



(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)



2-0004445

(51) **B01D 35/00; G01N 1/14**
2024.01

(13) **Y**

(21) 2-2025-00490

(22) 18/11/2020

(67) 1-2020-06659

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/02/2021 395A

(73) Công ty Cổ phần Tecomen (VN)

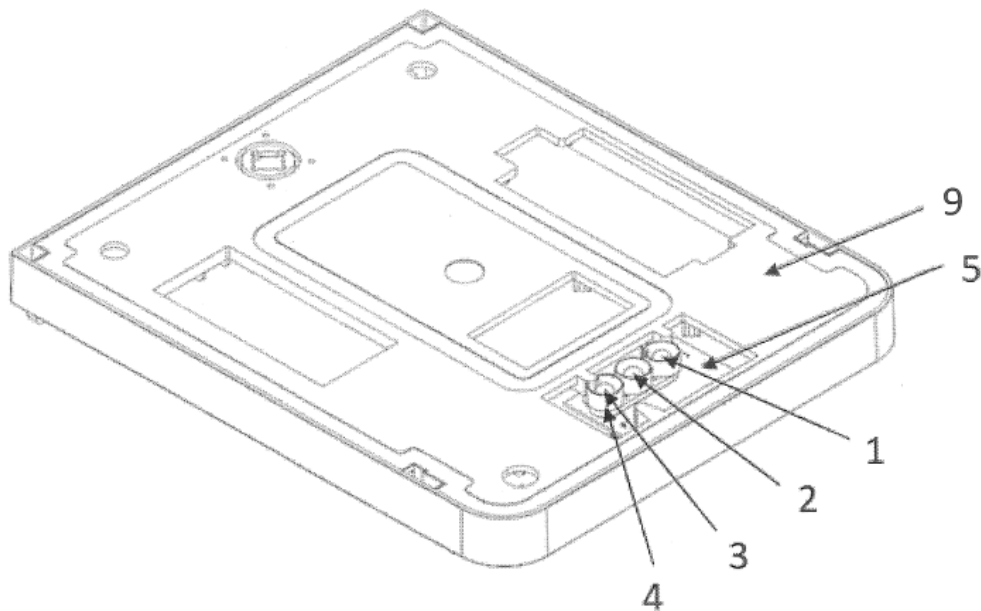
Số 12, lô TT1A, khu đô thị mới Tây Nam Hồ Linh Đàm, phường Hoàng Liệt, quận
Hoàng Mai, thành phố Hà Nội

(72) Dương Hiệp (VN).

(54) **THIẾT BỊ LỌC NƯỚC CÓ THỂ TỰ ĐỘNG THEO DÕI VÀ CẢNH BÁO TÌNH
TRẠNG HOẠT ĐỘNG**

(21) 2-2025-00490

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến thiết bị lọc nước có thể tự động theo dõi và cảnh báo tình trạng hoạt động bao gồm: các cảm biến để thu thập các dữ liệu cảm biến liên quan đến lưu lượng nước tại vòi nước dùng đầu ra, áp suất nước tại đầu nước vào, áp suất nước tại đầu nước ra bình trữ nước, và tổng lượng chất rắn hòa tan có trong nước lọc; mạch điện tử để nhận các dữ liệu cảm biến, tính toán và xử lý dựa trên các dữ liệu cảm biến này để theo dõi và cảnh báo tình trạng hoạt động của thiết bị lọc nước, bao gồm hết hạn sử dụng lõi lọc nước, chất lượng nước đầu ra không đảm bảo uống trực tiếp, nước đầu vào có áp suất yếu hoặc nước đầu vào bị mất, bơm nước hoạt động quá lâu mà chưa đầy bình trữ nước, người dùng đã sử dụng đủ lượng nước trong ngày hay chưa, hoặc tình trạng tương tự. Thiết bị lọc nước theo giải pháp hữu ích cũng truyền thông được với máy chủ từ xa và điện thoại thông minh để người dùng có thể xem hoặc kiểm tra thông tin về tình trạng của máy lọc nước thông qua website hoặc trên điện thoại thông minh của họ. Việc tính toán và xử lý có thể được thực hiện tại mạch điện tử hoặc máy chủ từ xa thông qua các thuật toán điều khiển thông thường hoặc ứng dụng AI sử dụng mô hình mạng nơ ron, hoặc mô hình tương tự.



Hình 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến thiết bị lọc nước, cụ thể hơn là thiết bị lọc nước có thể tự động theo dõi và cảnh báo tình trạng hoạt động.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Như đã biết, việc theo dõi tình trạng sử dụng của hệ thống lọc nước, máy lọc nước, hoặc thiết bị lọc nước nói chung là rất cần thiết để đảm bảo chất lượng nước sử dụng. Nếu không theo dõi thường xuyên, người sử dụng sẽ gặp rủi ro sử dụng nước không tốt cho sức khỏe.

Các hệ thống hay thiết bị lọc nước công suất nhỏ (công suất dưới 35lít/giờ) trước đây thường chỉ có các tính năng lọc nước thông thường không có chức năng cảm biến hoặc thu thập và tính toán các thông số trong quá trình hoạt động để đưa ra được tình trạng của thiết bị lọc nước. Một số thiết bị lọc nước có thể có chức năng cảm biến, tuy nhiên các cảm biến này cơ bản chỉ được dùng riêng lẻ và với mục đích điều khiển hoạt động của thiết bị lọc nước, chẳng hạn như điều khiển bơm nước, các van điện từ, và không có chức năng xử lý hoặc tính toán dữ liệu để đưa ra thông tin về tình trạng hoạt động, hay nói cách khác là không thực hiện việc theo dõi và cảnh báo tình trạng hoạt động của thiết bị lọc nước.

Do đó, có nhu cầu về thiết bị lọc nước có thể tự động theo dõi và cảnh báo tình trạng hoạt động.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất thiết bị lọc nước có thể tự động theo dõi và cảnh báo tình trạng hoạt động, khắc phục được một hoặc một số vấn đề còn tồn tại nêu trên.

Mục đích khác của giải pháp hữu ích là đề xuất thiết bị lọc nước có thể tự động theo dõi và cảnh báo tình trạng hoạt động, có thể truyền thông với máy chủ ở xa thông qua internet và thiết bị điện tử cầm tay cá nhân, chẳng hạn như điện thoại thông minh. Nhờ đó, giúp người sử dụng dễ dàng theo dõi tình trạng sử dụng máy thông qua điện thoại thông minh hoặc nhờ truy cập vào website thông qua internet. Đồng thời nhà sản xuất thiết bị lọc nước có thể chủ động, dựa trên thông tin từ máy chủ từ xa hoặc website, để cảnh báo khách hàng nếu thiết bị lọc nước gặp tình trạng hoạt động không đúng.

Để đạt được một hoặc một số các mục đích nêu trên, giải pháp hữu ích đề xuất thiết bị lọc nước có thể tự động theo dõi và cảnh báo tình trạng hoạt động, thiết bị lọc nước này bao gồm:

các cảm biến gồm có ít nhất là cảm biến lưu lượng nước tại vòi, cảm biến áp suất, cảm biến đo tổng chất rắn hòa tan để thu thập các dữ liệu cảm biến liên quan đến lưu lượng nước tại vòi nước dùng đầu ra, áp suất nước tại đầu nước vào áp suất nước tại đầu nước ra bình trữ nước, và tổng lượng chất rắn hòa tan có trong nước lọc;

mạch điện tử để nhận các dữ liệu cảm biến từ các cảm biến, tính toán và xử lý dựa trên các dữ liệu cảm biến này để theo dõi và cảnh báo tình trạng hoạt động của thiết bị lọc nước, trong đó mạch điện tử được tạo cấu hình ít nhất là để:

nhận biết thời điểm thay lõi lọc của từng lõi lọc thông qua tổng lượng nước chạy qua lõi lọc được tính toán dựa trên lưu lượng nước tại vòi nước dùng đầu ra theo thời gian;

nhận biết chất lượng nước dùng đầu ra thông qua chỉ số nước sạch được tính toán dựa trên tổng lượng chất rắn hòa tan;

nhận biết áp suất nước tại đầu nước vào để xác định được có hay không tình trạng nước đầu vào có áp suất yếu hoặc nước đầu vào bị mất;

nhận biết áp suất nước tại đầu nước ra bình trữ nước trong khi thiết bị lọc nước hoạt động để xác định được có hay không tình trạng thiết bị lọc nước đã hoạt

động để lọc nước vượt quá một khoảng thời gian xác định trước mà chưa đủ làm đầy bình trữ nước.

Tốt hơn là, mạch điện tử còn được tạo cấu hình để có thể truyền thông với máy chủ từ xa thông qua mạng internet để có thể truyền các dữ liệu liên quan đến tình trạng của thiết bị lọc nước cho máy chủ từ xa, trong đó máy chủ từ xa có giao diện người dùng có thể truy cập được thông qua internet để hiển thị thông tin và/hoặc cảnh báo người dùng về tình trạng của thiết bị lọc nước dựa trên các dữ liệu liên quan đến tình trạng nhận được.

Tốt hơn là, mạch điện tử còn được tạo cấu hình để có thể truyền thông với thiết bị điện tử cầm tay cá nhân thông qua truyền thông không dây để có thể truyền các dữ liệu liên quan đến tình trạng của thiết bị lọc nước cho thiết bị điện tử cầm tay cá nhân, trong đó thiết bị điện tử cầm tay cá nhân có giao diện người dùng để hiển thị thông tin và/hoặc cảnh báo người dùng về tình trạng của thiết bị lọc nước dựa trên các dữ liệu liên quan đến tình trạng nhận được.

Một cách tùy ý, truyền thông không dây nêu trên có thể được lựa chọn trong nhóm gồm có Bluetooth, NFC, Zigbee, RF, sóng hồng ngoại, hoặc truyền thông không dây tương tự.

Theo một phương án, thiết bị lọc nước nêu trên còn bao gồm các đèn LED để biểu thị thông tin và/hoặc cảnh báo người dùng về tình trạng của thiết bị lọc nước, một hoặc một số đèn LED sẽ biểu thị một thông tin về tình trạng của thiết bị lọc nước tương ứng thông qua màu sắc phát sáng khác nhau của đèn LED này.

Tốt hơn là, mạch điện tử còn được tạo cấu hình để đưa ra thông tin cảnh báo về tình trạng của thiết bị lọc nước bao gồm hết hạn sử dụng lõi lọc nước, chất lượng nước đầu ra không đảm bảo uống trực tiếp, nước đầu vào có áp suất yếu hoặc nước đầu vào bị mất, bơm nước hoạt động quá lâu mà chưa đầy bình trữ nước, hoặc tình trạng tương tự.

Tốt hơn là, mạch điện tử còn được tạo cấu hình để đưa ra thông tin cảnh báo người dùng về việc người dùng đã sử dụng đủ lượng nước trong ngày hay chưa được tính toán dựa trên lưu lượng nước tại vòi nước dùng đầu ra theo ngày.

Theo một phương án, thiết bị lọc nước nêu trên là thiết bị lọc nước sử dụng vỏ tủ có tấm kính, vòi nước đầu ra được bố trí để lộ ra bên trên tấm kính, các đèn LED được bố trí để ánh sáng có thể được quan sát từ phía bên trên tấm kính, mạch điện tử được bố trí bên trong vỏ tủ và ngay sát bên dưới tấm kính.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình phối cảnh thể hiện tấm kính của thiết bị lọc nước theo một phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích;

Hình 2 là hình phối cảnh thể hiện tấm kính có tấm kính được loại bỏ để làm lộ ra mạch điện tử và các thành phần bên dưới.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Dưới đây, các ưu điểm, hiệu quả và bản chất của giải pháp hữu ích có thể được hiểu rõ hơn thông qua việc mô tả chi tiết các phương án ưu tiên thực hiện có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Các thành phần và chi tiết được thể hiện trên hình vẽ là không theo kích thước và hình dạng thực tế, một số thành phần hoặc chi tiết sẽ được phóng đại lên và có thể được biểu thị bởi các khối giản lược nhằm mục đích minh họa và thuận tiện cho việc mô tả. Vì vậy, cần hiểu rằng các phương án được mô tả trong phần mô tả chỉ với mục đích làm ví dụ giúp cho việc hiểu rõ hơn về bản chất và các ưu điểm của giải pháp hữu ích, mà không giới hạn phạm vi của giải pháp hữu ích theo các phương án được mô tả này.

Theo một phương án ưu tiên, thiết bị lọc nước theo giải pháp hữu ích có thể tự động theo dõi và cảnh báo tình trạng hoạt động, thiết bị lọc nước này cơ bản là bao gồm các cảm biến và mạch điện tử.

Nói chung, một số các cảm biến đã được trang bị cho thiết bị lọc nước đã biết, do đó so với các thiết bị lọc nước, thiết bị lọc nước theo giải pháp hữu ích có thể chỉ cần bổ trí thêm mạch điện tử hoặc một bộ phận bảng mạch để nhận các dữ

liệu cảm biến từ các cảm biến, tính toán và xử lý dựa trên các dữ liệu cảm biến này để theo dõi và cảnh báo tình trạng hoạt động của thiết bị lọc nước.

Như được thể hiện trên Hình 1 và Hình 2, theo một phương án ví dụ thiết bị lọc nước theo giải pháp hữu ích là thiết bị lọc nước sử dụng vỏ tủ có tấm đỉnh gồm có đế nhựa 6 và tấm kính 7, vòi nước đầu ra có thể được lắp vào lỗ chờ 8, và các đèn LED 1, 2, 3 được bố trí để ánh sáng có thể được quan sát từ phía bên trên tấm đỉnh, mạch điện tử 9 được bố trí bên trong vỏ tủ và ngay sát bên dưới tấm đỉnh. Các vách ngăn 4 được làm bằng nhựa được bố trí bao xung quanh các đèn LED 1, 2, 3 để ngăn cách và tránh ánh sáng của các đèn LED lẫn vào nhau, giúp người dùng có thể dễ dàng phân biệt màu sắc chính xác được phát ra từ các đèn LED này, nhờ đó có thể biểu thị được một hoặc một số tình trạng của thiết bị lọc nước theo giải pháp hữu ích thông qua màu sắc phát sáng khác nhau của đèn LED. Theo cách bố trí như vậy, thiết bị lọc nước theo giải pháp hữu ích cơ bản là vẫn có thể dễ dàng được sản xuất hoặc tạo ra dựa trên các dây chuyền hoặc cơ sở sản xuất sẵn có.

Cần hiểu rằng, giải pháp hữu ích không bị giới hạn ở thiết bị lọc nước sử dụng vỏ tủ, các thiết bị lọc nước không sử dụng vỏ tủ có thể cũng được tạo ra bởi giải pháp hữu ích.

Theo một phương án ưu tiên, các cảm biến được sử dụng bao gồm cảm biến lưu lượng nước tại vòi, cảm biến áp suất, cảm biến đo tổng chất rắn hòa tan để thu thập các dữ liệu cảm biến liên quan đến lưu lượng nước tại vòi nước dùng đầu ra, áp suất nước tại đầu nước vào áp suất nước tại đầu nước ra bình trữ nước, và tổng lượng chất rắn hòa tan có trong nước lọc. Cần hiểu rằng, giải pháp hữu ích không bị giới hạn ở cấu tạo, số lượng, và loại cảm biến cụ thể, miễn là chúng có thể thực hiện được các chức năng yêu cầu. Bên cạnh đó, giải pháp hữu ích cũng không bị giới hạn bởi các cảm biến có các chức năng như được mô tả và nêu ra ở đây, các cảm biến có chức năng bất kỳ theo các mục đích kỹ thuật hoặc khía cạnh khác nhau có thể được bao gồm trong thiết bị lọc nước, ví dụ cảm biến xác định sự rò rỉ nước, cảm biến xác định sự rò rỉ nguồn điện, cảm biến quá áp, v.v..

Mạch điện tử để nhận các dữ liệu cảm biến từ các cảm biến, tính toán và xử lý dựa trên các dữ liệu cảm biến này để theo dõi và cảnh báo tình trạng hoạt động của thiết bị lọc nước, trong đó mạch điện tử được tạo cấu hình ít nhất là để:

nhận biết thời điểm thay lõi lọc của từng lõi lọc thông qua tổng lượng nước chạy qua lõi lọc được tính toán dựa trên lưu lượng nước tại vòi nước dùng đầu ra theo thời gian;

nhận biết chất lượng nước dùng đầu ra thông qua chỉ số nước sạch được tính toán dựa trên tổng lượng chất rắn hòa tan;

nhận biết áp suất nước tại đầu nước vào để xác định được có hay không tình trạng nước đầu vào có áp suất yếu hoặc nước đầu vào bị mất;

nhận biết áp suất nước tại đầu nước ra bình trữ nước trong khi thiết bị lọc nước hoạt động để xác định được có hay không tình trạng thiết bị lọc nước đã hoạt động để lọc nước vượt quá một khoảng thời gian xác định trước mà chưa đủ làm đầy bình trữ nước.

Thông qua việc xử lý và tính toán để nhận biết các tình trạng nêu trên, mạch điện tử có thể đưa ra thông tin cảnh báo về tình trạng của thiết bị lọc nước bao gồm hết hạn sử dụng lõi lọc nước, chất lượng nước đầu ra không đảm bảo uống trực tiếp, nước đầu vào có áp suất yếu hoặc nước đầu vào bị mất, bơm nước hoạt động quá lâu mà chưa đầy bình trữ nước, hoặc tình trạng tương tự.

Cần hiểu rằng, giải pháp hữu ích không bị giới hạn ở các tình trạng được nêu trên, các cảnh báo bất kỳ khác cũng có thể được thực hiện, ví dụ cảnh báo tắc lõi lọc, chẳng hạn.

Theo một phương án ưu tiên, các đèn LED có thể được sử dụng để biểu thị thông tin và/hoặc cảnh báo người dùng về tình trạng của thiết bị lọc nước, một hoặc một số đèn LED sẽ biểu thị một thông tin về tình trạng của thiết bị lọc nước tương ứng thông qua màu sắc phát sáng khác nhau của đèn LED này, ví dụ các đèn LED 1, 2, 3 có thể phát ra ánh sáng xanh, đỏ, hoặc vàng, và từng đèn LED trong số các đèn LED 1, 2, 3 này tương ứng với một tình trạng của thiết bị lọc

nước, ví dụ đèn LED 1 có thể biểu thị tình trạng hết hạn sử dụng lõi lọc nước, đèn LED 2 có thể biểu thị tình trạng chất lượng nước đầu ra không đảm bảo uống trực tiếp, và đèn LED 3 có thể biểu thị tình trạng nước đầu vào có áp suất yếu hoặc nước đầu vào bị mất. Người sử dụng có thể dựa trên màu sắc phát sáng của các đèn LED 1, 2, 3 này để biết được thông tin về tình trạng hoạt động tương ứng, ví dụ màu xanh thể hiện tình trạng hoạt động bình thường, màu vàng thể hiện tình trạng hoạt động cần lưu ý, và màu đỏ thể hiện tình trạng báo động, ví dụ báo động chất lượng nước đầu ra vượt quá ngưỡng an toàn, chẳng hạn. Ưu tiên là, các đèn LED có thể kết hợp với nhau để biểu thị một tình trạng cụ thể nào đó, ví dụ khi cả ba đèn LED 1, 2, 3 cùng phát ánh sáng đỏ và nhấp nháy sẽ biểu thị tình trạng bơm nước hoạt động quá lâu mà chưa đầy bình trữ nước, chẳng hạn. Tất nhiên, là các cách thức kết hợp hoặc màu sắc phát sáng khác nhau của các đèn LED hoặc số lượng các đèn LED không bị giới hạn ở các ví dụ được mô tả, mà có thể là bất kỳ miễn là giúp người dùng phân biệt được các tình trạng khác nhau của thiết bị lọc nước và mức độ của các tình trạng này. Ngoài ra, các đèn LED cũng có thể được sử dụng để chỉ báo trạng thái của kết nối WiFi, Bluetooth, v.v..

Theo một phương án ưu tiên, mạch điện tử được tạo cấu hình để có thể truyền thông với máy chủ từ xa thông qua mạng internet để có thể truyền các dữ liệu liên quan đến tình trạng của thiết bị lọc nước cho máy chủ từ xa, trong đó máy chủ từ xa có giao diện người dùng có thể truy cập được thông qua internet, ví dụ truy cập vào website, để hiển thị thông tin và/hoặc cảnh báo người dùng về tình trạng của thiết bị lọc nước dựa trên các dữ liệu liên quan đến tình trạng nhận được. Việc kết nối internet có thể được thực hiện thông qua chuẩn kết nối internet bất kỳ, ví dụ kết nối bằng kết nối không dây WiFi (IEEE802.11 b/g/n – 2.4GHz), chẳng hạn.

Có lợi trong trường hợp có thể truy cập được tới các thông tin về tình trạng của thiết bị lọc nước thông qua internet hoặc có thể sử dụng thiết bị máy khách, ví dụ như máy tính của nhà sản xuất, kết nối tới máy chủ từ xa để thu được các thông tin về tình trạng của thiết bị lọc nước. Quản trị viên hoặc bộ phận chăm sóc

khách hàng của nhà sản xuất có thể có được dữ liệu theo thời gian thực về tình trạng của các thiết bị lọc nước mà họ đã sản xuất, bán, và đưa vào sử dụng, điều này giúp cho nhà sản xuất có thể chủ động theo dõi tình trạng máy lọc nước của người sử dụng trong trường hợp cần thiết, và đưa ra các phương án chăm sóc, hỗ trợ, sửa chữa, thay thế, bảo trì phù hợp.

Mạch điện tử này cũng được tạo cấu hình để có thể truyền thông với thiết bị điện tử cầm tay cá nhân thông qua truyền thông không dây để có thể truyền các dữ liệu liên quan đến tình trạng của thiết bị lọc nước cho thiết bị điện tử cầm tay cá nhân, trong đó thiết bị điện tử cầm tay cá nhân có giao diện người dùng để hiển thị thông tin và/hoặc cảnh báo người dùng về tình trạng của thiết bị lọc nước dựa trên các dữ liệu liên quan đến tình trạng nhận được.

Truyền thông không dây nêu trên có thể được lựa chọn trong nhóm gồm có Bluetooth, NFC, Zigbee, RF, sóng hồng ngoại, hoặc truyền thông không dây tương tự. Tuy nhiên, ưu tiên là thiết bị điện tử cầm tay cá nhân là điện thoại thông minh và truyền thông với thiết bị lọc nước thông qua Bluetooth, ví dụ thông qua kết nối Bluetooth (IEEE 802.15.1), chẳng hạn. Để kết nối, điện thoại thông minh có thể tải ứng dụng trên kho ứng dụng về để cài đặt và thực hiện ghép cặp thông qua Bluetooth với thiết bị lọc nước.

Trong trường hợp mạch điện tử có thể truyền thông với máy chủ từ xa thông qua internet hoặc thiết bị điện tử cầm tay cá nhân (ví dụ, điện thoại thông minh) thông qua Bluetooth, việc xử lý tính toán dựa trên các dữ liệu cảm biến để nhận biết tình trạng hoạt động của thiết bị lọc nước có thể được thực hiện tại máy chủ từ xa hoặc thiết bị điện tử cầm tay cá nhân, mạch điện tử của thiết bị lọc nước có thể gửi các dữ liệu cảm biến cho máy chủ từ xa hoặc thiết bị điện tử cầm tay cá nhân. Điều này có lợi, đặc biệt là trong trường hợp mạch điện tử không được dự định để trang bị các bộ xử lý đủ mạnh để giảm chi phí, việc xử lý tại máy chủ từ xa có thể thực hiện tốt ngay cả khi sử dụng các thuật toán xử lý phức tạp, đồng thời máy chủ từ xa cũng có thể xử lý thay thế cho nhiều thiết bị lọc nước khác nhau, và gửi trả ngược kết quả về cho thiết bị lọc nước tương ứng nếu cần.

Theo một phương án ưu tiên, mạch điện tử và máy chủ từ xa (hoặc thiết bị điện tử cầm tay cá nhân) có thể cùng có chức năng thực hiện xử lý và tính toán, giúp việc cài đặt hoặc sử dụng thiết bị lọc nước theo giải pháp hữu ích thuận tiện hơn, ví dụ có thể có những khu vực internet không tốt, chẳng hạn việc thực hiện xử lý và tính toán có thể được cài đặt tại thiết bị lọc nước.

Việc xử lý và tính toán trên mạch điện tử của thiết bị lọc nước và/hoặc máy chủ từ xa, thiết bị điện tử cầm tay cá nhân có thể được thực hiện thông qua các thuật toán xử lý cảm biến thông thường và/hoặc ứng dụng các mô hình AI.

Đối với các thuật toán xử lý cảm biến thông thường, dễ thấy là việc tạo ra các logic điều khiển là không quá phức tạp. Ví dụ, để nhận biết thời điểm thay lõi lọc của từng lõi lọc thông qua tổng lượng nước chạy qua lõi lọc được tính toán dựa trên lưu lượng nước tại vòi nước dùng đầu ra theo thời gian, thì có thể lưu trữ các thời điểm ứng với từng loại lõi lọc nước bắt đầu được sử dụng hoặc được thay thế, tổng lượng nước chạy qua lõi lọc được khuyến cáo cần thay thế, và tổng lượng nước chạy qua lõi lọc thực tế được tính dựa trên lưu lượng nước tại vòi nước dùng đầu ra tính từ thời điểm lõi lọc nước bắt đầu được sử dụng hoặc được thay thế tới thời điểm hiện tại. Theo cách này, cũng có thể dự đoán được khoảng thời gian cần thay thế lõi lọc, ví dụ dựa trên lượng nước trung bình chạy qua lõi lọc, chẳng hạn.

Một ví dụ khác, có thể dựa trên lưu lượng nước tại vòi nước dùng đầu ra để tính được tổng lượng nước đã lọc từ một thời điểm nào đó, ví dụ từ thời điểm vệ sinh các lõi lọc gần nhất, có thể tính toán để đưa ra thời điểm cần vệ sinh các lõi lọc lần tiếp theo. Ngoài ra, dựa trên lưu lượng nước tại vòi nước dùng đầu ra có thể tính toán và đưa ra thông tin cảnh báo nếu người dùng chưa sử dụng đủ lượng nước trong ngày, ví dụ trung bình là 2 lít/người/ngày.

Nói chung, các thuật toán xử lý cảm biến thông thường là không quá phức tạp. Tuy nhiên, để đưa ra được một kết quả tính toán, cần sử dụng một tập hợp các logic cụ thể, và có thể làm cho các thuật toán này không có tính chất linh hoạt, hoặc có thể thiếu chính xác khi không tính đến đủ các yếu tố liên quan. Do đó, theo một phương án ưu tiên, việc xử lý và tính toán trên mạch điện tử của thiết bị

lọc nước và/hoặc máy chủ từ xa, thiết bị điện tử cầm tay cá nhân có thể được thực hiện nhờ ứng dụng các mô hình AI.

Các mô hình AI có thể sử dụng tập các dữ liệu đầu vào là các dữ liệu cảm biến để xác định tình trạng hoạt động của thiết bị lọc nước. Một cách tùy ý, có thể bổ sung thêm vào tập dữ liệu đầu vào, các dữ liệu liên quan, ví dụ các dữ liệu liên quan đến chỉ số chất lượng nước đầu vào tại khu vực sử dụng máy lọc nước (được thu thập vào lưu trữ tại máy chủ từ xa, và có thể được cập nhật cho thiết bị lọc nước cụ thể), thông tin về các thời điểm thay của các thế lõi lọc tương ứng, thông tin về thời điểm vệ sinh các lõi lọc, hoặc thông tin tương tự. Các dữ liệu bổ sung có thể được nội suy từ các dữ liệu cảm biến, hoặc được cập nhật tại máy chủ từ xa (hoặc thiết bị điện tử cầm tay cá nhân) bởi người sử dụng, nhà sản xuất hoặc thông qua bất kỳ cách thức phù hợp nào.

Dễ thấy là việc cập nhật thông tin hoặc dữ liệu cho thiết bị lọc nước từ máy chủ từ xa (hoặc tương tự là thiết bị điện tử cầm tay cá nhân) có thể giúp cho mạch điện tử của thiết bị lọc nước có đầy đủ tập các dữ liệu đầu vào mong muốn để có thể sử dụng mô hình AI để xác định tình trạng hoạt động của thiết bị lọc nước ngay tại thiết bị lọc nước này.

Theo một phương án ví dụ, việc xử lý và tính toán theo giải pháp hữu ích có thể được thực hiện nhờ ứng dụng mô hình mạng nơ ron tích chập (Convolutional Neural Networks - CNN), mạng nơ ron hồi quy (Recurrent Neural Network - RNN), các mô hình tương tự hoặc sự kết hợp của các mô hình này.

Theo một ví dụ cụ thể, việc xử lý và tính toán theo giải pháp hữu ích có thể được thực hiện nhờ ứng dụng hai mô hình AI tích hợp trong mạch điện tử bao gồm mô hình CNN xác định tình trạng hoạt động của thiết bị lọc nước để có thể đưa ra các cảnh báo đúng đắn, và mô hình RNN để thu thập, xử lý và nhận biết thói quen của người sử dụng. Mô hình RNN có thể được huấn luyện trong một khoảng thời gian liên tục trong quá trình khách hàng sử dụng thiết bị lọc nước giai

đoạn đầu, ví dụ trong khoảng 30 ngày liên tiếp tính từ thời điểm bắt đầu sử dụng máy.

Theo một phương án ưu tiên, bằng cách xác định được nhu cầu sử dụng nước của người dùng, ví dụ như tính chất sử dụng lặp đi lặp lại tại một số thời điểm cụ thể trong ngày hoặc ngày cụ thể trong tuần, có thể đưa ra phương án điều chỉnh hoạt động của thiết bị lọc nước phù hợp, ví dụ nếu người sử dụng dùng nhiều nước tại một thời điểm cụ thể và ít dùng trong các thời điểm tiếp theo, thay vì cho thiết bị lọc nước hoạt động liên tục để làm đầy bình trữ nước, thiết bị lọc nước có thể hoạt động gián đoạn để giảm thiểu việc hoạt động liên tục, và nhờ đó có thể làm tăng độ bền của thiết bị.

Trên đây, giải pháp hữu ích đã được mô tả chi tiết theo các phương án ưu tiên thực hiện, và có thể kèm theo các phương án thay thế hoặc tương đương hoặc các ví dụ cụ thể, sử dụng các mô tả và thuật ngữ phù hợp để người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu và thực hiện được giải pháp theo giải pháp hữu ích. Vì vậy, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể dễ dàng tạo ra các thay đổi, cải biến, hoặc thay thế tương đương dựa vào các nội dung và phương án được mô tả. Do đó, các thay đổi, cải biến, hoặc thay thế tương đương này được coi là không nằm ngoài phạm vi của giải pháp hữu ích, và phạm vi bảo hộ của giải pháp hữu ích hiển nhiên là không bị giới hạn bởi các nội dung và phương án được mô tả mà được xác định trong yêu cầu bảo hộ dưới đây.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị lọc nước có thể tự động theo dõi và cảnh báo tình trạng hoạt động, thiết bị lọc nước này bao gồm:

các cảm biến gồm có ít nhất là cảm biến lưu lượng nước tại vòi, cảm biến áp suất, cảm biến đo tổng chất rắn hòa tan để thu thập các dữ liệu cảm biến liên quan đến lưu lượng nước tại vòi nước dùng đầu ra, áp suất nước tại đầu nước vào, áp suất nước tại đầu nước ra bình trữ nước, và tổng lượng chất rắn hòa tan có trong nước lọc;

mạch điện tử để nhận các dữ liệu cảm biến từ các cảm biến, tính toán và xử lý dựa trên các dữ liệu cảm biến này để theo dõi và cảnh báo tình trạng hoạt động của thiết bị lọc nước, trong đó mạch điện tử được tạo cấu hình ít nhất là để:

nhận biết thời điểm thay lõi lọc của từng lõi lọc thông qua tổng lượng nước chạy qua lõi lọc được tính toán dựa trên lưu lượng nước tại vòi nước dùng đầu ra theo thời gian;

nhận biết chất lượng nước dùng đầu ra thông qua chỉ số nước sạch được tính toán dựa trên tổng lượng chất rắn hòa tan;

nhận biết áp suất nước tại đầu nước vào để xác định được có hay không tình trạng nước đầu vào có áp suất yếu hoặc nước đầu vào bị mất;

nhận biết áp suất nước tại đầu nước ra bình trữ nước trong khi thiết bị lọc nước hoạt động để xác định được có hay không tình trạng thiết bị lọc nước đã hoạt động để lọc nước vượt quá một khoảng thời gian xác định trước mà chưa đủ làm đầy bình trữ nước; và

các đèn LED để biểu thị thông tin và/hoặc cảnh báo người dùng về tình trạng của thiết bị lọc nước, một hoặc một số đèn LED sẽ biểu thị một thông tin về tình trạng của thiết bị lọc nước tương ứng thông qua màu sắc phát sáng khác nhau của đèn LED này.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị này là thiết bị lọc nước sử dụng vỏ tủ có tám đỉnh, vòi nước đầu ra được bố trí để lộ ra bên trên tám đỉnh, các đèn LED

được bố trí để ánh sáng có thể được quan sát từ phía bên trên tấm đỉnh, mạch điện tử được bố trí bên trong vỏ tủ và ngay sát bên dưới tấm đỉnh.

3. Thiết bị lọc nước theo điểm 1 hoặc 2, trong đó mạch điện tử còn được tạo cấu hình để có thể truyền thông với máy chủ từ xa thông qua mạng internet để có thể truyền các dữ liệu liên quan đến tình trạng của thiết bị lọc nước cho máy chủ từ xa,

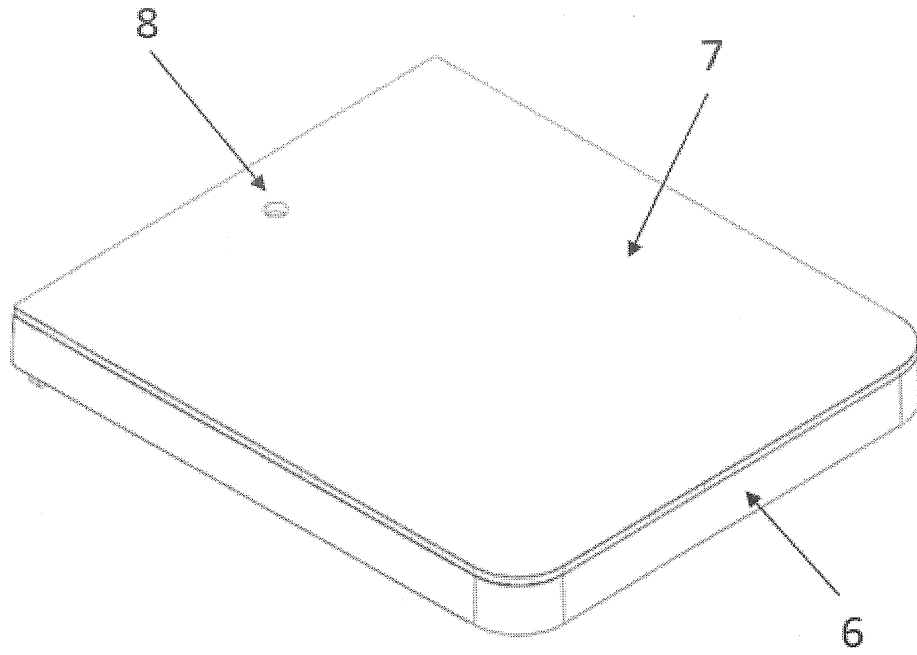
trong đó máy chủ từ xa có giao diện người dùng có thể truy cập được thông qua internet để hiển thị thông tin và/hoặc cảnh báo người dùng về tình trạng của thiết bị lọc nước dựa trên các dữ liệu liên quan đến tình trạng nhận được.

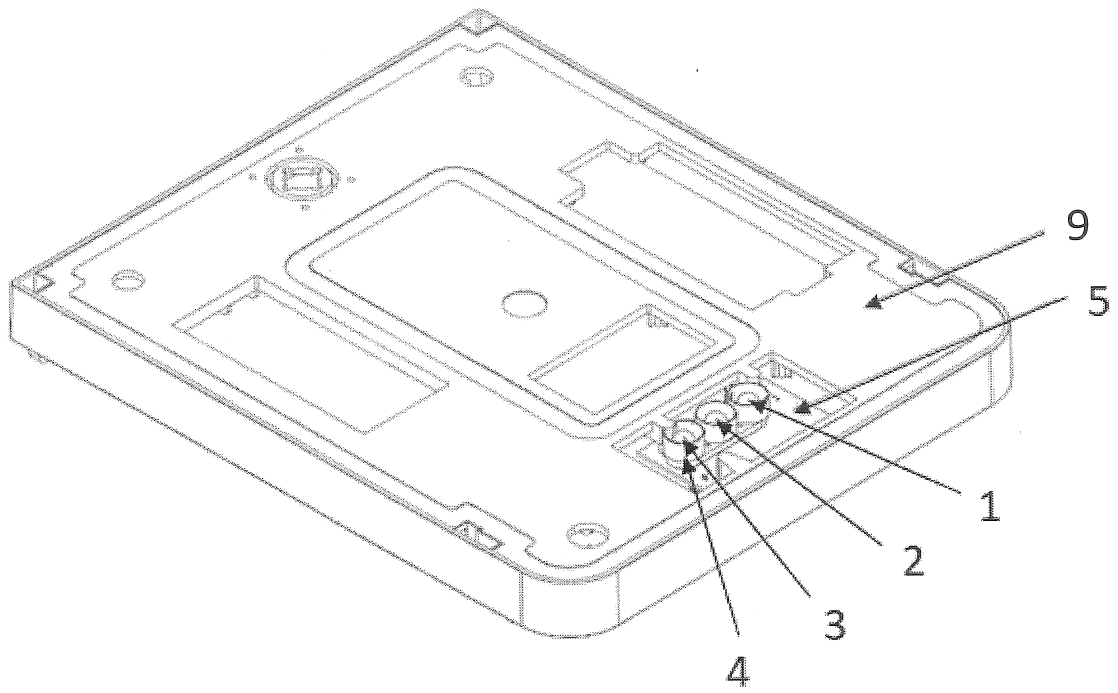
4. Thiết bị lọc nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó mạch điện tử còn được tạo cấu hình để có thể truyền thông với thiết bị điện tử cầm tay cá nhân thông qua truyền thông không dây để có thể truyền các dữ liệu liên quan đến tình trạng của thiết bị lọc nước cho thiết bị điện tử cầm tay cá nhân,

trong đó thiết bị điện tử cầm tay cá nhân có giao diện người dùng để hiển thị thông tin và/hoặc cảnh báo người dùng về tình trạng của thiết bị lọc nước dựa trên các dữ liệu liên quan đến tình trạng nhận được.

5. Thiết bị lọc nước theo điểm 4, trong đó truyền thông không dây nêu trên có thể được lựa chọn trong nhóm gồm có Bluetooth, NFC, Zigbee, RF, sóng hồng ngoại, hoặc truyền thông không dây tương tự.

6. Thiết bị lọc nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó mạch điện tử còn được tạo cấu hình để đưa ra thông tin cảnh báo người dùng về việc người dùng đã sử dụng đủ lượng nước trong ngày hay chưa được tính toán dựa trên lưu lượng nước tại vòi nước dùng đầu ra theo ngày.

**Hình 1**



Hình 2