kiện sống chặt chẽ như nhiệt độ, độ pH, tỷ lệ khí oxy trong nước, v.v.

Để tăng cường kiểm soát nhiệt độ trong các hệ thống nuôi trồng thủy sản tuần hoàn, giải pháp kỹ thuật đã cung cấp một giải pháp đặt các bể ương cá của hệ thống nuôi trồng thủy sản tuần hoàn trong nhà lưới. Hơn nữa, nhà lưới cũng có tác dụng giữ cho các bể ương cá hạn chế tiếp xúc với các yếu tố môi trường.

Trong bằng sáng chế của Hoa Kỳ mang số US10034461B2, các tác giả đã tiết lộ hệ thống và phương pháp nuôi trồng thủy sản thâm canh nhưng hệ thống không đề cập đến nhà lưới hay máy che giúp cho các bể ương cá hạn chế tiếp xúc với các yếu tố môi trường.

Trong đơn xin cấp bằng sáng chế nộp PCT mang số đơn WO2020030574A1, các tác giả đã tiết lộ hệ thống xử lý nước cho cơ sở nuôi trồng thủy sản tuần hoàn. Hệ thống chỉ tập trung vào vấn đề xử lý nước, không đề cập đến vấn đề giữ nhiệt độ ổn định ngày/đêm của hệ thống nuôi trồng thủy sản tuần hoàn kết hợp với nhà lưới.

Trong đơn xin cấp bằng sáng chế của Trung Quốc mang số đơn CN104430083A, các tác giả đã tiết lộ hệ thống và phương pháp nhân giống thủy sản trong hệ thống tuần hoàn khép kín. Hệ thống tuần hoàn có thể kiểm soát và duy trì nhiệt độ ổn định trong khoảng 25°C – 30°C nhưng cũng không có kết hợp với nhà lưới để giữ nhiệt ổn định.

Do đó, điều cần thiết là cần có một hệ thống nuôi cá tuần hoàn để ương cá tra giai đoạn từ hương lên giống, luôn giữ nhiệt độ ổn định ngày/đêm và đảm bảo các điều kiện sống khác để cá phát triển nhanh, khỏe mạnh và đồng đều

Điều cần thiết nữa là cần có một hệ thống nuôi trồng thủy sản tuần hoàn kết hợp với nhà lưới để giữ nhiệt độ ổn định ngày/đêm từ 29°C – 39°C, là khoảng nhiệt độ phù hợp nhất để cá tra phát triển.

Giải pháp hữu ích này cung cấp các giải pháp đạt được các mục tiêu trên.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích cung cấp một hệ thống nuôi cá tuần hoàn bao gồm hệ thống nuôi thủy sản tuần hoàn và nhà lưới. Trong đó, hệ thống nuôi thủy sản tuần hoàn có cấu tạo bao gồm: các bể ương, các bể lọc vật lý và các bể lọc sinh học được kết nối với nhau thông qua các ống dẫn; bộ phận sục khí kết nối với bể ương cung cấp khí oxy cho cá trong bể ương qua các ống dẫn; bộ điều chỉnh nhiệt độ được đặt đầu ra của bể lọc sinh học, điều chỉnh nhiệt độ dòng nước khi dòng nước hồi lưu về bể ương; các thiết bị cảm biến thu thập các thông tin môi trường từ bể ương, bể lọc vật lý, bể lọc sinh học gửi về bộ điều khiển; bộ điều khiển là vi điều khiển hoặc bộ điều khiển logic khả trình giúp điều chỉnh nhiệt độ cho nước trong bể ương thông qua các thiết bị cảm biến, giữ cho nước trong bể ương luôn ổn định trong khoảng nhiệt độ cho phép để cá phát triển nhanh và khỏe. Trong đó, nhà lưới có các quạt thông gió, các bể ương của hệ thống lọc tuần hoàn được đặt bên trong nhà lưới;

Theo một phương án thực hiện của giải pháp hữu ích, bộ điều khiển thu thập tín hiệu từ các thiết bị cảm biến, phân tích và xử lý tín hiệu, và ra lệnh điều khiển bộ phận sục khí, bộ điều chỉnh nhiệt độ và quạt thông gió. Các thiết bị cảm biến thu thập thông tin nhiệt độ của nước trong bể ương và gửi về bộ điều khiển; khi nhiệt độ dưới ngưỡng nhiệt độ cho phép, bộ điều khiển sẽ phát tín hiệu điều khiển bộ điều chỉnh nhiệt độ tăng nhiệt độ của nước hồi lưu về bể ương và ngưng hoạt động của quạt thông gió; khi nhiệt độ trên ngưỡng nhiệt độ cho phép, bộ điều khiển sẽ phát tín hiệu bật quạt thông gió; nếu quạt thông gió đang ở chế độ hoạt động nhưng nhiệt độ nước vẫn không giảm xuống đến ngưỡng nhiệt độ cho phép, bộ điều khiển sẽ tiếp tục phát tín hiệu điều khiển bộ điều chỉnh nhiệt độ giảm nhiệt độ nước hồi lưu về bể ương. Trong đó, ngưỡng nhiệt độ cho phép của nước trong các bể ương trong khoảng nhiệt độ từ 29°C – 39°C, tốt nhất là 30°C – 34°C.

Hơn nữa, giải pháp hữu ích còn cung cấp một phương pháp ương cá tra giai đoạn từ hương lên giống sử dụng hệ thống nuôi cá tuần hoàn bao gồm:

- i) tuần hoàn nước trong hệ thống nuôi thủy sản tuần hoàn để thực hiện lọc nước, giảm ô nhiễm nước trong các bể ương;
- ii) bố trí cá tra giai đoạn cá hương vào các bể ương cá tra theo mật độ từ 800 – 1.600 con/m³;
- iii) lọc bỏ chất thải rắn, bùn đất và thức ăn dư thừa trong nước thông qua bể lọc vật lý;
- iv) điều chỉnh độ pH của nước trong bể ương và giảm nồng độ CO₂, NH₄/NH₃, NO₃⁻ trong nước bởi bể lọc sinh học;
- v) thực hiện thay mới nước trong các bể ương theo thời gian định kì 3 – 4 ngày/lần trong suốt quá trình ương cá được thực hiện bởi hệ thống cung cấp nước; trong đó lượng nước cần thay mới chiếm khoảng 30% – 40% tổng ượng nước của các bể ương;
- vi) tiến hành thu hoạch cá giống sau khi cá giống đạt kích cỡ trung bình từ 25g – 30g/con, chiều dài từ 14 – 16cm, tương đương với thời gian khoảng 42 ngày ương.

Theo một phương án thực hiện của giải pháp hữu ích, thực hiện duy trì nhiệt độ nước trong ngưỡng nhiệt độ cho phép và ổn định ngày đêm, bao gồm:

- i) thiết bị cảm biến thu thập thông tin nhiệt độ của nước trong bể ương và gửi về bộ điều khiển;
- ii) khi nhiệt độ dưới ngưỡng nhiệt độ cho phép, bộ điều khiển sẽ phát tín hiệu điều khiển bộ điều chỉnh nhiệt độ tăng nhiệt độ của nước hồi lưu về bể ương và ngưng hoạt động của quạt thông gió;
- iii) khi nhiệt độ trên ngưỡng nhiệt độ cho phép, bộ điều khiển sẽ phát tín hiệu bật quạt thông gió; nếu quạt thông gió đang ở chế độ hoạt động nhưng nhiệt độ nước vẫn không giảm xuống đến ngưỡng nhiệt độ cho phép, bộ điều khiển sẽ tiếp tục phát tín hiệu điều khiển bộ điều chỉnh nhiệt độ giảm nhiệt độ nước hồi lưu về bể ương.

Theo đó, một mục đích của giải pháp hữu ích là thiết kế hệ thống nuôi cá tuần hoàn được tạo thành bởi sự kết hợp của hệ thống nuôi thủy sản tuần hoàn và nhà lưới giúp giữ nhiệt độ ổn định cho nước bên trong các bể ương cá.

Mục đích nữa của giải pháp hữu ích là cung cấp một hệ thống nuôi cá tuần hoàn có thể duy trì nhiệt độ ổn định ngày/đêm trong khoảng từ 29°C – 39°C, tốt nhất là từ 30°C – 34°C, là khoảng nhiệt độ mà cá tra có thể sinh trưởng tốt, nhanh và khỏe mạnh.

Mục đích nữa của giải pháp hữu ích là cung cấp một phương pháp ương cá tra sử dụng hệ thống nuôi cá tuần hoàn, giúp rút ngắn thời gian ương cá và tăng cường tỉ lệ sống cho cá tra từ giai đoạn cá hương lên cá giống.

Những ưu điểm này và ưu điểm khác của giải pháp hữu ích sẽ không còn nghi ngờ gì nữa đối với những người trình độ kỹ năng và kỹ thuật hiểu biết thông thường sau khi

đọc phần mô tả chi tiết về các phương án được ưu tiên, và được minh họa trong các hình vẽ khác nhau dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các bản vẽ đi kèm được kết hợp và tạo thành một phần của giải pháp hữu ích này nhằm minh họa các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập và phụ thuộc của giải pháp hữu ích, 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 hệ thống nuôi cá tuần hoàn được kết hợp giữa hệ thống nuôi thủy sản tuần hoàn và nhà lưới theo một phương án của giải pháp hữu ích.

Hình 2 là lưu đồ minh họa phương pháp ương cá tra giai đoạn từ hương lên giống sử dụng hệ thống nuôi cá tuần hoàn theo một phương án của giải pháp hữu ích.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Mặc dù giải pháp hữu ích sẽ được mô tả cùng với các phương án ưu tiên, nhưng sẽ được hiểu rằng giải pháp hữu ích không có ý định giới hạn đối với các phương án này. Giải pháp hữu ích nhằm mục đích đảm bảo các lựa chọn thay thế, cải tiến và định lượng, có thể bao gồm trong tinh thần và phạm vi của giải pháp hữu ích được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ được thêm vào. Hơn nữa, trong phần mô tả chi tiết sau đây của giải pháp hữu ích, nhiều chi tiết cụ thể được đặt ra để cung cấp sự hiểu biết thấu đáo về giải pháp hữu ích. Tuy nhiên, sẽ là hiển nhiên đối với người có trình độ hiểu biết thông thường có thể thực hiện được mà không cần thể hiện các chi tiết cụ thể trong giải pháp hữu ích này. Trong các trường hợp khác, các phương pháp đã biết, quy trình, thành phần và phạm vi ứng dụng không được mô tả chi tiết để không làm mờ đi các khía cạnh không cần thiết của giải pháp hữu ích.

Cần phải hiểu thêm rằng giải pháp hữu ích 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, vì những điều này có thể khác nhau. Cũng cần hiểu rằng thuật ngữ được sử dụng ở đây được sử dụng cho mục đích chỉ mô tả các phương án cụ thể và không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của giải pháp hữu ích. Cần lưu ý rằng các thuật ngữ được sử dụng ở đây và trong các yêu cầu bảo hộ, các hình thức số ít, “một” và “một số ít” bao gồm các tham chiếu số nhiều trừ khi bối cảnh chỉ ra rõ ràng. Do đó, ví dụ, một tài liệu tham khảo về một phần tử, một phần tử tham chiếu đến một hoặc nhiều phần tử và bao gồm các phần tử tương đương được biết đến với những người có kỹ năng thông thường trong lĩnh vực kỹ thuật tương đương. Tương tự, đối với một ví dụ khác, một tham chiếu đến một bước đi hay một cách có nghĩa là một cách tham chiếu đến một hoặc nhiều bước hoặc phương tiện và có thể bao gồm các bước phụ và phương tiện phụ thuộc. Tất cả các liên từ được sử dụng phải được hiểu theo nghĩa bao hàm nhất có thể. Do đó, từ ngữ “ưu tiên” hay “nên” được hiểu là có định nghĩa về một lô-gic hoặc một lô-gic chứ không phải là một từ hay lô-gic độc quyền, trừ khi bối cảnh chỉ ra rõ ràng và cần thiết. 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. Ngôn ngữ có thể được hiểu để diễn đạt gần đúng nên được hiểu như vậy trừ khi bối cảnh khác chỉ rõ.

Trừ khi được định nghĩa khác, tất cả các thuật ngữ khoa học và kỹ thuật được sử dụng ở đây đều có cùng ý nghĩa như thường được hiểu bởi một trong những kỹ năng thông thường trong kỹ thuật mà giải pháp hữu ích này đề cập. Các phương pháp, kỹ thuật, thiết bị và vật liệu phổ biến được mô tả, mặc dù mọi phương pháp, kỹ thuật, thiết bị hoặc vật liệu tương tự hoặc tương đương với các phương pháp được mô tả trong tài liệu này có thể được sử dụng trong thực tế hoặc thử nghiệm của giải pháp hữu ích. 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. Giải pháp hữu ích hiện tại sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các phương án của nó như được minh họa trong các bản vẽ kèm theo.

Các tài liệu tham khảo về phương án của một trong những phương án, hiện thực, ví dụ, có thể chỉ ra rằng các phương án của giải pháp hữu ích được mô tả có thể bao gồm một tính năng, cấu trúc hoặc đặc điểm cụ thể, nhưng không phải mọi phương án nhất thiết phải bao gồm các tính năng, cấu trúc hoặc đặc tính cụ thể. Hơn nữa, việc sử dụng lặp đi lặp lại cụm từ trong một phương án, trực tiếp hoặc trong một phương án mẫu mực, không nhất thiết phải đề cập đến cùng một phương án, mặc dù chúng có thể.

Các tiêu đề được cung cấp ở đây là để thuận tiện trong việc mô tả sáng giải pháp hữu ích và không được coi là hạn chế tiết lộ dưới bất kỳ hình thức nào.

Các thiết bị hoặc mô-đun hệ thống ít nhất là giao tiếp chung với nhau không cần phải liên lạc với nhau, trừ khi có quy định rõ ràng khác. Ngoài ra, các thiết bị hoặc mô-đun hệ thống ít nhất là giao tiếp chung với nhau có thể giao tiếp trực tiếp hoặc gián tiếp thông qua một hoặc nhiều trung gian.

Hơn nữa, mặc dù các bước trong quy trình, các bước trong phương pháp, thuật toán hoặc tương tự có thể được mô tả theo thứ tự tuần tự, các quy trình, phương pháp và thuật toán đó có thể được cấu hình để hoạt động theo thứ tự thay thế. Nói cách khác, bất kỳ chuỗi hoặc thứ tự các bước có thể được mô tả không nhất thiết chỉ ra một yêu cầu rằng các bước được thực hiện theo thứ tự đó. Các bước của quy trình được mô tả trong tài liệu này có thể được thực hiện theo bất kỳ thứ tự thực tế nào. Hơn nữa, một số bước có thể được thực hiện đồng thời.

Giải pháp hữu ích hiện tại sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các phương án của nó như được minh họa trong các bản vẽ kèm theo sau đây.

Tham chiếu đến Hình 1. Hình 1 minh họa sơ đồ khối hệ thống nuôi cá tuần hoàn 100 theo một phương án của giải pháp hữu ích. Hệ thống nuôi cá tuần hoàn 100 bao gồm nhà lưới 110 và hệ thống nuôi thủy sản tuần hoàn 120. Hệ thống nuôi cá tuần hoàn 100 được hình thành do sự kết hợp giữa hệ thống nuôi thủy sản tuần hoàn 120 và nhà lưới 110 với mục đích chính là giữ nhiệt độ nước trong các bể ương luôn ở ngưỡng nhiệt độ cho phép để cá phát triển nhanh và ổn định, đồng thời cung cấp các điều kiện sống cần thiết khác cho cá, chẳng hạn như nồng độ khí oxy, độ pH, nồng độ khí CO₂, NH₃ v.v.

Tiếp tục với Hình 1, hệ thống nuôi thủy sản tuần hoàn 120 có cấu tạo bao gồm các bể ương 121, một hoặc nhiều bể lọc vật lý 122, một hoặc nhiều bể lọc sinh học 123, bộ điều chỉnh nhiệt độ 124, bộ phận sục khí 125, bộ điều khiển 126. Các bể ương 121, bể lọc vật lý 122 và bể lọc sinh học 123 được kết nối với nhau thông qua các ống dẫn 101. Bộ

điều chỉnh nhiệt độ 124 được đặt ở đầu ra của bể lọc sinh học 123 để điều chỉnh nhiệt độ dòng nước khi dòng nước hồi lưu về các bể ương 121. Bộ phận sục khí 125 cung cấp lượng khí oxy cho nước trong bể ương 121 thông qua các ống dẫn 101. Bộ điều chỉnh nhiệt độ 124 và bộ phận sục khí 125 được kết nối với bộ điều khiển 126 thông qua kênh giao tiếp 102. Kênh giao tiếp 102 là kênh giao tiếp không dây bao gồm WIFI, Bluetooth, ZigBee, Z-wave, RF, quang học, v.v. Theo một số phương án khác, kênh giao tiếp có thể là kênh giao tiếp có dây, như RS232, RS485, RJ 45, v.v.

Tiếp tục với Hình 1, bộ điều chỉnh nhiệt độ 124 được sử dụng bao gồm thiết bị ổn nhiệt, bể ổn nhiệt, các thiết bị gia nhiệt. Các thiết bị này được sử dụng phổ biến để tăng hoặc giảm nhiệt độ của nước.

Theo các phương án của giải pháp hữu ích, hệ thống nuôi thủy sản tuần hoàn 120 còn bao gồm các thiết bị cảm biến 127 thu thập các thông tin môi trường từ các bể ương 121, bể lọc vật lý 122, bể lọc sinh học 123 gửi về bộ điều khiển 126. Thiết bị cảm biến 127 kết nối với bộ điều khiển thông qua kênh giao tiếp 102 (không hiển thị). Các thông tin môi trường được thiết bị cảm biến 127 thu thập bao gồm, nhưng không giới hạn, nồng độ khí oxy, độ pH, nhiệt độ, nồng độ NH_4/NH_3 , nồng độ NO_3^- cũng như bất kì kết hợp nào của chúng.

Theo các phương án của giải pháp hữu ích, bộ điều khiển 126 là bộ vi điều khiển hoặc bộ điều khiển logic khả trình dùng để điều khiển các thiết bị trong hệ thống nuôi cá tuần hoàn 100 dựa vào thông tin thu thập được từ các thiết bị cảm biến 127, nhưng tất cả thiết bị trong hệ thống có thể được chạy ở chế độ vận hành thủ công nếu cần. Các thông số đã chọn được bộ điều khiển 126 giám sát và điều chỉnh để đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định và hiệu quả. Các thông số được điều chỉnh bao gồm, nhưng không giới hạn, nồng độ khí oxy, độ pH, nhiệt độ, nồng độ CO_2 và mọi sự kết hợp và hoán vị của chúng đều được ghi nhận.

Theo một số phương án, các thông số có thể được theo dõi liên tục như nồng độ oxy thấp, nồng độ oxy cao, máy bơm dừng, nhiệt độ thấp, nhiệt độ cao, pH thấp, pH cao cũng như bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Mỗi thông số được mô tả ở trên sẽ được liên kết với phạm vi hoạt động tối ưu.

Tiếp tục với Hình 1, các thiết bị cảm biến 127 thu thập thông tin nhiệt độ của nước trong bể ương 121 và gửi về bộ điều khiển 126. Khi nhiệt độ dưới ngưỡng nhiệt độ cho phép, bộ điều khiển 126 sẽ phát tín hiệu điều khiển bộ điều chỉnh nhiệt độ 124 tăng nhiệt độ của nước hồi lưu về bể ương 121 và ngưng hoạt động của quạt thông gió 111 (nếu quạt đang hoạt động). Khi nhiệt độ trên ngưỡng nhiệt độ cho phép, bộ điều khiển 126 sẽ phát tín hiệu bật quạt thông gió 111. Nếu quạt thông gió 111 đang ở chế độ hoạt động mà nhiệt độ nước vẫn không giảm xuống trong ngưỡng nhiệt độ cho phép, bộ điều khiển 126 sẽ tiếp tục phát tín hiệu điều khiển bộ điều chỉnh nhiệt độ 124 giảm nhiệt độ nước hồi lưu về bể ương 121.

Cần lưu ý rằng, cấu tạo của bể ương 121, bể lọc vật lý 122 và bể lọc sinh học 123, bộ phận sục khí 125 được biết đến rộng rãi trong các hệ thống nuôi trồng thủy sản tuần hoàn nên sẽ không được mô tả lại để tránh làm lu mờ các khía cạnh khác của giải pháp hữu

ích. Hơn nữa, thể tích của các bể ương 121, bể lọc vật lý 122 và bể lọc sinh học 123 có thể thay đổi tùy thuộc vào quy mô nuôi cá hay ương cá.

Tiếp tục với Hình 1, nhà lưới 110 được xây dựng bao quanh các bể ương 121 góp phần giữ nhiệt độ cao và ổn định ngày đêm cho nước trong các bể ương 121. Nhà lưới 110 được thiết kế kín gió, phần mái và xung quanh được che bằng lưới, sử dụng lưới chuyên dùng (lưới dùng cho các nhà lưới làm giống hay trồng cây) và có cửa thông gió có thể đóng mở khi cần thiết. Kích cỡ nhà lưới tùy thuộc qui mô của trại ương hay trại nuôi, kích cỡ có thể là 8 m x 9 m x 4 m hoặc khuyến cáo lên đến vài chục hay 100 m³. Nền nhà lưới 110 nên đổ bê tông và thiết kế rãnh, lỗ thoát nước để giữ cho bề mặt luôn khô ráo, tránh hiện tượng đọng nước sẽ làm nhiệt độ giảm thấp và dịch bệnh dễ xảy ra. Hơn nữa, nhà lưới 110 bao gồm thêm các quạt thông gió 111 được điều khiển bởi bộ điều khiển 126 thông qua kênh giao tiếp 102 (không hiển thị). Khi nhiệt độ nước trong bể ương vượt quá ngưỡng cho phép thì bộ điều khiển 126 sẽ khởi động quạt thông gió 111 để điều hòa nhiệt độ không khí trong nhà lưới 110. Ngược lại, khi nhiệt độ nước trong bể ương thấp hơn ngưỡng cho phép thì bộ điều khiển 126 phát lệnh đưa quạt thông gió 111 về trạng thái nghỉ.

Tiếp tục với Hình 1, nước trong các bể ương 121 sẽ bị ô nhiễm bởi thức ăn dư thừa, chất thải của cá, và sự phát triển của các vi sinh vật. Để giảm mức độ ô nhiễm của nước trong bể ương 121, nước phải được lọc liên tục. Một phần nước trong bể ương 121 theo các ống dẫn 101 đi qua bể lọc vật lý 122 để loại bỏ cặn bã, thức ăn thừa, rác, dị vật, v.v ra khỏi nước. Tiếp theo, nước được đi qua bể lọc sinh học 123 để cân bằng độ pH, và hàm lượng NO₃⁻ và nước được đưa trở về bể ương 121 thông qua ống dẫn nước 101. Tại đầu ra của bể lọc sinh học 130, nhiệt độ của nước sẽ điều chỉnh ở ngưỡng cho phép bởi bộ điều chỉnh nhiệt độ 124 trước khi đưa trở về bể ương 121.

Theo một phương án của giải pháp hữu ích, các máy bơm (không hiển thị) có thể được đặt thêm vào hệ thống nuôi cá tuần hoàn 100 để nước trong hệ thống có thể tuần hoàn từ bể ương đến bộ lọc vật lý đến bộ lọc sinh học và quay trở lại bể ương một cách dễ dàng, chẳng hạn như máy bơm được đặt ở gần bể ương để hút một lượng nước bơm qua bể lọc vật lý, máy bơm được đặt ở bể lọc vật lý để bơm nước sau khi lọc qua bể lọc sinh học, máy bơm được đặt ở bể lọc sinh học để bơm nước sau khi lọc quay trở về bể ương.

Theo một phương án của giải pháp hữu ích, hệ thống nuôi cá tuần hoàn 100 còn bao gồm thêm hệ thống cung cấp nước 128 kết nối với các bể ương và bể lọc vật lý thông qua các ống dẫn 101, cung cấp lượng nước cần thay mới cho nước trong bể ương 121. Hệ thống cung cấp nước 128 loại bỏ các tạp chất và cân bằng độ pH cho nước trước khi bơm vào để thay mới cho nước trong các bể ương 121. Khi đến thời gian cần thay nước mới, nước từ các bể ương 121 sẽ được hệ thống cung cấp nước 128 rút ra từ bể lọc vật lý 122 khoảng 30% – 40% trên tổng lượng nước trong các bể ương 121 và hệ thống cung cấp nước 128 bơm lượng nước đã qua lắng lọc và xử lý vào các bể ương 121 tương đương với lượng nước đã rút. Cần lưu ý rằng quá trình rút nước từ bể lọc vật lý 122 và quá trình bơm nước thay mới vào các bể ương 121 diễn ra đồng thời với nhau.

Theo các phương án của giải pháp hữu ích, các ống dẫn 101 là các ống hình trụ, rỗng bên trong được dùng để làm đường dẫn nước, dẫn khí. Tùy thuộc vào mục đích ứng

dụng cụ thể trong hệ thống nuôi cá tuần hoàn 100 mà các ống dẫn được chọn có đường kính lớn nhỏ khác nhau và chất liệu khác nhau, có thể là nhựa hay nhôm.

Theo nhiều khía cạnh khác nhau của giải pháp hữu ích, hệ thống nuôi cá tuần hoàn 100 được sử dụng cho nhiều loại cá, bao gồm, nhưng không giới hạn, cá bông lau, cá dứa, cá hủ và/hoặc các loài cá thuộc bộ cá da trơn. Hơn nữa, hệ thống nuôi cá tuần hoàn 100 còn được sử dụng để nuôi các loài thủy sản bao gồm tôm, cua, cá nước ngọt.

Tham chiếu đến Hình 2. Hình 2 là lưu đồ minh họa quy trình ương cá tra từ hương lên giống 200 (“quy trình 200”) sử dụng hệ thống nuôi cá tuần hoàn 100 theo một phương án của giải pháp hữu ích.

Quy trình 200 bắt đầu từ bước 201 thực hiện tuần hoàn nước trong hệ thống nuôi thủy sản tuần hoàn 120 để thực hiện lọc nước, giảm ô nhiễm nguồn nước. Bước 201 được thực hiện dưới sự hỗ trợ của các máy bơm được điều khiển bởi bộ điều khiển 126 và các ống dẫn 101.

Ở bước 202, bố trí cá tra giai đoạn cá hương vào các bể ương 121 theo mật độ từ 800 – 1.600 con/m³.

Ở bước 203, lọc bỏ chất thải rắn, bùn đất và thức ăn dư thừa trong nước thông qua bể lọc vật lý 122.

Ở bước 204, điều chỉnh độ pH của nước trong bể ương 121 và tiến hành giảm nồng độ CO₂, NH₄/NH₃, NO₃⁻ trong nước bởi bể lọc sinh học 123.

Ở bước 205, thực hiện duy trì nhiệt độ nước trong ngưỡng nhiệt độ cho phép nằm trong khoảng 29⁰C – 39⁰C và ổn định ngày đêm thông qua nhà lưới 110 có gắn quạt thông gió 111, bộ điều chỉnh nhiệt độ 124, thiết bị cảm biến 127 và bộ điều khiển 126.

Tiếp tục bước 205, các thiết bị cảm biến 127 thu thập thông tin nhiệt độ của nước trong bể ương 121 và gửi về bộ điều khiển 126. Khi nhiệt độ dưới ngưỡng nhiệt độ cho phép, bộ điều khiển 126 sẽ phát tín hiệu điều khiển bộ điều chỉnh nhiệt độ 124 tăng nhiệt độ của nước hồi lưu về bể ương 121 và ngưng hoạt động của quạt thông gió 111 (nếu quạt đang hoạt động). Khi nhiệt độ trên ngưỡng nhiệt độ cho phép, bộ điều khiển 126 sẽ phát tín hiệu bật quạt thông gió 111. Nếu quạt thông gió 111 đang ở chế độ hoạt động mà nhiệt độ nước vẫn không giảm xuống trong ngưỡng nhiệt độ cho phép, bộ điều khiển 126 sẽ tiếp tục phát tín hiệu điều khiển bộ điều chỉnh nhiệt độ 124 giảm nhiệt độ nước hồi lưu về bể ương 121.

Ở bước 206, thực hiện thay mới nước trong các bể ương 121 theo thời gian định kỳ 3 – 4 ngày/lần trong suốt quá trình ương cá được thực hiện bởi hệ thống cung cấp nước 128. Lượng nước cần thay mới chiếm khoảng 30% – 40% tổng lượng nước của các bể ương 121.

Ở bước 207, tiến hành thu hoạch cá giống sau khi cá giống đạt kích cỡ trung bình từ 25 g – 30 g/con, chiều dài từ 14 – 16 cm, tương đương với thời gian khoảng 42 ngày ương.

Những lợi ích (hiệu quả) có thể đạt được

Giải pháp hữu ích cung cấp một hệ thống nuôi cá tuần hoàn có thể giữ cho nhiệt độ của nước trong các bể ương cá luôn ổn định trong ngưỡng nhiệt độ 30°C – 34°C duy trì cả ngày lẫn đêm, giúp cá có thể phát triển nhanh, đồng đều và khỏe mạnh.

Phương pháp ương cá tra sử dụng hệ thống nuôi cá tuần hoàn ương cá tra giai đoạn hương (3-5g/con) lên giống (25-30g/con) rút ngắn thời gian ương khoảng 2 tuần so với bình thường (bình thường khoảng 8 tuần ương). Hơn nữa, khi sử dụng hệ thống và phương pháp ương cá tra, mật độ ương cá tra tăng lên 800-1.600 con/m³, sau thời gian ương 6 tuần (42 ngày) đạt kích cỡ cá đạt trung bình 25-30g/con (chiều dài từ 14-16 cm) với tỉ lệ sống 48,1-66,7%, năng suất đạt 14,8 đến 19,1kg/m³.

Có thể thấy, hệ thống và phương pháp ương cá tra theo giải pháp hữu ích cải thiện được đáng kể tỉ lệ sống của cá dao động từ 48,1% đến 66,7% so với tỉ lệ sống bình quân trong thực tế là 21% (Tổng cục Thủy sản, 2016).

Các thảo luận/tuyên bố bên trên đã mô tả đầy đủ ít nhất một phương án của giải pháp hữu ích, các phương pháp tương đương hoặc thay thế khác để thực hiện một hệ thống nuôi cá tuần hoàn và quy trình ương cá tra giai đoạn từ hương lên giống theo giải pháp hữu ích sẽ rõ ràng với những người có kỹ năng trung bình trong lĩnh vực tương đương. Các khía cạnh khác nhau của giải pháp hữu ích 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 giải pháp hữu ích đối với các hình thức cụ thể. Việc triển khai cụ thể hệ thống đề xuất lộ trình tối ưu cho người sử dụng hệ thống nuôi cá tuần hoàn và quy trình ương cá tra có thể khác nhau tùy thuộc vào bối cảnh hoặc ứng dụng cụ thể. Do đó, giải pháp hữu ích 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 mô tả đã nêu ở trên sẽ nhất thiết phải thỏa mãn hoặc đạt được từng đối tượng.

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 giải pháp hữu ích 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.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống nuôi cá tuần hoàn có cấu tạo bao gồm hệ thống nuôi thủy sản tuần hoàn và nhà lưới, trong đó:

hệ thống nuôi thủy sản tuần hoàn có cấu tạo bao gồm:

các bể ương, các bể lọc vật lý và các bể lọc sinh học được kết nối với nhau thông qua các ống dẫn;

bộ phận sục khí kết nối với bể ương cung cấp khí oxy cho cá trong bể thông qua các ống dẫn;

hệ thống cung cấp nước được kết nối với bể ương và bể lọc vật lý thông qua các ống dẫn giúp cung cấp một lượng nước mới cho các bể ương khi cần thay nước mới;

bộ điều chỉnh nhiệt độ được đặt đầu ra của bể lọc sinh học, điều chỉnh nhiệt độ dòng nước khi dòng nước hồi lưu về bể ương;

các thiết bị cảm biến thu thập các thông tin môi trường từ bể ương, bể lọc vật lý, bể lọc sinh học gửi về bộ điều khiển;

bộ điều khiển là vi điều khiển hoặc bộ điều khiển logic khả trình giúp điều chỉnh nhiệt độ cho nước trong bể ương thông qua các thiết bị cảm biến, giữ cho nước trong bể ương luôn ổn định trong ngưỡng nhiệt độ cho phép để cá phát triển nhanh và khỏe;

trong đó, thiết bị cảm biến, bộ phận sục khí và bộ điều chỉnh nhiệt độ kết nối với bộ điều khiển thông qua một kênh giao tiếp; và

nhà lưới bao gồm các quạt thông gió, các bể ương của hệ thống nuôi thủy sản tuần hoàn được đặt bên trong nhà lưới.

2. Hệ thống nuôi cá tuần hoàn theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển thu thập tín hiệu từ các thiết bị cảm biến, phân tích và xử lý tín hiệu, và ra lệnh điều khiển bộ phận sục khí, bộ điều chỉnh nhiệt độ và quạt thông gió.

3. Hệ thống nuôi cá tuần hoàn theo điểm 2, trong đó thiết bị cảm biến thu thập thông tin nhiệt độ của nước trong bể ương và gửi về bộ điều khiển; khi nhiệt độ dưới ngưỡng nhiệt độ cho phép, bộ điều khiển sẽ phát tín hiệu điều khiển bộ điều chỉnh nhiệt độ tăng nhiệt độ của nước hồi lưu về bể ương và ngưng hoạt động của quạt thông gió; khi nhiệt độ trên ngưỡng nhiệt độ cho phép, bộ điều khiển sẽ phát tín hiệu bật quạt thông gió; nếu quạt thông gió đang ở chế độ hoạt động nhưng nhiệt độ nước vẫn không giảm xuống đến ngưỡng nhiệt độ cho phép, bộ điều khiển sẽ tiếp tục phát tín hiệu điều khiển bộ điều chỉnh nhiệt độ giảm nhiệt độ nước hồi lưu về bể ương.

4. Hệ thống nuôi cá tuần hoàn theo điểm 1 hoặc điểm 3, trong đó ngưỡng nhiệt độ cho phép nằm trong khoảng từ 29°C – 39°C, tốt nhất là 30°C – 34°C.

5. Hệ thống nuôi cá tuần hoàn theo điểm 1, trong đó, khi cần thay nước mới, nước trong bể ương sẽ được hệ thống cung cấp nước rút ra từ bể lọc vật lý và hệ thống cung cấp nước bơm lượng nước sạch đã qua lắng lọc và xử lý vào các bể ương.

6. Hệ thống nuôi cá tuần hoàn theo điểm 1, trong đó, kênh giao tiếp bao gồm các kênh giao tiếp không dây bao gồm WIFI, Bluetooth, ZigBee, Z-wave, RF, quang học và/hoặc kênh giao tiếp có dây bao gồm RS232, RS485, RJ 45.

7. Hệ thống nuôi cá tuần hoàn theo điểm 1, trong đó, thiết bị cảm biến thu thập các thông tin môi trường bao gồm nồng độ khí oxy, độ pH, nhiệt độ, nồng độ NH_4/NH_3 , nồng độ NO_3^- , nồng độ CO_2 .

8. Phương pháp ương cá tra giai đoạn từ hương lên giống sử dụng hệ thống nuôi cá tuần hoàn theo điểm 1 bao gồm các bước:

- i) tuần hoàn nước trong hệ thống nuôi thủy sản tuần hoàn để thực hiện lọc nước, giảm ô nhiễm nước trong bể ương;
- ii) bố trí cá tra giai đoạn cá hương vào bể ương theo mật độ từ 800 – 1600 con/ m^3 ;
- iii) lọc bỏ chất thải rắn, bùn đất và thức ăn dư thừa trong nước thông qua bể lọc vật lý;
- iv) điều chỉnh độ pH của nước trong bể ương và tiến hành giảm nồng độ CO_2 , NH_4/NH_3 , NO_3^- trong nước bởi bể lọc sinh học;
- v) thực hiện duy trì nhiệt độ nước trong ngưỡng nhiệt độ cho phép và ổn định ngày đêm thông qua nhà lưới có quạt thông gió, bộ điều chỉnh nhiệt độ, thiết bị cảm biến và bộ điều khiển;
- vi) thực hiện thay mới nước trong các bể ương theo thời gian định kỳ 3 – 4 ngày/lần trong suốt quá trình ương cá được thực hiện bởi hệ thống cung cấp nước; trong đó lượng nước cần thay mới chiếm khoảng 30% – 40% tổng lượng nước của các bể ương;
- vii) tiến hành thu hoạch cá giống sau khi cá giống đạt kích cỡ trung bình từ 25g – 30g/con, chiều dài từ 14 – 16cm, tương đương với thời gian khoảng 42 ngày ương.

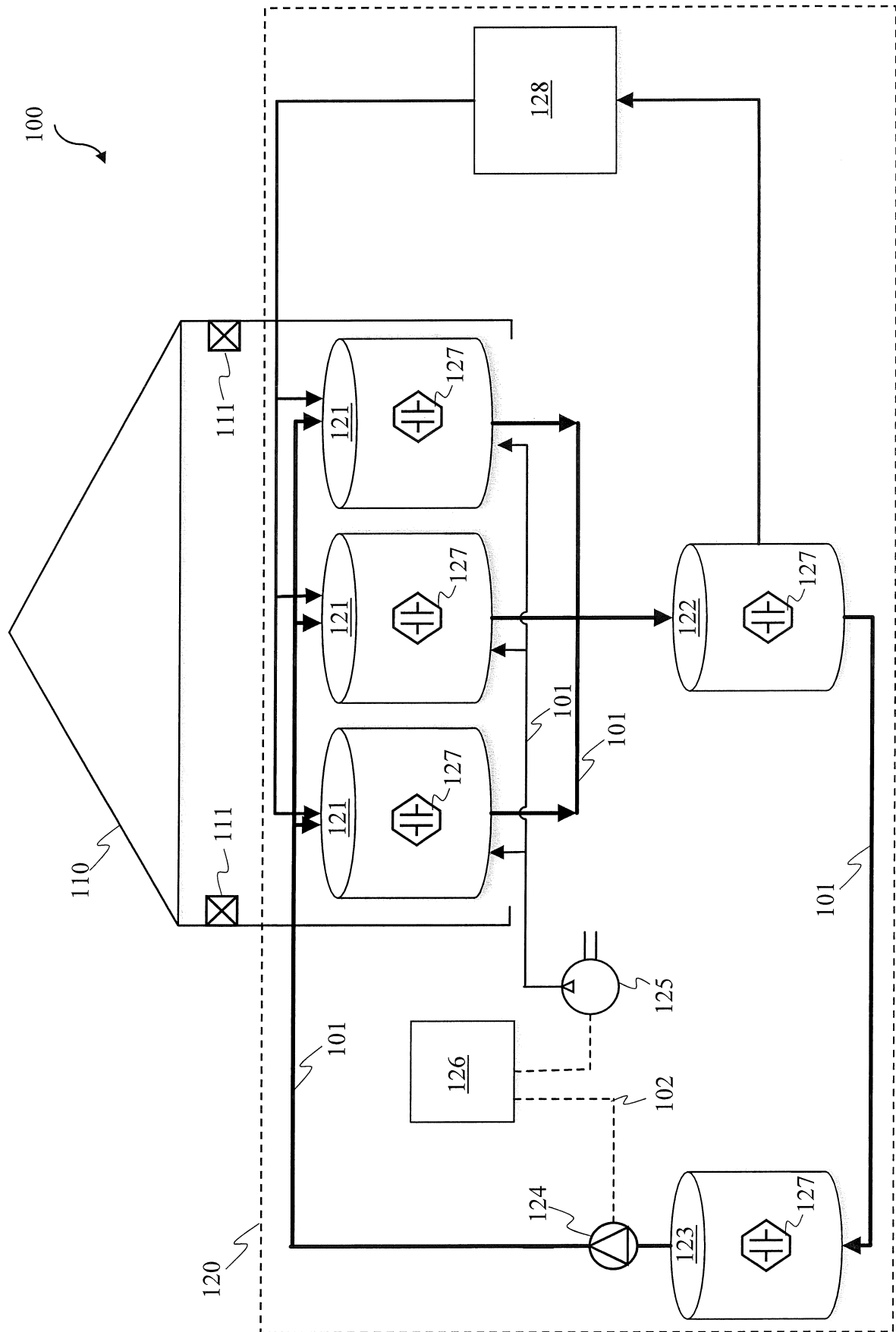
9. Phương pháp ương cá tra giai đoạn từ hương lên giống theo điểm 8, trong đó bước (v) thực hiện duy trì nhiệt độ nước trong ngưỡng nhiệt độ cho phép và ổn định ngày đêm, bao gồm:

- i) thiết bị cảm biến thu thập thông tin nhiệt độ của nước trong bể ương và gửi về bộ điều khiển;
- ii) khi nhiệt độ dưới ngưỡng nhiệt độ cho phép, bộ điều khiển sẽ phát tín hiệu điều khiển bộ điều chỉnh nhiệt độ tăng nhiệt độ của nước hồi lưu về bể ương và ngưng hoạt động của quạt thông gió;
- iii) khi nhiệt độ trên ngưỡng nhiệt độ cho phép, bộ điều khiển sẽ phát tín hiệu bật quạt thông gió; nếu quạt thông gió đang ở chế độ hoạt động nhưng nhiệt độ nước vẫn không giảm xuống đến ngưỡng nhiệt độ cho phép, bộ điều khiển sẽ tiếp tục

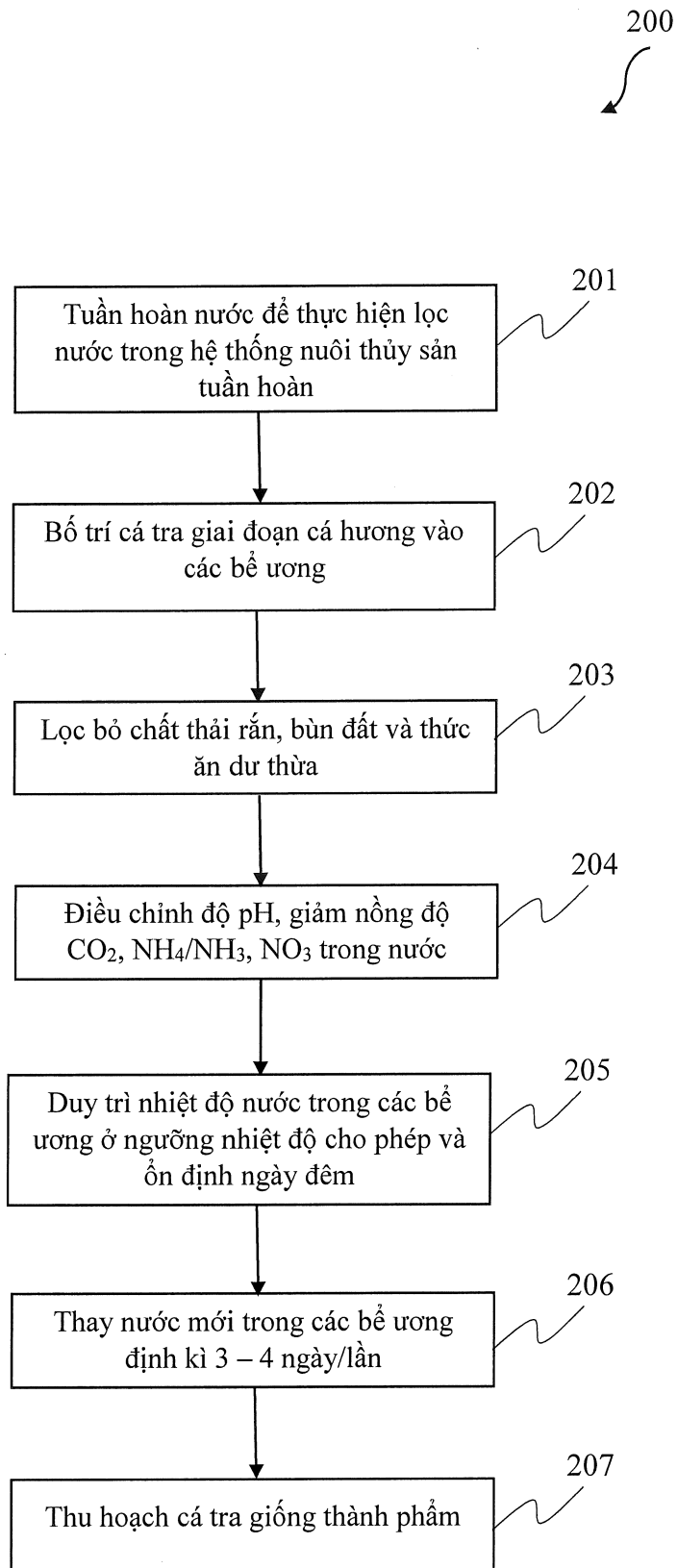
phát tín hiệu điều khiển bộ điều chỉnh nhiệt độ giảm nhiệt độ nước hồi lưu về bể ương.

10. Phương pháp ương cá tra giai đoạn từ hương lên giống theo điểm 8 hoặc điểm 9, trong đó ngưỡng nhiệt độ cho phép nằm trong khoảng từ 29°C – 39°C , tốt nhất là từ 30°C – 34°C .

HÌNH VẼ VỀ HỆ THỐNG NUÔI CÁ TUẦN HOÀN VÀ PHƯƠNG PHÁP ƯƠNG CÁ TRẢ GIAI ĐOẠN TỪ
HƯỚNG LÊN GIỐNG SỬ DỤNG HỆ THỐNG NÀY.



HÌNH 1/2



HÌNH 2/2