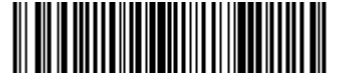




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0003109

(51) **G01N 33/18; H04W 4/00**
2021.01

(13) **Y**

(21) 2-2022-00260

(22) 10/07/2020

(67) 1-2020-04010

(45) 27/03/2023 420

(43) 26/10/2020 391A1

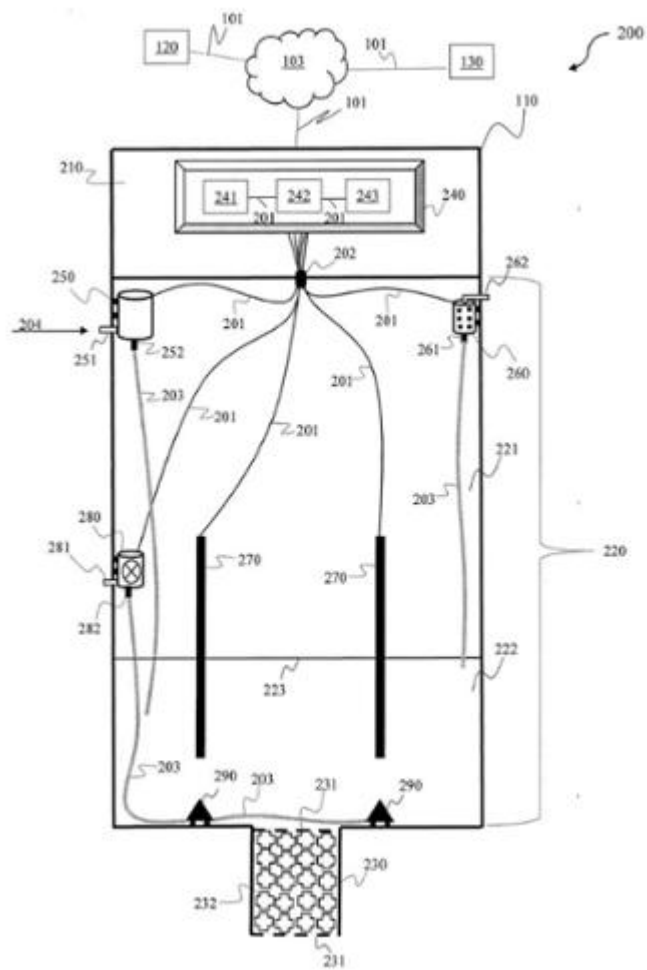
(73) Công ty TNHH Tép Bạc (VN)

35 Nguyễn Thông, Phường 7, Quận 3, Thành phố Hồ Chí Minh

(72) Trần Duy Phong (VN).

(54) **HỆ THỐNG THIẾT BỊ ĐO MÔI TRƯỜNG NƯỚC VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐO MÔI
TRƯỜNG NƯỚC ĐƯỢC THỰC HIỆN BỞI HỆ THỐNG NÀY**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến hệ thống thiết bị đo môi trường nước bao gồm: một mạng, ít nhất một thiết bị đo, máy chủ quản lý, ít nhất một thiết bị giám sát và điều khiển từ xa được kết nối với nhau thông qua mạng. Các dữ liệu nhận được từ thiết bị đo được lưu trữ trên máy chủ quản lý và được giám sát và điều khiển từ xa bởi các thiết bị giám sát và điều khiển từ xa thông qua ứng dụng quản lý thiết bị đo Web/App. Trong đó, thiết bị đo được sử dụng để ghi nhận, giám sát và phân tích các chỉ tiêu của môi trường nước như nhiệt độ, pH, nồng độ Oxy hòa tan, nồng độ CO₂, độ dẫn điện EC, độ đục; có cấu tạo bao gồm phần đầu, phần thân, ống lọc, bộ điều khiển, bơm khí, van khí, đầu dò, bơm áp lực và két xả rửa. Ngoài ra giải pháp hữu ích còn đề cập đến một phương pháp đo môi trường nước được thực hiện bởi hệ thống thiết bị đo môi trường nước.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích thuộc lĩnh vực giám sát môi trường nước. Cụ thể, giải pháp hữu ích đề cập đến hệ thống thiết bị đo môi trường nước và phương pháp đo môi trường nước được thực hiện bởi hệ thống này.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Hiện nay, vấn đề ô nhiễm môi trường nước là một trong những vấn đề nghiêm trọng ảnh hưởng đến đời sống sinh hoạt cũng như hoạt động nuôi trồng thủy sản của người dân. Mặc dù đây là vấn đề quan trọng, nhưng việc giám sát chất lượng môi trường nước vẫn còn chưa mang lại hiệu quả cao, gây thiệt hại về kinh tế. Sự thay đổi về các thuộc tính của nguồn nước như nhiệt độ, pH, nồng độ Oxy... không được kiểm soát thường xuyên, hoặc các thiết bị giám sát hoạt động không hiệu quả, không cảnh báo kịp thời sự thay đổi chất lượng nguồn nước, dẫn đến những hậu quả nghiêm trọng.

Việc giám sát và phân tích chất lượng nguồn nước một cách liên tục sẽ giúp cho việc ứng phó với các tình trạng thay đổi chất lượng nguồn nước được kịp thời và đưa ra các phương án, biện pháp giải quyết nhanh chóng, hạn chế các rủi ro bởi sự thay đổi chất lượng môi trường nước.

Trên thị trường có rất nhiều loại thiết bị đo lường và theo dõi chất lượng môi trường nước. Tuy nhiên hầu hết các thiết bị này vẫn còn nhiều hạn chế như sai số lớn và thiết bị không ổn định sau một thời gian sử dụng; vệ sinh thủ công, mất nhiều thời gian, dễ gây hư hỏng thiết bị; chi phí cho việc kiểm soát lớn, hiệu quả kiểm soát không được tối ưu, giá thành cao, phương pháp đo lường phức tạp.

Do đó, cần phải có một hệ thống thiết bị đo lường chất lượng môi trường nước có khả năng theo dõi thường xuyên chất lượng môi trường nước với giá thành phù hợp, thực hiện đơn giản, mang lại hiệu quả cao. Trên thế giới, đã có một số sáng chế đưa ra những giải pháp kỹ thuật nhằm khắc phục các nhược điểm nêu trên; đơn cử như:

Đơn sáng chế mang số CN110632268A, các tác giả tiết lộ một thiết bị giám sát nước thông minh bao gồm bộ phận dịch chuyển trên mặt nước, bộ phận nâng, nguồn năng lượng, bơm cỡ nhỏ, máy tính công nghiệp và thiết bị truyền tín hiệu, trong đó bộ phận nâng được đặt bên dưới bộ phận dịch chuyển trên mặt nước, đỉnh của bộ phận nâng được kết nối cố định với đỉnh của bộ phận dịch chuyển trên mặt nước, đỉnh của nguồn năng lượng được kết nối có thể tháo rời với phần dưới của bộ phận nâng, máy tính công nghiệp được bố trí bên dưới nguồn năng lượng, bộ phận phát hiện chất lượng nước được bố trí bên dưới máy tính công nghiệp, bơm cỡ nhỏ và thiết bị truyền tín hiệu được bố trí cố định ở phía trên của bộ phận dịch chuyển trên mặt nước, bộ phận phát hiện chất lượng nước được kết nối điện với máy tính công nghiệp, máy tính công nghiệp được kết nối điện với thiết bị truyền tín hiệu. Thiết bị có thể nổi trên mặt nước và tự động lái và di chuyển, và tự động chìm xuống độ sâu chỉ định của một vùng nước sau khi di chuyển để thực hiện việc theo dõi chất lượng nước ở vùng nước có độ sâu cụ thể.

Trong đơn sáng chế số CN109159857A, các tác giả tiết lộ một thiết bị giám sát chất lượng nước được kiểm soát từ xa, bao gồm bể nổi và hộp điều tiết, đáy bể nổi được kết nối với vỏ xả, và đáy của ống xả được thông với ống thoát nước, vách ngăn được kết nối cố định giữa hai bên của khoang bên trong bể nổi, và vỏ động cơ được kết nối cố định giữa bên trên cùng của vách ngăn và đỉnh khoang bên trên bể nổi, phía bên trong đáy của vỏ động cơ được kết nối cố định với động cơ đầu tiên bằng tấm đỡ, và sáng chế liên quan đến các lĩnh vực kỹ thuật giám sát chất lượng nước. Thiết bị có thể giám sát chất lượng nước theo độ sâu khác nhau trong một vùng nước, chất lượng nước ở độ sâu khác nhau được giám sát thuận tiện cho người sử dụng, cải thiện toàn diện và đa dạng hóa giám sát chất lượng

nước, phạm vi dữ liệu giám sát được cải thiện, do đó kết quả giám sát toàn diện hơn và người dùng có thể điều khiển từ xa độ sâu giảm dần của bơm nước, năng lượng được tiết kiệm đáng kể, có thể được cải thiện tỷ lệ sử dụng đối với ánh sáng mặt trời của bảng điều khiển năng lượng mặt trời.

Trong đơn sáng chế mang số CN106442912A, các tác giả tiết lộ một thiết bị giám sát chất lượng nước có thể nâng được bao gồm một thân lơ lửng trên một vùng nước, trong đó thân nổi được cung cấp bên trong một thân khoang; một xi lanh tịnh tiến được sắp xếp bên trong khoang; mặt trên của xi lanh tịnh tiến được kết nối với thân khoang và đáy của xi lanh tịnh tiến được truyền ra bên ngoài; một cảm biến chất lượng nước được bố trí trong xi lanh tịnh tiến; một động cơ nâng được bố trí trong thân khoang và được kết nối với cơ cấu kết nối bằng trục nâng; một đầu của cơ cấu kết nối được kết nối cố định với trục nâng và đầu còn lại của cơ cấu kết nối được kết nối với cảm biến chất lượng nước; cảm biến chất lượng nước có thể di chuyển lên xuống dọc theo thành trong của xi lanh tịnh tiến, dưới sự điều khiển của động cơ nâng và cơ cấu kết nối. Thiết bị có ưu điểm là khi không sử dụng, cảm biến chất lượng nước ở trong môi trường khô ráo và sạch hơn, do đó sự phát triển của vi sinh vật bám trên cảm biến không thể nhanh quá mức, sự bám bẩn các chất ô nhiễm trong nước vào cảm biến bị giảm; nhờ đó mà tuổi thọ của cảm biến được kéo dài, thời gian để làm sạch và bảo trì định kỳ giảm.

Có thể thấy, các giải pháp kỹ thuật nêu trên đều đáp ứng được các mục đích và yêu cầu cụ thể của chúng. Tuy nhiên, các thiết bị trên đều không đề cập đến phương pháp đo môi trường nước dựa trên việc điều khiển áp lực nước và không khí trong buồng đo bằng cách sử dụng buồng đo khí nén bơm và xả nước vào buồng đo nơi chứa các đầu dò thông qua bơm khí và van khí, tạo khoảng không để bảo quản đầu dò và lưu chuyển nước tự do, giúp cho đầu dò chỉ tiếp xúc với nước khi thực hiện việc đo chất lượng nước.

Do đó, điều cần thiết là cần có một hệ thống thiết bị và phương pháp đo môi trường nước có khả năng giám sát liên tục tình trạng môi trường nước từ xa và có thể cảnh báo tự động đến người giám sát.

Điều cần thiết nữa là cần có một hệ thống thiết bị đo môi trường nước hoạt động ổn định, hạn chế được sai số trong một thời gian dài sử dụng; đồng thời phương pháp đo của hệ thống thiết bị giúp đầu dò được bảo quản khi không sử dụng, giúp tăng tuổi thọ cho thiết bị đo.

Điều cần thiết nữa là cần có một hệ thống thiết bị đo môi trường nước có thiết kế đơn giản, giá thành rẻ, dễ vận hành.

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

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Theo đó, mục đích thứ nhất mà giải pháp hữu ích đề cập đến là cung cấp hệ thống thiết bị đo môi trường nước bao gồm: một mạng, ít nhất một thiết bị đo, máy chủ quản lý, ít nhất một thiết bị giám sát và điều khiển từ xa được kết nối với nhau qua mạng thông qua kênh truyền dẫn; khác biệt ở chỗ: thiết bị đo và thiết bị giám sát và điều khiển từ xa, khi được kết nối với mạng thì có thể thiết lập/cài đặt các thông số giám sát môi trường nước và đưa ra các cảnh báo theo thời gian thực thông qua ứng dụng quản lý thiết bị đo Web/App;

trong đó, kênh truyền dẫn bao gồm các kết nối vật lý khác nhau như các kênh giao tiếp không dây như Bluetooth, LTE/4G/5G, Wi-Fi, Zigbee, Z-wave, tần số vô tuyến (RF), tầm ngắn (NFC), LoRa hoặc giao tiếp có dây như Ethernet, RS-232, RS-485, USB hoặc bất kỳ kết hợp nào của chúng;

trong đó, thiết bị đo, máy chủ quản lý, thiết bị giám sát và điều khiển từ xa có thể giao tiếp với mạng bằng các giao thức truyền dẫn khác nhau như giao thức truyền thông điệp theo mô hình (xuất bản – theo dõi) (MQTT), dịch vụ phân phối dữ liệu (DDS), HTTP, TCP/IP, giao thức xếp hàng tin nhắn nâng cao (AMQP), Modbus, BACnet, OPCUA, websocket hoặc bất kỳ kết hợp nào của chúng;

trong đó, mạng có thể là trung tâm dữ liệu, đám mây hoặc mạng như mạng Neron, mạng cục bộ (LAN), mạng khu vực đô thị (MAN), mạng diện rộng (WAN) hoặc bất kỳ kết hợp nào;

trong đó, máy chủ quản lý dùng để lưu trữ dữ liệu môi trường nước đo được từ thiết bị đo và thực thi các câu lệnh từ ứng dụng quản lý thiết bị đo Web/App dùng để tương tác với thiết bị giám sát và điều khiển từ xa;

trong đó, thiết bị giám sát và điều khiển từ xa dùng để cài đặt các chỉ tiêu cho thiết bị đo, giám sát và điều khiển thiết bị đo thông qua ứng dụng quản lý thiết bị đo Web/App;

trong đó, thiết bị đo thực hiện ghi nhận, giám sát và phân tích các thông số chất lượng môi trường nước và đưa dữ liệu lên máy chủ quản lý.

Theo đó, hệ thống thiết bị đo môi trường nước còn bao gồm các phương án thực hiện như sau:

Phương án thực hiện thứ nhất: trong đó thiết bị giám sát và điều khiển từ xa của hệ thống thiết bị đo môi trường nước bao gồm điện thoại di động, máy tính bảng, máy tính xách tay, máy tính để bàn.

Phương án thực hiện thứ hai: trong đó thiết bị đo bao gồm phần đầu, phần thân, ống lọc, bộ xử lý và điều khiển trung tâm, bơm khí, ít nhất một đầu dò;

trong đó, một đầu của phần thân được kết nối cơ học với phần đầu, đầu còn lại của phần thân được kết nối cơ học với ống lọc;

trong đó, bơm khí, đầu dò được đặt bên trong và được kết nối cơ học với phần thân;

trong đó, bộ xử lý và điều khiển trung tâm được đặt bên trong phần đầu, được dùng để cung cấp nguồn điện và dùng để điều khiển bơm khí, đầu dò thông qua kết nối điện;

trong đó, đầu dò dùng để thu thập các thông số của môi trường nước cần đo;

trong đó, bơm khí dùng để đẩy nước bên trong buồng đo ra ngoài thiết bị đo;

trong đó, ống lọc thực hiện đưa nước từ môi trường ngoài vào trong phần thân để thực hiện quá trình đo.

Phương án thực hiện thứ ba: trong đó phần thân còn bao gồm thêm buồng chứa và buồng đo được ngăn cách với nhau thông qua vách ngăn;

trong đó, buồng đo được đặt tiếp xúc với ống lọc, dùng để chứa nước khi thiết bị đo tiến hành đo môi trường nước hoặc chứa không khí khi thiết bị đo không thực hiện đo môi trường nước;

trong đó, vách ngăn dùng để ngăn nước từ buồng đo đi vào buồng chứa và để gắn cố định đầu dò.

Phương án thực hiện thứ tư: trong đó ống lọc có hai đầu được gắn các tấm lưới chắn, ở giữa chứa bông lọc dùng để lọc cặn bẩn khi đưa nước vào buồng đo.

Phương án thực hiện thứ năm: trong đó bơm khí còn bao gồm bơm khí một chiều và bơm khí hai chiều;

trong đó, bơm khí được đặt bên trong buồng chứa và gồm có đầu vào bơm khí và đầu ra bơm khí;

trong đó, đầu vào bơm khí được đặt tiếp xúc với môi trường không khí bên ngoài thiết bị đo;

trong đó, đầu ra bơm khí được kết nối với buồng đo thông qua ống dẫn.

Phương án thực hiện thứ sáu: trong đó thiết bị đo còn bao gồm thêm một van khí được đặt bên trong buồng chứa và được kết nối cơ học với phần thân và được dùng để xả khí bên trong buồng đo ra môi trường bên ngoài;

trong đó, van khí được bộ xử lý và điều khiển trung tâm cấp nguồn và điều khiển thông qua kết nối điện;

trong đó, van khí bao gồm đầu vào van khí và đầu ra van khí;

trong đó, đầu vào van khí được kết nối với buồng đo thông qua ống dẫn;

trong đó, đầu ra van khí được đặt tiếp xúc với môi trường không khí bên ngoài thiết bị đo.

Phương án thực hiện thứ bảy: trong đó đầu dò được gắn cố định trên vách ngăn; một đầu của đầu dò được đặt bên trong buồng đo để thu thập các thông số của môi trường nước cần đo, đầu còn lại của đầu dò được kết nối điện với bộ nguồn của bộ xử lý và điều khiển trung tâm.

Phương án thực hiện thứ tám: trong đó thiết bị đo còn bao gồm thêm một bơm áp lực và ít nhất mộtбет xịt rửa;

trong đó, бет xịt rửa được bộ xử lý và điều khiển trung cấp nguồn và điều khiển thông qua kết nối điện;

trong đó, бет xịt rửa được kết nối cơ học với buồng đo và được lắp đặt đối diện với đầu dò;

trong đó, bơm áp lực dùng để hút nước từ môi trường nước bên ngoài thiết bị đo chuyển đến các бет xịt rửa để vệ sinh đầu dò;

trong đó, bơm áp lực được đặt bên trong và được kết nối cơ học với phần thân và bao gồm đầu vào bơm áp lực và đầu ra bơm áp lực;

trong đó, đầu vào bơm áp lực được đặt tiếp xúc với được đặt tiếp xúc với môi trường nước bên ngoài thiết bị đo;

trong đó, đầu ra bơm áp lực được kết nối với các бет xịt rửa thông qua ống dẫn.

Phương án thực hiện thứ chín: trong đó bộ xử lý và điều khiển trung tâm còn bao gồm thêm bộ vi điều khiển MCU (Micro-Controller Unit), bộ nguồn và bộ truyền tín hiệu;

trong đó, bộ nguồn cung cấp năng lượng điện thông qua kết nối điện cho vi điều khiển MCU, bộ truyền tín hiệu, bơm khí, van khí, đầu dò và bơm áp lực;

trong đó, bộ nguồn bao gồm tấm pin năng lượng mặt trời (solar panel), pin lithium hoặc từ nguồn điện trực tiếp;

trong đó, đầu dò sẽ liên tục đo môi trường nước theo chu kỳ và gửi về bộ vi điều khiển MCU, bộ vi điều khiển MCU thực hiện các thao tác tiền xử lý tín hiệu bao gồm: lọc nhiễu và phân tích các thành phần của môi trường nước mà đầu dò thu thập được, bộ truyền tín hiệu nhận thông tin từ bộ vi điều khiển MCU và gửi dữ liệu cho máy chủ quản lý theo tần suất được thiết lập tại bộ vi điều khiển MCU;

trong đó, bộ vi điều khiển MCU nhận cài đặt về các giới hạn thông số chất lượng nước từ ứng dụng quản lý thiết bị đo Web/App thông qua thiết bị giám sát và điều khiển từ xa.

Phương án thực hiện thứ mười: trong đó máy chủ quản lý có kho lưu trữ dữ liệu bao gồm: một bộ dữ liệu tổng thể thời gian thực để lưu trữ dữ liệu tổng thể theo thời gian thực liên quan đến môi trường nước theo thời gian thực mà thiết bị đo thu thập được; một bộ lưu trữ dữ liệu tổng thể quá khứ để lưu trữ dữ liệu trong quá khứ của môi trường nước;

trong đó, máy chủ quản lý có thể bao gồm thêm ứng dụng quản lý thiết bị đo Web/App gồm mô-đun thiết lập/cài đặt, mô-đun giám sát/cảnh báo và mô-đun trích xuất báo cáo.

Mục đích thứ hai của giải pháp hữu ích là cung cấp một phương pháp đo môi trường nước bao gồm các bước:

i) lắp đặt thiết bị đo tại vị trí thích hợp trong môi trường nước cần đo và cài các kết nối vào hệ thống thiết bị đo môi trường nước thông qua mô-đun thiết lập/cài đặt của ứng dụng quản lý thiết bị đo Web/App được cài đặt trên thiết bị giám sát và điều khiển từ xa;

ii) cài đặt các chỉ tiêu của môi trường nước cần giám sát và ngưỡng giới hạn cho phép của từng chỉ tiêu cho bộ xử lý và điều khiển trung tâm của thiết bị đo trên ứng dụng quản lý thiết bị đo Web/App thông qua thiết bị giám sát và điều khiển từ xa;

iii) đưa nước vào trong buồng đo của thiết bị đo: bộ xử lý và điều khiển trung tâm của thiết bị đo thực hiện mở van khí nếu sử dụng van khí để xả khí, ngược lại thì mở bơm khí hai chiều để xả khí bên

trong buồng đo ra ngoài, giúp nước từ môi trường cần đo đi vào bên trong buồng đo thông qua ống lọc;

trong đó; ống lọc chỉ cho nước đi vào buồng đo, các cặn bẩn từ môi trường nước bị giữ lại bên ngoài buồng đo nhờ vào các tấm chắn và bông lọc;

trong đó, khi lượng nước trong buồng đo đã đầy, bộ xử lý và điều khiển trung tâm điều khiển đóng van khí nếu sử dụng van xả khí để xả khí, ngược lại thì tắt bơm khí hai chiều;

iv) tiến hành đo chất lượng môi trường nước: bộ xử lý và điều khiển trung tâm điều khiển đầu dò tiến hành đo các chỉ tiêu môi trường nước đã cài đặt ở bước ii) sau đó gửi số liệu đo về bộ xử lý và điều khiển trung tâm để xử lý; dữ liệu thu được sau đó được đưa lên máy chủ quản lý để lưu trữ; nếu số liệu đo được vượt quá ngưỡng cài đặt ở bước ii) thì máy chủ quản lý sẽ gửi cảnh báo đến thiết bị giám sát và điều khiển từ xa;

v) đẩy nước trong buồng đo ra ngoài: bộ xử lý và điều khiển trung tâm điều khiển mở bơm khí để bơm khí vào trong buồng đo để đẩy nước bên trong buồng đo ra ngoài;

vi) xét xem hệ thống đo môi trường nước có sử dụng bút xịt rửa: nếu có sử dụng bút xịt rửa thì thực hiện bước vii), ngược lại thì tắt bơm khí và kết thúc phương pháp đo môi trường nước;

vii) bộ xử lý và điều khiển trung tâm điều khiển cho bơm áp lực hoạt động để hút nước từ môi trường nước bên ngoài thiết bị đo chuyển đến các bút xịt rửa nhờ vào ống dẫn để phun nước xịt rửa các đầu dò;

trong đó, sau khi phun nước xịt rửa xong các đầu dò và nước bên trong buồng đo được đẩy hết ra ngoài, bộ xử lý và điều khiển trung tâm điều khiển tắt bơm áp lực và bơm khí và kết thúc phương pháp đo môi trường nước.

Mục đích thứ ba của giải pháp hữu ích là thiết kế ra một hệ thống thiết bị có khả năng giám sát liên tục tình trạng môi trường nước và có thể cảnh báo tự động đến người giám sát.

Mục đích thứ tư của giải pháp hữu ích là thiết kế ra thiết bị đo môi trường nước hoạt động ổn định, hạn chế được sai số trong thời gian sử dụng; đồng thời phương pháp đo của hệ thống thiết bị giúp đầu dò của thiết bị được bảo quản khi không sử dụng, giúp tăng tuổi thọ cho thiết bị.

Những ưu điểm này và ưu điểm khác của giải pháp hữu ích sẽ không còn nghi ngờ gì nữa đối với những người trình độ kỹ năng và kỹ thuật hiểu biết thông thường sau khi đọc phần mô tả chi tiết về các phương án được ưu tiên, và được minh họa trong các hình vẽ khác nhau dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các bản vẽ đi kèm được kết hợp và tạo thành một phần của giải pháp hữu ích này nhằm minh họa các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập và phụ thuộc của giải pháp hữu ích, cũng như phục vụ cho việc giải thích các nguyên lý hoạt động của toàn bộ giải pháp kỹ thuật, trong đó:

Hình 1 là sơ đồ khối minh họa hệ thống thiết bị đo môi trường nước theo phương án của giải pháp hữu ích;

Hình 2 là hình vẽ minh họa cấu tạo của thiết bị đo theo phương án của giải pháp hữu ích;

Hình 3 là sơ đồ minh họa nguyên lý hoạt động của máy chủ quản lý theo phương án của giải pháp hữu ích;

Hình 4 là sơ đồ khối minh họa phương pháp đo môi trường nước theo phương án của giải pháp hữu ích.

Yêu cầu các yếu tố và các bước trong tài liệu này có thể đã được đánh số và/hoặc ký tự chỉ như một sự trợ giúp cho khả năng đọc và hiểu. Bất kỳ việc đánh số và ký tự nào như vậy không nhằm mục

đích và không nên được thực hiện để chỉ ra thứ tự của các yếu tố và/hoặc các bước trong yêu cầu bảo hộ.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Phần sau đây sẽ xem xét chi tiết các phương án được ưu tiên của giải pháp hữu ích, các ví dụ về chúng được minh họa trên các hình vẽ đi kèm. Mặc dù giải pháp hữu ích sẽ được mô tả cùng với các phương án được ưu tiên, nhưng sẽ được hiểu rằng giải pháp hữu ích không có ý định giới hạn đối với các phương án này. Ngược lại, giải pháp hữu ích nhằm mục đích đảm bảo các lựa chọn thay thế, cải tiến và định lượng, có thể được bao gồm trong tinh thần và phạm vi của giải pháp hữu ích được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ được thêm vào. Hơn nữa, trong phần mô tả chi tiết sau đây của giải pháp hữu ích, nhiều chi tiết cụ thể được đặt ra để cung cấp sự hiểu biết thấu đáo về giải pháp hữu ích. Tuy nhiên, sẽ là hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này rằng giải pháp hữu ích có thể được thực hành mà không có các chi tiết cụ thể này. Trong các trường hợp khác, các phương pháp đã biết, quy trình, thành phần và phạm vi ứng dụng đã không được mô tả chi tiết để không làm mờ đi các khía cạnh không cần thiết của giải pháp hữu ích.

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

Trừ khi được định nghĩa khác, tất cả các thuật ngữ khoa học và kỹ thuật được sử dụng ở đây đều có cùng ý nghĩa như thường được hiểu bởi một trong những kỹ năng thông thường trong kỹ thuật mà giải pháp hữu ích này đề cập. Các phương pháp, kỹ thuật, thiết bị và vật liệu phổ biến được mô tả, mặc dù mọi phương pháp, kỹ thuật, thiết bị hoặc vật liệu tương tự hoặc tương đương với các phương pháp được mô tả trong tài liệu này có thể được sử dụng trong thực tế hoặc thử nghiệm của giải pháp hữu ích. Các cấu trúc được mô tả trong tài liệu này cũng được hiểu là để chỉ các chức năng tương đương của các cấu trúc đó. Các tài liệu tham khảo về phương án của một trong những phương án, hiện thực, ví dụ, có thể chỉ ra rằng các phương án của giải pháp hữu ích được mô tả có thể bao gồm một tính năng, cấu trúc hoặc đặc điểm cụ thể, nhưng không phải mọi phương án nhất thiết phải bao gồm các tính năng, cấu trúc hoặc đặc tính cụ thể. Hơn nữa, việc sử dụng lặp đi lặp lại cụm từ trong một phương án, trực tiếp hoặc trong một phương án mẫu mực, không nhất thiết phải đề cập đến cùng một phương án, mặc dù chúng có thể.

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

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

Tham chiếu đến Hình 1, là sơ đồ khối minh họa hệ thống thiết bị đo môi trường nước 100 (“hệ thống 100”) theo phương án mẫu mực của giải pháp hữu ích. Hệ thống 100 bao gồm: Một mạng 103, ít nhất một thiết bị đo 110, một máy chủ quản lý 120 và ít nhất một thiết bị giám sát và điều khiển từ xa 130. Thiết bị đo 110, máy chủ quản lý 120, thiết bị giám sát và điều khiển từ xa 130 kết nối với mạng 103 thông qua kênh truyền dẫn 101, kênh truyền dẫn 101 có thể là các kết nối vật lý khác nhau như các kênh giao tiếp không dây như Bluetooth, LTE/4G/5G, Wi-Fi, Zigbee, Z-wave, tần số vô tuyến (RF), tầm ngắn (NFC), LoRa hoặc giao tiếp có dây như Ethernet, RS-232, RS-485, USB hoặc bất kỳ kết hợp nào của chúng. Các thiết bị đo 110, máy chủ quản lý 120, các thiết bị giám sát và điều khiển từ xa 130 có thể giao tiếp với mạng 103 bằng các giao thức truyền dẫn khác nhau như giao thức truyền thông điệp theo mô hình (xuất bản – theo dõi) (MQTT), dịch vụ phân phối dữ liệu (DDS), HTTP, TCP/IP, giao thức xếp hàng tin nhắn nâng cao (AMQP), Modbus, BACnet, OPCUA, websocket hoặc bất kỳ kết hợp nào của chúng. Mạng 103 có thể là trung tâm dữ liệu, đám mây hoặc mạng như mạng Noron, mạng cục bộ (LAN), mạng khu vực đô thị (MAN), mạng diện rộng (WAN) hoặc bất kỳ kết hợp nào. Chi tiết về thiết bị đo 110 sẽ được thảo luận chi tiết ở Hình 2 và sẽ thảo luận sau.

Tiếp tục với Hình 1, thiết bị đo 110 được sử dụng để ghi nhận, giám sát và phân tích các chỉ tiêu của môi trường nước như nhiệt độ, pH, nồng độ Oxy hòa tan, nồng độ CO₂, độ dẫn điện EC, độ đục, v.v... một cách liên tục theo thời gian thực và đưa dữ liệu thu được về máy chủ quản lý 120 thông qua kênh truyền dẫn 101. Dữ liệu thu nhận được lưu trữ trên máy chủ quản lý 120 theo thời gian thực; người giám sát 102 có thể theo dõi các dữ liệu này thông qua thiết bị giám sát và điều khiển từ xa 130. Mặt khác, người giám sát 102 sẽ cài đặt các giới hạn của các thông số môi trường nước cần giám sát cho thiết bị đo 110, khi một chỉ tiêu cần giám sát vượt quá ngưỡng cho phép, thiết bị đo 110 sẽ gửi cảnh báo trực tiếp đến thiết bị giám sát và điều khiển từ xa 130, khi ấy người giám sát 102 sẽ nhận được thông tin kịp thời để tiến hành xử lý. Người giám sát 102 có thể dễ dàng điều khiển và giám sát thiết bị đo 110 từ xa nhờ vào thiết bị giám sát và điều khiển từ xa 130 thông qua kênh truyền dẫn 101 mà không cần phải đến địa điểm lắp đặt thiết bị đo 110 để cài đặt. Như vậy, thông qua hệ thống 100, người giám sát 102 có thể giám sát các thông số môi trường nước từ xa; đồng thời có thể điều khiển thiết bị đo 110 lấy mẫu môi trường nước ở bất kỳ thời điểm nào. Một người có chuyên môn về kỹ thuật trong cùng lĩnh vực sẽ nhận ra rằng hệ thống 100 có thể có nhiều hơn một thiết bị đo 110, nhiều hơn một thiết bị điều khiển từ xa 130; điều này tùy thuộc vào ngữ cảnh sử dụng hệ thống 100 để đo môi trường nước.

Trong các phương án của giải pháp hữu ích, các thiết bị giám sát và điều khiển từ xa 130 bao gồm điện thoại di động, máy tính bảng, máy tính xách tay, máy tính để bàn, v.v... được cài đặt ứng dụng quản lý thiết bị đo Web/App từ máy chủ quản lý 120 để kết nối và quản lý các thiết bị đo 110; đồng thời, thực hiện giám sát môi trường nước từ thông tin được cập nhật liên tục theo thời gian thực ở các thiết bị đo 110. Chi tiết về máy chủ quản lý 120 và ứng dụng quản lý thiết bị đo Web/App sẽ thảo luận chi tiết ở Hình 3 và sẽ đề cập sau.

Bây giờ đề cập đến Hình 2, là hình vẽ minh họa cấu tạo của thiết bị đo 110 theo phương án mẫu mực của giải pháp hữu ích. Thiết bị đo 110 bao gồm: Phần đầu 210, phần thân 220, ống lọc 230, bộ xử lý và điều khiển trung tâm 240, bơm khí 250, van khí 260, ít nhất một đầu dò 270. Phần thân 220 có một đầu được kết nối cơ học với phần đầu 210, đầu còn lại được kết nối cơ học với ống lọc 230. Bơm khí 250, van khí 260, đầu dò 270 được lắp đặt bên trong và được kết nối cơ học với phần thân 220. Ống lọc 230 có nhiệm vụ đưa nước từ môi trường nước cần đo vào trong phần thân 220. Bơm khí 250 được sử dụng để lấy không khí từ môi trường bên ngoài vào trong phần thân 220. Van khí 260 được dùng để xả không khí từ phần thân 220 ra bên ngoài môi trường. Đầu dò 270 được sử dụng để thu nhận các thông số của môi trường nước cần đo.

Tiếp tục với Hình 2, phần đầu 210 được sử dụng để chứa bộ xử lý và điều khiển trung tâm 240. Tại nơi tiếp xúc giữa phần đầu 210 và phần thân 220 có gắn một đầu chuyển tiếp 202 có dạng ống rộng, giúp cho bộ xử lý và điều khiển trung tâm 240 có thể kết nối điện 201 với bơm khí 250, van khí 260, đầu dò 270 và bơm áp lực 280. Phần thân 220 bao gồm buồng chứa 221 và buồng đo 222 được ngăn cách với nhau thông qua vách ngăn 223. Bên trong buồng chứa 221 có lắp bơm khí 250, van khí 260 và bơm áp lực 280. Buồng đo 222 được tiếp xúc với ống lọc 230, dùng để chứa nước từ môi trường nước cần đo khi thiết bị đo 110 tiến hành đo hoặc chứa không khí để bảo quản các đầu dò 270 trong thời gian không đo. Vách ngăn 223 được sử dụng để ngăn nước từ buồng đo 222 đi vào buồng chứa 221, và để gắn cố định các đầu dò 270.

Ống lọc 230 có một đầu được tiếp xúc với buồng đo 222 của phần thân 220, đầu còn lại tiếp xúc với môi trường nước cần đo. Ở hai đầu ống lọc 230 được lắp các tấm lưới chắn 231, ở giữa có chứa bông lọc 232. Các tấm lưới chắn 231 và bông lọc 232 có tác dụng ngăn chặn các cặn bẩn trong môi trường nước đi vào buồng đo 220 gây sai số khi đo.

Tiếp tục với Hình 2, bơm khí 250 bao gồm bơm khí một chiều và bơm khí hai chiều gồm có đầu vào bơm khí 251 và đầu ra bơm khí 252. Đầu vào bơm khí 251 được đặt tiếp xúc với môi trường không khí bên ngoài thiết bị đo 110. Đầu ra bơm khí 252 được kết nối với buồng đo 222 thông qua ống dẫn 203. Khi hoạt động, bơm khí 250 sẽ lấy không khí từ môi trường bên ngoài thiết bị đo 110 và đưa vào bên trong buồng đo 222 thông qua ống dẫn 203, tạo áp lực khí bên trong buồng đo 222 để đẩy nước ra ngoài sau khi kết thúc quá trình đo và không cho nước đi vào buồng đo 222.

Van khí 260 gồm có đầu vào van khí 261 và đầu ra van khí 262. Đầu vào van khí 261 được kết nối với buồng đo 222 thông qua ống dẫn 203, đầu ra van khí 262 được đặt tiếp xúc với môi trường không khí bên ngoài thiết bị đo 110. Khi hoạt động, van khí 260 sẽ xả không khí bên trong buồng đo 222 ra môi trường bên ngoài thiết bị đo 110 thông qua ống dẫn 203, giúp nước từ bên ngoài môi trường nước cần đo đi vào bên trong buồng đo 222.

Theo một phương án khác của giải pháp hữu ích, thiết bị đo 110 không bao gồm van khí 260, khi đó bơm khí 250 được dùng là loại bơm khí hai chiều vừa dùng để lấy khí từ môi trường bên ngoài thiết bị đo 110 đưa vào trong buồng đo 222 để đẩy nước ra ngoài sau khi kết thúc quá trình đo, vừa được dùng để xả khí từ bên trong buồng đo 222 ra môi trường bên ngoài.

Vẫn với Hình 2, đầu dò 270 được gắn cố định trên vách ngăn 223; trong đó, một đầu của đầu dò 270 được đặt bên trong buồng đo 222 để thu thập các thông số của môi trường nước cần đo, đầu còn lại của đầu dò 270 nằm bên trong buồng chứa 221 và được kết nối điện 201 với bộ xử lý và điều khiển trung tâm 240. Theo đó, các đầu dò 270 được sử dụng để đo các thông số của môi trường nước như nhiệt độ, pH, nồng độ Oxy hòa tan, nồng độ CO₂, độ dẫn điện EC, độ đục, v.v... Theo các phương án của giải pháp hữu ích, có ít nhất một đầu dò 270 được bố trí bên trong phần thân 220 của thiết bị đo 110 để tiến hành đo các thông số chất lượng môi trường nước.

Theo một số phương án của giải pháp hữu ích, thiết bị đo 110 còn bao gồm thêm ít nhất mộtбет xịt rửa 290 và bơm áp lực 280 được lắp đặt bên trong và được kết nối cơ học với phần thân 220. Бет xịt rửa 290 được lắp đặt đối diện với các đầu dò 270 và được bố trí bên trong buồng đo 222 để có thể xịt rửa tất cả các đầu dò 270. Bơm áp lực 280 gồm có đầu vào bơm áp lực 281 và đầu ra bơm áp lực 282. Đầu vào bơm áp lực 281 được đặt tiếp xúc với môi trường nước. Đầu ra bơm áp lực 282 được kết nối với các бет xịt rửa 290 thông qua ống dẫn 203. Khi hoạt động, bơm áp lực 280 sẽ hút nước từ môi trường nước bên ngoài thiết bị đo 110, đưa đến các бет xịt rửa 290 để tiến hành xịt rửa các đầu dò 270.

Theo một số phương án của giải pháp hữu ích, ống dẫn 203 có dạng hình tròn, rộng bên trong, tạo điều kiện thuận lợi cho sự lưu thông môi chất giữa các bộ phận.

Tiếp tục với Hình 2, bộ xử lý và điều khiển trung tâm 240 được đặt bên trong phần đầu 210, được sử dụng để điều khiển bơm khí 250, van khí 260, đầu dò 270 và bơm áp lực 280. Theo phương án của giải pháp hữu ích, bộ xử lý và điều khiển trung tâm 240 bao gồm: Bộ vi điều khiển MCU 241 (Micro-Controller Unit), bộ nguồn 242 và bộ truyền tín hiệu 243. Bộ nguồn 242 nhằm cung cấp năng lượng điện cho vi điều khiển MCU 241, bộ truyền tín hiệu 243, bơm khí 250, van khí 260, đầu dò 270 và bơm áp lực 280 bằng kết nối điện 201; trong đó, bộ nguồn 242 bao gồm tấm pin năng lượng mặt trời (solar panel), pin lithium hoặc từ nguồn điện trực tiếp. Theo phương án của giải pháp hữu ích, đầu dò 270 sẽ liên tục đo môi trường nước theo chu kỳ và gửi về bộ vi điều khiển MCU 241. Sau đó, bộ vi điều khiển MCU 241 thực hiện các thao tác tiền xử lý tín hiệu bao gồm: lọc nhiễu và phân tích các thành phần của môi trường nước mà đầu dò 270 thu thập được. Tiếp theo, bộ truyền tín hiệu 243 nhận thông tin từ bộ vi điều khiển MCU 241 và gửi dữ liệu cho máy chủ quản lý 120 theo tần suất được thiết lập tại bộ vi điều khiển MCU 241. Bộ vi điều khiển MCU 241 nhận cài đặt về các giới hạn thông số chất lượng nước từ thiết bị giám sát và điều khiển từ xa 130.

Bơm khí 250, van khí 260, đầu dò 270, bơm áp lực 280 và bút xịt rửa 290 là những thiết bị được ứng dụng phổ biến trong nhiều lĩnh vực khác nhau nên cấu tạo chi tiết về chúng sẽ không được mô tả ở đây, đối với giải pháp hữu ích dạng tiết lộ, để không làm mờ đi các khía cạnh không cần thiết của giải pháp hữu ích. Theo nhiều phương án của giải pháp hữu ích, thiết bị đo 110 được thiết kế với các hình dạng và kích thước khác nhau tùy thuộc vào nhà sản xuất và đầu dò 270 là thiết bị kết nối vạn vật (Internet of Things – IOT).

Bây giờ đề cập đến Hình 3, một sơ đồ minh họa nguyên lý hoạt động của máy chủ quản lý 120 theo một phương án mẫu của giải pháp hữu ích. Máy chủ quản lý 120 bao gồm bộ vi xử lý 310 liên lạc với bộ nhớ 320 thông qua dòng chủ (bus) 362. Máy chủ quản lý 120 cũng bao gồm: nguồn điện 311, giao diện mạng 312, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM) 313, một giao diện đầu vào/đầu ra dùng cho thiết bị ngoại vi 314, màn hình hiển thị 315, bàn phím 316, giao diện âm thanh 317 và trình điều khiển thiết bị trở 318. Bộ nguồn 311 cung cấp nguồn điện cần thiết cho máy chủ quản lý 120. Bộ nhớ 320 bao gồm hệ thống đầu vào/đầu ra cơ bản (BIOS) 321, bộ lưu trữ dữ liệu 322, kho lưu trữ dữ liệu 330 bao gồm lưu trữ dữ liệu tổng thể theo thời gian thực 331 và lưu trữ dữ liệu tổng thể trong quá khứ 332 để lưu trữ dữ liệu theo thời gian thực, dữ liệu quá khứ tương ứng tại môi trường nước mà các thiết bị đo 110 đo được bên trong hệ thống 100. Cụ thể hơn, bộ nhớ 320 lưu trữ hệ thống đầu vào/đầu ra cơ bản (BIOS) 321 để kiểm soát hoạt động cấp thấp của máy chủ quản lý 120. Bộ nhớ 320 cũng lưu trữ một hệ điều hành (OS) 321 để kiểm soát hoạt động của máy chủ quản lý 120. Bộ lưu trữ dữ liệu 322 minh họa ví dụ về phương tiện lưu trữ có thể đọc được trên máy tính cũng như các câu lệnh có thể đọc được trên máy tính, cấu trúc dữ liệu, mô-đun chương trình hoặc kho lưu trữ dữ liệu khác để lưu trữ các điểm đo môi trường nước của toàn bộ hệ thống 100. Hệ điều hành (OS) 321 có thể bao gồm một hệ điều hành mã nguồn mở như UNIX, hoặc LINUXTM hoặc hệ điều hành chuyên dụng như hệ điều hành Windows® của tập đoàn Microsoft hoặc hệ điều hành IOS® của tập đoàn Apple. Hệ điều hành cũng có thể là một mô-đun máy ảo Java cho phép điều khiển các thành phần phần cứng và các hoạt động của hệ điều hành thông qua các chương trình ứng dụng Java.

Tiếp tục với Hình 3, máy chủ quản lý 120 có thể bao gồm thêm ứng dụng quản lý thiết bị đo Web/App 340 gồm mô-đun thiết lập/cài đặt 341, mô-đun giám sát/cảnh báo 342, mô-đun trích xuất báo cáo 343 được kết nối với mạng chuyển mạch/bộ định tuyến 344. Mô-đun thiết lập/cài đặt 341 nhận các câu lệnh từ ứng dụng quản lý thiết bị đo Web/App 340 điều khiển của giải pháp hữu ích để thiết lập/cài đặt các thiết bị đo 110. Trong một số phương án của giải pháp hữu ích, mô-đun thiết lập/cài đặt 341 được kết nối với thiết bị chuyển mạch/bộ định tuyến 344 để kết nối tương ứng với các thiết bị đo 110 thông qua mạng 103. Mô-đun giám sát/cảnh báo 342 là một ứng dụng phần mềm nhận thông tin dữ liệu về cơ sở hạ tầng của hệ thống 100, các nút ảo đại diện cho các kết nối giữa các

thiết bị đo 110 và các thiết bị giám sát và điều khiển từ xa 130 của chúng, các kết nối vật lý, giao thức truyền dẫn, tiêu chuẩn công nghiệp và thông số vận hành của chúng để cho phép kiểm soát môi trường nước trên toàn bộ hệ thống 100. Trình giám sát/cảnh báo 342 nhận các luồng dữ liệu có định dạng và cấu trúc dữ liệu từ các thiết bị đo 110 và chuyển đổi dữ liệu thành định dạng có cấu trúc mà ứng dụng quản lý thiết bị đo Web/App 340 có thể hiểu được để thực hiện các phép tính và đưa ra các cảnh báo.

Vẫn với Hình 3, ứng dụng quản lý thiết bị đo Web/App 340 (“ứng dụng Web/App 340”) có thể bao gồm các câu lệnh thực thi của máy tính, khi được thực hiện bởi ứng dụng Web/App 340 điều khiển để truyền, nhận, và/hoặc xử lý dữ liệu từ xa với ít nhất một thiết bị giám sát và điều khiển từ xa 130 qua kênh truyền dẫn 361. Có ít nhất một trong các phương án khác nhau, ứng dụng Web/App 340, mô-đun thiết lập/cài đặt 341, mô-đun giám sát/cảnh báo 342, mô-đun trích xuất báo cáo 343 có thể được thực hiện như các thiết bị phần cứng, chẳng hạn vi mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mạch lô-gic tổ hợp, mạch tích hợp có thể lập trình (FPGA), phần mềm ứng dụng và/hoặc kết hợp chúng lại với nhau.

Mã chương trình máy tính (code) để thực hiện các hoạt động cho các khía cạnh của giải pháp hữu ích như ứng dụng Web/App 340 có thể được viết bằng bất kỳ sự kết hợp nào của một hoặc nhiều ngôn ngữ lập trình, bao gồm ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng như Python, Java, Smalltalk, C++ hoặc các ngôn ngữ lập trình thủ tục thông thường và tương tự, chẳng hạn như ngôn ngữ lập trình “C” hoặc các ngôn ngữ lập trình tương tự. Mã chương trình có thể thực thi hoàn toàn trên máy tính của người dùng, một phần trên máy tính của người dùng, dưới dạng gói phần mềm độc lập, một phần trên máy tính của người dùng và một phần trên máy tính từ xa hoặc hoàn toàn trên máy tính hoặc máy chủ từ xa. Trong trường hợp sau, máy tính từ xa có thể được kết nối với máy tính của người dùng thông qua bất kỳ loại mạng nào, bao gồm mạng cục bộ (LAN) hoặc mạng diện rộng (WAN) hoặc kết nối có thể được thực hiện với máy tính bên ngoài (ví dụ, thông qua Internet sử dụng một nhà cung cấp dịch vụ Internet).

Các câu lệnh chương trình máy tính này cũng có thể được lưu trữ và được tải vào máy tính theo một dạng phương tiện có thể đọc được trên máy tính, hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình khác hoặc các thiết bị khác hoạt động theo một cách cụ thể sao cho các câu lệnh được lưu trữ trong phương tiện mà máy tính vừa có thể đọc được vừa có thể thực thi các hàm/thủ tục được chỉ định trong lưu đồ và/hoặc khối hoặc biểu đồ khối.

Lưu đồ giải thuật và biểu đồ khối được mô tả minh họa cấu trúc, chức năng và hoạt động của việc triển khai các hệ thống, các phương pháp và các sản phẩm chương trình máy tính theo các phương án khác nhau của giải pháp hữu ích. Về vấn đề này, mỗi khối trong lưu đồ giải thuật hoặc biểu đồ khối có thể đại diện cho một mô-đun, phân đoạn hoặc một phần mã, bao gồm một hoặc nhiều câu lệnh thực thi để thực hiện (các) hàm/thủ tục lô-gic đã chỉ định. Cũng cần lưu ý rằng, trong một số triển khai thay thế, các hàm/thủ tục ghi trong khối có thể xảy ra không theo trật tự được ghi trong các hình. Ví dụ, trên thực tế, hai khối được hiển thị có thể được thực thi đồng thời hoặc các khối đôi khi có thể được thực hiện theo thứ tự ngược lại tùy thuộc vào chức năng liên quan. Cũng cần lưu ý rằng mỗi khối của lưu đồ và/hoặc biểu đồ khối, và sự kết hợp các khối có thể được thực hiện bởi các hệ thống dựa trên phần cứng được thực hiện với mục đích đặc biệt có các hàm hoặc thủ tục được chỉ định, hoặc kết hợp các câu lệnh đặc biệt về phần cứng máy tính.

Bây giờ đề cập đến Hình 4, là phương pháp đo môi trường nước 400 (“phương pháp 400”) được thực hiện bởi hệ thống 100 theo phương án mẫu mực của giải pháp hữu ích. Phương pháp đo 400 được thực hiện dựa trên việc điều khiển áp lực nước và không khí trong buồng đo 222 bằng cách sử dụng buồng đo khí nén bơm và xả nước vào buồng đo 222 nơi chứa các đầu dò 270 thông qua bơm khí 250

và van khí 260, tạo khoảng không để bảo quản đầu dò 270 và lưu chuyển nước tự do, giúp cho đầu dò 270 chỉ tiếp xúc với nước khi thực hiện việc đo chất lượng nước.

Phương pháp 400 được bắt đầu bằng bước 401, đó là lắp đặt thiết bị đo 110 trên môi trường nước cần đo và cài đặt các kết nối vào trong hệ thống 100 thông qua mô-đun thiết lập/cài đặt 341 của ứng dụng Web/App 340. Theo đó, thiết bị đo 110 được đặt tại vị trí thích hợp ở khu vực môi trường nước cần giám sát để tránh các tác động từ bên ngoài có thể làm hư hỏng thiết bị, đồng thời vị trí đặt thiết bị đo 110 phải đảm bảo rằng các chỉ tiêu chất lượng môi trường nước ghi nhận được tại vị trí đó có thể đánh giá được tổng thể chất lượng nước tại khu vực cần giám sát. Sau đó, người giám sát 102 tiến hành thiết lập các kết nối giữa thiết bị đo 110 với máy chủ quản lý 120 và thiết bị giám sát và điều khiển từ xa 130.

Ở bước 402, cài đặt các chỉ tiêu của môi trường nước cần giám sát cho thiết bị đo 110. Cụ thể, người giám sát 102 tiến hành cài đặt các chỉ tiêu cần giám sát như nhiệt độ, pH, nồng độ Oxy hòa tan, nồng độ CO₂, độ dẫn điện EC, độ đục, v.v... và các ngưỡng giới hạn cho phép của các chỉ tiêu trên vào bộ xử lý và điều khiển trung tâm 240 của thiết bị đo 110 trên ứng dụng Web/App 340 thông qua thiết bị giám sát và điều khiển từ xa 130. Các ngưỡng giới hạn cho phép của các chỉ tiêu cần đo đã được nghiên cứu trước, nếu kết quả đo vượt qua ngưỡng giới hạn này thì môi trường nước đó được đánh giá là không đảm bảo nên cần phải có những biện pháp ứng phó kịp thời. Người giám sát 102 có thể thay đổi các cài đặt trên bộ xử lý và điều khiển trung tâm 240 của thiết bị đo 110 từ xa và có thể thay đổi theo thời gian thực. Lúc này, bên trong thiết bị đo 110, bơm khí 250 và bơm áp lực 280 đang ở trạng thái tắt, van khí 260 đang đóng lại, bên trong buồng đo 222 hoàn toàn chứa không khí.

Ở bước 403, đưa nước vào buồng đo 222 của thiết bị đo 110. Theo đó, bộ xử lý và điều khiển trung tâm 240 sẽ điều khiển mở van khí 260 hoặc mở bơm khí 250 đối với phương án không sử dụng van khí 260 và bơm khí 250 là loại bơm khí hai chiều để xả khí bên trong buồng đo 222; lúc này không khí bên trong buồng đo 222 bắt đầu thoát ra ngoài môi trường thông qua ống dẫn 203, đồng thời nước sẽ đi vào bên trong buồng đo 222 thông qua ống lọc 230. Ống lọc 230 chỉ cho nước đi vào buồng đo 222, các cặn bẩn từ môi trường nước bị giữ lại bên ngoài nhờ vào các tấm lưới chắn 231 và bông lọc 232 để không làm ảnh hưởng đến kết quả đo. Khi lượng nước trong buồng đo 222 đã đầy, bộ xử lý và điều khiển trung tâm 240 điều khiển đóng van khí 260 hoặc tắt bơm khí 250 đối với phương án không sử dụng van khí 260 và bơm khí 250 là loại bơm khí hai chiều.

Ở bước 404, tiến hành đo chất lượng môi trường nước: bộ xử lý và điều khiển trung tâm 240 sẽ điều khiển các đầu dò 270 tiến hành đo các chỉ tiêu môi trường nước đã cài đặt ở bước 402. Khi đo xong, số liệu đo được từ các đầu dò 270 được đưa về bộ xử lý và điều khiển trung tâm 240 để xử lý. Bộ xử lý và điều khiển trung tâm 240 sẽ truyền dữ liệu đến máy chủ quản lý 120 thông qua bộ truyền tín hiệu 243. Các dữ liệu thu được được lưu trữ trên máy chủ quản lý 120, người giám sát 102 có thể theo dõi các dữ liệu này trên ứng dụng Web/App 340 thông qua thiết bị giám sát và điều khiển từ xa 130. Mặt khác, nếu bộ xử lý và điều khiển trung tâm 240 nhận được số liệu đo của bất cứ chỉ tiêu nào cần đo vượt quá ngưỡng giới hạn cho phép đã cài đặt ở bước 402 thì máy chủ quản lý 120 sẽ gửi các cảnh báo trực tiếp đến thiết bị giám sát và điều khiển từ xa 130 của người giám sát 102, giúp người giám sát 102 có thể đưa ra các phương án khắc phục môi trường nước kịp thời.

Ở bước 405, sau khi đã nhận được kết quả đo môi trường nước từ các đầu dò 270, bộ xử lý và điều khiển trung tâm 240 sẽ điều khiển mở bơm khí 250. Lúc này, bơm khí 250 sẽ lấy không khí từ môi trường không khí bên ngoài đưa vào trong buồng đo 222, dưới lực nén của không khí, nước sẽ từ từ được đẩy ra ngoài buồng đo 222 thông qua ống lọc 230.

Ở bước 406, xét xem hệ thống 100 có sử dụng bút xịt rửa 209: nếu có sử dụng bút xịt rửa 209 thì thực hiện bước 407, ngược lại thì tắt bơm khí 250 và kết thúc phương pháp 400.

Ở bước 407, bộ xử lý và điều khiển trung tâm 240 sẽ điều khiển cho bơm áp lực 280 hoạt động để hút nước từ môi trường nước bên ngoài thiết bị đo 110 chuyển đến các két xịt rửa 290 nhờ vào ống dẫn 203 để phun nước xịt rửa các đầu dò 270. Sau khi phun nước xịt rửa xong các đầu dò 270 và nước bên trong buồng đo 222 được đẩy hết ra ngoài, bộ xử lý và điều khiển trung tâm 240 điều khiển tắt bơm áp lực 280 và bơm khí 250 và kết thúc phương pháp 400.

Các thảo luận/tuyên bố bên trên đã mô tả đầy đủ ít nhất một phương án của giải pháp hữu ích, các phương pháp tương đương hoặc thay thế khác để thực hiện một hệ thống thiết bị đo môi trường nước 100 theo giải pháp hữu ích sẽ rõ ràng với những người có kỹ năng trung bình trong lĩnh vực tương đương. Các khía cạnh khác nhau của giải pháp hữu ích đã được mô tả ở trên bằng cách minh họa, và các phương án cụ thể đã được tiết lộ không nhằm mục đích giới hạn giải pháp hữu ích đối với các hình thức cụ thể. Việc triển khai cụ thể hệ thống thiết bị đo môi trường nước 100 có thể khác nhau tùy thuộc vào bối cảnh hoặc ứng dụng cụ thể. Do đó, giải pháp hữu ích bao gồm tất cả các sửa đổi, tương đương và các lựa chọn thay thế nằm trong tinh thần và phạm vi của các yêu cầu bảo hộ sau đây. Cần phải hiểu thêm rằng không phải tất cả các phương án được tiết lộ trong mô tả đã nêu ở trên sẽ nhất thiết phải thỏa mãn hoặc đạt được từng đối tượng.

Yêu cầu các yếu tố và các bước trong tài liệu này có thể đã được đánh số và/hoặc ký tự chỉ như một sự trợ giúp cho khả năng đọc và hiểu. Bất kỳ việc đánh số và ký tự nào như vậy không nhằm mục đích và không nên được thực hiện để chỉ ra thứ tự của các yếu tố và/hoặc các bước trong yêu cầu bảo hộ.

Tóm tắt giải pháp hữu ích được cung cấp sẽ cho phép người đọc xác định bản chất và ý chính của công bố kỹ thuật. Nó được trình bày với sự hiểu biết rằng nó sẽ không được sử dụng để giới hạn hoặc giải thích phạm vi hoặc ý nghĩa của các yêu cầu bảo hộ. Các yêu cầu bảo hộ sau đây đã được đưa vào mô tả chi tiết, với mỗi yêu cầu bảo hộ đứng riêng như một phương án độc lập.

Những lợi ích (hiệu quả) có thể đạt được

Hệ thống thiết bị đo môi trường nước giúp cho việc giám sát từ xa và liên tục cập nhật tình trạng môi trường nước và có thể cảnh báo đến người giám sát khi môi trường nước có sự bất thường, từ đó sẽ giúp cho việc ứng phó nhanh chóng và kịp thời. Đồng thời, giải pháp hữu ích còn đưa ra một thiết bị đo môi trường nước có cấu tạo đơn giản, hoạt động ổn định, hạn chế được các sai số trong quá trình đo, đồng thời đầu dò của thiết bị được bảo quản tốt nhờ vào nguyên lý hoạt động dựa trên việc điều khiển áp lực nước và không khí của thiết bị.

Hệ thống thiết bị đo môi trường nước của giải pháp hữu ích có thể được sử dụng ở tất cả các môi trường nước khác nhau bao gồm môi trường nước mặn, nước ngọt và nước lợ mà vẫn đảm bảo được độ chính xác cao của kết quả đo.

Chú thích hình vẽ

HÌNH 1, các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau:

100	Hệ thống thiết bị đo môi trường nước
101	Kênh truyền dẫn
102	Người giám sát
103	Mạng
110	Thiết bị đo
120	Máy chủ quản lý
130	Thiết bị giám sát và điều khiển từ xa

HÌNH 2, các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau:

201	Kết nối điện
202	Đầu chuyển tiếp
203	Ống dẫn
210	Phần đầu
220	Phần thân
221	Buồng chứa
222	Buồng đo
223	Vách ngăn
230	Ống lọc
231	Tấm lưới chắn
232	Bông lọc
240	Bộ xử lý và điều khiển trung tâm
250	Bơm khí
251	Đầu vào bơm khí
252	Đầu ra bơm khí
260	Van khí
261	Đầu vào van khí
262	Đầu ra van khí
270	Đầu dò
280	Bơm áp lực
281	Đầu vào bơm áp lực
282	Đầu ra bơm áp lực
290	Bét xịt rửa

HÌNH 3, các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau:

300	Máy chủ quản lý
310	Bộ vi xử lý cho máy chủ quản lý
311	Nguồn điện cho máy chủ quản lý
312	Giao diện mạng cho máy chủ quản lý
313	Bộ nhớ chỉ đọc (ROM)/bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên (RAM) cho máy chủ quản lý
314	Giao diện xuất/nhập cho các thiết bị ngoại vi (I/O)
315	Màn hình cho máy chủ quản lý
316	Thiết bị bàn phím cho máy chủ quản lý
317	Giao diện âm thanh cho máy chủ quản lý
318	Thiết bị trở cho máy chủ quản lý
320	Bộ nhớ cho máy chủ quản lý

321	Hệ điều hành/hệ thống đầu vào – đầu ra cơ bản (BIOS) cho máy chủ quản lý
322	Bộ lưu trữ dữ liệu
330	Kho lưu trữ dữ liệu cho máy chủ quản lý
331	Dữ liệu tổng thể thời gian thực cho máy chủ quản lý
332	Dữ liệu tổng thể quá khứ
340	Ứng dụng quản lý thiết bị đo Web/App
341	Mô-đun thiết lập/cài đặt Web/App
342	Mô-đun giám sát/cảnh báo Web/App
343	Mô-đun trích xuất báo cáo Web/App
344	Thiết bị chuyển mạch/ Bộ định tuyến
352	Thiết bị khách (client) bao gồm máy tính xách tay, máy tính, thiết bị di động
361	Kết nối giữa các thiết bị khách (client) với máy chủ quản lý

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống thiết bị đo môi trường nước bao gồm: một mạng, ít nhất một thiết bị đo, máy chủ quản lý, ít nhất một thiết bị giám sát và điều khiển từ xa được kết nối với nhau qua mạng thông qua kênh truyền dẫn; khác biệt ở chỗ: thiết bị đo và thiết bị giám sát và điều khiển từ xa, khi được kết nối với mạng thì có thể thiết lập/cài đặt các thông số giám sát môi trường nước và đưa ra các cảnh báo theo thời gian thực thông qua ứng dụng quản lý thiết bị đo Web/App;

trong đó, kênh truyền dẫn bao gồm các kết nối vật lý khác nhau như các kênh giao tiếp không dây như Bluetooth, LTE/4G/5G, Wi-Fi, Zigbee, Z-wave, tần số vô tuyến (RF), tầm gần (NFC), LoRa hoặc giao tiếp có dây như Ethernet, RS-232, RS-485, USB hoặc bất kỳ kết hợp nào của chúng;

trong đó, thiết bị đo, máy chủ quản lý, thiết bị giám sát và điều khiển từ xa có thể giao tiếp với mạng bằng các giao thức truyền dẫn khác nhau như giao thức truyền thông điệp theo mô hình (xuất bản – theo dõi) (MQTT), dịch vụ phân phối dữ liệu (DDS), HTTP, TCP/IP, giao thức xếp hàng tin nhắn nâng cao (AMQP), Modbus, BACnet, OPCUA, websocket hoặc bất kỳ kết hợp nào của chúng;

trong đó, mạng có thể là trung tâm dữ liệu, đám mây hoặc mạng như mạng Noron, mạng cục bộ (LAN), mạng khu vực đô thị (MAN), mạng diện rộng (WAN) hoặc bất kỳ kết hợp nào;

trong đó, máy chủ quản lý dùng để lưu trữ dữ liệu môi trường nước đo được từ thiết bị đo và thực thi các câu lệnh từ ứng dụng quản lý thiết bị đo Web/App dùng để tương tác với thiết bị giám sát và điều khiển từ xa;

trong đó, thiết bị giám sát và điều khiển từ xa dùng để cài đặt các chỉ tiêu cho thiết bị đo, giám sát và điều khiển thiết bị đo thông qua ứng dụng quản lý thiết bị đo Web/App;

trong đó, thiết bị đo thực hiện ghi nhận, giám sát và phân tích các thông số chất lượng môi trường nước và đưa dữ liệu lên máy chủ quản lý;

trong đó thiết bị đo bao gồm phần đầu, phần thân, ống lọc, bộ xử lý và điều khiển trung tâm, bơm khí, ít nhất một đầu dò;

trong đó, một đầu của phần thân được kết nối cơ học với phần đầu, đầu còn lại của phần thân được kết nối cơ học với ống lọc;

trong đó, bơm khí, đầu dò được đặt bên trong và được kết nối cơ học với phần thân;

trong đó, bộ xử lý và điều khiển trung tâm được đặt bên trong phần đầu, được dùng để cung cấp nguồn điện và dùng để điều khiển bơm khí, đầu dò thông qua kết nối điện;

trong đó, đầu dò dùng để thu thập các thông số của môi trường nước cần đo;

trong đó, bơm khí dùng để đẩy nước bên trong buồng đo ra ngoài thiết bị đo;

trong đó, ống lọc thực hiện đưa nước từ môi trường ngoài vào trong phần thân để thực hiện quá trình đo.

2. Hệ thống thiết bị đo môi trường nước theo điểm 1, trong đó thiết bị giám sát và điều khiển từ xa bao gồm điện thoại di động, máy tính bảng, máy tính xách tay, máy tính để bàn.

3. Hệ thống thiết bị đo môi trường nước theo điểm 1, trong đó phần thân còn bao gồm thêm buồng chứa và buồng đo được ngăn cách với nhau thông qua vách ngăn;

trong đó, buồng đo được đặt tiếp xúc với ống lọc, dùng để chứa nước khi thiết bị đo tiến hành đo môi trường nước hoặc chứa không khí khi thiết bị đo không thực hiện đo môi trường nước;

trong đó, vách ngăn dùng để ngăn nước từ buồng đo đi vào buồng chứa và để gắn cố định đầu dò.

4. Hệ thống thiết bị đo môi trường nước theo điểm 1, trong đó ống lọc có hai đầu được gắn các tấm lưới chắn, ở giữa chứa bông lọc dùng để lọc cặn bẩn khi đưa nước vào buồng đo.

5. Hệ thống thiết bị đo môi trường nước theo điểm 1, trong đó bơm khí còn bao gồm bơm khí một chiều và bơm khí hai chiều;

trong đó, bơm khí được đặt bên trong buồng chứa và gồm có đầu vào bơm khí và đầu ra bơm khí;

trong đó, đầu vào bơm khí được đặt tiếp xúc với môi trường không khí bên ngoài thiết bị đo;

trong đó, đầu ra bơm khí được kết nối với buồng đo thông qua ống dẫn.

6. Hệ thống thiết bị đo môi trường nước theo điểm 1, trong đó thiết bị đo còn bao gồm thêm một van khí được đặt bên trong buồng chứa và được kết nối cơ học với phần thân và được dùng để xả khí bên trong buồng đo ra môi trường bên ngoài;

trong đó, van khí được bộ xử lý và điều khiển trung tâm cấp nguồn và điều khiển thông qua kết nối điện;

trong đó, van khí bao gồm đầu vào van khí và đầu ra van khí;

trong đó, đầu vào van khí được kết nối với buồng đo thông qua ống dẫn;

trong đó, đầu ra van khí được đặt tiếp xúc với môi trường không khí bên ngoài thiết bị đo.

7. Hệ thống thiết bị đo môi trường nước theo điểm 1, trong đó đầu dò được gắn cố định trên vách ngăn; một đầu của đầu dò được đặt bên trong buồng đo để thu thập các thông số của môi trường nước cần đo, đầu còn lại của đầu dò được kết nối điện với bộ nguồn của bộ xử lý và điều khiển trung tâm.

8. Hệ thống thiết bị đo môi trường nước theo điểm 1, trong đó thiết bị đo còn bao gồm thêm một bơm áp lực và ít nhất mộtбет xịt rửa;

trong đó, бет xịt rửa được bộ xử lý và điều khiển trung tâm cấp nguồn và điều khiển thông qua kết nối điện;

trong đó, бет xịt rửa được kết nối cơ học với buồng đo và được lắp đặt đối diện với đầu dò;

trong đó, bơm áp lực dùng để hút nước từ môi trường nước bên ngoài thiết bị đo chuyển đến các бет xịt rửa để vệ sinh đầu dò;

trong đó, bơm áp lực được đặt bên trong và được kết nối cơ học với phần thân và bao gồm đầu vào bơm áp lực và đầu ra bơm áp lực;

trong đó, đầu vào bơm áp lực được đặt tiếp xúc với được đặt tiếp xúc với môi trường nước bên ngoài thiết bị đo;

trong đó, đầu ra bơm áp lực được kết nối với các бет xịt rửa thông qua ống dẫn.

9. Hệ thống thiết bị đo môi trường nước theo điểm 1, trong đó bộ xử lý và điều khiển trung tâm còn bao gồm thêm bộ vi điều khiển MCU (Micro-Controller Unit), bộ nguồn và bộ truyền tín hiệu;

trong đó, bộ nguồn cung cấp năng lượng điện thông qua kết nối điện cho vi điều khiển MCU, bộ truyền tín hiệu, bơm khí, van khí, đầu dò và bơm áp lực;

trong đó, bộ nguồn bao gồm tấm pin năng lượng mặt trời (solar panel), pin lithium hoặc từ nguồn điện trực tiếp;

trong đó, đầu dò sẽ liên tục đo môi trường nước theo chu kỳ và gửi về bộ vi điều khiển MCU, bộ vi điều khiển MCU thực hiện các thao tác tiền xử lý tín hiệu bao gồm: lọc nhiễu và phân tích các thành

phần của môi trường nước mà đầu dò thu thập được, bộ truyền tín hiệu nhận thông tin từ bộ vi điều khiển MCU và gửi dữ liệu cho máy chủ quản lý theo tần suất được thiết lập tại bộ vi điều khiển MCU; trong đó, bộ vi điều khiển MCU nhận cài đặt về các giới hạn thông số chất lượng nước từ ứng dụng quản lý thiết bị đo Web/App thông qua thiết bị giám sát và điều khiển từ xa.

10. Hệ thống thiết bị đo môi trường nước theo điểm 1, trong đó máy chủ quản lý có kho lưu trữ dữ liệu bao gồm: một bộ dữ liệu tổng thể thời gian thực để lưu trữ dữ liệu tổng thể theo thời gian thực liên quan đến môi trường nước theo thời gian thực mà thiết bị đo thu thập được; một bộ lưu trữ dữ liệu tổng thể quá khứ để lưu trữ dữ liệu trong quá khứ của môi trường nước;

trong đó, máy chủ quản lý có thể bao gồm thêm ứng dụng quản lý thiết bị đo Web/App gồm mô-đun thiết lập/cài đặt, mô-đun giám sát/cảnh báo và mô-đun trích xuất báo cáo.

11. Phương pháp đo môi trường nước được thực hiện bởi hệ thống thiết bị đo môi trường nước theo điểm 1, bao gồm các bước:

i) lắp đặt thiết bị đo tại vị trí thích hợp trong môi trường nước cần đo và cài các kết nối vào hệ thống thiết bị đo môi trường nước thông qua mô-đun thiết lập/cài đặt của ứng dụng quản lý thiết bị đo Web/App được cài đặt trên thiết bị giám sát và điều khiển từ xa;

ii) cài đặt các chỉ tiêu của môi trường nước cần giám sát và ngưỡng giới hạn cho phép của từng chỉ tiêu cho bộ xử lý và điều khiển trung tâm của thiết bị đo trên ứng dụng quản lý thiết bị đo Web/App thông qua thiết bị giám sát và điều khiển từ xa;

iii) đưa nước vào trong buồng đo của thiết bị đo: bộ xử lý và điều khiển trung tâm của thiết bị đo thực hiện mở van khí nếu sử dụng van khí để xả khí, ngược lại thì mở bơm khí hai chiều để xả khí bên trong buồng đo ra ngoài, giúp nước từ môi trường cần đo đi vào bên trong buồng đo thông qua ống lọc;

trong đó; ống lọc chỉ cho nước đi vào buồng đo, các cặn bẩn từ môi trường nước bị giữ lại bên ngoài buồng đo nhờ vào các tấm chắn và bông lọc;

trong đó, khi lượng nước trong buồng đo đã đầy, bộ xử lý và điều khiển trung tâm điều khiển đóng van khí nếu sử dụng van xả khí để xả khí, ngược lại thì tắt bơm khí hai chiều;

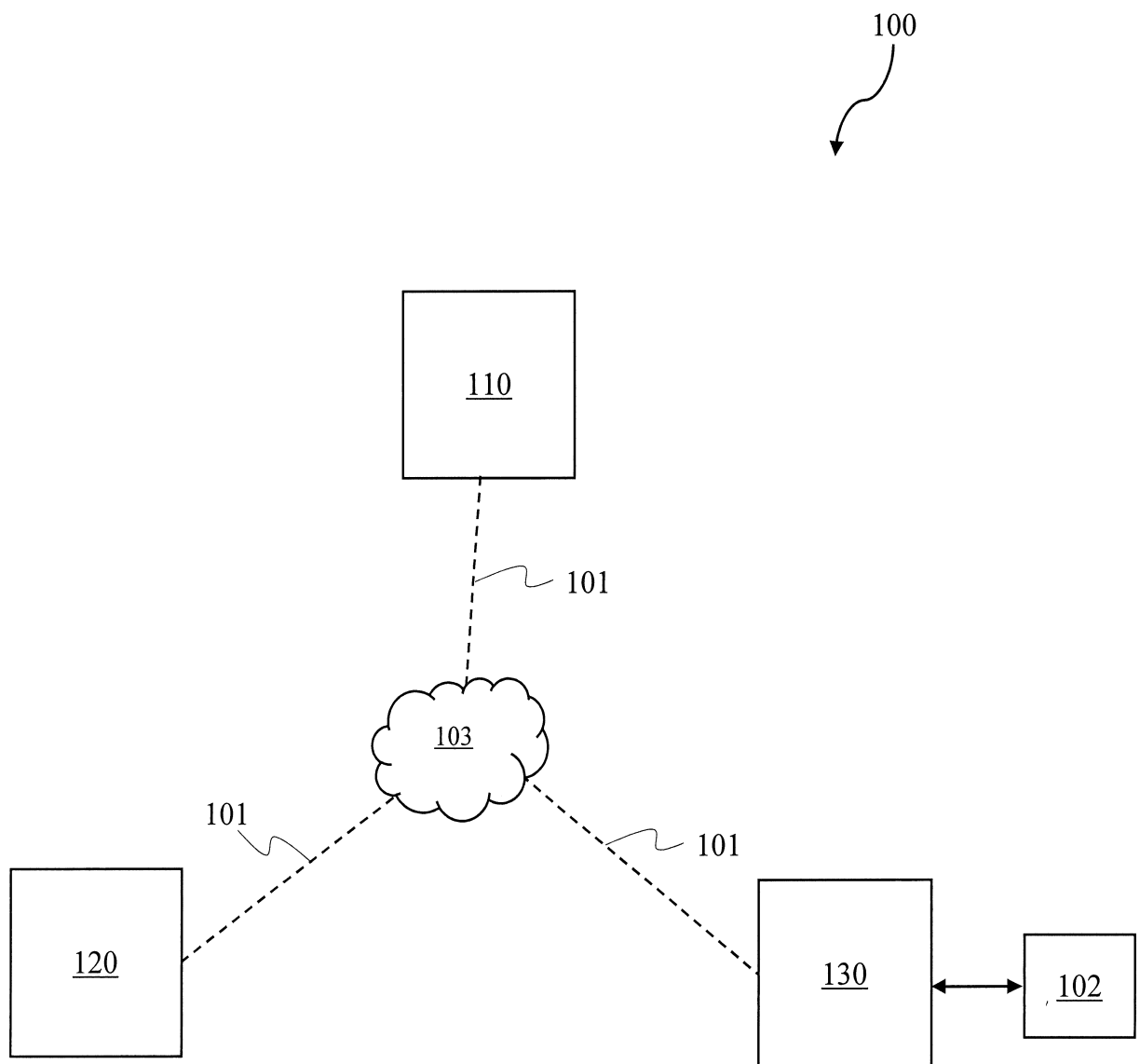
iv) tiến hành đo chất lượng môi trường nước: bộ xử lý và điều khiển trung tâm điều khiển đầu dò tiến hành đo các chỉ tiêu môi trường nước đã cài đặt ở bước ii) sau đó gửi số liệu đo về bộ xử lý và điều khiển trung tâm để xử lý; dữ liệu thu được sau đó được đưa lên máy chủ quản lý để lưu trữ; nếu số liệu đo được vượt quá ngưỡng cài đặt ở bước ii) thì máy chủ quản lý sẽ gửi cảnh báo đến thiết bị giám sát và điều khiển từ xa;

v) đẩy nước trong buồng đo ra ngoài: bộ xử lý và điều khiển trung tâm điều khiển mở bơm khí để bơm khí vào trong buồng đo để đẩy nước bên trong buồng đo ra ngoài;

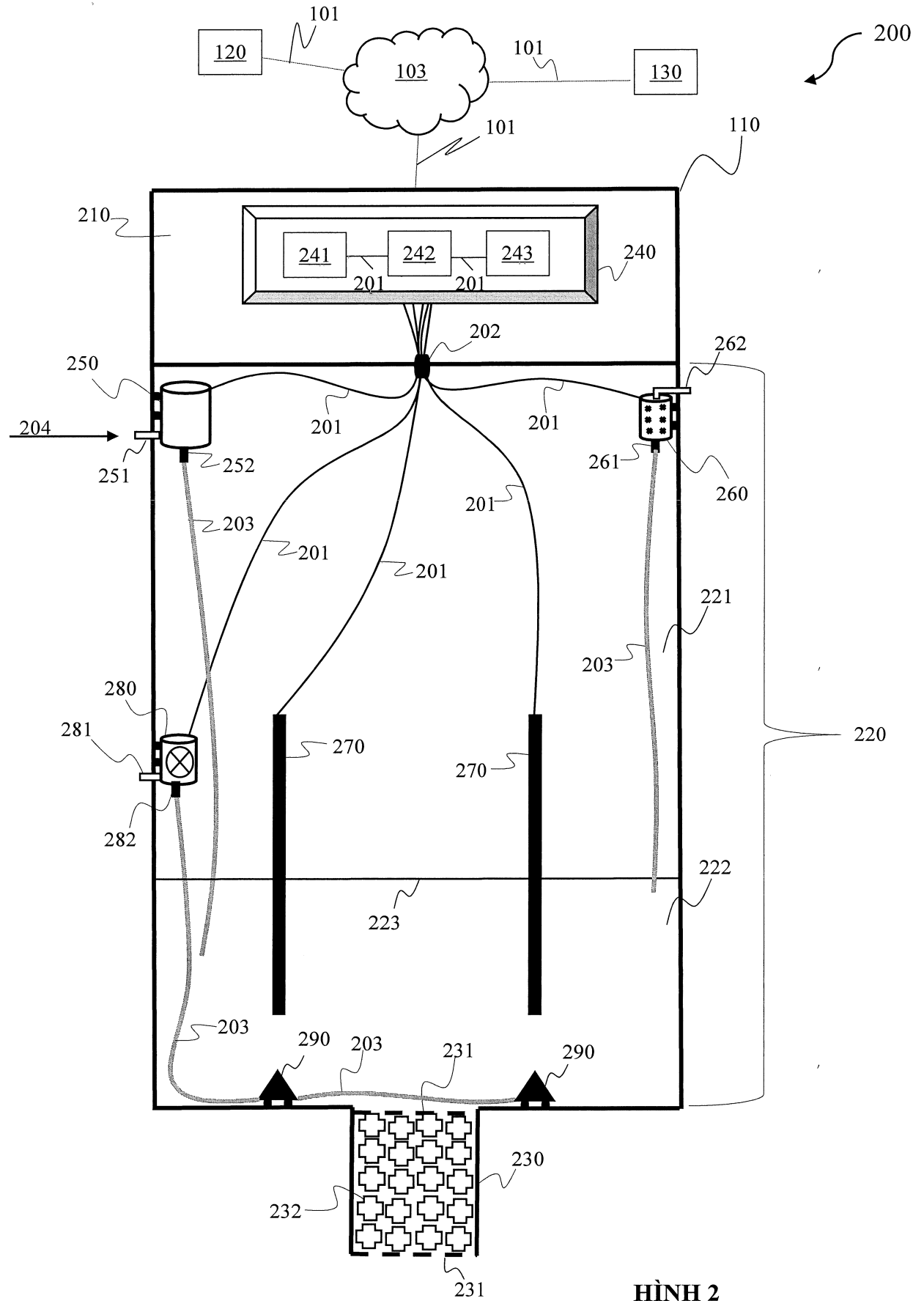
vi) xét xem hệ thống đo môi trường nước có sử dụng bút xịt rửa: nếu có sử dụng bút xịt rửa thì thực hiện bước vii), ngược lại thì tắt bơm khí và kết thúc phương pháp đo môi trường nước;

vii) bộ xử lý và điều khiển trung tâm điều khiển cho bơm áp lực hoạt động để hút nước từ môi trường nước bên ngoài thiết bị đo chuyển đến các bút xịt rửa nhờ vào ống dẫn để phun nước xịt rửa các đầu dò;

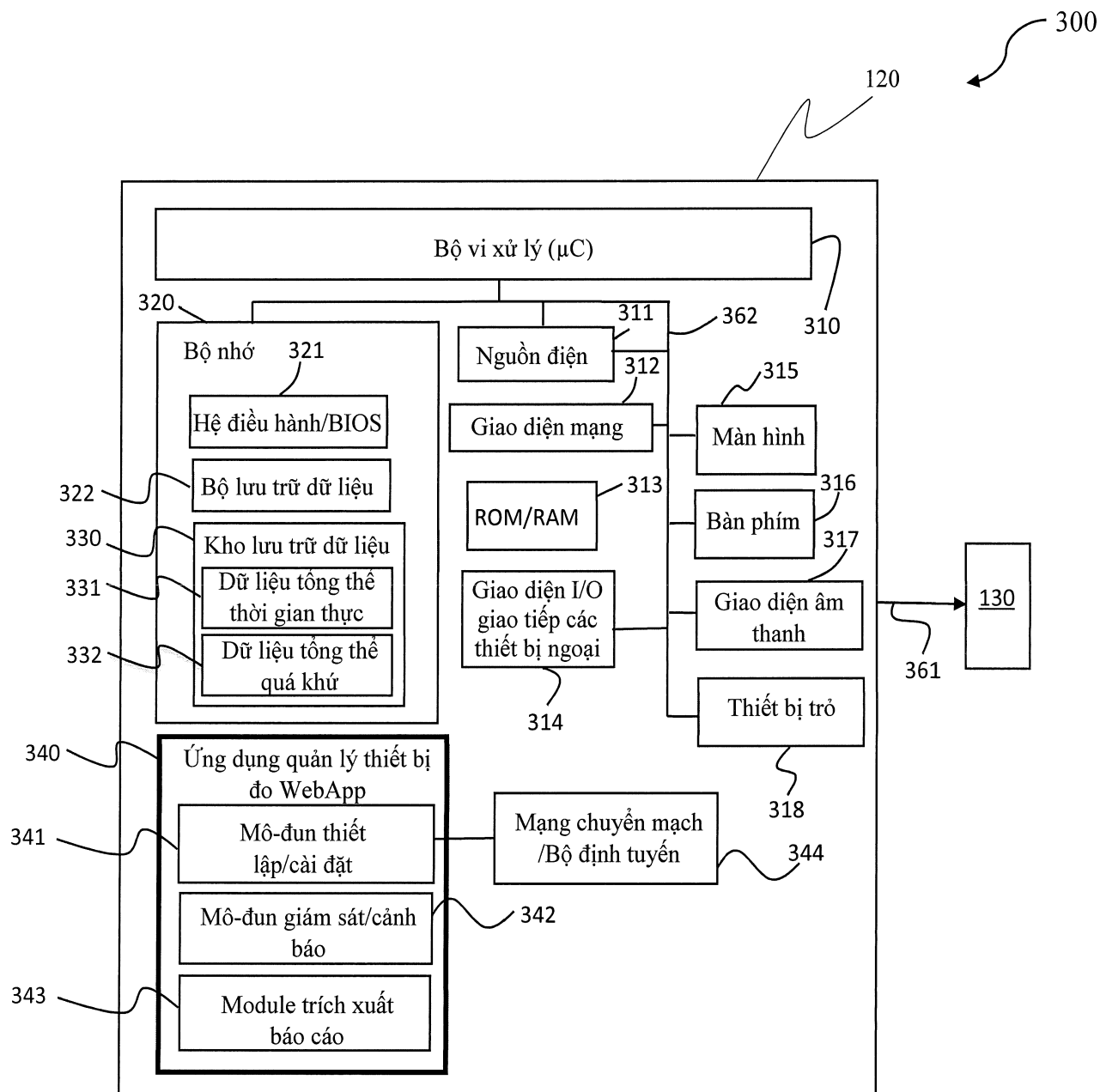
trong đó, sau khi phun nước xịt rửa xong các đầu dò và nước bên trong buồng đo được đẩy hết ra ngoài, bộ xử lý và điều khiển trung tâm điều khiển tắt bơm áp lực và bơm khí và kết thúc phương pháp đo môi trường nước.



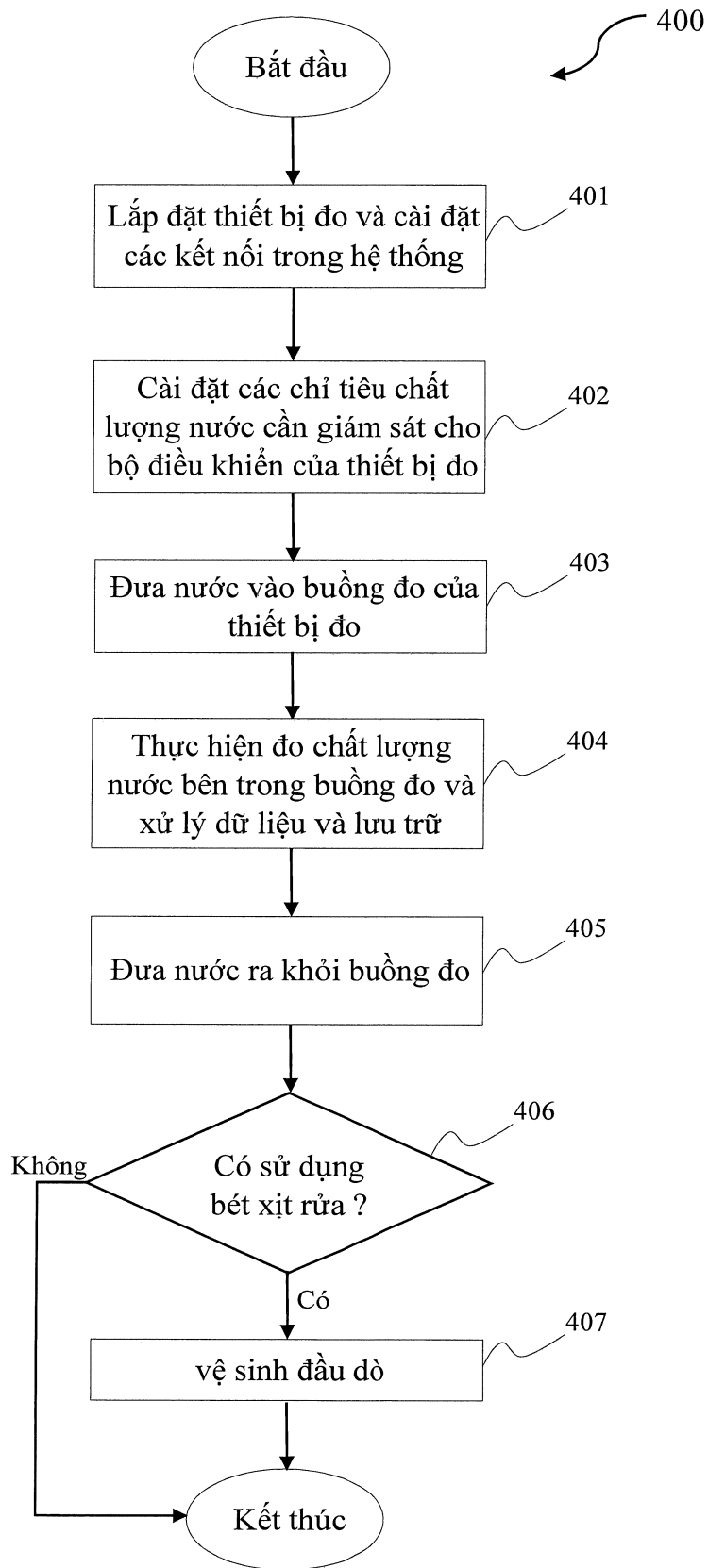
HÌNH 1



HÌNH 2



HÌNH 3



HÌNH 4