



(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)



2-0003886

(51) **A01K 61/59; A01K 63/04**
2020.01

(13) **Y**

(21) 2-2021-00561

(22) 20/12/2021

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/03/2022 408

(76) 1. Nguyễn Ngọc Mai Khanh (VN)

27B Lê Hồng Phong, Phường 7, thành phố Vũng Tàu, Tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu, Việt Nam.

2. Nguyễn Tấn Sỹ (VN)

Trường Đại học Nha Trang, số 2 Nguyễn Đình Chiểu, Phường Vĩnh Thọ, Tp. Nha Trang, Khánh Hoà, Việt Nam

3. Võ Nguyễn Quốc Bảo (VN)

132/3E Ông Ích Khiêm, P.5, Q.11, TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam

4. Nguyễn Thị Bích Yến (US)

110 S. Laurelwood Dr. Austin, TX 78733, USA

5. Nguyễn Hoàng (US)

2651 Deep River Cir. Round Rock, Texas 78665, USA

6. Ngô Văn Mạnh (VN)

Trường Đại học Nha Trang, số 2 Nguyễn Đình Chiểu, Phường Vĩnh Thọ, Tp. Nha Trang, Khánh Hoà, Việt Nam.

7. Trần Thị Mỹ Hạnh (VN)

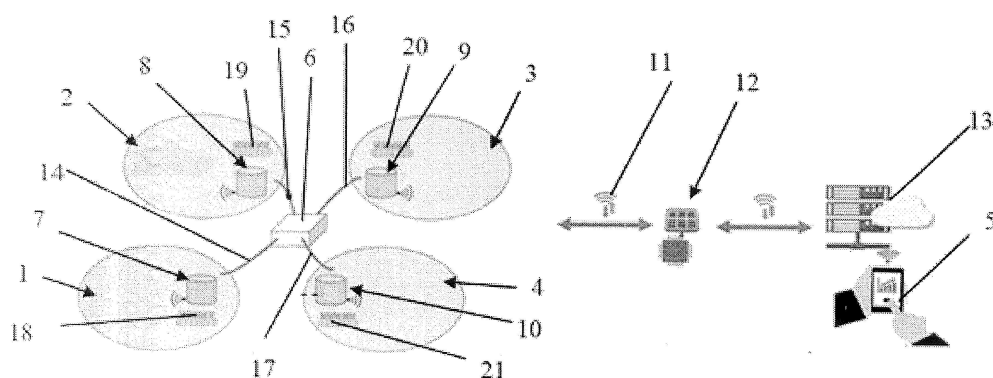
Trường Đại học Nha Trang, số 2 Nguyễn Đình Chiểu, Phường Vĩnh Thọ, Tp. Nha Trang, Khánh Hoà, Việt Nam.

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ PADEMARK (PADEMARK CO.,LTD.)

(54) **HỆ THỐNG QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG NƯỚC AO NUÔI TÔM VÀ CHO TÔM
ĂN TỰ ĐỘNG THEO CẢM BIẾN ÂM THANH BẮT MỒI CỦA TÔM**

(21) 2-2021-00561

(57) Giải pháp hữu ích đề cập tới hệ thống quan trắc môi trường nước ao nuôi tôm và cho tôm ăn tự động theo cảm biến âm thanh bắt mồi của tôm sử dụng hộp cảm biến môi trường chung (6) đặt trên bờ dùng chung cho nhiều ao nuôi và để đo các thông số của nước ao để được truyền về máy tính (5) thông qua hệ thống truyền thông không dây (11) hoặc có dây, hoặc qua gateway. Hộp cảm biến (6) được tự động vệ sinh bằng chổi quét kết hợp với tia nước sạch. Ngoài ra, hệ thống quan trắc môi trường nước ao nuôi tôm và cho tôm ăn tự động theo cảm biến âm thanh bắt mồi của tôm này còn sử dụng cảm biến âm thanh dưới nước để theo dõi hoạt động bắt mồi của tôm, nhằm điều khiển tự động cho bồn phun thức ăn cho tôm của các máy cho tôm ăn tự động (7, 8, 9 và 10). Toàn bộ dữ liệu đa cảm biến sẽ được truyền về máy tính qua kết nối không dây Wifi 11 có dạng MESH.



Hình 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến hệ thống quan trắc môi trường nước ao nuôi tôm và cho tôm ăn tự động theo cảm biến âm thanh bắt mồi của tôm. Hệ thống quan trắc môi trường nước này có hộp cảm biến ở trên bờ dùng chung cho nhiều ao nuôi và có khả năng cho tôm ăn tự động dựa trên cảm biến âm thanh, đo âm thanh phát ra từ hoạt động bắt mồi của tôm, áp dụng giải thuật chống tiếng ồn từ môi trường bên ngoài như: quạt nước, máy bơm,...

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Hiện nay, ngành nuôi tôm của Việt Nam được xếp hạng thứ ba trên thế giới với sản lượng khoảng 800.000 tấn/năm và tạo ra doanh thu xuất khẩu khoảng 7,2 tỷ USD hàng năm. Việt Nam có hơn 3 triệu người nuôi tôm và 750.000 ha đất dùng để nuôi tôm nằm rải rác dọc theo các vùng đất thấp ven biển Việt Nam, do đó hầu hết các trang trại đều manh mún, nhỏ lẻ (bình quân 0,24 ha/người), chủ yếu dựa trên kinh nghiệm của người nuôi.

Biến đổi khí hậu toàn cầu hiện nay cùng với một loạt các đập ở thượng nguồn do Trung Quốc xây dựng trên sông Mekong đã làm gia tăng đáng kể tình trạng khô hạn, do đó gây ra sự xâm nhập của nước mặn ở hạ lưu sông Mekong, cho nên Lào, Campuchia và Việt Nam là những quốc gia bị ảnh hưởng nặng nề nhất. Đồng bằng sông Cửu Long là vùng sản xuất lúa và cây ăn trái lớn nhất Việt Nam, trải rộng trên 40.577 km² và hiện là nơi sinh sống của 21,49 triệu người. Trong những năm gần đây, nước mặn đã xâm nhập sâu 50-110 km vào các sông lớn trên khắp vùng đồng bằng, kéo dài hơn sáu tháng, làm cho 80.000 hộ dân bị ngập úng, khô hạn và 43.000 ha lúa bị thiệt hại; và sáu tỉnh đã ban bố

tình trạng khẩn cấp về hiện trạng xâm nhập mặn. Vì vậy, nuôi tôm là một giải pháp tiềm năng và phù hợp để người nông dân cải thiện sinh kế và nâng cao thu nhập. Tuy nhiên, những người nuôi tôm quy mô nhỏ thường thiếu nguồn lực tài chính và kỹ thuật để đối phó với những thay đổi môi trường đột ngột nên tỷ lệ tôm chết cao, tiêu tốn nhiều chi phí cho thức ăn và năng lượng.

Để giải quyết vấn đề trên, các công ty, doanh nghiệp và người nuôi tôm mong muốn có những giải pháp để cảnh báo sớm nguy cơ dịch bệnh do vi khuẩn gây ra, nguy cơ biến động bất lợi của các yếu tố môi trường thủy sản, quản lý lượng thức ăn cho tôm hiệu quả và hợp lý. Vì vậy, việc kết hợp các công nghệ cho tôm ăn tự động, đo các thông số môi trường nước như DO, pH, NH_3 , NO_2 là rất cần thiết.

Hầu hết hệ thống quan trắc chất lượng nước trong ao nuôi tôm có trên thị trường hiện giờ được đặt dưới nước 24/24 nên các cảm biến dưới nước thường giảm độ nhạy và độ chính xác do rêu, tảo bám dẫn kết quả đo thường sai lệch nhiều so với thực tế trong ao nuôi. Theo tra cứu trên sở dữ liệu của Cục Sở hữu trí tuệ, Bằng độc quyền giải pháp hữu ích số 1772 của Trung tâm Phát triển Công nghệ và Thiết bị Công nghiệp Sài Gòn (CENINTEC) với tên là “Hệ thống giám sát chất lượng nước hồ nuôi thủy sản nhiều điểm đo”. Hệ thống giám sát chất lượng nước hồ nuôi thủy sản này được đặt trên cạn và được áp dụng giới hạn cho bốn hồ nuôi thủy sản, và quy trình thu và nhập dữ liệu lên máy tính là thủ công. Ngoài ra, các thông số môi trường nước chỉ có giới hạn ở các chỉ tiêu: nhiệt độ, oxy hoà tan (DO), pH, TAN (NH_3/NH_4), NO_2 , H_2S .

Đã có giải pháp kết hợp điều khiển cho tôm ăn tự động dựa vào cảm biến âm thanh tôm bắt mồi nhưng chưa hiệu quả do bị nhiễu bởi âm thanh của quạt nước và của gió nên chưa quản lý được lượng thức ăn chính xác theo nhu cầu của tôm nuôi. Hơn nữa, hệ thống này nhập của nước ngoài nên giá thành cao.

Chi phí chế tạo của thiết bị đã biết nêu trên hoặc nhập thiết bị quan trắc từ nước ngoài có giá thành quá cao so với thu nhập của nông dân.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là nhằm khắc phục các nhược điểm của các giải pháp đã biết nêu trên, cụ thể là đề xuất một hệ thống quan trắc môi trường nước ao nuôi tôm và cho tôm ăn tự động theo cảm biến âm thanh bắt mồi của tôm tiên tiến, hiệu quả và chính xác cao để cải thiện khả năng kiểm soát việc nuôi tôm và nâng cao tỷ lệ thành công cho người nuôi tôm.

Để đạt được mục đích nêu trên, giải pháp hữu ích đề xuất hệ thống quan trắc môi trường nước ao nuôi tôm và cho tôm ăn tự động theo cảm biến âm thanh bắt mồi của tôm, trong đó hệ thống này được sử dụng cho ít nhất một ao nuôi tôm, hệ thống này bao gồm máy tính, hộp cảm biến môi trường chung, các đường ống dẫn nước ao để dẫn nước từ các ao vào một máy bơm nước ao, đường ống dẫn nước sạch và một máy bơm nước sạch để làm sạch hộp cảm biến môi trường chung, các máy cho tôm ăn tự động được bố trí ở các ao, trong đó:

máy tính để điều khiển hộp cảm biến môi trường chung và các máy cho tôm ăn tự động thông qua hệ thống truyền thông không dây hoặc có dây;

hộp cảm biến môi trường chung được đặt trên bờ và dùng chung cho các ao để đo các thông số của nước ao, hộp cảm biến môi trường chung có các cảm biến thông số nước ao; các thông số môi trường nước của từng ao sẽ được truyền về máy tính thông qua hệ thống truyền thông không dây hoặc có dây, hoặc qua gateway (cổng nối);

máy bơm nước ao được bố trí để cấp nước ao thông qua các đường ống dẫn nước ao lần lượt từ các ao vào cảm biến thông số nước ao của hộp cảm biến môi trường chung để đo các thông số của nước ao, máy bơm nước ao được kết nối với máy tính thông qua hệ thống truyền thông không dây hoặc có dây; trong đó:

hộp cảm biến còn có bộ phận quét đầu cảm biến và bộ phận phun nước sạch để làm sạch đầu cảm biến, bộ phận quét đầu cảm biến và bộ phận phun

nước sạch được điều khiển bởi máy tính thông qua hệ thống truyền thông không dây hoặc có dây;

bơm nước sạch được bố trí để cấp nước sạch cho bộ phận phun nước sạch để cùng với chổi quét làm sạch các cảm biến thông số nước ao lần lượt sau mỗi lần nước ao được cấp vào cảm biến thông số nước ao của hộp cảm biến môi trường chung, bơm nước sạch được điều khiển bởi máy tính thông qua hệ thống truyền thông không dây hoặc có dây;

mỗi trong số các máy cho tôm ăn tự động có một cảm biến âm thanh, một bồn phun thức ăn tự động và một video/camera,

các cảm biến âm thanh có dạng ống nghe dưới nước (hydrophone) được bố trí trong từng ao, các cảm biến âm thanh dùng để thu âm thanh hoạt động bắt mồi của tôm và truyền tín hiệu âm thanh thu được này đến máy tính thông qua hệ thống truyền thông không dây, căn cứ tín hiệu âm thanh truyền đến từ các cảm biến âm thanh, máy tính điều khiển hoạt động của bồn phun thức ăn tự động của các máy cho tôm ăn tự động.

Theo một khía cạnh của giải pháp hữu ích, hệ thống còn có thiết bị năng lượng mặt trời dùng để cung cấp điện năng cho các bộ phận gồm hộp cảm biến và các máy cho tôm ăn tự động.

Theo khía cạnh khác của giải pháp hữu ích, số lượng ao là nhiều hơn một ao.

Theo khía cạnh khác nữa của giải pháp hữu ích, số lượng ao là nhiều hơn bốn ao.

Theo khía cạnh khác nữa của giải pháp hữu ích, các thông số của nước ao gồm DO, pH, NH_3 , NO_2 , nhiệt độ, $\text{TAN}(\text{NH}_4/\text{NH}_3)$, H_2S , TSS, ORP.

Theo khía cạnh khác nữa của giải pháp hữu ích, ống nước tuần hoàn được bố trí để làm sạch các đường ống bên trong bộ phận phun nước sạch của hộp cảm biến môi trường chung và ống xả nước được bố trí để xả nước sau khi sử dụng để làm sạch các đường ống bên trong bộ phận phun nước sạch.

Theo khía cạnh khác của giải pháp hữu ích, âm thanh thu được từ cảm biến âm thanh có dạng ống nghe dưới nước được lọc nhiễu âm thanh từ môi trường bên ngoài như: gió, quạt nước, máy sục oxy, máy bơm, hệ thống sử dụng cùng lúc hai phương pháp lọc âm thanh: lọc âm thanh tích cực và lọc âm thanh thụ động.

Theo khía cạnh khác nữa của giải pháp hữu ích, các thông số môi trường nước của từng ao được truyền về máy tính thông qua hệ thống truyền thông không dây hoặc có dây, hoặc qua gateway và được thiết lập cơ sở dữ liệu thời gian thực trên đám mây cloud.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ dạng sơ đồ của hệ thống quan trắc môi trường nước ao nuôi tôm và cho tôm ăn tự động theo cảm biến âm thanh bắt mồi của tôm theo một phương án thực hiện ưu tiên của giải pháp hữu ích.

Hình 2 là hình vẽ dạng sơ đồ minh họa hoạt động của hệ thống quan trắc môi trường nước ao nuôi tôm và cho tôm ăn tự động theo cảm biến âm thanh bắt mồi của tôm theo phương án thực hiện ưu tiên này của giải pháp hữu ích, trong đó để cho rõ ràng, chỉ thể hiện một máy cho tôm ăn tự động cho một ao nuôi tôm.

Hình 3 là hình vẽ dạng sơ đồ minh họa hoạt động của hộp cảm biến của hệ thống quan trắc môi trường nước ao nuôi tôm và cho tôm ăn tự động theo cảm biến âm thanh bắt mồi của tôm theo phương án thực hiện ưu tiên này của giải pháp hữu ích.

Mô tả chi tiết phương án thực hiện ưu tiên của giải pháp hữu ích

Hệ thống quan trắc môi trường nước ao nuôi tôm và cho tôm ăn tự động theo cảm biến âm thanh bắt mồi của tôm theo giải pháp hữu ích là hệ thống giám sát đa biến để theo dõi và phân tích các thông số môi trường như: DO, pH, NH₃,

NO₂, nhiệt độ TAN(NH₄/NH₃), H₂S, TSS, ORP, và các thông số môi trường khác, và thông số sinh học như: Hình thái ngoài, tập tính vận động, sự bắt mồi, màu sắc cơ thể, màu sắc gan, tụy, đường ruột của tôm cùng với các ứng dụng điều khiển và mô hình hóa AI.

Hình 1 thể hiện hệ thống quan trắc môi trường nước ao nuôi tôm và cho tôm ăn tự động theo cảm biến âm thanh bắt mồi của tôm theo một phương án thực hiện ưu tiên của giải pháp hữu ích, trong đó bốn ao nuôi tôm được thể hiện. Tuy nhiên, theo cách khác, số lượng ao nuôi tôm không hạn chế ở bốn ao, mà có thể là hai, ba hoặc nhiều hơn bốn. Khi đó số lượng các bộ phận cấu thành của hệ thống quan trắc môi trường nước ao nuôi tôm và cho tôm ăn tự động theo cảm biến âm thanh bắt mồi của tôm theo giải pháp hữu ích sẽ được bố trí phù hợp.

Cụ thể, theo các hình vẽ từ Hình 1 đến Hình 3, hệ thống quan trắc môi trường nước ao nuôi tôm và cho tôm ăn tự động theo cảm biến âm thanh bắt mồi của tôm theo giải pháp hữu ích, trong đó hệ thống này được sử dụng cho 4 ao nuôi tôm thứ nhất 1, thứ hai 2, thứ ba 3 và thứ tư 4. Trên Hình 1 chỉ thể hiện mỗi ao nuôi tôm trong số bốn ao có một hệ thống cung cấp oxi trong nước 18, 19, 20, 21. Tuy nhiên, mỗi ao nuôi tôm có thể có một số hoặc nhiều hệ thống cung cấp oxi trong nước 18 tùy theo diện tích của ao. Các hệ thống cung cấp oxi trong nước 18 được điều khiển bởi máy tính 5 thông qua hệ thống truyền thông không dây.

Hệ thống quan trắc môi trường nước ao nuôi tôm và cho tôm ăn tự động theo cảm biến âm thanh bắt mồi của tôm theo giải pháp hữu ích bao gồm máy tính 5, hộp cảm biến môi trường chung 6, bốn đường ống dẫn nước ao 14, 15, 16, 17 để dẫn nước từ bốn ao vào một máy bơm nước ao (được thể hiện để minh họa hoạt động của hộp cảm biến 6 trên Hình 2), đường ống dẫn nước sạch (được minh họa trên Hình 2) và một máy bơm nước sạch (không được thể hiện trên hình vẽ), bốn máy cho tôm ăn tự động 7, 8, 9, 10 bố trí ở bốn ao.

Máy tính 5 để điều khiển các bộ phận của hệ thống quan trắc môi trường nước ao nuôi tôm và cho tôm ăn tự động theo cảm biến âm thanh bắt mồi của

tôm theo giải pháp hữu ích cũng như điều khiển các thiết bị vận hành ao nuôi tôm. Máy tính 5 trên Hình 1 là điện thoại di động, tuy nhiên máy tính 5 cũng có thể là máy tính để bàn, máy tính xách tay.

Hộp cảm biến môi trường chung 6 được đặt trên bờ và dùng chung cho các ao từ 1 đến 4 ao để đo các thông số của nước ao gồm: DO, pH, NH_3 , NO_2 , nhiệt độ. Hộp cảm biến môi trường chung 6 có các cảm biến thông số nước ao (được minh họa trên Hình 3). Hộp cảm biến môi trường chung 6 được kết nối với máy tính 5 thông qua hệ thống truyền thông không dây 11 hoặc có dây.

Các ống dẫn nước ao 14, 15, 16, 17 được bố trí để dẫn nước từ các ao từ 1 đến 4 tới máy bơm nước ao.

Máy bơm nước ao được bố trí để cấp nước ao lần lượt từ các ao từ 1 đến 4 vào cảm biến thông số nước ao của hộp cảm biến môi trường chung 6. Máy bơm nước ao được kết nối với máy tính 5 thông qua hệ thống truyền thông không dây 11 hoặc có dây.

Thông qua các ống dẫn nước ao 14, 15, 16, 17, máy bơm nước ao được điều khiển tự động bởi máy tính 5 để đưa nước từ các ao nuôi tôm từ 1 đến 4 lần lượt vào hộp cảm biến 6 để tiến hành đo đạc các thông số môi trường.

Hộp cảm biến 6 có bộ phận quét đầu cảm biến và bộ phận phun nước sạch để làm sạch đầu cảm biến và thiết bị năng lượng mặt trời 12 được bố trí để cung cấp năng lượng cho hộp cảm biến 6.

Bộ phận quét đầu cảm biến có dạng chổi quét để quét làm sạch đầu cảm biến và bộ phận phun nước sạch. Bộ phận quét đầu cảm biến được điều khiển bởi máy tính 5 thông qua hệ thống truyền thông không dây 11 hoặc có dây.

Ống dẫn nước sạch được bố trí để dẫn nước sạch tới một máy bơm nước sạch.

Bơm nước sạch được bố trí để cấp nước sạch cho bộ phận phun nước sạch để cùng với chổi quét làm sạch các cảm biến thông số nước ao lần lượt sau mỗi lần nước ao được cấp vào cảm biến thông số nước ao của hộp cảm biến môi

trường chung 6. Bơm nước sạch được điều khiển bởi máy tính 5 thông qua hệ thống truyền thông không dây 11 hoặc có dây. Ngoài ra, ống nước tuần hoàn được bố trí để làm sạch các đường ống bên trong bộ phận phun nước sạch của hộp cảm biến môi trường chung 6 và ống xả nước được bố trí để xả nước sau khi sử dụng để làm sạch các đường ống bên trong bộ phận phun nước sạch.

Mỗi trong số các máy cho tôm ăn tự động 7, 8, 9 và 10 có một cảm biến âm thanh (trên Hình 2 được biểu thị bằng số chỉ dẫn 7.3 cho ao thứ nhất 1), một bồn phun thức ăn tự động (trên Hình 2 được biểu thị bằng số chỉ dẫn 7.1 cho ao thứ nhất 1), một video/camera (trên Hình 2 được biểu thị bằng số chỉ dẫn 7.2 cho ao thứ nhất 1), các bộ thu phát gồm bộ thu phát 6.1 của hộp cảm biến môi trường chung 6, các bộ thu phát của các máy cho tôm ăn tự động 7, 8, 9, 10 (trên Hình 2 chỉ thể hiện bộ thu phát 7.4 của máy cho tôm ăn tự động 7 của ao thứ nhất 1), bộ thu phát 12.1 và thiết bị năng lượng mặt trời 12 được bố trí để cung cấp điện năng cho các máy cho tôm ăn tự động 7, 8, 9 và 10. Video/camera được sử dụng để quan sát việc tôm ăn và kiểm tra thức ăn thừa. Dữ liệu từ cảm biến âm thanh 7.3 và video/camera 7.2 của máy cho tôm ăn tự động 7 được truyền về các bộ thu phát 6.1, 7.4 và 12.1.

Các cảm biến âm thanh có dạng ống nghe dưới nước (hydrophone) được bố trí trong từng ao trong số các ao nuôi tôm từ thứ nhất 1 đến thứ tư 4. Các cảm biến âm thanh dùng để thu âm thanh hoạt động bắt mồi của tôm và truyền tín hiệu âm thanh thu được này đến máy tính 5 thông qua hệ thống truyền thông không dây 11. Căn cứ tín hiệu âm thanh truyền đến từ các cảm biến âm thanh, máy tính 5 điều khiển hoạt động của bồn phun thức ăn và tự động điều khiển các máy cho tôm ăn tự động 7, 8, 9 và 10. Âm thanh thu được từ cảm biến âm thanh có dạng ống nghe dưới nước sẽ được lọc nhiễu âm thanh từ môi trường bên ngoài như: gió, quạt nước, máy sục oxy, máy bơm, hệ thống sử dụng các phương pháp lọc âm thanh: lọc âm thanh tích cực có hướng và lọc âm thanh thụ động.

Phương pháp lọc âm thanh tích cực mà giải pháp hữu ích này sử dụng là thu thập mẫu âm thanh nhiều của môi trường, xử lý theo thời gian thực và phát lại cùng tín hiệu âm thanh đó nhưng để triệt tiêu âm thanh nhiễu của môi trường.

Phương pháp lọc âm thanh thụ động mà giải pháp hữu ích này sử dụng là tách nhiễu khỏi tín hiệu trên miền tần số hoặc các miền tín hiệu trực giao khác.

Đường truyền dữ liệu từ hộp cảm biến môi trường chung 6 sẽ được thu phát không dây chuẩn WIFI giữa các bộ thu phát gồm bộ thu phát 6.1 của hộp cảm biến môi trường chung 6, các bộ thu phát của các máy cho tôm ăn tự động 7, 8, 9, 10 (như bộ thu phát 7.4 của máy cho tôm ăn tự động 7 của ao thứ nhất 1) và bộ thu phát 12.1.

Cụ thể, hoạt động của hệ thống quan trắc môi trường nước ao nuôi tôm và cho tôm ăn tự động theo cảm biến âm thanh bắt mối của tôm theo giải pháp hữu ích như sau:

Nước từ mỗi ao sẽ tuần tự được bơm vào cảm biến thông số nước ao của hộp cảm biến môi trường chung 6 để phân tích. Sau khi phân tích nước ao thứ nhất, cảm biến sẽ được vệ sinh bằng chổi quét và tia nước sạch, trước khi bơm nước ở ao thứ hai vào hệ thống giám sát để phân tích các thông số của ao thứ hai, cứ như vậy lặp lại các bước trên cho các ao kế tiếp.

Việc sử dụng chung hộp cảm biến để phân tích thông số nước của các ao tôm giúp cho người nuôi tôm có thể phân tích và so sánh thông số môi trường nước của mỗi ao, và xác định được mối liên hệ giữa môi trường và độ tăng trưởng của con tôm chính xác hơn. Các thông số môi trường nước của từng ao sẽ được truyền về máy tính 5 thông qua hệ thống truyền thông không dây 11 hoặc có dây, hoặc qua gateway (cổng nối) và được thiết lập cơ sở dữ liệu thời gian thực trên đám mây cloud 13.

Dữ liệu của các cảm biến môi trường, cảm biến âm thanh và camera/video được thu thập, xử lý, cảnh báo kịp thời và được dùng để điều khiển bồn thức ăn và hệ thống cung cấp oxi trong nước.

Hệ thống quan trắc môi trường nước ao nuôi tôm và cho tôm ăn tự động theo cảm biến âm thanh bắt mồi của tôm theo giải pháp hữu ích cũng có chức năng lắng nghe hoạt động bắt mồi của tôm và điều khiển bồn phun thức ăn cho tôm của máy cho tôm ăn tự động. Ở chức năng này bộ hydrophone được đặt dưới nước để thu thập âm thanh hoạt động bắt mồi của tôm và truyền dữ liệu về máy tính 5 để phân tích và điều khiển bồn phun thức ăn của các máy cho tôm ăn tự động 7, 8, 9 và 10. Khi tôm bắt mồi sẽ phát ra tiếng động. Nếu tôm bắt mồi nhiều, dữ liệu biên độ âm thanh thu thập được sẽ lớn và hệ thống sẽ kích hoạt bồn phun thức ăn cho tôm nhiều. Ngược lại, nếu tôm bắt mồi ít, dữ liệu biên độ âm thanh thu thập được sẽ nhỏ và hệ thống sẽ điều khiển bồn phun thức ăn ít lại và có thể tắt việc phun thức ăn.

Thông qua ứng dụng di động hoặc tại gateway (cổng nối), người nuôi trồng thủy sản có thể sử dụng hệ thống theo giải pháp hữu ích để giám sát trực tuyến các thông số môi trường và trong ao nuôi thủy sản. Máy bơm nước, máy sục khí, máy cho tôm ăn tự động được kiểm soát và kích hoạt tự động để ổn định các thông số quan trọng trong hệ thống nuôi tôm.

Bên cạnh năng lượng mặt trời, các nguồn năng lượng khác như sóng nước cũng có thể được sử dụng khai thác để cung cấp năng lượng cho các cảm biến để giảm mức tiêu tốn năng lượng đến mức thấp nhất.

Trong hệ thống quan trắc môi trường nước ao nuôi tôm và cho tôm ăn tự động theo cảm biến âm thanh bắt mồi của tôm theo giải pháp hữu ích, đề xuất sử dụng cách thức truyền WiFi theo chuẩn mesh WiFi, cho phép truyền dữ liệu lớn và giao tiếp tốc độ cao với vùng phủ sóng lớn giữa các cảm biến và bộ điều khiển với người sử dụng. Đặc biệt, mesh Wifi cho phép người nông dân dễ dàng mở rộng hệ thống qua việc ghép nối các mô đun mở rộng, hướng tới siêu thâm canh, mà không cần tốn nhiều thao tác. Tốc độ truyền dữ liệu, băng thông, vùng phủ sóng rộng của mesh Wifi cao cho phép kiểm soát hiệu quả và chính xác hơn các thông số môi trường và thông số sinh học trong hệ thống nuôi tôm thâm

canh và siêu thâm canh, thông qua máy tính điều khiển kết nối với điện thoại di động của người dùng thông qua truyền thông không dây hoặc có dây.

Thông thường, sau một thời gian dài sử dụng nhất định, các cảm biến môi trường nước sẽ bị bẩn do rêu, tảo và vi khuẩn bám vào, gây ra hiện tượng sai số của các cảm biến. Giải pháp đề xuất các cảm biến môi trường nước sẽ được làm sạch theo định kỳ hoặc theo yêu cầu của người sử dụng một cách tự động bằng cách kết hợp hai phương pháp: dùng tia nước và chổi quét. Hệ thống sẽ dùng tia nước áp lực cao kết hợp với chổi quét được đặt ở vị trí phù hợp tại các đầu cảm biến. Khi có yêu cầu làm sạch cảm biến theo định kỳ hoặc do người sử dụng, hệ thống kích hoạt cả tia nước áp lực cao và chổi quét để làm sạch các đầu cảm biến đầu nước.

Dưới đây là ví dụ về các bước thực hiện khi sử dụng hệ thống quan trắc môi trường nước ao nuôi tôm và cho tôm ăn tự động theo cảm biến âm thanh bắt mối của tôm theo giải pháp hữu ích cho 4 ao nuôi tôm:

Chuẩn bị 4 ao nuôi;

Đặt hệ thống ống dẫn nước từ 4 ao nuôi về hộp cảm biến môi trường chung 6 trên bờ;

Bố trí các thiết bị vận hành ao nuôi tôm vào từng ao, trong đó máy cho tôm ăn tự động có bồn phun thức ăn được bố trí kèm cảm biến âm thanh cho mỗi ao;

Lắp đặt hệ thống truyền dữ liệu không dây (mesh Wifi);

Thiết lập cơ sở dữ liệu thời gian thực trên đám mây cloud;

Thiết lập chương trình xử lý – lưu trữ dữ liệu trên máy tính.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Tiết kiệm và tối ưu thức ăn cho tôm;

Môi trường nuôi sạch, ít dịch bệnh, tỉ lệ tôm chết thấp, giảm việc dùng thuốc kháng sinh;

Cảm biến sạch, dễ dàng bảo trì;

Giá hệ thống quan trắc sẽ rẻ hơn gấp nhiều lần và sử dụng ít điện năng tiêu thụ hơn;

Hiệu quả kinh tế: mật độ tôm nuôi tăng;

Hỗ trợ việc theo dõi sinh trưởng của tôm, có ứng dụng cho việc truy xuất nguồn gốc tôm.

Hệ thống quan trắc môi trường nước ao nuôi tôm và cho tôm ăn tự động theo cảm biến âm thanh bắt mồi của tôm theo giải pháp hữu ích này giúp cảnh báo sớm những biến động của các yếu tố môi trường nước trong ao nuôi tôm có ảnh hưởng đến tôm nuôi như hàm lượng oxy hòa tan, pH, nhiệt độ, độ mặn, hàm lượng các khí độc (NH_3 , NO_2) cho người nuôi tôm để nhằm mục đích nâng cao hiệu quả kinh tế của người nuôi trồng thủy sản, giúp giảm bớt rủi ro do tác động của biến đổi khí hậu gây ra ở Đồng bằng sông Cửu Long và các nơi khác. Giúp chuyển đổi từ một nền nông nghiệp thuần túy lúa nước sang nuôi trồng thủy sản và cuối cùng là hỗ trợ cho Việt Nam phát triển kinh tế thông qua phát triển nuôi trồng thủy sản.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống quan trắc môi trường nước ao nuôi tôm và cho tôm ăn tự động theo cảm biến âm thanh bắt mồi của tôm, trong đó hệ thống này được sử dụng cho ít nhất một ao nuôi tôm (1, 2, 3, hoặc 4), hệ thống này bao gồm máy tính (5), hộp cảm biến môi trường chung (6), các đường ống dẫn nước ao (14, 15, 16, 17) để dẫn nước từ các ao vào một máy bơm nước ao, đường ống dẫn nước sạch và một máy bơm nước sạch để làm sạch hộp cảm biến môi trường chung (6), các máy cho tôm ăn tự động (7, 8, 9, 10) và hệ thống cung cấp oxi trong nước (18, 19, 20, 21) được bố trí ở các ao, trong đó:

máy tính (5) để điều khiển hộp cảm biến môi trường chung (6) và các máy cho tôm ăn tự động (7, 8, 9, 10) thông qua hệ thống truyền thông không dây (11) hoặc có dây;

hộp cảm biến môi trường chung (6) được đặt trên bờ hoặc trên mặt nước, có thể cố định hoặc di chuyển và dùng chung cho các ao (1, 2, 3, 4) để đo các thông số của nước ao, hộp cảm biến môi trường chung (6) có các cảm biến thông số nước ao; các thông số môi trường nước của từng ao sẽ được truyền về máy tính (5) thông qua hệ thống truyền thông không dây (11) hoặc có dây, hoặc qua cổng nối;

máy bơm nước ao được bố trí để cấp nước ao thông qua các ống dẫn nước ao (14, 15, 16, 17) lần lượt từ các ao (1, 2, 3, 4) vào cảm biến thông số nước ao của hộp cảm biến môi trường chung (6) để đo các thông số của nước ao, máy bơm nước ao được kết nối với máy tính (5) thông qua hệ thống truyền thông không dây (11) hoặc có dây; trong đó:

hộp cảm biến (6) còn có bộ phận quét đầu cảm biến và bộ phận phun nước sạch để làm sạch đầu cảm biến, bộ phận quét đầu cảm biến và bộ phận phun nước sạch được điều khiển bởi máy tính (5) thông qua hệ thống truyền thông không dây (11) hoặc có dây;

bơm nước sạch được bố trí để cấp nước sạch cho bộ phận phun nước sạch để cùng với chổi quét làm sạch các cảm biến thông số nước ao lần lượt sau mỗi lần nước ao được cấp vào cảm biến thông số nước ao của hộp cảm biến môi trường chung (6), bơm nước sạch được điều khiển bởi máy tính (5) thông qua hệ thống truyền thông không dây (11) hoặc có dây;

mỗi trong số các máy cho tôm ăn tự động (7, 8, 9, 10) có một cảm biến âm thanh, một bồn phun thức ăn tự động và một video/camera,

các cảm biến âm thanh có dạng ống nghe dưới nước (hydrophone) được bố trí trong từng ao, các cảm biến âm thanh dùng để thu âm thanh hoạt động bắt mồi của tôm và truyền tín hiệu âm thanh thu được này đến máy tính (5) thông qua hệ thống truyền thông không dây (11), căn cứ tín hiệu âm thanh truyền đến từ các cảm biến âm thanh, máy tính (5) điều khiển hoạt động của bồn phun thức ăn tự động của các máy cho tôm ăn tự động (7, 8, 9, 10).

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó hệ thống này còn có thiết bị năng lượng mặt trời dùng để cung cấp điện năng cho các bộ phận gồm hộp cảm biến (6) và các máy cho tôm ăn tự động (7, 8, 9, 10).

3. Hệ thống theo điểm 1 hoặc 2, trong đó số lượng ao là nhiều hơn một ao.

4. Hệ thống theo điểm 1 hoặc 2, trong đó số lượng ao là nhiều hơn bốn ao.

5. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó các thông số của nước ao gồm DO, pH, NH_3 , NO_2 , nhiệt độ, $\text{TAN}(\text{NH}_4/\text{NH}_3)$, H_2S , TSS, ORP.

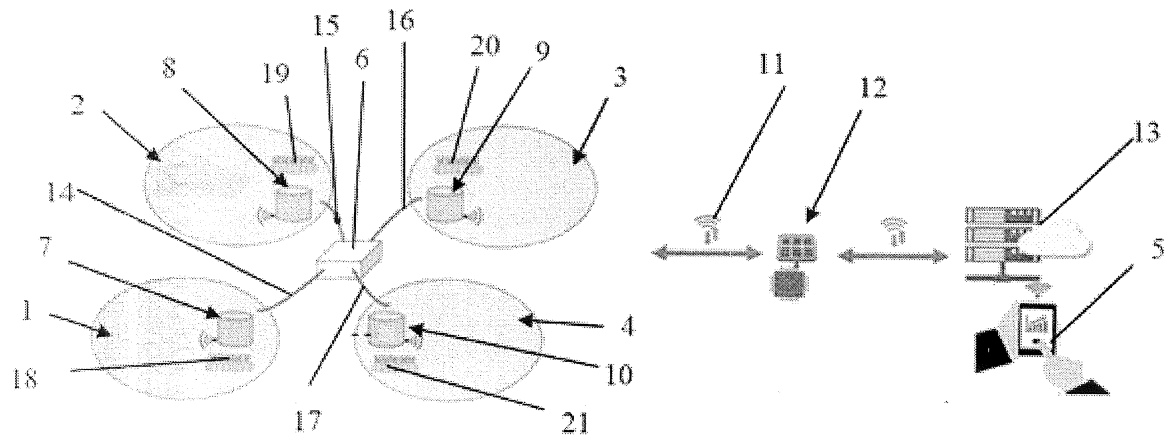
6. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó ống nước tuần hoàn được bố trí để làm sạch các đường ống bên trong bộ phận phun nước sạch của hộp cảm biến môi trường chung (6) và ống xả nước được bố trí để xả nước sau khi sử dụng để làm sạch các đường ống bên trong bộ phận phun nước sạch.

7. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó âm thanh thu được từ cảm biến âm thanh có dạng ống nghe dưới nước được lọc nhiễu âm

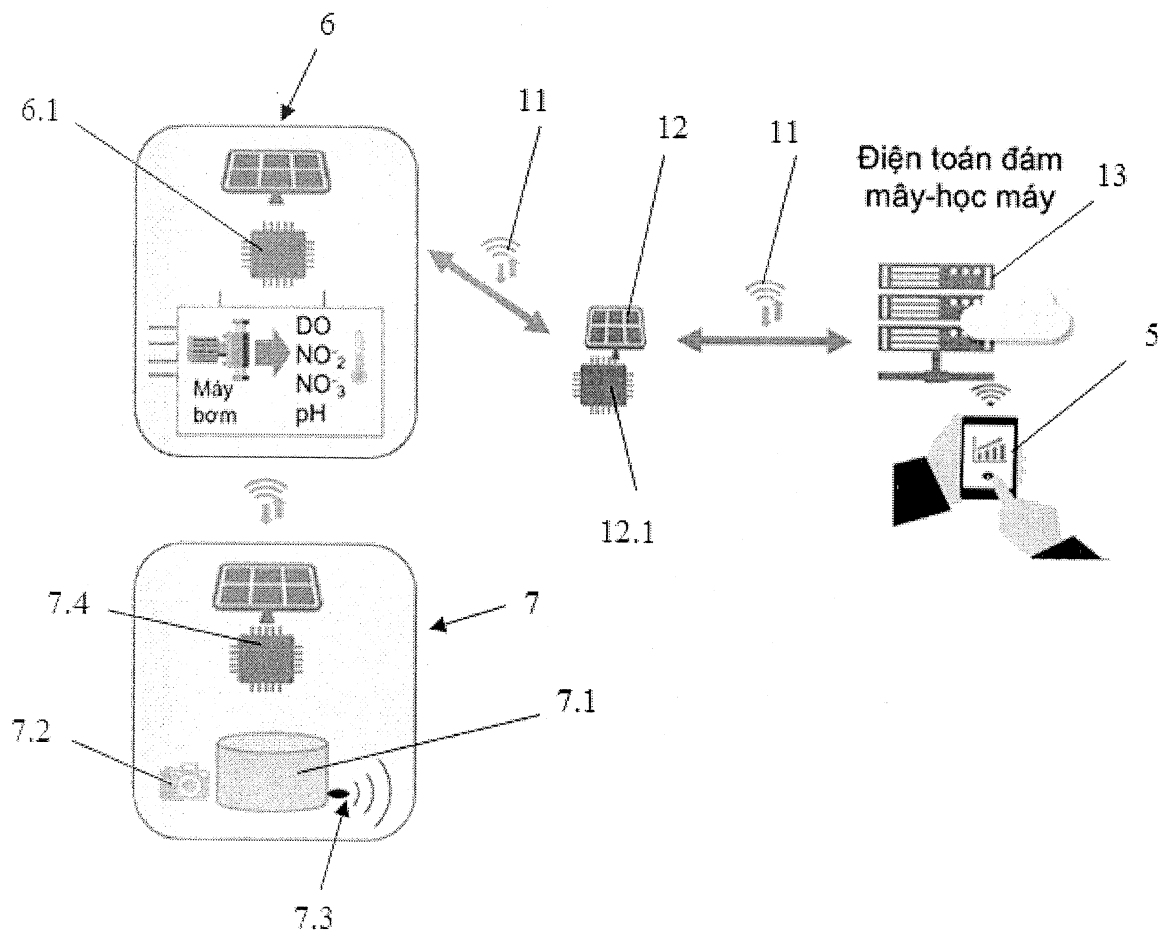
thanh từ môi trường bên ngoài như: gió, quạt nước, máy sục oxy, máy bơm, hệ thống sử dụng cả hai phương pháp lọc âm thanh: lọc âm thanh tích cực và lọc âm thanh thụ động.

8. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó các thông số môi trường nước của từng ao được truyền về máy tính (5) thông qua hệ thống truyền thông không dây (11) hoặc có dây, hoặc qua cổng nối và được thiết lập cơ sở dữ liệu thời gian thực trên đám mây cloud (13).

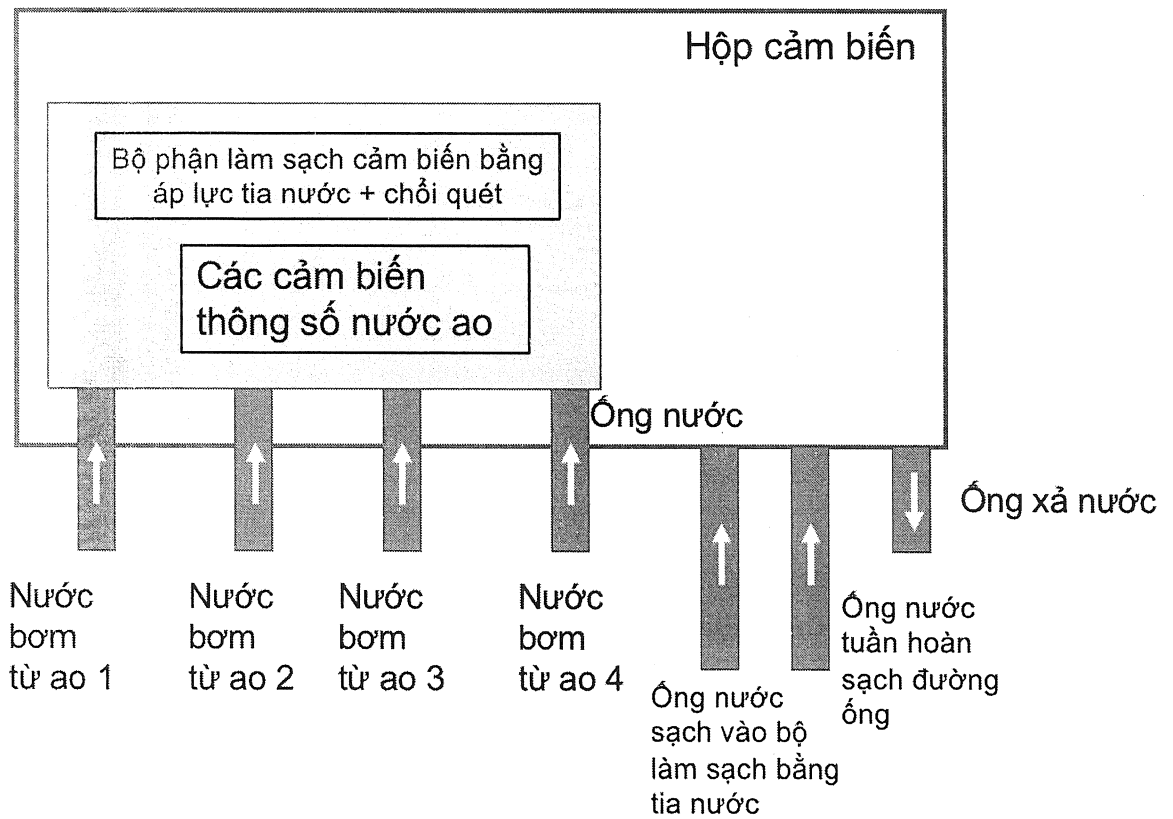
9. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó dữ liệu của các cảm biến môi trường, cảm biến âm thanh và camera/video được thu thập, xử lý, cảnh báo kịp thời và được dùng để điều khiển bồn thức ăn và hệ thống cung cấp oxy trong nước.



Hình 1



Hình 2



Hình 3