



(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)



1-0050066

(51)^{2020.01} G01N 21/78; G01J 3/42; G01N 21/25

(13) B

(21) 1-2022-00154

(22) 13/04/2021

(86) PCT/IB2021/053050 13/04/2021

(87) WO 2022/219373 20/10/2022

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/01/2024 430A

(73) RYNAN TECHNOLOGIES PTE. LTD. (SG)

60 Paya Lebar Road, #05-57 Paya Lebar Square, Singapore 238307

(72) Nguyễn Thanh Mỹ (CA); Phạm Thiên Trường (VN); Nguyễn Thị Cẩm Thơ (VN); Lê Hữu Trí (VN); Nguyễn Trương Việt Thư (VN); Trần Nhật Trường (VN); Đoàn Quốc Nam (VN); Bùi Tấn Đạt (VN); Phan Minh Quý (VN); Hồng Quốc Cường (VN).

(74) Công ty TNHH Đại Tín và Liên Danh (DAITIN AND ASSOCIATES CO.,LTD)

(54) HỆ THỐNG ĐO QUANG PHỔ, CUVET MẪU DÙNG CHO HỆ THỐNG ĐO QUANG PHỔ VÀ PHƯƠNG PHÁP QUẢN LÝ KHÔNG DÂY CHẤT LƯỢNG NƯỚC CỦA LƯU VỰC NUÔI TRỒNG THỦY SẢN

(21) 1-2022-00154

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống đo quang phổ, cuvet mẫu dùng cho hệ thống đo quang phổ và phương pháp đo nồng độ của các hợp chất hoặc khoáng chất hòa tan trong nước riêng biệt ở trong nước của một lưu vực nuôi trồng thủy sản sống. Hệ thống bao gồm một quang phổ kế không dây cầm tay với một đầu đọc mã quang học để nhận dạng tự động các cuvet mẫu nước. Các cuvet mang mã nhận dạng quang học và được nạp sẵn ít nhất một viên nén khô thuốc thử chỉ thị màu ở dạng rắn. Các cuvet có kích thước và được tạo hình bên trong để viên nén loại nhỏ hơn rơi xuống đáy và viên nén loại lớn hơn không rơi xuống đáy và nằm thẳng đứng ở độ cao trung bình bên trong cuvet, do đó tạo ra sự ngăn cách theo chiều dọc giữa các loại viên nén và tránh việc chúng phản ứng chéo hoặc phân hủy trong khi bảo quản hoặc vận chuyển. Hệ thống cũng có thể bao gồm ứng dụng di động để hiển thị kết quả quang phổ và cung cấp các khuyến nghị hoặc các phương tiện mua thương mại điện tử để cải thiện chất lượng nước.

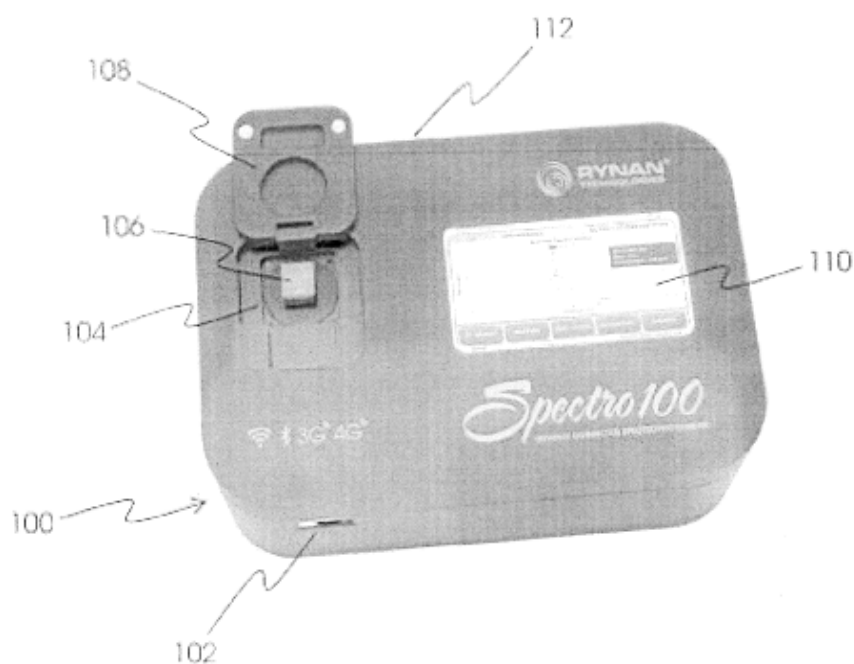


Fig.1A

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực giám sát chất lượng nước trong các hoạt động nuôi trồng thủy sản. Cụ thể hơn là, sáng chế đề cập đến hệ thống không dây để giám sát chất lượng nước bằng phương pháp đo quang phổ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong nuôi trồng thủy sản thâm canh và siêu thâm canh, khoảng 35% nitơ trong protein của thức ăn bón cho các lưu vực nuôi trồng thủy sản được thu hồi trong sinh khối thu hoạch. Tuy nhiên, khoảng 60% còn lại vẫn tồn tại trong nước dưới dạng thức ăn thừa và phân hoặc được bài tiết dưới dạng nitơ amoniac bởi động vật thủy sinh hoặc vi sinh vật có trong nước. Protein trong thức ăn thừa và phân được vi khuẩn và các sinh vật phân hủy khác chuyển hóa thành các hợp chất amoniac (NH_3), amoni cation (NH_4^+), nitrit (NO_2^-) và nitrat (NO_3^-). Các hợp chất này khi tồn tại ở nồng độ cao sẽ ảnh hưởng có hại đến sự tăng trưởng và sức khỏe của các loài thủy sản được nuôi. Do đó, chất lượng nước phải được giám sát thường xuyên, nhất là đối với sự hiện diện của các hợp chất nitơ hoặc các chất gây ô nhiễm khác. Tùy thuộc vào quá trình giám sát, các biện pháp xử lý có thể được thực hiện để giải quyết các tình huống xấu về chất lượng nước.

Nồng độ của các hợp chất nitơ hoặc các chất gây ô nhiễm khác trong nước sẽ thay đổi phụ thuộc vào nhiều yếu tố, cụ thể như sinh khối của động vật thủy sinh trong một lưu vực nuôi trồng thủy sản nhất định, lượng thức ăn được bón, quần thể vi sinh vật và thực vật phù du, nhiệt độ nước, oxy hòa tan, điều kiện thời tiết, và các điều kiện khác.

Các loại thiết bị vật lý khác nhau đã được sử dụng để giám sát lượng các hợp chất nitơ hoặc các chất gây ô nhiễm khác trong các lưu vực nuôi trồng thủy sản ngoại tuyến hoặc theo thời gian thực, cụ thể như cảm biến điện áp, cảm biến phân cực, cảm biến quang học, và cảm biến chọn lọc ion. Tuy nhiên, đây là những thiết bị đắt tiền, cần được bảo trì và hiệu chuẩn thường xuyên và chuyên sâu để đảm bảo kết quả chính xác. Trong

hầu hết các trường hợp, thời gian hoạt động hữu ích của chúng tương đối ngắn và thiết bị này thường cần được thay thế vài tháng một lần.

Phép so màu là phương pháp hóa học, được sử dụng để xác định một cách nhanh chóng và rẻ tiền nồng độ của một hợp chất nitơ nhất định trong nước của các ao nuôi trồng thủy sản bằng cách sử dụng chất chỉ thị màu lỏng hoặc rắn. Chúng thường được các nhà sản xuất cung cấp dưới dạng bộ dụng cụ thử nghiệm (bộ kit) trong chai nhựa nhỏ hoặc viên nén. Thuốc thử chỉ thị màu khác nhau được sử dụng để xác định các hợp chất nitơ khác nhau. Trong thực tế, mẫu nước được thu thập thủ công bằng cách sử dụng hộp nhựa có thể tích chất lỏng được xác định trước. Thêm số giọt hoặc viên thuốc thử chỉ thị màu theo hướng dẫn vào hộp đựng mẫu nước. Khi thuốc thử phản ứng với hợp chất nitơ cần xác định, dung dịch nước sẽ thay đổi màu sắc với cường độ khác nhau tùy thuộc vào nồng độ của hợp chất nitơ hoặc các khoáng chất trong nước. Nồng độ của hợp chất nitơ được ước lượng trực quan bằng cách so sánh cường độ màu của dung dịch nước với thang màu đã được chuẩn hóa. Kỹ thuật này tạo ra kết quả có độ chính xác thấp.

Quang phổ kế đã được sử dụng để ghi lại độ hấp thụ của dung dịch nước ở các bước sóng. Nồng độ của các hợp chất nitơ hoặc các chất gây ô nhiễm khác trong mẫu nước của các lưu vực nuôi trồng thủy sản như ao nuôi tôm được xác định bằng cách so sánh với dữ liệu về độ hấp thụ của các dung dịch nước có chứa nồng độ nitơ đã biết hoặc các hợp chất khác được quan tâm. Quang phổ kế cung cấp kết quả chính xác hơn so với phép so màu.

Do đó, nồng độ của các hợp chất vô cơ hòa tan có chứa phosphat, nitơ, canxi, lưu huỳnh, magie và các khoáng chất khác có trong nước của các ao hoặc bè nuôi trồng thủy sản có thể được xác định bằng cách sử dụng phương pháp đo quang phổ với các thuốc thử chỉ thị màu bán sẵn khác nhau.

Thông thường, các phép thử quang phổ yêu cầu nhiều hơn một thuốc thử có trong cuvet mẫu. Khi ở dạng rắn như viên hoặc viên nén, thuốc thử thường đã có trong cuvet mẫu, chờ trộn mẫu nước trong đó và thử nghiệm. Một hạn chế của thuốc thử chỉ thị là khi ở dạng rắn trong cùng một vật chứa hoặc cuvet, một số thuốc thử chỉ thị sẽ phản ứng chéo khi bảo quản hoặc vận chuyển, do đó ảnh hưởng đến độ chính xác của các thử nghiệm mẫu nước sau này.

Sẽ rất hữu ích khi cung cấp ống chứa hoặc cuvet có thuốc thử xác định trước mà sẽ không phản ứng chéo trong quá trình bảo quản hoặc vận chuyển.

Sẽ rất hữu ích khi cung cấp hệ thống không dây để giám sát chất lượng nước thuận tiện, dễ sử dụng và cung cấp thông tin chính xác về chất lượng nước.

Sẽ rất hữu ích khi cung cấp hệ thống không dây cung cấp hồ sơ về các chỉ số chất lượng nước để cung cấp dữ liệu lịch sử và khả năng truy xuất nguồn gốc về các điều kiện phát triển của một lưu vực nuôi trồng thủy sản nhất định.

Sẽ rất hữu ích khi cung cấp hệ thống cung cấp ứng dụng điện thoại thông minh, máy tính bảng hoặc máy tính cung cấp kết quả phân tích chất lượng nước theo thời gian thực, và còn có thể bao gồm thêm khả năng thương mại điện tử đáp ứng các yêu cầu đối với thức ăn nuôi trồng thủy sản, hóa chất, hoặc phụ gia để khắc phục các vấn đề về chất lượng nước.

Theo khía cạnh khác, sẽ rất hữu ích khi cải thiện khả năng truy xuất nguồn gốc của các vụ thu hoạch nuôi trồng thủy sản bằng cách ghi lại và cung cấp nguồn gốc và điều kiện sinh trưởng của các loài thủy sản bao gồm chất lượng nước, thức ăn và phụ gia. Ví dụ, từ một con tôm phát triển ngoài lưu vực ở giai đoạn ấu trùng cho đến khi bán tôm trưởng thành ở bất kỳ đâu trên thế giới. Truy xuất nguồn gốc đầy đủ có nghĩa là người tiêu dùng và người bán lẻ có thể truy tìm nguồn gốc xuất xứ và điều kiện nuôi trồng thủy sản như vị trí của lưu vực nuôi trồng, nhà sản xuất thức ăn, địa điểm sản xuất, thành phần thức ăn, thuốc sử dụng, nếu có, sản lượng thu hoạch bao gồm kích thước của các loài thủy sản theo thời gian, ngày thu hoạch, hạn sử dụng, thời gian cho ăn, điều kiện cho ăn, điều kiện chất lượng nước, điều kiện bảo quản thu hoạch, và con đường phân phối.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một phương án thực hiện, sáng chế đề xuất hệ thống đo quang phổ được kết nối internet và các phương pháp đo và ghi lại chất lượng nước bằng cách xác định định lượng (nồng độ) các hợp chất hòa tan trong nước có chứa nitơ, lưu huỳnh, phospho, canxi, magie, và các khoáng chất khác trong nước dùng cho nuôi trồng thủy sản.

Theo một phương án thực hiện, sáng chế đề xuất hệ thống đo quang phổ bao gồm quang phổ kế không dây cầm tay được kết nối internet qua 3G, 4G, 5G, WIFI và/hoặc Bluetooth, quang phổ kế bao gồm đầu đọc mã quang học để nhận dạng tự động các cuvet mẫu nước, nguồn sáng, và bộ dò để đo độ hấp thụ qua cuvet mẫu nước, phương tiện hiển thị để hiển thị giao diện người dùng hoặc kết quả phổ hấp thụ, phương tiện truyền thông để truyền dữ liệu đo với mạng, hệ thống đo quang phổ bao gồm:

- cuvet mẫu mang mã nhận dạng quang học và được nạp trước ít nhất một viên thuốc thử chỉ thị màu dạng rắn và tùy ý nạp trước ít nhất một bi trộn để trộn mẫu nước và viên thuốc thử chỉ thị màu;

- cuvet mẫu có kích thước và hình dạng bên trong sao cho loại và kích thước viên nhỏ hơn thứ nhất có thể rơi xuống đáy cuvet, và loại và kích thước viên lớn hơn có thể được đặt vào trong cuvet nhưng không bị rơi xuống đáy mà nằm yên ở chiều cao trung gian bên trong cuvet, do đó tạo ra sự ngăn cách vật lý theo chiều cao giữa các loại viên nén và tránh tiếp xúc dẫn đến phản ứng chéo hoặc giảm chất lượng trong khi bảo quản hoặc vận chuyển;

- ứng dụng di động có phương tiện thương mại điện tử để đặt hàng các sản phẩm và dịch vụ điều chỉnh nước;

- phần mềm phục vụ cho việc hiển thị và phân tích dữ liệu được ghi lại bằng quang phổ kế.

Theo một phương án thực hiện, phương pháp xác định các hợp chất hòa tan trong nước có chứa nitơ, lưu huỳnh, phospho, canxi, magie, và các khoáng chất khác trong nước theo sáng chế bao gồm các bước sau:

- quét mã quang địa lý xác định vị trí của các lưu vực nuôi trồng thủy sản được lấy mẫu nước để phân tích bằng ứng dụng di động được cài đặt trên thiết bị vi tính như điện thoại thông minh;

- sử dụng quang phổ kế không dây được trang bị máy quét mã quang học để quét mã quang học trên cuvet mẫu, từ đó xác định danh tính của hợp chất hoặc khoáng chất được thử nghiệm;

- lấy mẫu nước từ lưu vực nuôi trồng thủy sản;
- đổ đầy mẫu nước từ các lưu vực nuôi trồng thủy sản vào cuvet chứa ít nhất một viên chỉ thị màu, tốt nhất là sử dụng ống tiêm;
- lắc nhẹ cuvet mẫu để hòa tan ít nhất một viên chỉ thị màu vào mẫu nước tạo dung dịch có màu;
- đặt cuvet mẫu nước màu vào giá đỡ mẫu của quang phổ kế để ghi phổ hấp thụ trong khoảng từ 340 đến 890 nm;
- hiển thị phổ hấp thụ trên màn hình của quang phổ kế;
- tải lên không dây và tự động dữ liệu về độ hấp thụ của quang phổ kế tới máy chủ từ xa hoặc thiết bị tính toán cầm tay như điện thoại thông minh;
- lấy dữ liệu truy xuất nguồn gốc từ các phép đo chất lượng nước.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A, 1B và 1C minh họa hệ thống đo quang phổ được kết nối internet của sáng chế;

Fig.2A và 2B minh họa các cuvet vuông và tròn dùng một lần theo sáng chế;

Fig.3A, 3B và 3C minh họa các cuvet trước và sau khi thử nghiệm mẫu nước và phổ kết quả tương ứng khi kiểm tra nitril theo Ví dụ 1;

Fig.4A, 4B và 4C minh họa các cuvet trước và sau khi thử nghiệm mẫu nước và phổ kết quả tương ứng khi kiểm tra nitril theo Ví dụ 2;

Fig.5A, 5B và 5C minh họa các cuvet trước và sau khi thử nghiệm mẫu nước và phổ kết quả tương ứng khi kiểm tra nitril theo Ví dụ 3;

Fig.6A, 6B và 6C minh họa các cuvet trước và sau khi thử nghiệm mẫu nước và phổ kết quả tương ứng khi kiểm tra nitril theo Ví dụ 4;

Fig.7A, 7B và 7C minh họa các cuvet trước và sau khi thử nghiệm mẫu nước và phổ kết quả tương ứng khi kiểm tra nitril theo Ví dụ 5.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các ví dụ và điều kiện được nhắc lại ở đây chủ yếu nhằm hỗ trợ người đọc hiểu các nguyên tắc của sáng chế mà không giới hạn phạm vi của sáng chế trong các ví dụ và điều kiện được trình bày cụ thể. Cần hiểu rõ rằng người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể đưa ra nhiều cách sắp xếp khác nhau, mặc dù không được mô tả hoặc trình bày rõ ràng ở đây, nhưng vẫn thể hiện các nguyên tắc của sáng chế và vẫn thuộc phạm vi của sáng chế.

Hệ thống theo sáng chế bao gồm điện thoại thông minh hoặc thiết bị truyền thông di động khác, quang phổ kế không dây và cuvet có mã vạch chứa một hoặc nhiều thuốc thử sẽ phản ứng và thay đổi màu sắc dựa trên nồng độ của các hợp chất được tìm thấy trong mẫu nước. Theo phương án thực hiện ưu tiên, lưu vực nuôi trồng thủy sản là ao nuôi tôm.

Trong thực tế, hệ thống cung cấp phân tích nước theo thời gian thực và truy xuất nguồn gốc nuôi trồng thủy sản như sau. Mỗi lưu vực nuôi trồng thủy sản được cung cấp một thẻ nhận dạng, thường ở dạng mã vạch hoặc mã QR duy nhất có thể nhìn thấy trên cột liên kết với lưu vực. Có thể sử dụng điện thoại thông minh hoặc thiết bị di động khác để quét mã và lấy mã định danh duy nhất của lưu vực với các tọa độ định vị địa lý. Điều này có thể bắt đầu trình tự kiểm tra chất lượng nước của một lưu vực nhất định. Để kiểm tra nước, mẫu được lấy ra từ lưu vực. Với một ống tiêm có thiết bị tương tự, mẫu nước được hút vào ống tiêm và được bơm vào các cuvet mẫu đến vạch định trước, mỗi cuvet có nạp sẵn thuốc thử để phát hiện và phản ứng so màu. Sau khi đổ đầy, cuvet được lắc để trộn lẫn các chất bên trong và cho phép phản ứng hoàn toàn với thuốc thử. Mỗi cuvet được cung cấp một mã vạch xác định trước hoặc mã nhận dạng tương tự.

Quang phổ kế không dây:

Quang phổ kế không dây theo sáng chế có nguồn sáng (chỉ định loại, cụ thể là Xenon) và bước sóng phát hiện tốt nhất là từ 340 đến 890 nm. Thiết bị bao gồm một đầu đọc mã vạch để nhận dạng tự động cuvet mẫu có chứa dung dịch nước màu. Quang phổ kế được kết nối với internet thông qua 3G, 4G, 5G hoặc WIFI. Thiết bị cũng có thể được kết nối với internet qua Bluetooth thông qua điện thoại thông minh.

Tham khảo Fig.1A, 1B và 1C, hệ thống đo quang phổ được kết nối internet theo sáng chế được minh họa. 100 là quang phổ kế theo phương án thực hiện của sáng chế. 102 biểu thị đầu đọc mã quang được liên kết hoạt động với bộ xử lý trung tâm của quang phổ kế. 104 là buồng phân tích để đặt cuvet mẫu để phân tích. 106 là cuvet mẫu (được gọi là 200A và 200B trên Fig.2A và 2B). 108 là nắp buồng phân tích được đóng lại trong quá trình phân tích. 110 là màn hình cảm ứng vận hành để điều khiển quang phổ kế và khởi chạy chức năng đọc mã vạch, phân tích mẫu hoặc các tác vụ khác. 112 là ăng-ten được sử dụng để kết nối không dây với internet.

Cuvet mẫu dùng một lần:

Tham khảo Fig.2A và 2B, có thể thấy các cuvet vuông và tròn dùng một lần 200A và 200B theo phương án thực hiện.

Cuvet mẫu 200A và 200B tốt nhất là được làm bằng nhựa trong suốt có dạng hình ống như hình vuông hoặc hình tròn. Cuvet 200A và 200B được cung cấp mã QR 204 hoặc mã nhận dạng tương tự về mặt quang học hoặc cách khác có thể phát hiện được để quang phổ kế tự động phát hiện khi cuvet 200A hoặc 200B được đặt trong đầu đọc mã quang 102 và/hoặc trong buồng 104. Cuvet 200A và 200B được nạp sẵn thuốc thử rắn ở dạng viên nén chỉ thị màu có kích thước khác nhau. Cần lưu ý rằng viên nén có thể có nhiều hình dạng khác nhau như hình đĩa, hình trứng, hình cầu, kim tự tháp, v.v... Ý nghĩa của các kích thước viên nén khác nhau sẽ được giải thích dưới đây. Để trộn hiệu quả sau khi cho mẫu nước vào cuvet, cuvet cũng có thể được nạp trước ít nhất một bi trộn bằng kim loại, gốm, hoặc nhựa.

Cuvet có hình dạng và cấu hình thuận lợi để diện tích bên trong dưới cùng 8 của chúng nhỏ hơn diện tích bên trong trên cùng 120. Điều này cho phép tách các viên lớn hơn khỏi các viên nhỏ hơn để chúng không chạm và phản ứng chéo trong quá trình bảo quản hoặc vận chuyển. Cuvet 200A và 200B có kích thước và hình dạng sao cho viên nén nhỏ hơn thứ nhất loại 210 có thể rơi xuống đáy cuvet và viên lớn hơn loại 208 có thể đặt vào trong cuvet nhưng không rơi xuống đáy cuvet, do đó tạo ra sự phân tách vật lý giữa các loại viên nén. Cuvet mẫu dùng một lần được đậy chặt bằng nắp nhựa hoặc cao su để vận chuyển, bảo quản và để giữ mẫu nước. Các nắp có một lỗ tiêm mẫu ống tiêm 202 ở bề mặt trên cùng chính giữa của chúng để bơm các mẫu nước vào đó.

Trong hoạt động, một số thử nghiệm nước có thể được thực hiện bằng cách phân tích tuần tự các cuvet mẫu 200A và 200B. Kết quả có thể được hiển thị một cách thuận lợi gần như theo thời gian thực trên điện thoại thông minh, máy tính bảng hoặc máy tính, được gọi chung là thiết bị truyền thông di động, không dây hoặc được liên kết với quang phổ kế 100.

Do đó, kết quả kiểm tra chất lượng nước có thể cung cấp thông tin hữu ích và quan trọng về nồng độ của các hợp chất vô cơ hòa tan có chứa photphat, nitơ, canxi, lưu huỳnh, magie, và các khoáng chất khác có trong nước của lưu vực nuôi trồng thủy sản. Ví dụ, như được minh họa trên Fig.3A-3C, 4A-4B, 5A-5B, 6A-6C và 7A-7C, các cuvet mẫu có thể được sử dụng để đo nồng độ amoniac, nitrat, nitrit, hydro sunfua và phosphat. Do đó, các hình này cho thấy các cuvet mẫu trước và sau khi thử mẫu nước và phổ kết quả tương ứng của các dung dịch màu. Trước khi thử nghiệm, các cuvet mẫu được minh họa trên các Fig.3A, 4A, 5A, 6A và 7A lần lượt có các viên thuốc thử 208, 210 và bi trộn 206. Sau khi tiến hành trộn các mẫu nước và các cuvet đã được trộn kỹ, xem Fig.3B, 4B, 5B, 6B và 7B, màu sắc và độ hấp thụ có thể được đo bằng quang phổ kế 100.

Fig.3C, 4C, 5C, 6C và 7C trình bày kết quả phổ cho các thử nghiệm khác nhau của các ví dụ từ 1 đến 5 được mô tả dưới đây. Các kết quả này có thể nhìn thấy trên màn hình hiển thị của quang phổ kế hoặc thiết bị truyền thông di động. Các kết quả này được đưa vào bộ xử lý điện tử có trí thông minh nhân tạo như được mô tả bên dưới và được sử dụng để đưa ra các khuyến nghị khắc phục nhằm bảo tồn hoặc cải thiện chất lượng nước như thành phần thức ăn, khối lượng và tần suất, oxy, điều chỉnh khuấy trộn hoặc nhiệt độ, bổ sung hóa chất hoặc phụ gia không hóa chất, v.v...

Theo phương án thực hiện ưu tiên, ứng dụng điện thoại thông minh, máy tính bảng hoặc máy tính sẽ hiển thị kết quả và đưa ra các đề xuất. Vẫn theo phương án thực hiện ưu tiên, các đề xuất có thể được triển khai nhanh chóng khi ứng dụng được cung cấp nền tảng thương mại điện tử để mua và phân phối nhanh hàng hóa hoặc sản phẩm được đề xuất. Nền tảng thương mại điện tử có thể được lưu trữ trên máy chủ và có thể truy cập được trên trang web hoặc phần mềm khác mà người dùng có thể truy cập.

Do đó, ứng dụng điện thoại thông minh, máy tính bảng hoặc máy tính được kết nối tương tác với phần mềm để nhận dữ liệu đo quang phổ của mẫu nước, dữ liệu được

thiết bị di động tổng hợp hoặc truyền tới mạng để xử lý từ xa và chuyển tiếp trở lại thiết bị di động. Dữ liệu chất lượng nước được tổng hợp theo thời gian và được sử dụng để đưa ra các khuyến nghị cho người sử dụng. Ví dụ, nếu nước chứa nhiều nitril, thì có thể điều chỉnh nguồn cấp, hoặc các chất phụ gia cho nước có thể được khuyến nghị.

Theo phương án thực hiện, hệ thống đo quang phổ bao gồm bộ xử lý được liên kết với mạng có quyền truy cập vào tập các thuật toán học máy (MLA) được đào tạo để xác định chất lượng nước và các thông số sức khỏe của các loài thủy sản đang được nuôi trồng nhờ dữ liệu quang phổ và so sánh với các giá trị ưu tiên. Để đạt được mục tiêu đó, các MLA phải trải qua quy trình đào tạo dựa trên dữ liệu lịch sử của các thông số chất lượng nước như đã mô tả ở trên, cũng như các thông số đã biết khác từ tài liệu hoặc đầu vào của người vận hành.

Do đó, tập các thuật toán học máy (MLA) được đào tạo để xác định các mô hình chất lượng nước dự kiến theo thời gian và các thông số sức khỏe của các loài thủy sản đang được nuôi trồng và đã được đào tạo để đưa ra quy trình hoạt động được khuyến nghị để ứng phó với các thông số chất lượng nước. Các chỉ thị được khuyến nghị có thể bao gồm từ việc điều chỉnh thức ăn cho đến hóa chất xử lý nước đến các chất phụ gia như thuốc kháng virus hoặc thuốc kháng sinh hoặc chế phẩm sinh học. Cần lưu ý rằng đối với mỗi thông số quang phổ được đo, các loài thủy sinh trong lưu vực nuôi trồng thủy sản có thể có một phạm vi chịu đựng nhất định hoặc phạm vi sức khỏe tối ưu có thể thay đổi tùy theo loài, độ trưởng thành của chúng và các thông số khác như nhiệt độ nước, độ mặn, độ đục, oxy hòa tan, v.v... Các MLA được đào tạo để đưa ra các khuyến nghị có tính đến nhiều biến số.

Theo một hoặc nhiều phương án thực hiện của sáng chế, bộ xử lý mạng hoặc thiết bị di động có thể được liên kết hoạt động với thiết bị được kích hoạt để triển khai các lệnh nói trên hoặc tự động hoặc do đầu vào của người dùng. Theo phương án thực hiện, thiết bị di động được liên kết với nền tảng thương mại điện tử để người dùng có thể trực tiếp đặt hàng và mua sản phẩm và giao những sản phẩm này đến lưu vực nuôi trồng thủy sản.

Hơn nữa, việc truy xuất nguồn gốc của toàn bộ hoạt động và hệ thống được tạo điều kiện thuận lợi bằng cách ghi vào mạng ứng dụng di động tất cả dữ liệu thử nghiệm

theo thời gian tại đó bằng cách cung cấp dữ liệu lịch sử và ghi lại các giao dịch mua hàng hóa hoặc sản phẩm được đề xuất. Theo phương án thực hiện, sáng chế cung cấp khả năng truy cập dữ liệu chất lượng nước cho người nuôi trồng thủy sản, nhà phân phối và khách hàng. Do đó, những người mua cuối cùng của sản phẩm thu hoạch nhất định của các loài thủy sản có thể theo dõi nước và truy xuất nguồn gốc theo đơn đặt hàng.

Ví dụ về các cuvet bao gồm viên nén chỉ thị màu dạng rắn và được nạp nước từ lưu vực nuôi trồng thủy sản

Sau đây là các ví dụ kiểm tra chất lượng nước về sự hiện diện của các chất gây ô nhiễm, hợp chất, hoặc khoáng chất khác nhau. Những ví dụ này chỉ mang tính chất minh họa.

Ví dụ 1: Cuvet có một viên nén chỉ thị màu cho nitril

Chỉ bao gồm một viên rắn

Kích thước và khối lượng	Viên nén
Đường kính (mm)	6,00
Độ dày (mm)	3,00
Khối lượng (mg)	200

Thành phần như trong bảng sau đây

Thành phần	%
N-(1-naphthyl)etylen diamin dihydroclorua	4,00
Axit sulfanilic	8,00
Kali hydro sulfat	10,00
Natri clorua	78,00

Tham khảo Fig.3A,

Trái - Cuvet bao gồm viên chỉ thị màu rắn và một bi trộn bằng sứ.

và trên Fig.3B,

Phải - Cuvet được nạp nước từ lưu vực nuôi trồng thủy sản.

Tham khảo Fig.3C, nồng độ của nitril là 6,80 ppm và Max. Abs. là 544 nm.

Ví dụ 2: Cuvet có hai viên nén chỉ thị màu cho amoniac

Bao gồm hai viên nén chỉ thị màu dạng rắn

Kích thước và khối lượng	Viên nén 1	Viên nén 2
Đường kính (mm)	10,2	10,4
Độ dày (mm)	3,0	3,5
Khối lượng (mg)	320	500

Thành phần của viên nén chỉ thị màu dạng rắn như trong bảng sau đây

	Thành phần	%
Viên nén 1	Natri salixylat	12,500
	Trinatri xitrat	33,125
	Natri nitroprusua dihydrat	1,250
	Sorbitol	40,625
	Natri clorua	12,500
Viên nén 2	Natri hydroxit	18,600
	Natri dicloisoxyanurat	1,400
	Natri clorua	58,000
	Natri axetat	2,000
	Trinatri xitrat	6,000
	Natri gluconat	14,00

Tham khảo Fig.4A,

Trái - Cuvet bao gồm hai viên nén chỉ thị màu dạng rắn và một bi trộn bằng sứ.

và trên Fig.4B,

Phải - Cuvet được nạp nước từ lưu vực nuôi trồng thủy sản.

Tham khảo Fig.4C, nồng độ của amoniac là 3,20 ppm và Max. Abs. là 659 nm.

Ví dụ 3: Cuvet có hai viên nén chỉ thị màu cho nitrat

Bao gồm hai viên nén chỉ thị màu dạng rắn

Kích thước và khối lượng	Viên nén 1	Viên nén 2
Đường kính (mm)	10,4	6,00
Độ dày (mm)	1,80	2,00
Khối lượng (mg)	300	100

Thành phần của viên nén chỉ thị màu dạng rắn như trong bảng sau đây

	Thành phần	%
Viên nén 1	N-(1-naphthyl)etylen diamin dihydroclorua	1,330
	Axit sulfanilic	2,670
	Bột kẽm	1,330
	Hợp kim Devarda	0,670
	Natri clorua	94,00
	Kali hydro sulfat	10,00
Viên nén 2	Axit etylendiamintetraaxetic (muối tetranatri)	45,00
	Amoni clorua	45,00

Tham khảo Fig.5A,

Trái - Cuvet bao gồm hai viên nén chỉ thị màu dạng rắn và một bi trộn bằng sứ.

và trên Fig.5B,

Phải - Cuvet được nạp nước từ lưu vực nuôi trồng thủy sản.

Tham khảo Fig.5C, nồng độ của nitrat là 5,80 ppm và Max. Abs. là 548 nm.

Ví dụ 4: Cuvet có hai viên nén chỉ thị màu cho H₂S

Bao gồm hai viên nén chỉ thị màu dạng rắn

Kích thước và khối lượng	Viên nén 1	Viên nén 2
Đường kính (mm)	10,4	6,00
Độ dày (mm)	2,00	2,00
Khối lượng (mg)	250	130

Thành phần của viên nén chỉ thị màu dạng rắn như trong bảng sau đây

Viên nén 1	Thành phần	%
	Kali hydro sulfat	25,00
	Axit adipic	10,00
	N,N-Dietyl-1,4-phenylenediammonium sulfat	0,700
	Axit boric	32,50
	Natri clorua	6,800
	Poly etylen glycol (PEG)	25,00
Viên nén 2	Kali dicromat	0,200
	Natri clorua	66,47
	Axit boric	13,30
	Poly etylen glycol (PEG)	20,00

Tham khảo Fig.6A,

Trái - Cuvet bao gồm hai viên nén chỉ thị màu dạng rắn và một bi trộn bằng sứ.

và trên Fig.6B,

Phải - Cuvet được nạp nước từ lưu vực nuôi trồng thủy sản.

Tham khảo Fig.6C, nồng độ của hydro sulfua là 1,40 ppm và Max. Abs. là 889 nm.

Ví dụ 5: Cuvet có ba viên nén chỉ thị màu cho phosphat

Bao gồm 3 viên nén chỉ thị màu dạng rắn

Kích thước và khối lượng	Viên nén 1	Viên nén 2	Viên nén 3
Đường kính (mm)	10,4	6,00	10,2
Độ dày (mm)	1,80	1,80	1,60
Khối lượng (mg)	180	100	180

Thành phần của viên nén chỉ thị màu dạng rắn như trong bảng sau đây

Viên nén 1	Thành phần	%
	Kali hydro sulfat	50,00

	Axit adipic	11,11
	Axit boric	38,89
Viên nén 2	Amoni heptamolybdat tetrahydrat	3,000
	Natri clorua	8,000
	Axit boric	9,000
	Natri pyrosulfit	80,00
Viên nén 3	Axit ascorbic	2,500
	Kali antimony (III) oxit tartrat trihydrat	0,083
	Natri clorua	11,31
	Axit boric	19,44
	Sucroza	66,67

Tham khảo Fig.7A,

Trái - Cuvet bao gồm ba viên nén chỉ thị màu dạng rắn và một bi trộn bằng sứ.

và trên Fig.7B,

Phải - Cuvet được nạp nước từ lưu vực nuôi trồng thủy sản.

Tham khảo Fig.7C, nồng độ của Phosphat là 1,20 ppm và Max. Abs. là 673 nm.

Các ví dụ trên được cung cấp nhằm mục đích minh họa để làm rõ sáng chế, mà không giới hạn phạm vi của sáng chế. Những sửa đổi và cải tiến đối với việc triển khai mô tả ở trên của sáng chế có thể trở nên rõ ràng đối với những người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật. Do đó, 5 mô tả ở trên, bao gồm cả các ví dụ, nhằm mục đích minh họa mà không giới hạn phạm vi của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Hệ thống đo quang phổ để đo nồng độ của các hợp chất hoặc khoáng chất hòa tan trong nước riêng biệt ở trong nước của lưu vực nuôi trồng thủy sản, hệ thống bao gồm một quang phổ kế cầm tay không dây được kết nối không dây với internet thông qua thiết bị di động hoặc mạng, quang phổ kế bao gồm một đầu đọc mã quang để nhận dạng tự động cuvet mẫu nước, nguồn sáng và bộ dò để đo độ hấp thụ thông qua cuvet mẫu nước nói trên, bộ xử lý để tính toán kết quả phổ hấp thụ, phương tiện hiển thị để hiển thị giao diện người dùng, phương tiện truyền thông để truyền dữ liệu đo với thiết bị di động hoặc mạng, hệ thống đo quang phổ còn bao gồm:

a) các cuvet mẫu mang mã nhận dạng quang học và được nạp sẵn ít nhất một viên nén khô thuốc thử chỉ thị màu dạng rắn để trộn với mẫu nước và (các) viên nén thuốc thử chỉ thị màu;

b) các cuvet mẫu có kích thước và hình dạng bên trong sao cho một viên nén loại nhỏ hơn rơi được xuống đáy cuvet và một viên nén loại lớn hơn rơi được vào trong cuvet nhưng không rơi xuống đáy và nằm yên ở độ cao trung bình trong phần bên trong cuvet do đó tạo ra sự ngăn cách vật lý theo chiều dọc giữa các loại viên nén, nhờ đó tránh việc chúng tiếp xúc và phản ứng chéo hoặc phân hủy trong khi bảo quản hoặc vận chuyển;

c) ứng dụng dành cho thiết bị di động có phần mềm dịch vụ để hiển thị và phân tích kết quả quang phổ đo bằng quang phổ kế và đưa ra các khuyến nghị khắc phục để cải thiện chất lượng nước.

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó ứng dụng cung cấp thêm các phương tiện thương mại điện tử để đặt hàng các sản phẩm hoặc dịch vụ cải thiện chất lượng nước.

3. Hệ thống theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó phương tiện hiển thị cũng cung cấp kết quả quang phổ và kết quả nồng độ.

4. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó các cuvet mẫu cũng được nạp trước ít nhất một bi trộn để trộn các mẫu nước và (các) viên nén thuốc thử chỉ thị màu.

5. Phương pháp xác định định lượng các hợp chất hòa tan trong nước hoặc các khoáng chất khác riêng biệt trong nước có trong lưu vực nuôi trồng thủy sản sống, phương pháp bao gồm các bước:

a) sử dụng thiết bị truyền thông vi tính di động như điện thoại thông minh để quét mã quang xác định địa lý hoặc đèn hiệu điện tử về vị trí của lưu vực nuôi trồng thủy sản, mã quang hoặc đèn hiệu điện tử được đặt tại hoặc gần lưu vực nuôi trồng thủy sản;

b) sử dụng quang phổ kế không dây được cấu tạo bao gồm máy quét mã quang học để quét mã quang học trên cuvet mẫu, từ đó xác định danh tính của hợp chất hoặc khoáng chất tan trong nước riêng biệt được thử nghiệm;

c) lấy mẫu nước từ lưu vực nuôi trồng thủy sản;

d) nạp mẫu nước từ lưu vực nuôi trồng thủy sản vào cuvet mẫu có ít nhất một viên nén chỉ thị màu;

e) hòa tan ít nhất một viên nén chỉ thị màu trong cuvet mẫu để tạo ra dung dịch có màu;

f) đặt cuvet mẫu vào giá đỡ mẫu của quang phổ kế và ghi lại phổ hấp thụ, tốt nhất là đo trong khoảng từ 340 đến 890 nm;

g) làm cho phổ hấp thụ được hiển thị trên màn hình của quang phổ kế hoặc trên thiết bị di động thông qua truyền thông không dây giữa thiết bị di động và quang phổ kế và làm cho nồng độ của hợp chất hoặc khoáng chất tan trong nước riêng biệt được hiển thị trên màn hình của quang phổ kế hoặc trên thiết bị di động;

h) lặp lại các bước từ b) đến g) đối với các hợp chất hoặc khoáng chất tan trong nước riêng biệt khác mà cần kiểm tra.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó ở bước d), quá trình nạp cuvet mẫu được hoàn thành bằng cách, hút nước từ lưu vực nuôi trồng thủy sản vào ống tiêm rồi sau đó bơm hết các chất có trong ống tiêm vào cuvet.

7. Cuvet mẫu có chứa (các) thuốc thử khô ở dạng viên nén để sử dụng kết hợp với hệ thống đo quang phổ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó cuvet

mẫu mang mã nhận dạng quang học và được nạp trước ít nhất một viên nén khô thuốc thử chỉ thị màu dạng rắn để trộn với mẫu nước sau đó, cuvet mẫu có kích thước và hình dạng bên trong sao cho viên nén loại nhỏ hơn có thể rơi xuống đáy cuvet và viên nén loại lớn hơn có thể được bỏ vào cuvet nhưng không rơi xuống đáy mà nằm yên ở độ cao trung bình bên trong cuvet, do đó tạo ra sự ngăn cách vật lý theo phương thẳng đứng giữa các loại viên nén và tránh việc chúng tiếp xúc và phản ứng chéo hoặc giảm chất lượng khi bảo quản hoặc vận chuyển cuvet.

8. Cuvet mẫu theo điểm 7, còn bao gồm một hoặc nhiều bi trộn.
9. Cuvet mẫu theo điểm 8, trong đó bi trộn được làm bằng nhựa.
10. Cuvet mẫu theo điểm 8, trong đó bi trộn được làm bằng gốm.
11. Cuvet mẫu theo điểm 8, trong đó bi trộn được làm bằng kim loại.
12. Cuvet mẫu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 11, trong đó cuvet mẫu là ống hình vuông.
13. Cuvet mẫu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 12, trong đó cuvet mẫu được cấu tạo bao gồm một nắp xuyên qua hoặc nắp xuyên qua được.
14. Cuvet mẫu theo điểm 13, trong đó nắp không thể tháo rời.

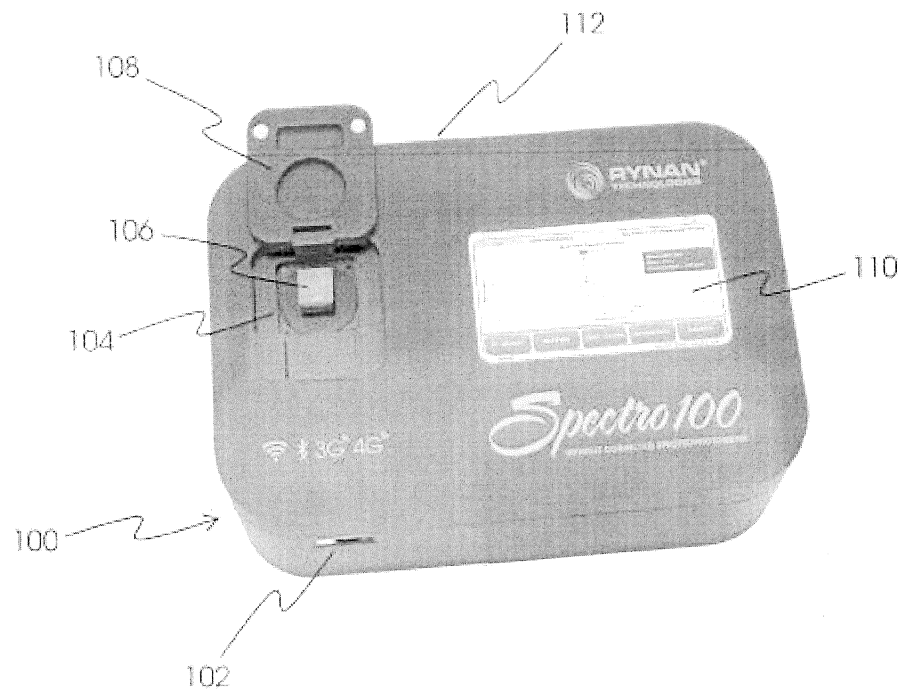


Fig.1A

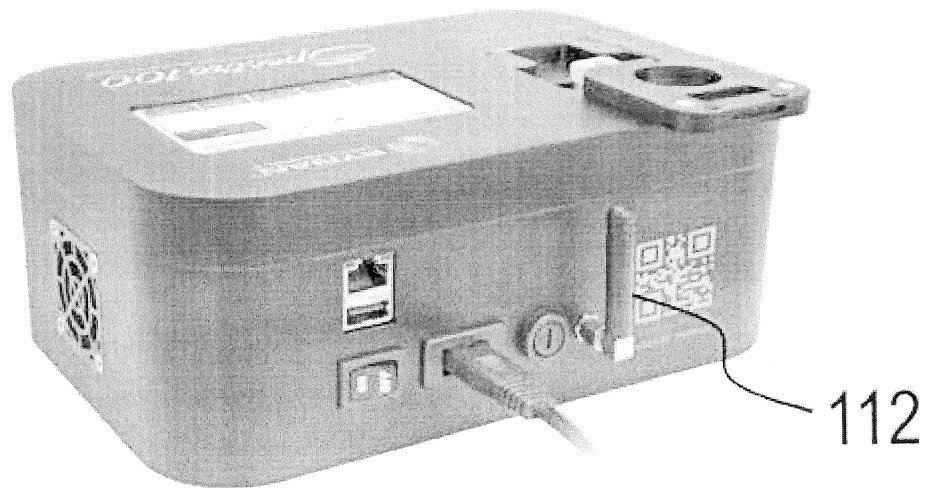


Fig.1B

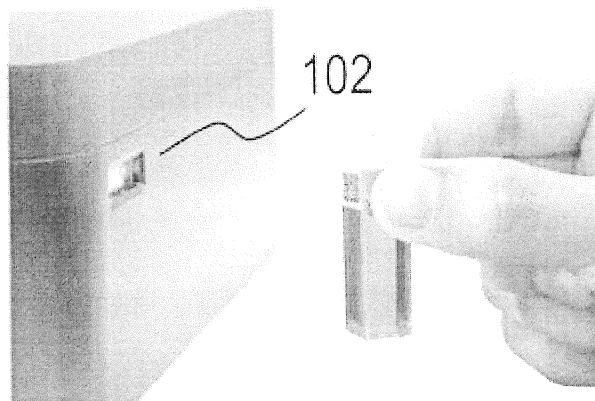


Fig.1C

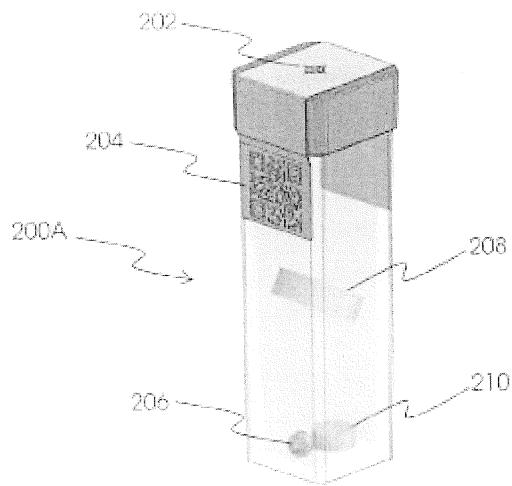


Fig.2A

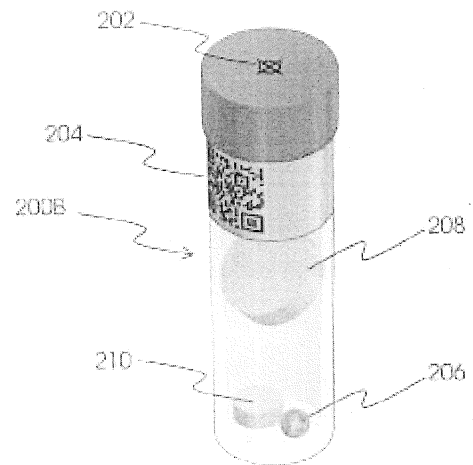


Fig.2B

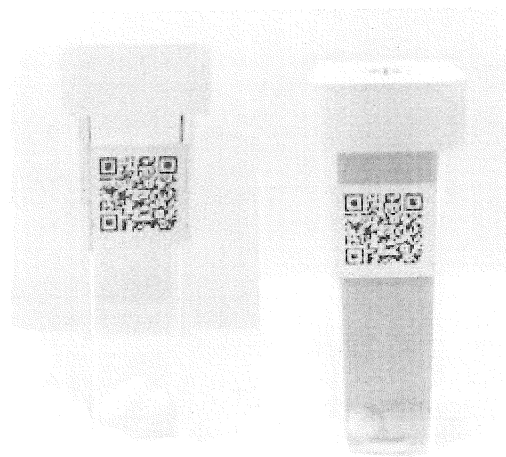


Fig.3A

Fig.3B

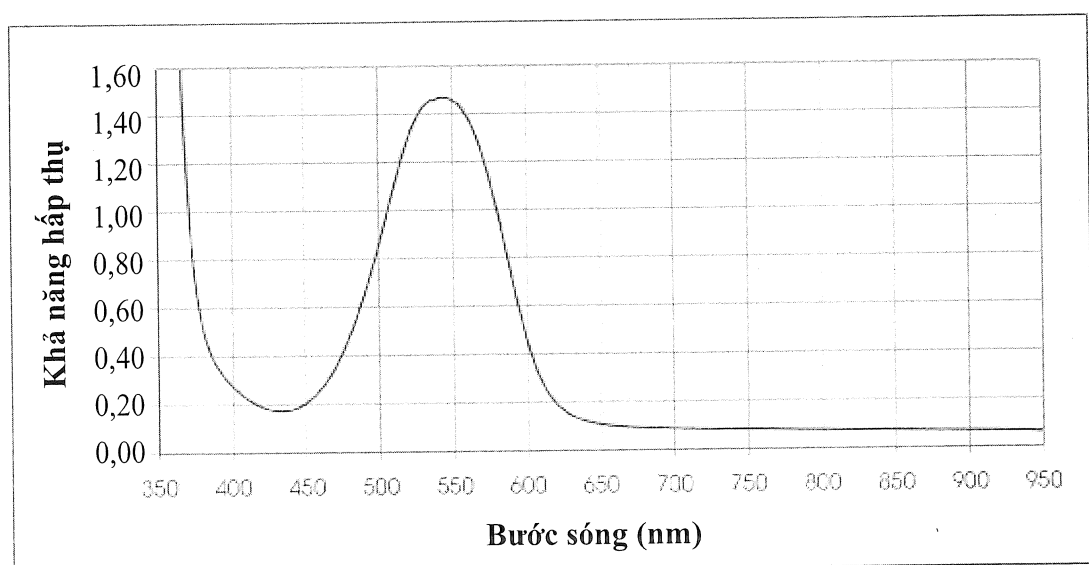
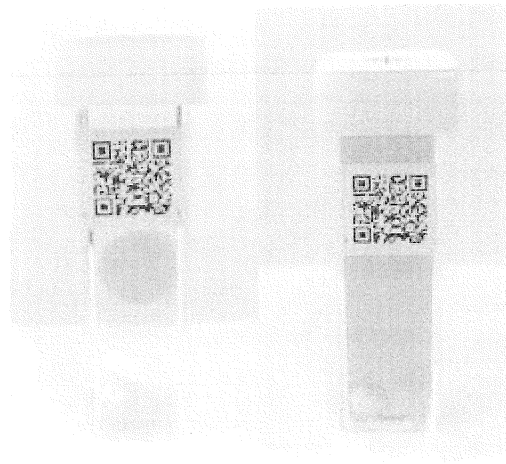
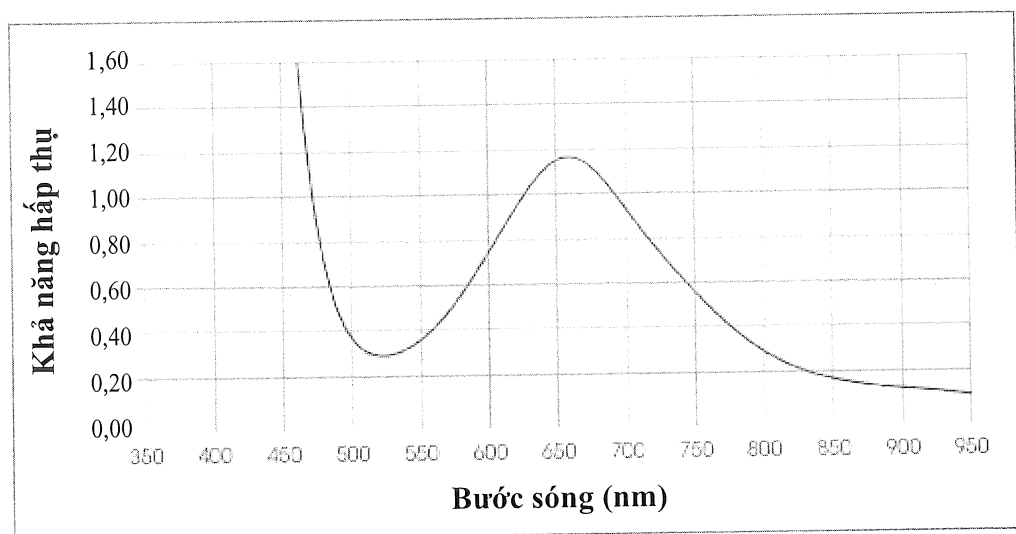
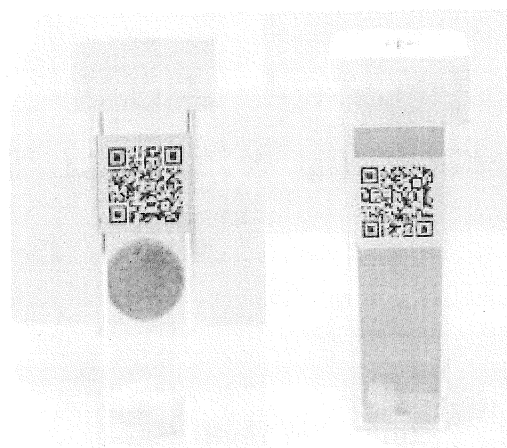


Fig.3C

**Fig.4A****Fig.4B****Fig.4C****Fig.5A****Fig.5B**

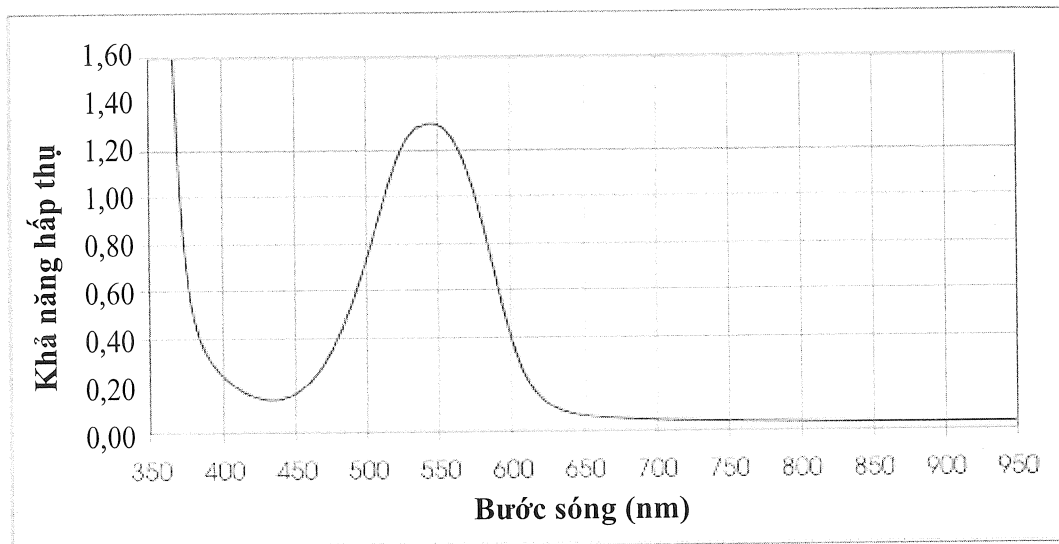


Fig.5C

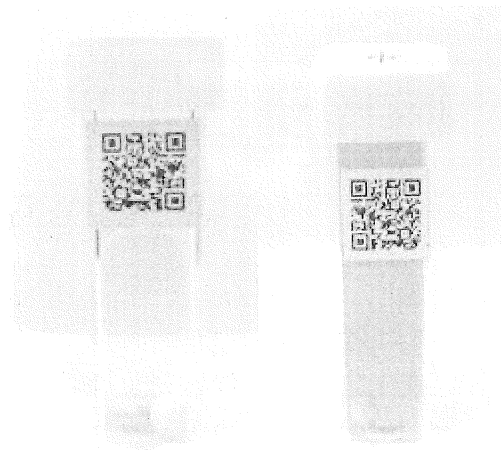


Fig.6A Fig.6B

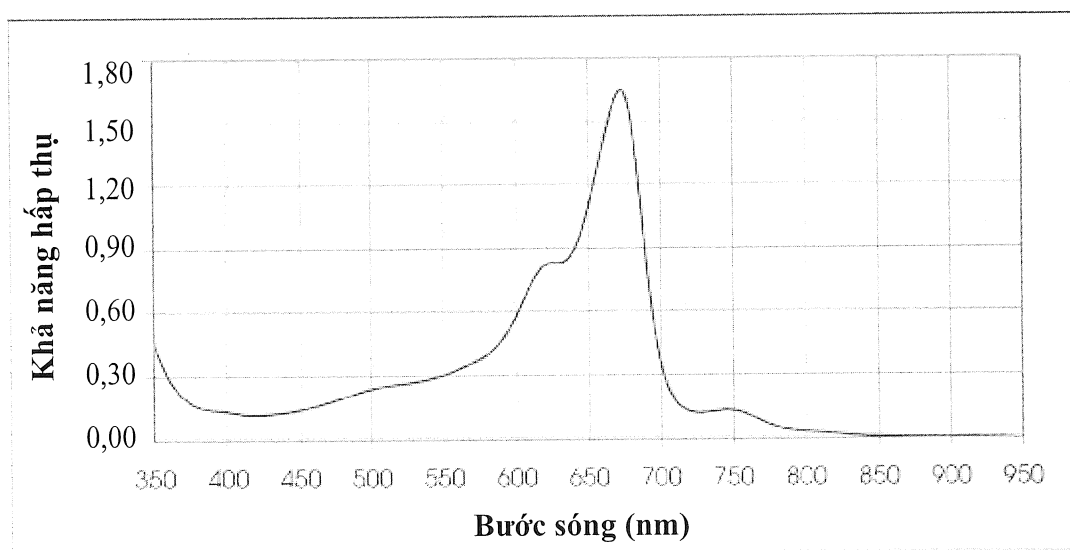


Fig.6C

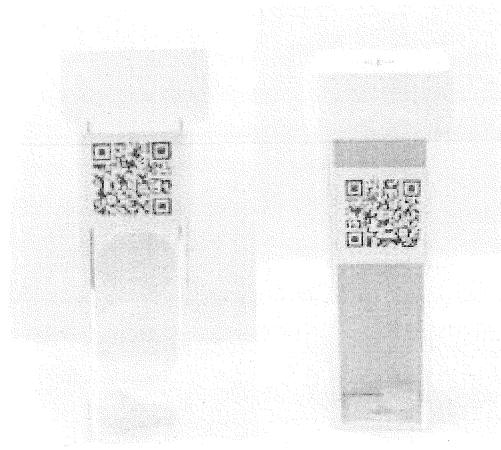


Fig.7A Fig.7B

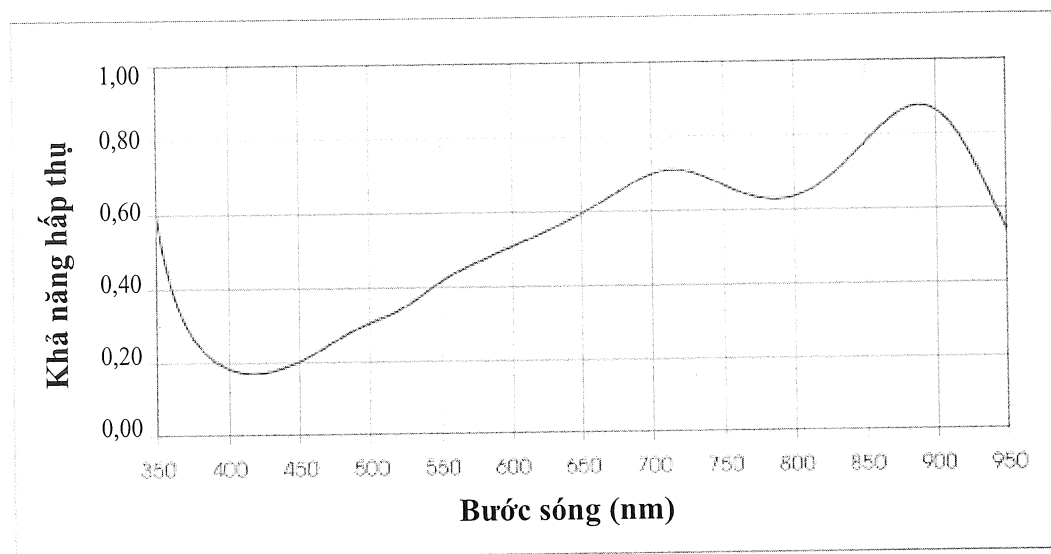


Fig.7C