



(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)** (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



2-0004518

(51)⁷ **C02F 9/02; C02F 1/44; G05B 19/048; G05B 19/042; B01D 36/00** (13) **Y**

(21) 2-2019-00005

(22) 03/01/2019

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/04/2019 373A

(73) Trường đại học Cần Thơ (VN)

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

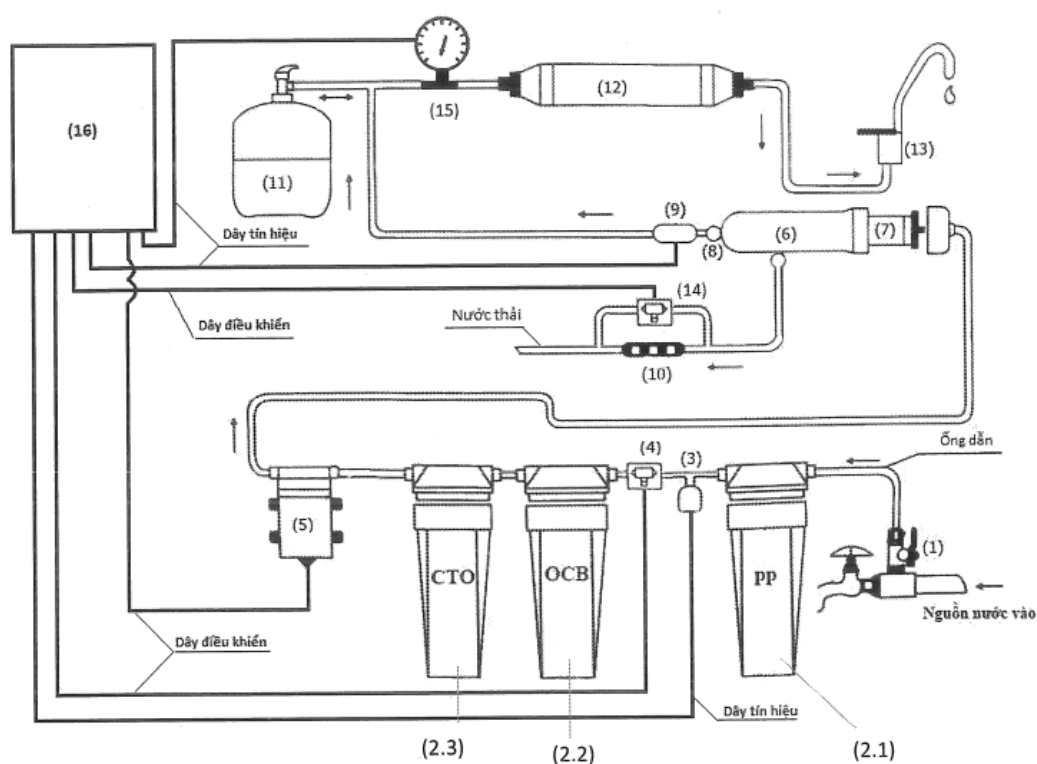
(72) Lương Vinh Quốc Danh (VN); Đặng Vũ Minh Dũng (VN); Đoàn Văn Tuấn (VN);
Nguyễn Hải Như (VN); Đoàn Phương Bình (VN); Nguyễn Hữu Hiện (VN); Nguyễn
Duy Khánh (VN).

(74) Công ty TNHH Tư vấn ALIATLEGAL (ALIAT LEGAL)

(54) **PHƯƠNG PHÁP KIỂM SOÁT THỜI GIAN SỬ DỤNG LỖI LỘC DỪNG CHO
THIẾT BỊ LỘC NƯỚC**

(21) 2-2019-00005

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến bộ điều khiển IoT dùng cho thiết bị lọc nước bao gồm: môđun thời gian thực để xác định thời gian hoạt động thực tế của các lõi lọc; mạch hiển thị cảnh báo nhằm hiển thị trạng thái chất lượng các lõi lọc trong các cốc lọc; mạch thu phát Wi-Fi để kết nối thiết bị bên ngoài; mạch đọc cảm biến lưu lượng để xác định lượng nước qua các lõi lọc; mạch điều khiển van điện từ để điều khiển đóng/mở các van điện từ thứ hai (14) thực hiện sục rửa màng RO; mạch điều khiển bật/tắt máy bơm (5) sục rửa màng RO; các nút ấn để người dùng cài đặt các thông số hoạt động cho bộ điều khiển IoT; và phần mềm được cài đặt trong bộ điều khiển IoT để so sánh lưu lượng nước qua các lõi lọc và lưu lượng nước sử dụng tối đa của thiết bị lọc nước nhằm điều khiển mạch hiển thị cảnh báo. Giải pháp cũng đề xuất Phương pháp kiểm soát thời gian sử dụng lõi lọc dùng cho thiết bị lọc nước bằng cách ứng dụng bộ điều khiển IoT này.



Hình 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích liên quan đến lĩnh vực xử lý nước uống, cụ thể là liên quan đến bộ điều khiển IoT dùng cho thiết bị lọc nước, phương pháp kiểm soát thời gian sử dụng lõi lọc trong thiết bị lọc nước.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Bằng độc quyền giải pháp hữu ích số 2-0001383-000, ngày cấp 16/5/2016, bộc lộ “Máy lọc nước có hệ thống điều khiển”, bao gồm khối xử lý trung tâm, và các khối thứ nhất, khối thứ hai, khối thứ ba, khối thứ tư và khối thứ năm, trong đó: khối xử lý trung tâm thu thập thông số áp lực nguồn nước được lấy từ hai van cảm biến áp suất thấp (30) và áp suất cao (31), tham số thời gian sử dụng của từng lõi lọc và xử lý dữ liệu đó để ra lệnh cho các bộ phận chấp hành; khi lõi lọc đã hết thời gian sử dụng thì chương trình sẽ xuất tín hiệu ngắt hoạt động của bơm cao áp hoặc van điện từ; khối thứ nhất có chức năng biến thông số là áp lực nguồn nước đầu vào và đầu ra chuyển thành các tín hiệu điện để đưa vào khối xử lý trung tâm; khối thứ hai gồm các nút ấn tự nhả - không duy trì từ thứ nhất đến thứ tư lắp trên bảng điều khiển để cài đặt thời gian thay lõi lọc; khối thứ ba gồm sáu đèn LED từ thứ nhất (L1) đến thứ sáu (L6) được lắp trên bảng điều khiển và có chức năng hiển thị cảnh báo bằng việc nhấp nháy đèn; khối thứ tư gồm van xả, bơm cao áp, van điện từ có chức năng nhận lệnh điều khiển từ khối xử lý trung tâm, khi khối thứ tư được cấp tín hiệu thì quá trình lọc nước bắt đầu thực hiện, trong quá trình khối thứ tư làm việc nếu khối thứ nhất không làm việc thì khối trung tâm sẽ ngừng cấp lệnh điều khiển tức là khối thứ tư này bị dừng; và khối thứ năm có chức năng cảnh báo cho người dùng bằng còi chip, đèn LED nhấp nháy.

Ưu điểm của giải pháp hữu ích nêu trên là dựa vào thời gian sử dụng thiết bị lọc nước của người sử dụng để xác định thời hạn sử dụng lõi lọc, từ đó có khả năng thông báo cho người sử dụng biết thời điểm cần thay lõi lọc bằng các tín hiệu đèn LED trên thiết bị. Đối với máy lọc nước thông thường, người sử dụng phải tự theo dõi thời hạn thay lõi lọc một cách

thủ công.

Tuy nhiên, giải pháp hữu ích nói trên có nhược điểm là cho kết quả không chính xác vì chỉ tính toán, xác định thời gian sử dụng lõi lọc dựa vào thời gian sử dụng thiết bị lọc nước. Trong khi đó, thời gian sử dụng lõi lọc thực tế được xác định dựa trên lượng nước đã đi qua lõi lọc. Đồng thời, giải pháp hữu ích nêu trên không có khả năng thông báo cho nhà sản xuất biết tình trạng của thiết bị để có thể cung cấp các dịch vụ hậu mãi kịp thời (ví dụ, gửi cảnh báo cho khách hàng về việc cần thay lõi lọc mới trước khi hết hạn sử dụng lõi lọc).

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích được đề xuất nhằm khắc phục các nhược điểm nêu trên. Cụ thể, mục đích cần đạt được của giải pháp hữu ích là xác định chính xác thời gian sử dụng của các lõi lọc, gửi thông tin cho nhà sản xuất/người dùng/nhà cung cấp dịch vụ về tình trạng lõi lọc, thông qua việc kết nối Wi-Fi giữa thiết bị lọc nước với thiết bị đầu cuối di động hoặc máy chủ để tiến hành súc rửa tự động hoặc tiến hành thay thế lõi lọc kịp thời.

Để đạt được mục đích nêu trên, giải pháp hữu ích đề xuất các đối tượng sau đây:

1. Phương pháp kiểm soát thời gian sử dụng lõi lọc dùng cho thiết bị lọc nước, phương pháp này bao gồm:

bố trí cảm biến lưu lượng (15) trong thiết bị lọc nước, ở vị trí đầu ra người sử dụng, trước lõi lọc khoáng để đo lưu lượng nước đi qua các lõi lọc;

bố trí bộ điều khiển IoT (16) trong thiết bị lọc nước để xác định lượng nước người dùng sử dụng qua vòi nước (13) bằng cách nhận biết các tín hiệu phản hồi của cảm biến lưu lượng (15);

bố trí van điện từ (14) để đóng/mở van xả nước thải (10) để súc rửa màn lọc RO (7), bộ điều khiển IoT (16) điều khiển đóng/mở van điện từ và bật/tắt máy bơm (5) để thực hiện súc rửa màn lọc RO (7); và

bộ điều khiển IoT bao gồm mạch Wi-Fi để kết nối với các thiết bị bên ngoài nhằm gửi tín hiệu thông báo các thông tin về tình trạng lỗi lọc cho người sử dụng/nhà sản xuất/nhà cung cấp dịch vụ.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, các thông tin về tình trạng lỗi lọc bao gồm thời gian sử dụng, chất lượng hiện tại, đề xuất thay thế lõi lọc.

3. Bộ điều khiển IoT dùng cho thiết bị lọc nước bao gồm:

môđun thời gian thực để xác định thời gian hoạt động thực tế của các lõi lọc;

mạch hiển thị cảnh báo bao gồm còi bip và các đèn LED nhằm hiển thị trạng thái chất lượng các lõi lọc trong các cốc lọc, hiển thị chất lượng nước đầu ra, cảnh báo người dùng về chất lượng nước đầu ra;

mạch thu phát Wi-Fi để kết nối thiết bị bên ngoài nhằm thông báo cho người sử dụng/nhà sản xuất/nhà cung cấp dịch vụ về thông tin hoạt động của thiết bị lọc nước;

mạch đọc cảm biến lưu lượng để xác định lượng nước người dùng sử dụng đã dùng đi qua cảm biến lưu lượng;

mạch điều khiển van điện từ để điều khiển đóng/mở van điện từ (14) thực hiện sục rửa màng RO;

mạch điều khiển bật/tắt máy bơm (5) thực hiện bơm nước áp lực cao vào cốc lọc (6) và màng RO (7) để sục rửa;

các nút ấn để người dùng tương tác khi cài đặt các thông số hoạt động cho bộ điều khiển IoT; và

phần mềm được cài đặt trong bộ điều khiển IoT để so sánh lưu lượng nước qua các lõi lọc và lưu lượng nước sử dụng tối đa của thiết bị lọc nước nhằm điều khiển mạch hiển thị cảnh báo.

4. Bộ điều khiển IoT theo điểm 2, trong đó đèn LED sáng bình thường báo hiệu lỗi lọc ở trạng thái tốt, đèn LED nhấp nháy chậm báo hiệu lỗi lọc ở trạng thái sắp hết hạn sử dụng, đèn LED nhấp nháy nhanh báo hiệu lỗi lọc ở trạng thái hết hạn sử dụng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1: Cấu tạo của thiết bị lọc nước có bộ phận kiểm soát thời gian sử dụng lõi lọc;

Hình 2: Sơ đồ khối thể hiện cấu tạo của bộ điều khiển IoT; và

Hình 3: Biểu đồ thể hiện phân loại chất lượng lõi lọc nước

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Các đối tượng, cũng như các phương án của giải pháp hữu ích sẽ được mô tả rõ ràng sau đây kết hợp với các hình vẽ minh họa được kèm theo.

Như được thể hiện trong Hình 1 là cấu tạo của thiết bị lọc nước có bộ điều khiển IoT để kiểm soát thời gian sử dụng lõi lọc. Thiết bị này bao gồm: khóa cút chia nước 1 để chia tách nước đầu vào được dẫn từ nguồn nước; bộ cốc lọc 2 bao gồm cốc lọc thứ nhất 2.1 với lõi lọc PP, cốc lọc thứ hai và thứ ba (2.2, 2.3) có lõi lọc than hoạt tính; van áp thấp 3 hoạt động bằng cơ khí sẽ tạo tín hiệu áp suất nước yếu cho bộ điều khiển IoT đóng nguồn điện van điện từ thứ nhất (4) đóng lại ngừng cấp nước vào cốc lọc thứ hai 2.2 và cốc lọc thứ ba 2.3; máy bơm nước 5 để bơm và tạo áp lực nước lên màng RO 7 nằm trong cốc lọc 6, màng RO 7 lọc làm cho nước trở nên tinh khiết; van một chiều 8 nằm sau cốc lọc 6 cho phép nước sau khi lọc tinh khiết đi theo một chiều; van áp cao 9 dùng để tạo tín hiệu bình áp đầy cho bộ điều khiển IoT ngắt hoạt động của máy bơm nước 5 khi nước đã lọc tinh khiết vào đầy bình áp 11; van nước thải 10 điều tiết áp suất, dẫn nước thải từ cốc lọc 6 đi ra khỏi hệ thống trong quá trình lọc nước; lõi lọc khoáng 12 bổ sung vị ngọt mát tự nhiên, tạo khoáng chất trong nước trước khi nước đưa ra vòi nước 13 để sử dụng; ống dẫn nước nối giữa các bộ phận của thiết bị với nhau.

Bộ điều khiển IoT 16 điều khiển máy bơm nước 5 và các cơ cấu chấp hành bao gồm: van điện từ thứ nhất 4, van điện từ thứ hai 14, bộ điều khiển IoT 16 điều khiển van điện từ

thứ hai 14 súc rửa màng RO tự động; cảm biến lưu lượng 15 truyền tín hiệu về bộ điều khiển IoT 16 để xác định lượng nước người dùng sử dụng qua vòi nước 13.

Như được thể hiện ở các hình từ Hình 1 đến Hình 3, giải pháp hữu ích đề xuất đối tượng thứ nhất là bộ điều khiển IoT dùng cho thiết bị lọc nước bao gồm:

môđun thời gian thực để xác định thời gian hoạt động thực tế của các lõi lọc;

mạch hiển thị cảnh báo bao gồm còi bip và các đèn LED nhằm hiển thị trạng thái chất lượng các lõi lọc trong các cốc lọc, hiển thị chất lượng nước đầu ra, cảnh báo người dùng về chất lượng nước đầu ra;

mạch thu phát Wi-Fi để kết nối thiết bị bên ngoài nhằm thông báo cho người sử dụng/nhà sản xuất/nhà cung cấp dịch vụ về thông tin hoạt động của thiết bị lọc nước;

mạch đọc cảm biến lưu lượng để xác định lượng nước người dùng sử dụng đã dùng đi qua cảm biến lưu lượng;

mạch điều khiển van điện từ để điều khiển đóng/mở van điện từ 14 thực hiện súc rửa màng RO;

mạch điều khiển bật/tắt máy bơm 5 thực hiện bơm nước áp lực cao vào cốc lọc 6 và màng RO 7 để súc rửa;

các nút ấn để người dùng tương tác khi cài đặt các thông số hoạt động cho bộ điều khiển IoT 16; và

phần mềm được cài đặt trong bộ điều khiển IoT để so sánh lưu lượng nước qua các lõi lọc và lưu lượng nước sử dụng tối đa của thiết bị lọc nước nhằm điều khiển mạch hiển thị cảnh báo.

Theo một phương án cụ thể của giải pháp hữu ích, trong đó đèn LED sáng bình thường báo hiệu lõi lọc ở trạng thái tốt, đèn LED nhấp nháy chậm (chu kỳ 0,5 Hz) báo hiệu lõi lọc ở trạng thái sắp hết hạn sử dụng, đèn LED nhấp nháy nhanh (chu kỳ 2 Hz) báo hiệu lõi lọc ở trạng thái hết hạn sử dụng.

Giải pháp hữu ích đề xuất đối tượng thứ hai là phương pháp kiểm soát thời gian sử dụng lõi lọc dùng cho thiết bị lọc nước, phương pháp này bao gồm:

bố trí cảm biến lưu lượng 15 trong thiết bị lọc nước, ở vị trí đầu ra người sử dụng, trước lõi lọc khoáng để đo lưu lượng nước đi qua các lõi lọc;

bố trí bộ điều khiển IoT 16 trong thiết bị lọc nước để xác định lượng nước người dùng sử dụng qua vòi nước 13 bằng cách nhận biết các tín hiệu phản hồi của cảm biến lưu lượng 15;

bố trí van điện từ 14 để đóng/mở van xả nước thải 10 để súc rửa màn lọc RO 7, mạch điều khiển IoT 16 điều khiển đóng/mở van điện từ và bật/tắt máy bơm 5 để thực hiện súc rửa màn lọc RO 7; và

bộ điều khiển IoT bao gồm mạch Wi-Fi để kết nối với các thiết bị bên ngoài nhằm gửi tín hiệu thông báo các thông tin về tình trạng lõi lọc cho người sử dụng/nhà sản xuất/nhà cung cấp dịch vụ.

Theo một phương án cụ thể của giải pháp hữu ích, trong đó, các thông tin về tình trạng lõi lọc bao gồm thời gian sử dụng, chất lượng hiện tại, đề xuất thay thế lõi lọc.

Nguyên lý hoạt động của thiết bị lọc nước được trình bày sau đây kết hợp với các hình từ Hình 1 đến Hình 3.

Môđun thời gian thực khi được kích hoạt (khi bộ điều khiển IoT được cấp nguồn điện) sẽ liên tục đếm thời gian với đơn vị đếm là 1 giây, thông tin thời gian được lưu trữ ở dạng giờ-phút-giây ngày-tháng-năm. Thời gian hệ thống được cập nhật và đồng bộ với máy chủ của nhà sản xuất khi mạch Wi-Fi kết nối được với máy chủ.

Mạch hiển thị cảnh báo sử dụng còi bíp và các đèn LED để cảnh báo người dùng khi chất lượng nước không đạt yêu cầu. Số lượng đèn LED tương ứng với số lượng lõi lọc trong hệ thống, phương pháp cảnh báo như sau:

+ Khi lõi lọc ở trạng thái Tốt: đèn LED sáng bình thường

+ Khi lỗi lọc ở trạng thái Sắp hết hạn: đèn LED nhấp nháy chậm, chu kì 0,5 Hz.

+ Khi lỗi lọc ở trạng thái Hết hạn: đèn LED nhấp nháy nhanh chu kì 2Hz.

Mạch Wi-Fi liên tục tự động dò tìm và kết nối vào mạng Wi-Fi được người dùng cài đặt trước, ngay sau khi kết nối được mạng Wi-Fi, mạch Wi-Fi kết nối vào máy chủ nhà sản xuất.

Cảm biến lưu lượng 15 có ngõ ra là xung điện dạng vuông, lưu lượng nước đi qua cảm biến được biểu thị bằng số lượng xung trên một đơn vị thời gian. Thông qua việc đếm số xung tại ngõ ra, bộ điều khiển IoT 16 xác định được lượng nước người sử dụng đã dùng qua vòi nước 13.

Các nút ấn được sử dụng để chuyển trạng thái hoạt động của bộ điều khiển IoT 16 từ trạng thái bình thường sang trạng thái được cấu hình. Ở trạng thái được cấu hình, bộ điều khiển IoT 16 kích hoạt mạch Wi-Fi tạo ra mạng Wi-Fi nội bộ, với thông tin đăng nhập (tên Wi-Fi, mật khẩu Wi-Fi) được cài đặt sẵn từ nhà sản xuất. Mạng Wi-Fi nội bộ cho phép các thiết bị điện thoại thông minh, máy tính bảng có cài đặt ứng dụng quản lý thiết bị lọc nước của nhà sản xuất kết nối vào và cài đặt các thông số liên quan đến việc vận hành thiết bị lọc nước. Mạng Wi-Fi nội bộ có thời gian chờ xác định được quy định bởi nhà sản xuất. Khi mạng Wi-Fi nội bộ được kích hoạt, nếu không có thiết bị điện thoại thông minh, máy tính bảng nào kết nối vào thì bộ điều khiển IoT 16 tự động tắt mạng Wi-Fi nội bộ khi hết thời gian chờ.

Van điện từ thứ hai 14 được lắp đặt song song với van xả nước thải 10. Khi thời gian sử dụng lỗi lọc đạt mức cần phải súc rửa, bộ điều khiển IoT 16 kích hoạt mở van điện từ, nước áp lực cao từ máy bơm chảy mạnh qua màng RO 7, làm sạch màng RO 7. Thời gian súc rửa và chu kỳ súc rửa màng RO được nhà sản xuất thiết lập sẵn trong bộ điều khiển IoT, thông tin này có thể thay đổi bằng ứng dụng trên thiết bị đầu cuối di động, tùy theo điều kiện sử dụng thực tế của thiết bị lọc nước.

Nguyên lý hoạt động của thiết bị lọc nước có bộ phận kiểm soát thời gian sử dụng lỗi lọc được trình bày sau đây:

* Kiểm soát thời gian sử dụng lõi lọc:

Khi nước trong bình áp 11 không đủ áp suất, van áp cao 9 ở trạng thái mở, tạo tín hiệu cho bộ điều khiển IoT 16 kích hoạt máy bơm 5 hoạt động, đồng thời bộ điều khiển IoT cập nhật thời gian sử dụng lõi lọc, liên tục tính toán lượng nước qua các lõi lọc. Các kết quả tính toán được lưu trữ trong bộ nhớ của thiết bị IoT.

Khi người dùng sử dụng nước từ vòi 13, bộ điều khiển IoT 16 liên tục nhận xung điện từ cảm biến lưu lượng 15, và thực hiện tính toán xác định lượng nước các lõi sử dụng và lượng nước người dùng sử dụng. Các kết quả tính toán được lưu trữ trong bộ nhớ thiết bị IoT.

Xác định lượng nước qua các lõi lọc dựa vào thời gian hoạt động của máy bơm được tính theo công thức:

$$W_{f_P} = P_t * F$$

Trong đó

W_{f_P} : Lượng nước lõi lọc sử dụng, tính toán theo thời gian sử dụng máy bơm

P_t : Thời gian hoạt động máy bơm

F : Tốc độ lọc tối đa lõi lọc

Tốc độ lọc tối đa của lõi lọc được chia thành 2 loại:

a) Tốc độ lọc của màng RO và các lõi lọc trước màng RO (lõi lọc thứ nhất 2.1, lõi lọc thứ hai 2.2 và lõi lọc thứ ba 2.3)

$$F_{tRO} = F_{max} / E_{RO}$$

F_{tRO} : Tốc độ lọc tối đa màng RO và các lõi trước màng RO

F_{max} : Tốc độ lọc tối đa của thiết bị lọc nước

E_{RO} : Hiệu suất màng RO

Trong đó, thông số tốc độ lọc tối đa của thiết bị $F_{\max}$ và hiệu suất màng RO (E_{RO}) được cung cấp từ nhà sản xuất

b) Tốc độ lọc của lõi lọc sau màng RO (lõi lọc khoáng 12):

$$F_{sRO} = F_{\max}$$

Như vậy, lượng nước lõi lọc sử dụng tính toán từ thời gian sử dụng máy bơm như sau:

STT	Lõi lọc	Lượng nước sử dụng
1	Màng RO và các lõi trước màng RO (PP, OCB, CTO)	$W_{f_P_tRO} = P_t * (F_{\max} / E_{RO})$
2	Lõi lọc sau màng RO	$W_{f_P_sRO} = P_t * F_{\max}$

Xác định lượng nước các lõi lọc sử dụng dựa vào cảm biến lưu lượng như sau:

c) Lưu lượng qua màng RO và các lõi lọc trước màng RO:

$$W_{f_S_tRO} = W_{f_{tk}} / E_{RO}$$

Trong đó

$W_{f(RO, PP, OCB, CTO)}$: lượng nước lõi lọc RO và các lõi lọc trước màng RO sử dụng, tính toán theo cảm biến lưu lượng

$W_{f_{tk}}$: lượng nước tinh khiết lọc được

E_{RO} : Hiệu suất lọc RO

Trong đó, thông số hiệu suất lọc RO được cung cấp từ nhà sản xuất. Lượng nước tinh khiết được xác định dựa vào cảm biến lưu lượng.

d) Lõi lọc sau màng RO

$$W_{f_S_sRO} = W_{f_{tk}}$$

Như vậy, lượng nước lỗi lọc sử dụng tính toán từ cảm biến lưu lượng như sau:

STT	Lỗi lọc	Lượng nước sử dụng
1	Lỗi lọc RO và các lỗi trước màng RO (PP, OCB, CTO)	$W_{f_s_tRO} = W_{fik} / E_{RO}$
2	Lỗi lọc sau màng RO	$W_{f_s_RO} = W_{fik}$

Phần mềm điều khiển của bộ điều khiển IoT liên tục so sánh, đối chiếu kết quả tính toán lượng nước sử dụng của các lỗi lọc giữa hai phương pháp nêu trên với thông tin lượng nước sử dụng tối đa được cung cấp từ nhà sản xuất, từ đó đưa ra kết quả chất lượng các lỗi lọc trong hệ thống: Tốt, Sắp hết hạn và Hết hạn. Nguyên tắc xác định chất lượng lỗi lọc được mô tả ở hình 3.

Lượng nước màng RO và các lỗi trước màng RO sử dụng được xác định như sau:

$$W_{f_tRO} = (k_1 * W_{f_P_tRO} + k_2 * W_{f_S_tRO}) / 2 \quad (k_1 + k_2 = 1, k_1, k_2 > 0)$$

$$W_{f_sRO} = (k_3 * W_{f_P_sRO} + k_4 * W_{f_S_sRO}) / 2 \quad (k_3 + k_4 = 1, k_3, k_4 > 0)$$

Trong đó, các hệ số k_1, k_2, k_3, k_4 được căn chỉnh và xác định theo từng dòng thiết bị thiết bị lọc nước RO của nhà sản xuất.

Lưu ý: Tùy theo nhà sản xuất, số lượng lỗi lọc trước màng RO và sau màng RO có thể khác nhau. Tuy nhiên, phương pháp nêu trên có thể được sử dụng để tính toán lượng nước chảy qua các lỗi lọc vì chúng được đấu nối tiếp nhau, lượng nước sử dụng là như nhau.

* Kết nối và gửi dữ liệu về máy chủ của nhà sản xuất:

Khi được cấp điện, bộ điều khiển IoT thực hiện các thao tác kiểm tra và kết nối mạng Wi-Fi dựa vào thông tin đã được cài đặt sẵn từ Ứng dụng trên điện thoại thông minh. Các thông tin kết nối mạng Wi-Fi bao gồm tên Wi-Fi và mật khẩu Wi-Fi.

Khi kết nối thành công vào mạng Wi-Fi, bộ điều khiển IoT liên tục gửi thông tin lượng nước sử dụng của lõi lọc/người dùng, trạng thái hoạt động máy lọc nước về máy chủ nhà sản xuất. Chu kỳ gửi dữ liệu được cài đặt sẵn từ nhà sản xuất.

Dữ liệu tại máy chủ nhà sản xuất sẽ được lưu trữ, đánh giá, phân tích, v.v.. tạo nguồn thông tin hữu ích hỗ trợ việc chăm sóc khách hàng, định hướng chiến lược phát triển sản phẩm trong hoạt động kinh doanh của nhà sản xuất.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Hiệu quả của giải pháp hữu ích được thể hiện qua bảng so sánh sau đây.

Đối tượng	Máy lọc không có bộ điều khiển IoT	Máy lọc có bộ điều khiển IoT
Người sử dụng	- Không xác định được thời điểm thay lõi - Không biết được tình trạng chất lượng nước sử dụng	- Xác định được thời điểm cần thay lõi lọc - Kiểm soát chất lượng nước sử dụng hàng ngày
Nhà sản xuất	- Không chủ động trong việc chăm sóc khách hàng - Không có cơ sở dữ liệu khách hàng cho các hoạt động kinh doanh	- Thu thập được thông tin thiết bị (trạng thái hoạt động, tình trạng lõi lọc) nâng cao hiệu quả việc chăm sóc khách hàng (tư vấn, khảo sát...) - Thu thập được thông tin sử dụng thiết bị của người dùng (lượng nước sử dụng)

Bảng liệt kê các số chỉ dẫn trên các hình vẽ

Số chỉ dẫn	Tên gọi
1	Cút chia nước
2	Bộ cốc lọc (cốc lọc thứ nhất 2.1, cốc lọc thứ hai 2.2, cốc lọc thứ ba 2.3)
3	Van áp thấp
4	Van điện từ thứ nhất
5	Máy bơm
6	Cốc lọc (RO)
7	Màng RO
8	Van một chiều
9	Van áp cao
10	Van xả nước thải
11	Bình áp
12	Lõi lọc khoáng
13	Vòi nước
14	Van điện từ thứ hai
15	Cảm biến lưu lượng
16	Bộ điều khiển IoT

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp kiểm soát thời gian sử dụng lõi lọc dùng cho thiết bị lọc nước, phương pháp này bao gồm:

bố trí cảm biến lưu lượng (15) trong thiết bị lọc nước, ở vị trí đầu ra người sử dụng, trước lõi lọc khoáng để đo lưu lượng nước đi qua các lõi lọc;

bố trí bộ điều khiển IoT (16) trong thiết bị lọc nước để xác định lượng nước người dùng sử dụng qua vòi nước (13) bằng cách nhận biết các tín hiệu phản hồi của cảm biến lưu lượng (15), trong đó bộ điều khiển IoT (16) bao gồm:

môđun thời gian thực để xác định thời gian hoạt động thực tế của các lõi lọc;

mạch hiển thị cảnh báo bao gồm còi bip và các đèn LED nhằm hiển thị trạng thái chất lượng các lõi lọc trong các cốc lọc, hiển thị chất lượng nước đầu ra, cảnh báo người dùng về chất lượng nước đầu ra;

mạch thu phát Wi-Fi để kết nối với thiết bị bên ngoài nhằm gửi tín hiệu thông báo các thông tin về tình trạng lõi lọc cho người sử dụng/nhà sản xuất/nhà cung cấp dịch vụ về thông tin hoạt động của thiết bị lọc nước;

mạch đọc cảm biến lưu lượng để xác định lượng nước người sử dụng đã dùng đi qua cảm biến lưu lượng;

mạch điều khiển van điện từ để điều khiển đóng/mở van điện từ (14) thực hiện sục rửa màng RO;

mạch điều khiển bật/tắt máy bơm (5) thực hiện bơm nước áp lực cao vào cốc lọc (6) và màng RO (7) để sục rửa;

các nút ấn để người dùng tương tác khi cài đặt các thông số hoạt động cho bộ điều khiển IoT;

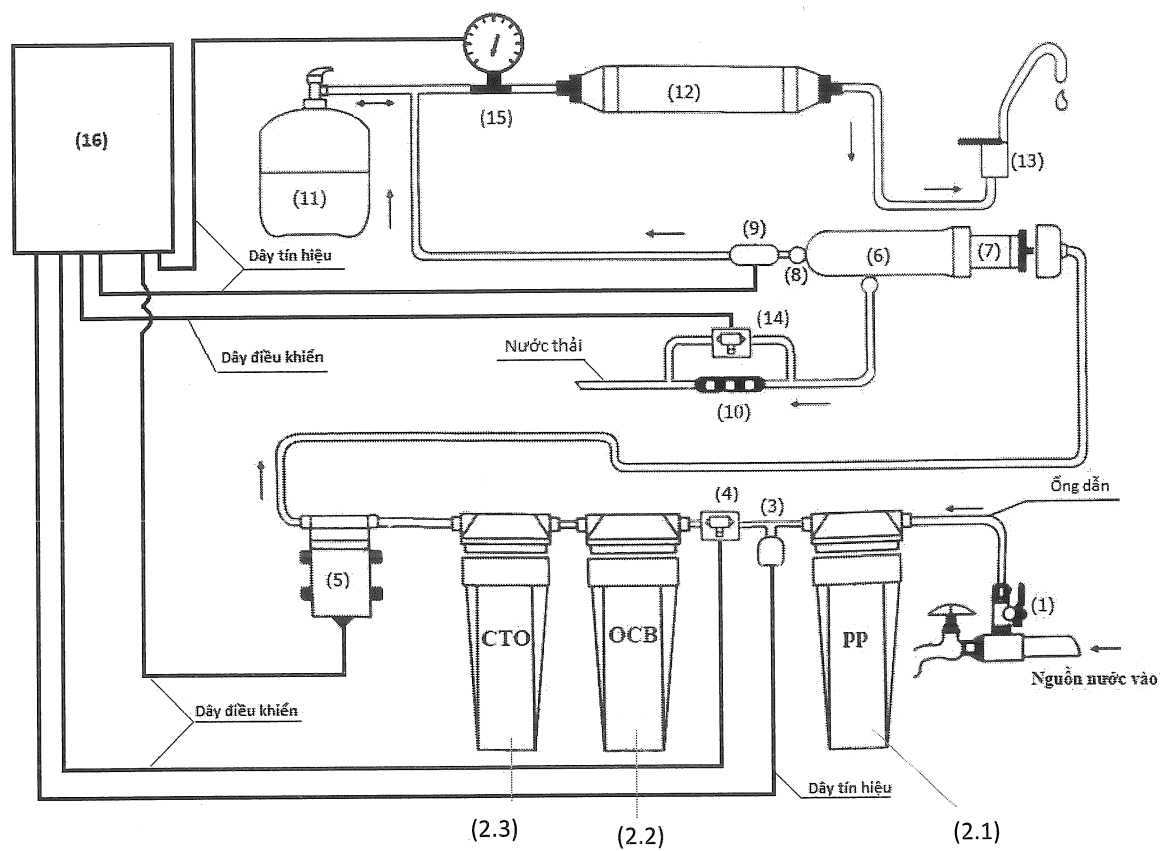
bộ vi xử lý MSP430 có tính năng tiêu thụ điện năng thấp (low-power MCU), chứa phần mềm điều khiển hoạt động của bộ điều khiển IoT; và

phần mềm được cài đặt trong bộ vi xử lý MSP430 để so sánh lưu lượng nước qua các lõi lọc với lưu lượng nước sử dụng tối đa của lõi lọc kết hợp với thời gian thực để điều khiển mạch hiển thị cảnh báo; và

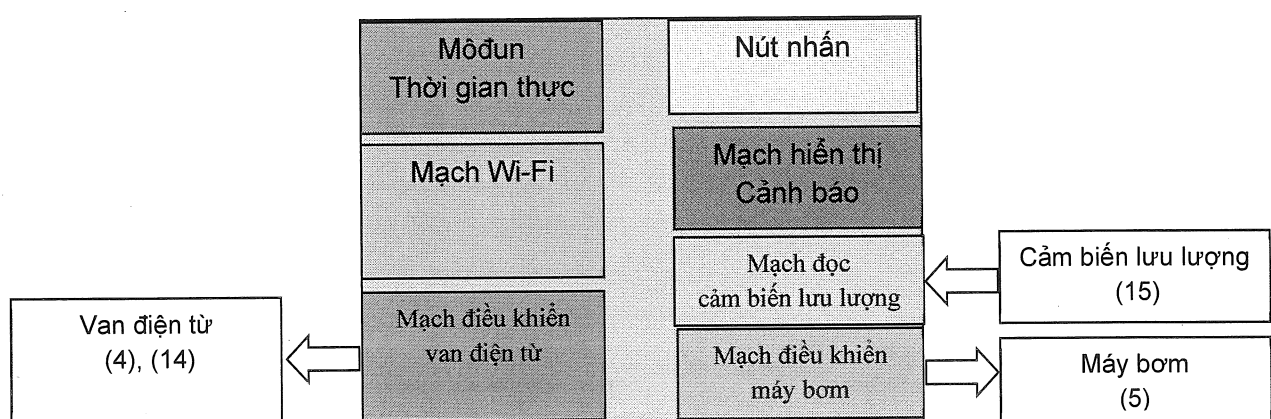
bố trí van điện từ (14) để đóng/mở van xả nước thải (10) để sục rửa màng RO (7), mạch điều khiển IoT (16) điều khiển đóng/mở van điện từ và bật/tắt máy bơm (5) để thực hiện sục rửa màng RO (7).

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, các thông tin về tình trạng lõi lọc bao gồm thời gian sử dụng, chất lượng hiện tại, đề xuất thay thế lõi lọc.

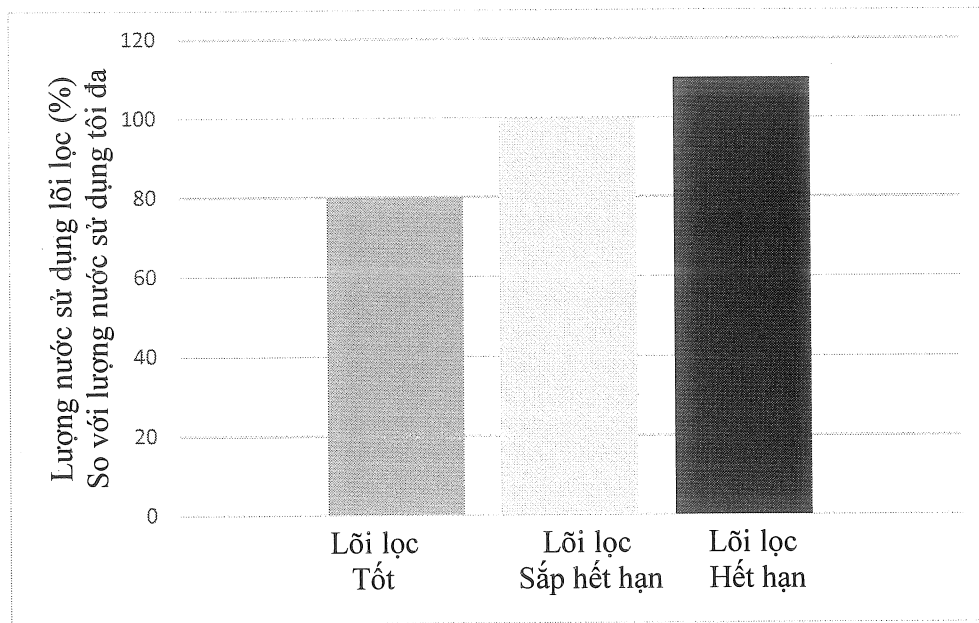
3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó đèn LED sáng bình thường báo hiệu lõi lọc ở trạng thái tốt, đèn LED nhấp nháy chậm báo hiệu lõi lọc ở trạng thái sắp hết hạn sử dụng, đèn LED nhấp nháy nhanh báo hiệu lõi lọc ở trạng thái hết hạn sử dụng.



Hình 1



Hình 2

**Hình 3**