



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

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

(11)



1-0053502

(51)^{2020.01} H05B 45/00

(13) B

(21) 1-2022-00227

(22) 14/01/2022

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/03/2022 408A

(73) Công ty Cổ phần Công nghệ IoT Đại Việt (VN)

80/10A đường XTT 27, ấp 4, xã Xuân Thới Thượng, huyện Hóc Môn, thành phố Hồ Chí Minh

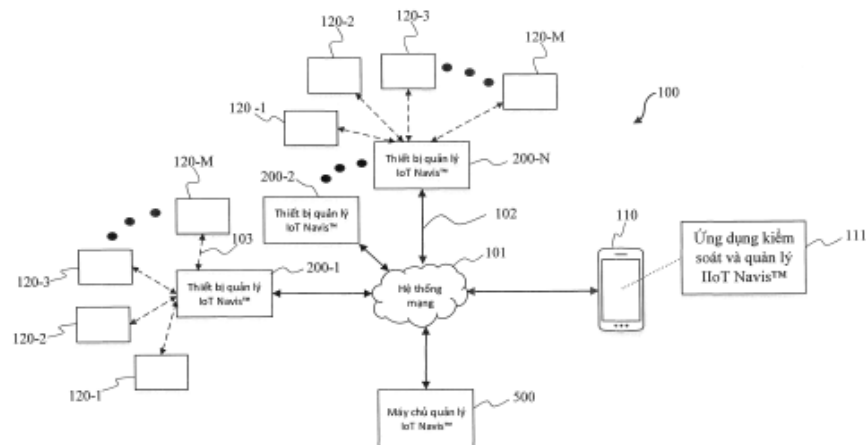
(72) Phan Thanh Huy Cường (VN); Nguyễn Minh Trí (VN); Phan Trọng Tấn (VN); Nguyễn Phước Hải (VN); Bùi Nguyễn Thế Hanh (VN); Hồ Huy Hoàng (VN); Lê Ngọc Phước (VN).

(74) Công ty TNHH Tư vấn công nghệ và Sở hữu trí tuệ IP GROUP (IP GROUP CO.,LTD.)

(54) HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP THU THẬP DỮ LIỆU, KIỂM SOÁT VÀ QUẢN LÝ VẬN HÀNH IIOT DỰA TRÊN NỀN TẢNG MẠNG VẠN VẬT CÔNG NGHIỆP (IIOT)

(21) 1-2022-00227

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp kiểm soát tự động hóa từ xa cho ngành xử lý nước và quản lý các thiết bị IoT bao gồm: một thiết bị quản lý IIoT được kết nối với các thiết bị IoT thông qua các kết nối vật lý và thông qua các giao thức truyền dẫn có dây hoặc không dây; một thiết bị di động thực hiện cài đặt một ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT; một hệ thống mạng; và một máy chủ quản lý IIoT được kết nối với thiết bị quản lý IIoT và thiết bị di động thông qua hệ thống mạng. Trong đó thiết bị quản lý IIoT thực hiện thu thập các thông tin giám sát từ thiết bị IoT, lọc nhiễu và xử lý dữ liệu và cập nhật lên trung tâm dữ liệu trên máy chủ quản lý IIoT; và máy chủ quản lý IIoT thực hiện lưu trữ các thông tin giám sát, biểu diễn các thông tin thông qua các dạng biểu đồ trên màn hình hiển thị của ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT, và thực hiện phân tích các thông tin giám sát để cảnh báo cho người dùng về các rủi ro có thể xảy ra và đề xuất hướng khắc phục bởi một mô hình học máy.



HÌNH 1

LĨNH VỰC KỸ THUẬT ĐƯỢC ĐỀ CẬP

Sáng chế thuộc lĩnh vực kiểm soát và điều khiển tự động hóa dựa trên nền tảng mạng vạn vật công nghiệp (IIoT–Industrial Internet of Things), đặc biệt là kiểm soát và quản lý vận hành xử lý nước và các thiết bị IoT. Cụ thể, sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp thu thập dữ liệu, kiểm soát và quản lý vận hành IIoT dựa trên nền tảng mạng vạn vật công nghiệp.

TÌNH TRẠNG KỸ THUẬT CỦA SÁNG CHẾ

Hiện nay, các hoạt động kiểm soát và quản lý xử lý nước trong ngành công nghiệp xử lý nước nói chung và xử lý nước trong hồ bơi nói riêng cần số lượng lớn người vận hành, và chưa có tự động hóa hoàn toàn về giám sát chất lượng nước theo thời gian thực và điều khiển các thiết bị IoT từ xa. Khi người vận hành bỏ sót các tình trạng về chất lượng nước và tình trạng hoạt động kém hiệu quả của các thiết bị xử lý nước gây ra các hậu quả tác động trực tiếp lên con người và trải nghiệm của khách hàng.

Hơn nữa, các giải pháp kỹ thuật hiện nay vẫn chưa đề cập đến các phương pháp để cảnh báo và dự đoán về các rủi ro xảy ra trong quá trình vận hành các hệ thống xử lý nước để người vận hành có thể khắc phục nhanh chóng. Các giải pháp hiện tại chỉ hỗ trợ theo dõi thời gian thực các chỉ số vận hành, nếu người vận hành không tập trung chú ý thì rất dễ bị phớt lờ và dẫn đến rủi ro.

Trong bằng sáng chế của Hàn Quốc mang số đơn KR101952611B1, các tác giả đã tiết lộ một hệ thống và phương pháp giám sát theo thời gian thực và điều khiển tự động cho thiết bị làm sạch nước ngầm ô nhiễm dựa trên IoT. Cấu tạo của hệ thống bao gồm cụm cảm biến thu thập các thông tin để đo mức độ ô nhiễm, một máy chủ để thu thập các thông tin từ cảm biến và hiển thị lên giao diện web dưới dạng biểu đồ đẳng áp 2D hoặc 3D cho từng loại dữ liệu cảm biến dựa trên đó.

Trong bằng sáng chế của Mỹ mang số đơn US10693966B2, các tác giả đã tiết lộ hệ thống giám sát thông minh phân tán, bao gồm công cụ điều khiển nền tảng IoT (Platform engine), các thiết bị nút mạng và các thiết bị biên. Các thiết bị biên kết nối với các cảm biến IoT, xử lý và thu thập dữ liệu.

Trong đơn sáng chế nộp PCT mang số đơn WO2020120975A2, các tác giả đã tiết lộ một hệ thống liên quan đến giao tiếp và kiểm soát các thiết bị hỗ trợ mạng nước và các cảm biến của các hệ thống nước khác nhau. Hệ thống thu thập thông tin của các thiết bị hỗ trợ và các cảm biến thông qua một thiết bị cổng, một bộ điều khiển được kết hợp với thiết bị cổng, bộ điều khiển bao gồm một bộ xử lý và một thiết bị nhớ bao gồm các lệnh mà máy tính có thể đọc được, khi được thực thi, bộ xử lý sẽ: định kỳ lấy dữ liệu tốc độ dòng chảy từ đồng hồ đo lưu lượng; tạo hồ sơ sử dụng nước đầu tiên tương ứng với khoảng thời gian đầu tiên dựa trên dữ liệu tốc độ dòng chảy, hồ sơ sử dụng nước đầu tiên bao gồm thống kê sử dụng nước đầu tiên thu được từ phần đầu tiên của dữ liệu tốc độ dòng chảy được tạo trong khoảng thời gian đầu tiên; và gửi hồ sơ sử dụng nước đầu tiên đến thiết bị người dùng thông qua thiết bị cổng. Hơn nữa, bộ xử lý còn so sánh các ngưỡng sử dụng nước hàng tháng và cảnh báo nếu người dùng sử dụng vượt ngưỡng hoặc cảnh báo về sự cố của hệ thống nước.

Có thể thấy, các giải pháp kỹ thuật nêu trên đều đáp ứng được mục đích và yêu cầu đặt ra. Tuy nhiên, các giải pháp chưa đưa ra các phân tích, dự đoán và hướng đề xuất để sử dụng tiết kiệm như điện, nước, v.v; không có cảnh báo các rủi ro dựa trên việc so sánh dữ liệu và tự động đề xuất hướng dẫn xử lý cho người dùng thông qua trí tuệ nhân tạo và chưa có tính năng kết nối với các chuyên gia khi cần thiết.

Do đó, điều cần thiết là tạo ra một hệ thống và phương pháp kiểm soát tự động hóa từ xa cho thiết bị công nghiệp mà hệ thống dễ dàng kết nối và sử dụng chuyên đổi số theo nhu cầu thực tế, có thể hướng dẫn xử lý các vấn đề từ xa rất nhanh và hiệu quả, nhận thông tin cảnh báo sớm từ khối cảm biến và cung cấp giải pháp xử lý, quản lý toàn bộ thiết bị, lịch sử bảo trì chi tiết.

Sáng chế này cung cấp các giải pháp đạt được các mục tiêu trên.

BẢN CHẤT KỸ THUẬT CỦA SÁNG CHẾ

Sáng chế cung cấp một hệ thống thu thập dữ liệu, kiểm soát và quản lý vận hành (IIoT) bao gồm:

một thiết bị quản lý IIoT được kết nối với các thiết bị IoT thông qua các kết nối vật lý bao gồm các giao thức truyền dẫn có dây hoặc không dây;

một thiết bị di động thực hiện cài đặt một ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT;

một hệ thống mạng;

và một máy chủ quản lý IIoT được kết nối với thiết bị quản lý IIoT và thiết bị di động thông qua hệ thống mạng;

trong đó thiết bị quản lý IIoT thực hiện thu thập các thông tin giám sát từ thiết bị IoT, lọc nhiễu và xử lý dữ liệu và cập nhật lên trung tâm dữ liệu trên máy chủ quản lý IIoT; và máy chủ quản lý IIoT thực hiện lưu trữ các thông tin giám sát, biểu diễn các thông tin thông qua các dạng biểu đồ trên màn hình hiển thị của ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT, và thực hiện phân tích các thông tin giám sát để cảnh báo cho người dùng về các rủi ro có thể xảy ra và đề xuất hướng khắc phục bởi một mô hình học máy.

Để thực hiện các chức năng trên, thiết bị quản lý IIoT có cấu tạo bao gồm:

bộ vi xử lý giao tiếp với bộ nhớ thông qua dòng chủ (bus);

bộ nhớ bao gồm hệ điều hành, bộ lưu trữ dữ liệu bao gồm dữ liệu thời gian thực cục bộ và dữ liệu quá khứ cục bộ để lưu trữ dữ liệu tương ứng của tất cả các thiết bị IoT theo thời gian thực, dữ liệu quá khứ trong hệ thống IoT;

và một mô-đun kiểm soát và vận hành thiết bị được lưu trữ bên trong bộ nhớ và được thực thi bởi bộ vi xử lý gồm có:

mô-đun giám sát thực hiện thu thập dữ liệu giám sát từ các thiết bị IoT;

mô-đun xử lý dữ liệu thực hiện lọc nhiễu và cập nhật lên trung tâm dữ liệu để lưu trữ;

mô-đun kết nối chương trình điều khiển cấp thấp thực hiện dò tìm các kết nối vật lý của các thiết bị quản lý IoT;

mô-đun điều khiển thiết bị IoT thực hiện truyền các lệnh điều khiển đến các thiết bị IoT để thực hiện các tác vụ điều khiển;

mô-đun giao thức truyền dẫn thực hiện dò tìm và kết nối đến các thiết bị IoT và máy chủ quản lý IIoT.

Trong đó, để đảm bảo luồng tín hiệu luôn được cập nhật chính xác từ các thiết bị IoT được theo dõi bởi thiết bị quản lý IIoT Navis™, mô-đun xử lý dữ liệu thực thi một thuật toán lọc nhiễu bao gồm:

nhập tham số m ($m > 0$) là số lần đọc tín hiệu từ thiết bị IoT, khởi tạo tham số n đếm số lần đọc, với $n=1$;

đọc tín hiệu lần thứ (n) từ các thiết bị IoT;

tính toán giá trị hiệu số giá trị “K” giữa tín hiệu lần đọc thứ (n) và tín hiệu lần đọc thứ ($n-1$);

so sánh hiệu số giá trị K có thuộc ngưỡng phạm vi cài đặt hay không, nếu giá trị K không thuộc ngưỡng phạm vi cài đặt thì bỏ qua luồng tín hiệu và quay lại từ đầu xét luồng tín hiệu khác, nếu giá trị K thuộc ngưỡng phạm vi cài đặt thì thực hiện tính toán tiếp tục;

so sánh số lần đọc tín hiệu (n) với số lần đọc tín hiệu cài đặt (m), nếu số lần đọc tín hiệu (n) nhỏ hơn số lần đọc tín hiệu cài đặt (m), ($n < m$) thì thực hiện tăng n lên một đơn vị ($n = n + 1$) và tiếp tục đọc tín hiệu, nếu số lần đọc tín hiệu (n) lớn hơn hoặc bằng số lần đọc tín hiệu cài đặt (m) thì thực hiện tính giá trị trung bình của dữ liệu sau nhiều lần đọc tín hiệu.

Và để phù hợp với lưu lượng băng thông và bộ nhớ với dung lượng nhỏ của thiết bị IIoT Navis™, mô-đun xử lý dữ liệu thực thi một thuật toán xử lý dữ liệu bao gồm:

đánh dấu chỉ mục cho dữ liệu;

nếu dữ liệu được đọc lần đầu tiên bởi bộ vi xử lý, thì thực hiện gán đầy đủ các thuộc tính dữ liệu vào cơ sở dữ liệu bao gồm đánh dấu chỉ mục, tên dữ liệu, giá trị dữ liệu, tên nhóm dữ liệu;

nếu dữ liệu được đọc lần thứ hai trở lên bởi bộ vi xử lý thực hiện gán giá trị và đánh dấu chỉ mục vào cơ sở dữ liệu;

so sánh dung lượng dữ liệu có lớn hơn tốc độ truyền của băng thông hay không, nếu dung lượng dữ liệu lớn hơn tốc độ truyền của băng thông thì thực hiện chia nhỏ dữ liệu thành nhiều phần bằng nhau và cập nhật vào cơ sở dữ liệu, nếu dung lượng dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng tốc độ truyền của băng thông thì thực hiện cập nhật vào cơ sở dữ liệu.

Hơn nữa, một ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT Navis™ được cấu hình cho phép người dùng quản lý hệ thống vận hành được giám sát bởi hệ thống thu thập dữ liệu, kiểm soát và quản lý IIoT thông qua một sơ đồ đường ống và thiết bị IoT được kết nối với các thiết bị IoT bên trong hệ thống vận hành. Ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT Navis™ giám sát và phân tích các thông số thu thập được thông qua một mô hình học máy để thông báo cho người dùng các rủi ro đang diễn ra hoặc sắp xảy ra, và đề xuất các hướng dẫn khắc phục cho người dùng.

Trong đó, một phương pháp xây dựng một sơ đồ đường ống và thiết bị IoT bao gồm:

xây dựng thư viện các sơ đồ khối tương ứng với các thiết bị IoT và các linh kiện dưới dạng sơ đồ 2D và 3D bởi một kỹ thuật lập trình CSS3 Animation được sử dụng để tạo ra sự di chuyển của hình ảnh trên mặt phẳng tọa độ để tạo ra các hiệu ứng 2D, 3D đa

dạng và ít tăng dung lượng ảnh và có thể tái sử dụng so với việc tạo ảnh động từ các ảnh GIF (ảnh động được tạo ra từ nhiều hình ảnh ghép lại);

xây dựng bảng vẽ thể hiện sơ đồ đường ống và thiết bị IoT của một hệ thống cần giám sát dựa trên thư viện các sơ đồ khối;

liên kết các sơ đồ đường ống với các thiết bị IoT đã được giám sát bởi hệ thống 100 dựa trên các mã định danh của các thiết bị IoT và các linh kiện được phân bổ từ máy chủ quản lý IoT;

gán các thuộc tính bao gồm các thông số hoạt động và thông số giám sát tương ứng với từng thiết bị IoT và linh kiện trong hệ thống đã được thiết kế.

Theo đó, mục đích thứ nhất của sáng chế là cung cấp một hệ thống giúp kiểm soát và quản lý các thiết bị IoT, tối ưu hóa khả năng bảo trì và bảo dưỡng, và có thể điều khiển từ xa các thiết bị IoT thông qua ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT Navis™.

Mục đích thứ hai của sáng chế là cung cấp một hệ thống kiểm soát và quản lý IIoT giúp cải tiến giám sát chất lượng nước theo thời gian thực, Các thông số đo đặc nước thải như pH, DO, SS, Lưu lượng, nhiệt độ trước đây chỉ được giám sát tại bể, hoặc đưa về tủ điều khiển trung tâm dạng hiển thị tại hiện trường và tương tác thiết bị máy móc tại chỗ, sự tương tác với người vận hành rất ít dẫn đến khó khăn trong vấn đề điều chỉnh xử lý kịp thời các thiết bị tăng hiệu suất xử lý đầu ra. Sau khi dùng giải pháp này, tất cả các thông số đã được dễ dàng quản lý theo dõi từ xa, phát hiện ra các bất thường kịp thời qua hệ thống điện thoại và máy tính. Giúp cho người vận hành giám sát hệ thống xử lý hiệu quả hơn, qua đó dễ dàng báo cáo cấp trên điều chỉnh tăng hoặc giảm các công đoạn xử lý.

Mục đích cuối cùng của sáng chế là cung cấp một hệ thống kiểm soát và quản lý vận hành IoT bao gồm một giao diện hiển thị sơ đồ 2D hoặc 3D động giúp dễ dàng quản lý các thiết bị, kiểm soát vấn đề rò rỉ các đường ống.

Những ưu điểm này của sáng chế sẽ không còn nghi ngờ gì đối với những người có trình độ hiểu biết thông thường trong kỹ thuật sau khi đọc mô tả chi tiết sau đây về các phương án mẫu mực, được minh họa trong các hình vẽ khác nhau sau đây.

MÔ TẢ VẼ TẮT HÌNH VẼ

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

Hình 1 là sơ đồ khối minh họa hệ thống thu thập dữ liệu, kiểm soát và quản lý vận hành IIoT dựa trên nền tảng mạng vạn vật công nghiệp theo một phương án của sáng chế.

Hình 2 là sơ đồ khối minh họa cấu tạo của thiết bị quản lý IIoT theo một phương án của sáng chế.

Hình 3 là lưu đồ giải thuật minh họa một thuật toán lọc nhiễu tín hiệu được thực thi trên thiết bị quản lý IIoT theo một phương án của sáng chế.

Hình 4 là lưu đồ giải thuật minh họa một thuật toán xử lý dữ liệu ít tốn băng thông và bộ nhớ được thực thi trên thiết bị quản lý IIoT theo một phương án của sáng chế.

Hình 5 là sơ đồ khối minh họa cấu tạo của máy chủ quản lý IIoT Navis™ theo một phương án của sáng chế.

Hình 6 là sơ đồ minh họa phương pháp thiết lập sơ đồ đường ống và thiết bị được thực thi trên chương trình ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT Navis™ theo một phương án của sáng chế.

Hình 7 là sơ đồ minh họa phương pháp thu thập dữ liệu, kiểm soát và quản lý vận hành IIoT dựa trên nền tảng mạng vạn vật công nghiệp theo một phương án của sáng chế.

Hình 8 là hình vẽ minh họa một ví dụ về giao diện đăng nhập và trang chủ của chương trình ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT Navis™ theo một phương án của sáng chế.

Hình 9 là hình vẽ minh họa một ví dụ về giao diện các tính năng của một chương trình ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT Navis™ theo một phương án của sáng chế.

Hình 10 là hình vẽ minh họa một ví dụ về giao diện hiển thị các thông số đang giám sát trong một hồ bơi Gia Nguyên theo một phương án của sáng chế.

Hình 11A là hình vẽ một giao diện hiển thị minh họa việc kiểm soát và quản lý hệ thống lọc nước của công ty Hải Nam dựa trên sơ đồ đường ống và thiết bị IoT được xây dựng trên mô-đun thiết lập sơ đồ P&ID của chương trình ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT Navis™ theo một phương án của sáng chế.

Hình 11B là hình vẽ một giao diện hiển thị minh họa sơ đồ đường ống và thiết bị IoT theo một phương án của sáng chế.

Hình 11C là hình vẽ một giao diện hiển thị minh họa sơ đồ đường ống và thiết bị IoT theo một phương án khác của sáng chế.

MÔ TẢ CHI TIẾT SÁNG CHẾ

Phần sau đây sẽ xem xét chi tiết các phương án được ưu tiên của sáng chế, các ví dụ về chúng được minh họa trên các hình vẽ đi kèm. Mặc dù sáng chế sẽ được mô tả cùng với các phương án được ưu tiên, nhưng sẽ được hiểu rằng sáng chế không có ý định giới hạn đối với các phương án này. Ngược lại, sáng chế 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 sáng chế được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ được thêm vào. Hơn nữa, trong phần mô tả chi tiết sau đây của sáng chế, nhiều chi tiết cụ thể được đặt ra để cung cấp sự hiểu biết thấu đáo về sáng chế. Tuy nhiên, sẽ là hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này rằng sáng chế 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 sáng chế.

Các khía cạnh khác nhau của sáng chế được mô tả với tham chiếu từ HÌNH 1 – HÌNH 11.

Đề cập đến Hình 1. HÌNH 1 là sơ đồ khối minh họa hệ thống thu thập dữ liệu, kiểm soát và quản lý vận hành IIoT dựa trên nền tảng mạng vạn vật công nghiệp 100 (“Hệ thống 100”) theo một phương án của sáng chế. Hệ thống 100 bao gồm hệ thống mạng 101, các thiết bị di động 110 được cài đặt ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT Navis™ 111, các thiết bị quản lý IoT Navis™ từ 200-1 đến 200-N, nhóm thiết bị IoT 120, và một máy chủ quản lý IoT Navis™ 500. Nhóm các thiết bị IoT bao gồm 120-1, 120-2, 120-3, ... 120-M thông qua kênh truyền dẫn cục bộ 103. Trong một số phương án của sáng chế, kênh truyền dẫn cục bộ 103 có thể khác nhau đối với các thiết bị IoT khác

nhau được sản xuất bởi các nhà sản xuất khác nhau. Trong các phương án khác, kênh truyền dẫn cục bộ 103 có thể giống nhau và có thể là các kênh giao tiếp không dây như Bluetooth, LTE/4G/5G, Wi-Fi, Zigbee, Z-wave, tần số vô tuyến (RF), tầm gần (NFC) hoặc giao tiếp có dây như Ethernet, RS-232, RS-485, USB hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Tiếp tục với HÌNH 1, các thiết bị di động 110, nhóm các thiết bị IoT 120, và các máy chủ quản lý IoT Navis™ 500 được kết nối với hệ thống mạng 101 qua kênh truyền thông 102. Theo các phương án của sáng chế, kênh truyền thông 102 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 gần (NFC), LoRa hoặc giao tiếp có dây như Ethernet, RS-232, RS-485, USB hoặc bất kỳ kết hợp nào của chúng. Nhóm các thiết bị IoT 120 có thể giao tiếp với hệ thống mạng 101 bằng các giao thức truyền dẫn khác nhau như giao thức truyền thông điệp theo mô hình 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.

Các thiết bị IoT 120-1, 120-2, 120-3,..., 120-M trong nhóm các thiết bị IoT 120 có thể là các thiết bị được kết nối để kiểm soát hoạt động và nhận dữ liệu thời gian thực từ các tủ lạnh, các đồng hồ thông minh, các máy điều hòa không khí, các máy điều hòa nhiệt độ, các máy ảnh, các đèn chiếu sáng, các vòi nước, các máy bơm nước, các thiết bị lọc nước, khối điều khiển PLC, các cảm biến, các thiết bị công nghiệp,... Các thiết bị IoT này có các thông số vận hành khác nhau như mở/đóng, bật/tắt áp suất, điện năng, pH, EC, ORP, DO, lưu lượng, nhiệt độ, ánh sáng, độ ẩm, ... Hệ thống mạng 101 có thể là trung tâm dữ liệu, đám mây, mạng khu vực cá nhân (PAN), mạng cục bộ (LAN), mạng khu vực đô thị (MAN), mạng diện rộng (WAN) hoặc bất kỳ kết hợp nào.

Các cấu trúc phần cứng và phần mềm chi tiết của các thiết bị quản lý IoT Navis™ 200-1 đến 200-N của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết từ HÌNH 2 đến HÌNH 4.

Đề cập đến HÌNH 2. Hình 2 là sơ đồ khối minh họa kiến trúc của một thiết bị quản lý IoT Navis™ 200 theo một phương án của sáng chế. Thiết bị quản lý IoT Navis™ 200 bao gồm bộ vi xử lý 201 giao tiếp với bộ nhớ 220 thông qua dòng chủ (bus) 162. Thiết bị quản lý IoT 200 cũng bao gồm: bộ nguồn 210, Pin CMOS 211, bộ nhớ (EEPROM)/bộ nhớ Flash 212, khe cắm SIM 213, hệ thống định vị toàn cầu (GPS) 214, cổng kết nối ngoại vi 215, nhiều cổng đa truyền dẫn 216, thiết bị dò tần số (detector) 217, thiết bị chuyển mạch/bộ định tuyến 218 và cổng giao thức truyền dẫn 219. Bộ nguồn 210 cung cấp nguồn điện cần thiết cho thiết bị quản lý Navis™ IoT 200. Pin CMOS 211 được thiết kế để cung cấp điện áp cho thiết bị quản lý IoT Navis™ 200 khi nguồn điện 210 bị hỏng.

Tiếp tục với HÌNH 2, thiết bị quản lý IoT Navis™ 200 cũng bao gồm bộ nhớ 220 và mô-đun kiểm soát vận hành thiết bị IoT 240. Bộ nhớ 220 bao gồm hệ điều hành 221, bộ lưu trữ dữ liệu 230 bao gồm dữ liệu thời gian thực cục bộ 231 và dữ liệu quá khứ cục bộ 232 để lưu trữ dữ liệu tương ứng của tất cả các thiết bị IoT từ 120-1 đến 120-N theo thời gian thực, dữ liệu quá khứ trong hệ thống IoT 100. Bộ lưu trữ dữ liệu 230 là một ví dụ minh họa về phương tiện lưu trữ có thể đọc được trên máy tính cũng như có thể đọc được các câu lệnh trên máy tính, cấu trúc dữ liệu, các mô-đun chương trình hoặc bộ lưu trữ dữ liệu khác lưu trữ các nút ảo và cơ sở hạ tầng của toàn bộ thiết bị quản lý IoT Navis™ 200. Hệ điều hành 221 có thể bao gồm một hệ điều hành mã nguồn mở UNIX,

hoặc LINUX™ 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.

Cũng với HÌNH 2, thiết bị quản lý IoT Navis™ 200 bao gồm thêm mô-đun kiểm soát và vận hành thiết bị IoT 240, mô-đun giám sát 241, mô-đun xử lý dữ liệu 242, mô-đun kết nối chương trình điều khiển cấp thấp (firmware) 243, bộ điều khiển thiết bị IoT 244, giao thức truyền dẫn 245. Đặc biệt hơn, mô-đun kết nối chương trình điều khiển cấp thấp 243 là thiết bị phần cứng và phần mềm được tích hợp để dò tìm các kết nối vật lý của các thiết bị quản lý IoT khác và các thiết bị IoT từ 120-1 đến 120-N. Các kết nối vật lý như các kênh không dây như Bluetooth, LTE/4G/5G, Wi-Fi, Zigbee, Z-wave, tần số radio (RF), giao tiếp tầm ngắn (NFC), LoRa hoặc các giao tiếp có dây như chuẩn Ethernet, RS-232, RS-485, USB hoặc bất kỳ kết hợp nào của chúng. Trong một số phương án của sáng chế, thiết bị dò tần số 217 quét và dò tìm tần số của từng thiết bị IoT từ 120-1 đến 120-N, sau đó mô-đun kết nối chương trình điều khiển cấp thấp 243 lựa chọn các kết nối vật lý. Trong các phương án khác, thiết bị dò tần số 217 là máy quét mã RFID, QR, mã vạch, các mã khác mà các nhà sản xuất in trên mỗi thiết bị IoT từ 120-1 đến 120-N. Các mã này sẽ chỉ định các kết nối vật lý, giao thức truyền dẫn, loại và nhà sản xuất của từng thiết bị IoT từ 120-1 đến 120-N, thiết bị quản lý IoT Navis™ từ 200-1 đến 200-N và các máy chủ IoT 500. Tương tự, theo nhiều phương án của sáng chế, mô-đun giao thức truyền dẫn 245 là sự tích hợp giữa một công cụ phần cứng và phần mềm được thiết kế để dò tìm các giao thức truyền dẫn của mỗi thiết bị IoT từ 120-1 đến 120-N, các thiết bị quản lý IoT Navis™ từ 200-1 đến 200-N và các máy chủ IoT 500. Như đã nói ở trên, các giao thức truyền dẫn khác nhau bao gồm, nhưng không giới hạn, ở 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, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Tham khảo tiếp tục Hình 2, mô-đun giám sát 241 được cấu hình cho phép giám sát và thu thập các thông tin vận hành của các thiết bị IoT 120-1 đến 120-N bao gồm, nhưng không giới hạn, mở/đóng, bật/tắt áp suất, điện năng, pH, EC, ORP, DO, lưu lượng, nhiệt độ, ánh sáng, độ ẩm, v.v.

Thiết bị chuyển mạch/ bộ định tuyến 218 có thể hoạt động để thực hiện kết nối cho các máy chủ IoT 500, các thiết bị quản lý IoT từ 200-1 đến 200-N và các thiết bị IoT từ 120-1 đến 130-N.

Bây giờ đề cập đến HÌNH 3. Hình 3 là lưu đồ giải thuật minh họa một thuật toán lọc nhiễu tín hiệu 300 (“thuật toán 300”) được thực thi trên mô-đun xử lý dữ liệu 242 trong các thiết bị quản lý IoT Navis™ từ 200-1 đến 200-N theo một phương án của sáng chế. Thuật toán 300 bắt đầu bằng bước 301 khởi tạo bao gồm nhập tham số m ($m > 0$) là số lần đọc tín hiệu từ thiết bị IoT, khởi tạo tham số n đếm số lần đọc, với $n=1$.

Ở bước 302, đọc tín hiệu lần thứ (n) từ các thiết bị IoT, với trường hợp vừa khởi tạo tham số $n = 1$ thì mô-đun giám sát 241 sẽ đọc tín hiệu lần thứ 1 trên các thiết bị IoT 120.

Ở bước 303, tính toán giá trị hiệu số giá trị “K” giữa tín hiệu lần đọc thứ (n) và tín hiệu lần đọc thứ ($n-1$) trên một thiết bị IoT 120.

Ở bước 304, so sánh hiệu số giá trị K có thuộc ngưỡng phạm vi cài đặt hay không, nếu giá trị K không thuộc ngưỡng phạm vi cài đặt thì bỏ qua luồng tín hiệu và quay lại từ đầu xét luồng tín hiệu khác. Ngược lại, giá trị K thuộc ngưỡng phạm vi cài đặt thì thực hiện tiếp tục bước 305.

Ở bước 305, so sánh số lần đọc tín hiệu (n) với số lần đọc tín hiệu cài đặt (m), nếu số lần đọc tín hiệu (n) nhỏ hơn số lần đọc tín hiệu cài đặt (m), ($n < m$) thì thực hiện bước 306. Ngược lại, số lần đọc tín hiệu (n) lớn hơn hoặc bằng số lần đọc tín hiệu cài đặt (m) thì thực hiện bước 307.

Ở bước 306, tăng n lên một đơn vị ($n = n + 1$) và quay lại bước 302.

Ở bước 307, tính giá trị trung bình của dữ liệu sau nhiều lần đọc tín hiệu.

Cuối cùng bước 400, thực hiện xử lý dữ liệu dựa trên giá trị trung bình dữ liệu vừa được tính toán ở bước 307. Bước 400 sẽ được mô tả và thảo luận chi tiết ở Hình 4.

Bây giờ đề cập đến HÌNH 4 là lưu đồ giải thuật minh họa một thuật toán xử lý dữ liệu 400 (“thuật toán 400”) giúp ít tổn dữ liệu bằng thông và bộ nhớ trong mô-đun xử lý dữ liệu 242 theo một phương án của sáng chế. Thuật toán 400 bắt đầu bằng bước 401, đánh dấu chỉ mục cho dữ liệu thu thập được ở bước 307.

Ở bước 402, nếu là dữ liệu thu thập được ở bước 307 được đọc lần đầu tiên bởi bộ vi xử lý 201, thì thực hiện bước 403 gán đầy đủ các thuộc tính dữ liệu vào cơ sở dữ liệu JSON bao gồm đánh dấu chỉ mục, tên dữ liệu, giá trị dữ liệu, tên nhóm dữ liệu, v.v. Ngược lại, thực hiện bước 407 gán giá trị dữ liệu và đánh dấu chỉ mục vào cơ sở dữ liệu JSON.

Ở bước 404 và bước 408, so sánh dung lượng dữ liệu có lớn hơn tốc độ truyền của băng thông hay không. Nếu dung lượng dữ liệu lớn hơn tốc độ truyền của băng thông thì thực hiện bước 405 chia nhỏ dữ liệu thành nhiều phần bằng nhau và cập nhật vào cơ sở dữ liệu JSON trên máy chủ quản lý IoT Navis™ 500. Ngược lại, nếu dung lượng dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng tốc độ truyền của băng thông thì thực hiện bước 406 cập nhật vào cơ sở dữ liệu JSON trên máy chủ quản lý IoT Navis™ 500.

Các cấu trúc phần cứng và phần mềm chi tiết của các máy chủ quản lý IoT Navis™ 500 của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết từ HÌNH 5 đến HÌNH 6.

Bây giờ đề cập đến HÌNH 5 là sơ đồ khối minh hoạt cấu tạo của máy chủ quản lý IoT Navis™ 500 theo một phương án của sáng chế. Máy chủ quản lý IoT Navis™ 500 bao gồm cổng thông tin API và tường lửa 510, cụm CPU & GPU 520, trung tâm dữ liệu 530, công cụ trí tuệ nhân tạo 540. Máy chủ quản lý IoT Navis™ 500 cũng bao gồm các chương trình vận hành ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT Navis™ 550, khi được thực thi bởi cụm các đơn vị xử lý trung tâm (CPU) và các đơn vị xử lý đồ họa (GPU) 420, nó sẽ khởi động chương trình ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT Navis™ 550. Các mô-đun của chương trình ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT Navis™ 550 bao gồm mô-đun đăng ký và quản lý tài khoản 551, mô-đun thiết lập sơ đồ P&ID 552, mô-đun giám sát thiết bị IIoT 553, mô-đun hiển thị và thông báo 554, mô-đun cảnh báo 555, mô-đun đề xuất giải pháp 556.

Khi hoạt động, cụm các đơn vị xử lý trung tâm (CPU) và đơn vị xử lý đồ họa (GPU) 520 thực hiện khởi chạy chương trình vận hành ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT Navis™ 550. Khi nhận được yêu cầu đăng nhập vào chương trình ứng dụng, các thiết bị di động 110 của người dùng được kết nối với máy chủ quản lý IoT Navis™ 500

qua mạng 101 qua cổng thông tin API và tường lửa 410. Cổng thông tin API và tường lửa 410 xác định xem lượt truy cập của người dùng có hợp lệ hay bị chặn không. Mô-đun đăng ký và quản lý tài khoản 521 cũng được thực thi để kiểm tra trạng thái của tài khoản người dùng muốn đăng nhập. Nếu tài khoản người dùng không bị chặn và có trạng thái tốt, cụm đơn vị xử lý trung tâm (CPU) 420 thực hiện các chương trình vận hành ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT Navis™ 550. Sau đó, trang cá nhân của người đó sẽ được hiển thị trên màn hình ứng dụng dựa trên việc thực thi các câu lệnh vận hành bởi cụm các đơn vị xử lý trung tâm (CPU) và đơn vị xử lý đồ họa (GPU) 420. Các trang cá nhân của người dùng bao gồm tùy chọn kiểm soát và quản lý các thiết bị IoT, kiểm soát năng lượng tiêu thụ, thiết lập và quản lý hệ thống vận hành, giám sát các hệ thống lọc nước, giám sát các chỉ số môi trường, cảnh báo các rủi ro và đề xuất giải pháp khắc phục. Các thông số giám sát và vận hành của các thiết bị IoT, và các hệ thống lọc nước, các chỉ số môi trường được thu thập và lưu trữ trong trung tâm dữ liệu 530 để mô hình học máy 541 phân tích và đưa ra các cảnh báo rủi ro nếu có và đồng thời mô hình học máy 541 cũng dựa trên các dữ liệu đã được đào tạo để đề xuất các phương án khắc phục rủi ro.

Tiếp tục với Hình 5, khi người dùng chọn tùy chọn kiểm soát và quản lý vận hành các thiết bị IoT, mô-đun giám sát thiết bị IIoT 553 thực thi các câu lệnh và các hướng dẫn để thu thập các số liệu từ các thiết bị IoT 120, các số liệu được lọc nhiễu và xử lý bởi thuật toán 300 và 400 trước khi lưu trữ trên trung tâm dữ liệu 530. Mô-đun hiển thị và thông báo 554 truy xuất dữ liệu trên trung tâm dữ liệu 530, phân tích và xử lý để thực hiện trên màn hình hiển thị của thiết bị di động 110. Hơn nữa, mô-đun hiển thị và thông báo 554 còn cho phép thông báo các cảnh báo rủi ro cho người dùng thông qua các tin nhắn để người dùng dễ dàng chú ý.

Tiếp tục với Hình 5, chương trình ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT Navis™ 550 bao gồm thêm mô-đun thiết lập sơ đồ P&ID 552, được cấu hình để thiết lập các sơ đồ nguyên lý cho các hệ thống vận hành và các thiết bị IoT thông qua các sơ đồ khối 2D hoặc 3D, có sử dụng các hiệu ứng động và người dùng điều khiển trực tiếp các thiết bị IoT dựa trên các sơ đồ 2D hoặc 3D.

Tiếp tục Hình 5, công cụ trí tuệ nhân tạo 540 bao gồm một hoặc nhiều các mô hình học sâu và mô hình học máy kết hợp với nhau tạo thành công cụ giúp thực hiện các chức năng của mô-đun cảnh báo 555 và mô-đun đề xuất giải pháp 556. Cụ thể, công cụ trí tuệ nhân tạo 540 bao gồm một mô hình học máy 541. Mô hình học máy 541 được đào tạo bởi các dữ liệu cho một hệ thống vận hành bao gồm, các chỉ số điện năng tiêu thụ, nhiệt độ, độ ẩm, độ pH, hiệu điện thế và cường độ dòng điện, và các thông số môi trường tương ứng với hệ thống thiết bị IoT cần giám sát. Bằng cách sử dụng phân tích hồi quy dựa trên mô hình học máy 541 dựa trên các lịch sử của dữ liệu đo đạc tự động thường trực, các dữ liệu được đo đạc tự động hiện tại, và các dữ liệu được đào tạo để dự đoán các nguy cơ dẫn đến các rủi ro.

Đề cập đến HÌNH 6 là lưu đồ minh họa phương pháp xây dựng sơ đồ hình ảnh động 2D và 3D 600 (“phương pháp 600”) được thực thi trên mô-đun thiết lập sơ đồ P&ID 552 theo một phương án của sáng chế. Phương pháp 600 bắt đầu bằng bước 601, xây dựng thư viện các sơ đồ khối tương ứng với các thiết bị IoT và các linh kiện dưới dạng sơ đồ 2D và 3D. Theo một phương án của sáng chế, một kỹ thuật lập trình CSS3 Animation được sử dụng để tạo ra sự di chuyển của hình ảnh trên mặt phẳng tọa độ để

tạo ra các hiệu ứng 2D, 3D đa dạng và ít tăng dung lượng ảnh và có thể tái sử dụng so với việc tạo ảnh động từ các ảnh GIF (ảnh động được tạo ra từ nhiều hình ảnh ghép lại).

Ở bước 602, xây dựng bảng vẽ thể hiện sơ đồ đường ống và thiết bị IoT của một hệ thống cần giám sát dựa trên thư viện các sơ đồ khối.

Ở bước 603, liên kết các sơ đồ đường ống với các thiết bị IoT đã được giám sát bởi hệ thống 100 dựa trên các mã định danh của các thiết bị IoT và các linh kiện được phân bổ từ máy chủ quản lý IoT Navis™ 500.

Ở bước 604, gán các thuộc tính bao gồm các thông số hoạt động và thông số giám sát tương ứng với từng thiết bị IoT và linh kiện trong hệ thống đã được thiết kế. Theo một phương án, các thuộc tính bao gồm, tên thiết bị, vị trí thiết bị, chức năng, và các thông số hoạt động và giám sát như áp suất, lưu lượng, nhiệt độ, tốc độ, v.v tương ứng với từng thiết bị IoT và từng linh kiện.

Ở bước 605, xuất ra bảng vẽ hoàn chỉnh và cập nhật lên chương trình ứng dụng kiểm soát và quản lý IIOT Navis™ 550.

Đề cập đến HÌNH 7 là sơ đồ minh họa phương pháp thu thập dữ liệu, kiểm soát và quản lý vận hành IIoT dựa trên nền tảng mạng vạn vật công nghiệp (“phương pháp 700”) theo phương án của sáng chế. Phương pháp 700 bắt đầu bằng bước 701, kết nối các thiết bị IoT từ 120-1 đến 120-M với một hoặc các thiết bị quản lý IIoT Navis™ 200 trong hệ thống 100.

Ở bước 702, thiết lập sơ đồ hệ thống cần kiểm soát và quản lý vận hành IIoT thông qua mô-đun thiết lập sơ đồ P&ID 552 và phương pháp 600 được mô tả ở Hình 6.

Ở bước 703, thu thập các thông tin cần giám sát trên các thiết bị IoT 120 và hiển thị trực quan dưới dạng các biểu đồ tương ứng trên màn hình hiển thị của ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT 111.

Ở bước 704, liên tục kiểm tra các thông số và dự đoán các rủi ro xảy ra bởi mô hình máy học 541. Các rủi ro được cảnh báo, bao gồm, nhưng không giới hạn, điện năng tiêu thụ quá mức, chất lượng môi trường dưới ngưỡng an toàn, rò rỉ đường ống, công suất hoạt động của các thiết bị IoT giảm, v.v.

Ở bước 705, thông báo và hiển thị rủi ro đã dự đoán thông qua tin nhắn hoặc nhắc nhở đến người dùng bởi các thiết bị quản lý IoT Navis™ 200 và/hoặc chương trình ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT 550.

Ở bước 706, đề xuất các hướng dẫn khắc phục các rủi ro đã được cảnh báo bởi mô hình học máy 541.

Bây giờ đề cập đến Hình 8 - Hình 11 minh họa màn hình (mặt trước) của thiết bị di động 110 cho thấy hoạt động của hệ thống 100 và việc triển khai các phương pháp 600 và 700 được thảo luận chi tiết ở trên.

Đề cập đến Hình 8. Hình 8 là hình vẽ minh họa một ví dụ về giao diện đăng nhập và trang chủ của chương trình ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT Navis™ 550 theo một phương án của sáng chế. Theo giao diện hiển thị 800A, một màn hình đăng nhập 801 được hiển thị, người dùng có thể đăng nhập vào chương trình ứng dụng thông qua tài khoản google hoặc tài khoản apple. Sau khi đăng nhập thành công, một giao diện trang chủ 800B được hiển thị, bao gồm cài đặt 803, thông báo 804, cảnh báo 805, thêm mới thiết bị 806, sản phẩm và dịch vụ 807, tùy chọn 808. Khi nháy vào mục thêm mới thiết bị

806, một giao diện hiển thị 800C được hiển thị. Trên giao diện 800C, người dùng có thể nhập mã định danh của các thiết bị IoT 120 để thêm vào chương trình ứng dụng 550 hoặc người dùng có thể quét mã QR trên các thiết bị IoT 120 để thêm thiết bị vào chương trình ứng dụng 550. Giao diện đăng nhập và trang chủ được vận hành bởi mô-đun đăng ký và quản lý tài khoản 551.

Đề cập đến Hình 9. Hình 9 là hình vẽ minh họa một ví dụ về giao diện các tính năng của một chương trình ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT Navis™ theo một phương án của sáng chế. Khi người dùng nhấn chọn mục tùy chọn 808, một giao diện tùy chọn 900A được hiển thị, bao gồm các mục tùy chọn như danh sách dự án 901, sản phẩm và dịch vụ 902, góp ý 903, hướng dẫn sử dụng 904, các câu hỏi thường gặp 905, liên hệ 906, và đăng xuất 907. Để xem các dự án đang được người dùng kiểm soát và quản lý trên ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT Navis™ 111, người dùng sẽ nhấn chọn mục danh sách dự án 901, một giao diện hiển thị 900B hiển thị các dự án như dự án hồ bơi gia đình Gia Nguyên 908, dự án giám sát trạm lọc nước RO Hải Nam 909, dự án giám sát hệ thống hồ bơi POM Celadon City 910. Giao diện hiển thị 900C minh họa cho các thông số vận hành của hồ bơi 910 đã được giám sát trên ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT Navis™ 111.

Đề cập đến Hình 10. Hình 10 là hình vẽ minh họa một ví dụ về giao diện hiển thị các thông số đang giám sát trong một hồ bơi Gia Nguyên theo một phương án của sáng chế. Giao diện hiển thị 1000A minh họa các chỉ số tiêu thụ điện của các thiết bị bên trong hồ bơi Gia Nguyên. Giao diện 1000A trình bày các chỉ số tiêu thụ điện thông qua các biểu đồ cột và biểu đồ tròn để người dùng dễ dàng quan sát. Một cảnh báo 1001 năng lượng điện tiêu thụ đã vượt mức tiêu chuẩn 3,5% trên giao diện 1000A để thông báo cho người dùng chú ý đến. Mô hình học máy 541 đã phân tích các số liệu điện năng tiêu thụ để đưa ra dự đoán cảnh báo năng lượng tiêu thụ quá tải trong một tháng đó. Tương tự, giao diện hiển thị 1000B hiển thị thông số áp suất trong một thiết bị lọc nước hồ bơi và giao diện hiển thị 1000C hiển thị thông số nhiệt độ nước của hồ bơi.

Tiếp tục đến Hình 11A. Hình 11A là hình vẽ một giao diện hiển thị 1100A minh họa việc kiểm soát và quản lý hệ thống lọc nước của công ty Hải Nam dựa trên sơ đồ đường ống và thiết bị IoT được xây dựng trên mô-đun thiết lập sơ đồ P&ID 552 của chương trình ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT Navis™ theo một phương án của sáng chế. Giao diện 1100A xuất hiện khi người dùng chọn vào phần danh sách dự án 901 và dự án giám sát trạm lọc nước RO Hải Nam 909. Giao diện 1100A bao gồm một sơ đồ đường ống và thiết bị IoT 1101 và một giao diện hiển thị thông số giám sát 1102.

Tiếp tục đến Hình 11B. Hình 11B là hình vẽ một giao diện hiển thị 1100B minh họa sơ đồ đường ống và thiết bị IoT 1101 dưới dạng hình chiếu hai chiều (2D) theo một phương án của sáng chế. Sơ đồ đường ống và thiết bị IoT 1101 bao gồm các thiết bị IoT, các đường ống, và các thiết bị đo được xây dựng từ mô-đun thiết lập sơ đồ P&ID 552 trong chương trình ứng dụng 550. Các thông số đo đạc bao gồm áp suất, dòng điện, chỉ số TDS sau màng lọc RO, v.v.

Đề cập đến Hình 11C. Hình 11C là hình vẽ một giao diện hiển thị 1100C minh họa sơ đồ đường ống và thiết bị IoT 1101 dưới dạng hình chiếu phối cảnh ba chiều (3D) theo một phương án của sáng chế. Sơ đồ đường ống và thiết bị IoT 1101 bao gồm các thiết bị IoT, các đường ống, và các thiết bị đo được thể hiện dưới dạng các hình chiếu

phối cảnh ba chiều (3D) được xây dựng từ mô-đun thiết lập sơ đồ P&ID 552 trong chương trình ứng dụng 550.

NHỮNG LỢI ÍCH (HIỆU QUẢ) ĐEM LẠI CỦA SÁNG CHẾ

Với hệ thống và phương pháp quản lý và giám sát công nghiệp theo phương án của sáng chế, nhân viên kỹ thuật, người quản lý dễ dàng theo dõi, quản lý và kiểm soát thiết bị. Hướng dẫn xử lý các vấn đề từ xa rất nhanh và hiệu quả giúp tiết kiệm nhân lực, tăng tương tác với các nhà máy và người vận hành. Nhận thông tin cảnh báo sớm từ khối cảm biến và cung cấp giải pháp xử lý, giúp tiết kiệm thời gian dừng máy gây thất thoát quá trình vận hành. Xuất báo cáo hàng tháng cho cấp quản lý, tiết kiệm thời gian làm báo cáo, thông số trực quan, chính xác chỉ ra dự báo cải tiến;

Đặc biệt, đối với lĩnh vực quản lý vận hành hồ bơi, hệ thống kiểm soát và quản lý vận hành IoT sử dụng các khối cảm biến để thu thập các số liệu về chất lượng nước trong các bể xử lý nước và bể bơi, bao gồm cảm biến độ pH, cảm biến nồng độ ozon, cảm biến nồng độ clo, để giám sát chất lượng nước trong hồ bơi theo thời gian thực và cảnh báo cho người vận hành khi chất lượng nước trong hồ bơi có vấn đề. Hơn nữa, hệ thống còn kiểm soát và quản lý các thiết bị trong hệ thống lọc nước của hồ bơi bao gồm quản lý vận hành các máy bơm, các máy bơm clo tự động, và máy cấp nhiệt, v.v.

Các thảo luận/tuyên bố bên trên đã mô tả đầy đủ ít nhất một phương án của sáng chế, các phương pháp tương đương hoặc thay thế khác để thực hiện một hệ thống và thu thập thông tin, kiểm soát và quản lý IIoT Navis™ theo sáng chế sẽ rõ ràng với những người có kỹ năng trung bình trong lĩnh vực tương đương. Các khía cạnh khác nhau của sáng chế 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 sáng chế đối với các hình thức cụ thể. Việc triển khai cụ thể hệ thống thu thập dữ liệu, kiểm soát và quản lý IIoT Navis™ có thể khác nhau tùy thuộc vào bối cảnh hoặc ứng dụng cụ thể. Do đó, sáng chế 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 đặc tả đã nêu ở trên sẽ nhất thiết phải thỏa mãn hoặc đạt được từng đối tượng, ưu điểm hoặc cải tiến được mô tả trong đặc tả đã nêu ở trên.

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 sáng chế 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.

CHÚ THÍCH HÌNH VẼ

- 100 – Hệ thống thu thập dữ liệu, kiểm soát và quản lý IIoT Navis™
- 101 – Hệ thống mạng
- 102 – Kênh truyền thông
- 103 – Kênh truyền dẫn cục bộ
- 110 – Thiết bị di động
- 111 – Ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT Navis™
- 120 – Thiết bị IoT
- 120-1 – 120-M – Thiết bị IoT
- 200-1 – Thiết bị quản lý IIoT Navis™
- 200-N – Thiết bị quản lý IoT Navis™ thứ N
- 201 Bộ vi xử lý
- 210 Bộ nguồn
- 211 Pin dự phòng CMOS (cung cấp chất bán dẫn oxit kim loại bổ sung)
- 212 Bộ nhớ lập trình điện có thể xóa (EEPROM)/Bộ nhớ flash
- 213 Khe cắm SIM
- 214 Hệ thống định vị toàn cầu (GPS)
- 215 Quản lý kết nối ngoại vi
- 216 Mô-đun kết nối vật lý
- 217 Thiết bị dò tần số
- 218 Thiết bị chuyển mạch/ Bộ định tuyến
- 219 Mô-đun giao thức truyền dẫn
- 220 Bộ nhớ
- 221 Hệ điều hành
- 230 Bộ lưu trữ dữ liệu
- 231 Dữ liệu thời gian thực cục bộ
- 232 Dữ liệu quá khứ cục bộ
- 240 Mô-đun kiểm soát và vận hành thiết bị IoT
- 241 Mô-đun giám sát
- 242 Mô-đun xử lý dữ liệu
- 243 Kết nối chương trình điều khiển cấp thấp
- 244 Bộ điều khiển thiết bị IoT
- 245 Giao thức truyền dẫn
- 510 Cổng thông tin API và tường lửa
- 520 Cụm CPU & GPU

- 530 Trung tâm dữ liệu
- 540 Công cụ trí tuệ nhân tạo
- 541 Mô hình học máy
- 550 Chương trình ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT Navis™
- 551 Mô-đun đăng ký và quản lý tài khoản
- 552 Mô-đun thiết lập sơ đồ P&ID
- 553 Mô-đun giám sát thiết bị IIoT
- 554 Mô-đun hiển thị và thông báo
- 555 Mô-đun cảnh báo
- 556 Mô-đun đề xuất giải pháp

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống thu thập dữ liệu, kiểm soát và quản lý vận hành (IIoT) bao gồm:

một thiết bị quản lý IIoT được kết nối với các thiết bị IoT thông qua các kết nối vật lý thông qua các giao thức truyền dẫn có dây hoặc không dây;

một thiết bị di động thực hiện cài đặt một ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT;

một hệ thống mạng;

và một máy chủ quản lý IIoT được kết nối với thiết bị quản lý IIoT và thiết bị di động thông qua hệ thống mạng;

trong đó thiết bị quản lý IIoT thực hiện thu thập các thông tin giám sát từ thiết bị IoT, lọc nhiễu và xử lý dữ liệu và cập nhật lên trung tâm dữ liệu trên máy chủ quản lý IIoT; và máy chủ quản lý IIoT thực hiện lưu trữ các thông tin giám sát, biểu diễn các thông tin thông qua các dạng biểu đồ trên màn hình hiển thị của ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT, và thực hiện phân tích các thông tin giám sát để cảnh báo cho người dùng về các rủi ro có thể xảy ra và đề xuất hướng khắc phục bởi một mô hình học máy.

2. Hệ thống thu thập dữ liệu, kiểm soát và quản lý vận hành IIoT theo điểm 1, trong đó thiết bị quản lý IIoT bao gồm:

bộ vi xử lý giao tiếp với bộ nhớ thông qua dòng chủ (bus);

bộ nhớ bao gồm hệ điều hành, bộ lưu trữ dữ liệu bao gồm dữ liệu thời gian thực cục bộ và dữ liệu quá khứ cục bộ để lưu trữ dữ liệu tương ứng của tất cả các thiết bị IoT theo thời gian thực, dữ liệu quá khứ trong hệ thống IoT;

và một mô-đun kiểm soát và vận hành thiết bị được lưu trữ bên trong bộ nhớ và được thực thi bởi bộ vi xử lý gồm có:

mô-đun giám sát thực hiện thu thập dữ liệu giám sát từ các thiết bị IoT;

mô-đun xử lý dữ liệu thực hiện lọc nhiễu và cập nhật lên trung tâm dữ liệu để lưu trữ;

mô-đun kết nối chương trình điều khiển cấp thấp thực hiện dò tìm các kết nối vật lý của các thiết bị quản lý IoT;

mô-đun điều khiển thiết bị IoT thực hiện truyền các lệnh điều khiển đến các thiết bị IoT để thực hiện các tác vụ điều khiển;

mô-đun giao thức truyền dẫn thực hiện dò tìm và kết nối đến các thiết bị IoT và máy chủ quản lý IIoT.

3. Hệ thống thu thập dữ liệu, kiểm soát và quản lý vận hành IIoT theo điểm 2, trong đó giao thức truyền dẫn bao gồm giao thức truyền dẫn có dây và giao thức truyền dẫn không dây;

trong đó giao thức truyền dẫn có dây bao gồm Ethernet, RS-232, RS-485, USB;

trong đó giao thức truyền dẫn không dây bao gồm Bluetooth, LTE/4G/5G, Wi-Fi, Zigbee, Z-wave, tần số radio (RF), giao tiếp tầm ngắn (NFC), LoRa, 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;

4. Hệ thống thu thập dữ liệu, kiểm soát và quản lý vận hành IIoT theo điểm 2, trong đó mô-đun xử lý dữ liệu thực hiện lọc nhiễu dữ liệu thu thập được từ các thiết bị IoT dựa trên các hướng dẫn được lưu trữ trong bộ nhớ bao gồm:

nhập tham số m ($m > 0$) là số lần đọc tín hiệu từ thiết bị IoT, khởi tạo tham số n đếm số lần đọc, với $n=1$;

đọc tín hiệu lần thứ (n) từ các thiết bị IoT;

tính toán giá trị hiệu số giá trị “K” giữa tín hiệu lần đọc thứ (n) và tín hiệu lần đọc thứ $(n-1)$;

so sánh hiệu số giá trị K có thuộc ngưỡng phạm vi cài đặt hay không, nếu giá trị K không thuộc ngưỡng phạm vi cài đặt thì bỏ qua luồng tín hiệu và quay lại từ đầu xét luồng tín hiệu khác, nếu giá trị K thuộc ngưỡng phạm vi cài đặt thì thực hiện tính toán tiếp tục;

so sánh số lần đọc tín hiệu (n) với số lần đọc tín hiệu cài đặt (m) , nếu số lần đọc tín hiệu (n) nhỏ hơn số lần đọc tín hiệu cài đặt (m) , $(n \leq m)$ thì thực hiện tăng n lên một đơn vị $(n = n + 1)$ và tiếp tục đọc tín hiệu, nếu số lần đọc tín hiệu (n) lớn hơn hoặc bằng số lần đọc tín hiệu cài đặt (m) thì thực hiện tính giá trị trung bình của dữ liệu sau nhiều lần đọc tín hiệu.

5. Hệ thống thu thập dữ liệu, kiểm soát và quản lý vận hành IIoT theo điểm 2, trong đó mô-đun xử lý dữ liệu thực hiện xử lý dữ liệu đọc được từ các thiết bị IoT sau khi lọc nhiễu dựa trên các hướng dẫn được lưu trữ trong bộ nhớ bao gồm:

đánh dấu chỉ mục cho dữ liệu;

nếu dữ liệu được đọc lần đầu tiên bởi bộ vi xử lý, thì thực hiện gán đầy đủ các thuộc tính dữ liệu vào cơ sở dữ liệu bao gồm đánh dấu chỉ mục, tên dữ liệu, giá trị dữ liệu, tên nhóm dữ liệu;

nếu dữ liệu được đọc lần đầu lần thứ hai trở lên bởi bộ vi xử lý thực hiện gán giá trị và đánh dấu chỉ mục vào cơ sở dữ liệu;

so sánh dung lượng dữ liệu có lớn hơn tốc độ truyền của băng thông hay không, nếu dung lượng dữ liệu lớn hơn tốc độ truyền của băng thông thì thực hiện chia nhỏ dữ liệu thành nhiều phần bằng nhau và cập nhật vào cơ sở dữ liệu, nếu dung lượng dữ liệu nhỏ hơn hoặc bằng tốc độ truyền của băng thông thì thực hiện cập nhật vào cơ sở dữ liệu.

6. Hệ thống thu thập dữ liệu, kiểm soát và quản lý vận hành IIoT theo điểm 1, trong đó máy chủ quản lý IIoT bao gồm thêm:

cổng thông tin API và tường lửa;

cụm đơn vị xử lý trung tâm (CPU) và đơn vị xử lý đồ họa (GPU);

một trung tâm dữ liệu, lưu trữ các cơ sở dữ liệu người dùng và cơ sở dữ liệu các thông tin được thu thập từ các thiết bị IoT;

một công cụ trí tuệ nhân tạo chứa một hoặc nhiều mô hình học máy, thực hiện phân tích các thông tin thu thập được từ các thiết bị IoT để cảnh báo rủi ro có thể xảy ra và đề xuất các biện pháp xử lý cần thiết;

và một chương trình ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT;

7. Hệ thống thu thập dữ liệu, kiểm soát và quản lý vận hành IIoT theo điểm 6, trong đó chương trình ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT được cấu hình để thực hiện:

thực hiện giám sát và quản lý tài khoản người dùng, xác thực các truy cập vào hệ thống bởi mô-đun đăng ký và quản lý tài khoản;

thực hiện quản lý các thiết bị IoT và đường ống trong một hệ thống vận hành thông qua một sơ đồ khối đường ống và thiết bị (sơ đồ P&ID) được thiết kế và vận hành bởi mô-đun thiết lập sơ đồ P&ID

thực hiện thu thập các thông tin dữ liệu từ các thiết bị IoT từ các thiết bị quản lý IIoT và cập nhật chương trình vận hành cho mô-đun kiểm soát và quản lý IIoT được lưu trữ trong các thiết bị quản lý IIoT bởi mô-đun giám sát thiết bị IIoT;

thực hiện tổng hợp và phân loại các thông tin dữ liệu từ các thiết bị IoT, hiển thị trực quan dưới dạng các biểu đồ bởi mô-đun hiển thị và thông báo;

thực hiện đưa ra cảnh báo các bất thường dựa trên việc phân tích các thông tin dữ liệu từ thiết bị IoT và đưa ra các giải pháp hướng dẫn khắc phục/xử lý thông qua mô-đun cảnh báo và mô-đun đề xuất giải pháp.

8. Hệ thống thu thập dữ liệu, kiểm soát và quản lý vận hành IIoT theo điểm 7, trong đó, mô-đun thiết lập sơ đồ P&ID lưu trữ các hướng dẫn để thực hiện xây dựng một sơ đồ khối đường ống và thiết bị gồm có:

xây dựng thư viện các sơ đồ khối tương ứng với các thiết bị IoT và các linh kiện dưới dạng sơ đồ 2D và 3D bởi một kỹ thuật lập trình CSS3 Animation được sử dụng để tạo ra sự di chuyển của hình ảnh trên mặt phẳng tọa độ để tạo ra các hiệu ứng 2D, 3D đa dạng và ít tăng dung lượng ảnh và có thể tái sử dụng so với việc tạo ảnh động từ các ảnh GIF (ảnh động được tạo ra từ nhiều hình ảnh ghép lại);

xây dựng bảng vẽ thể hiện sơ đồ đường ống và thiết bị IoT của một hệ thống cần giám sát dựa trên thư viện các sơ đồ khối;

liên kết các sơ đồ đường ống với các thiết bị IoT đã được giám sát bởi hệ thống 100 dựa trên các mã định danh của các thiết bị IoT và các linh kiện được phân bổ từ máy chủ quản lý IoT;

gán các thuộc tính bao gồm các thông số hoạt động và thông số giám sát tương ứng với từng thiết bị IoT và linh kiện trong hệ thống đã được thiết kế;

9. Một phương pháp thu thập dữ liệu, kiểm soát và quản lý vận hành IIoT bao gồm:

kết nối các thiết bị IoT với một hoặc các thiết bị quản lý IIoT;

thiết lập sơ đồ hệ thống cần kiểm soát và quản lý vận hành IIoT thông qua mô-đun thiết lập sơ đồ P&ID;

thu thập các thông tin cần giám sát trên các thiết bị IoT và hiển thị trực quan dưới dạng các biểu đồ tương ứng trên màn hình hiển thị của ứng dụng kiểm soát và quản lý IIoT;

liên tục kiểm tra các thông số và dự đoán các rủi ro xảy ra bởi mô hình học máy;

thông báo và hiển thị rủi ro đã dự đoán thông qua tin nhắn hoặc nhắc nhở đến người dùng;

đề xuất các hướng dẫn khắc phục các rủi ro đã được cảnh báo bởi mô hình học máy.

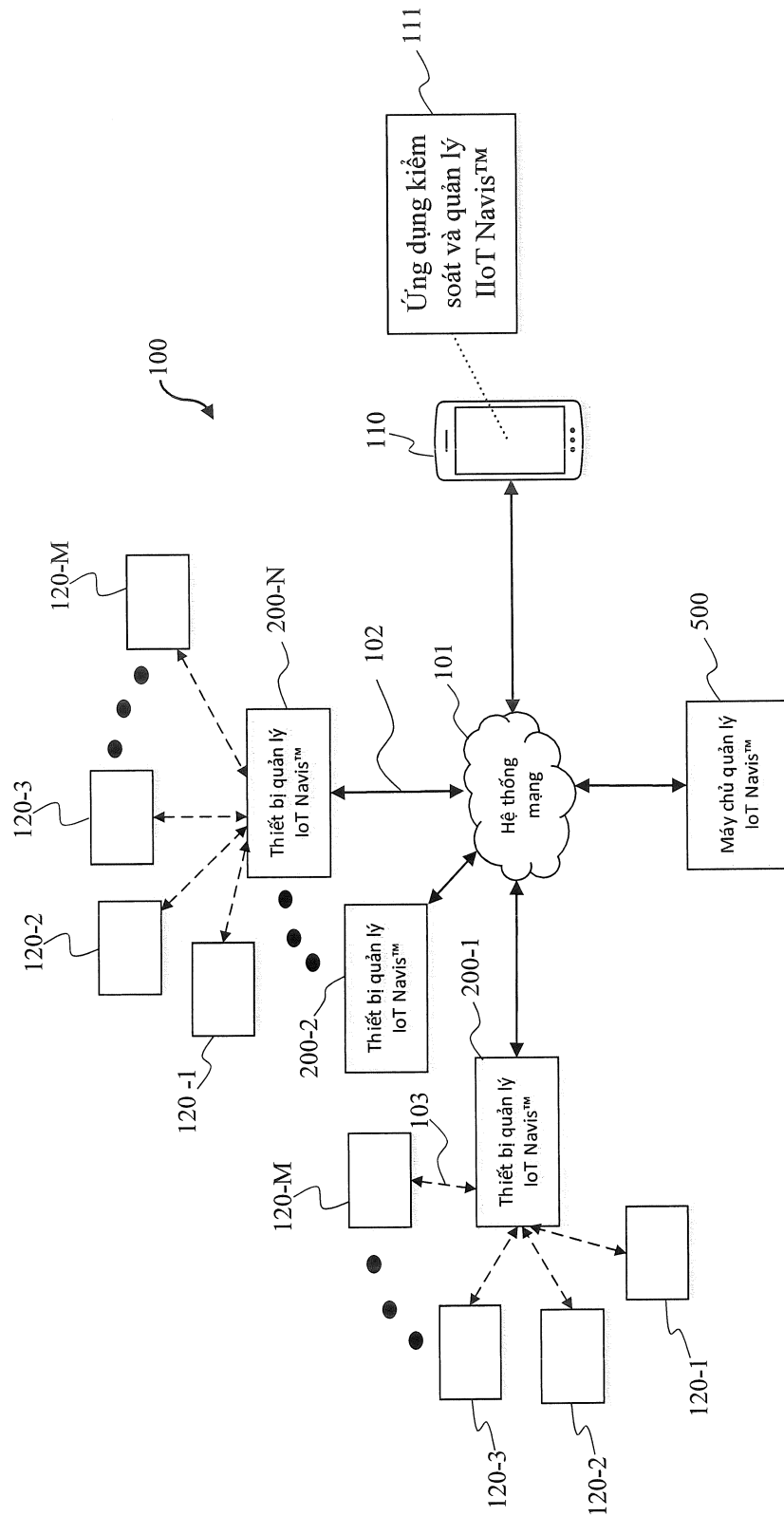
10. Một phương pháp thu thập dữ liệu, kiểm soát và quản lý vận hành IIoT theo điểm 9, bước thiết lập sơ đồ hệ thống cần kiểm soát và quản lý vận hành IIoT thông qua mô-đun thiết lập sơ đồ P&ID bao gồm thêm:

xây dựng thư viện các sơ đồ khối tương ứng với các thiết bị IoT và các linh kiện dưới dạng sơ đồ 2D và 3D bởi một kỹ thuật lập trình CSS3 Animation được sử dụng để tạo ra sự di chuyển của hình ảnh trên mặt phẳng tọa độ để tạo ra các hiệu ứng 2D, 3D đa dạng và ít tăng dung lượng ảnh và có thể tái sử dụng so với việc tạo ảnh động từ các ảnh GIF (ảnh động được tạo ra từ nhiều hình ảnh ghép lại);

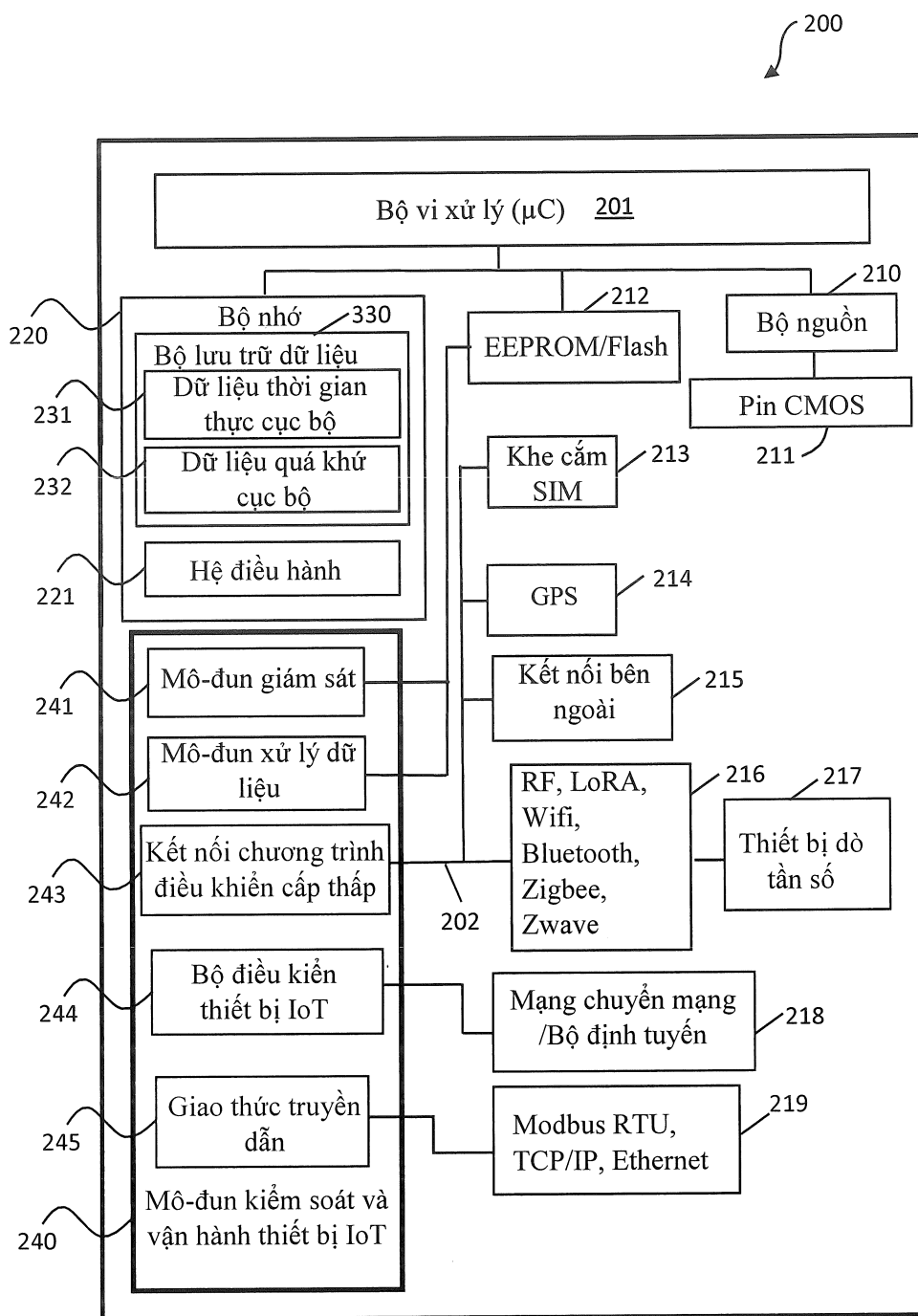
xây dựng bảng vẽ thể hiện sơ đồ đường ống và thiết bị IoT của một hệ thống cần giám sát dựa trên thư viện các sơ đồ khối;

liên kết các sơ đồ đường ống với các thiết bị IoT đã được giám sát bởi hệ thống 100 dựa trên các mã định danh của các thiết bị IoT và các linh kiện được phân bổ từ máy chủ quản lý IoT;

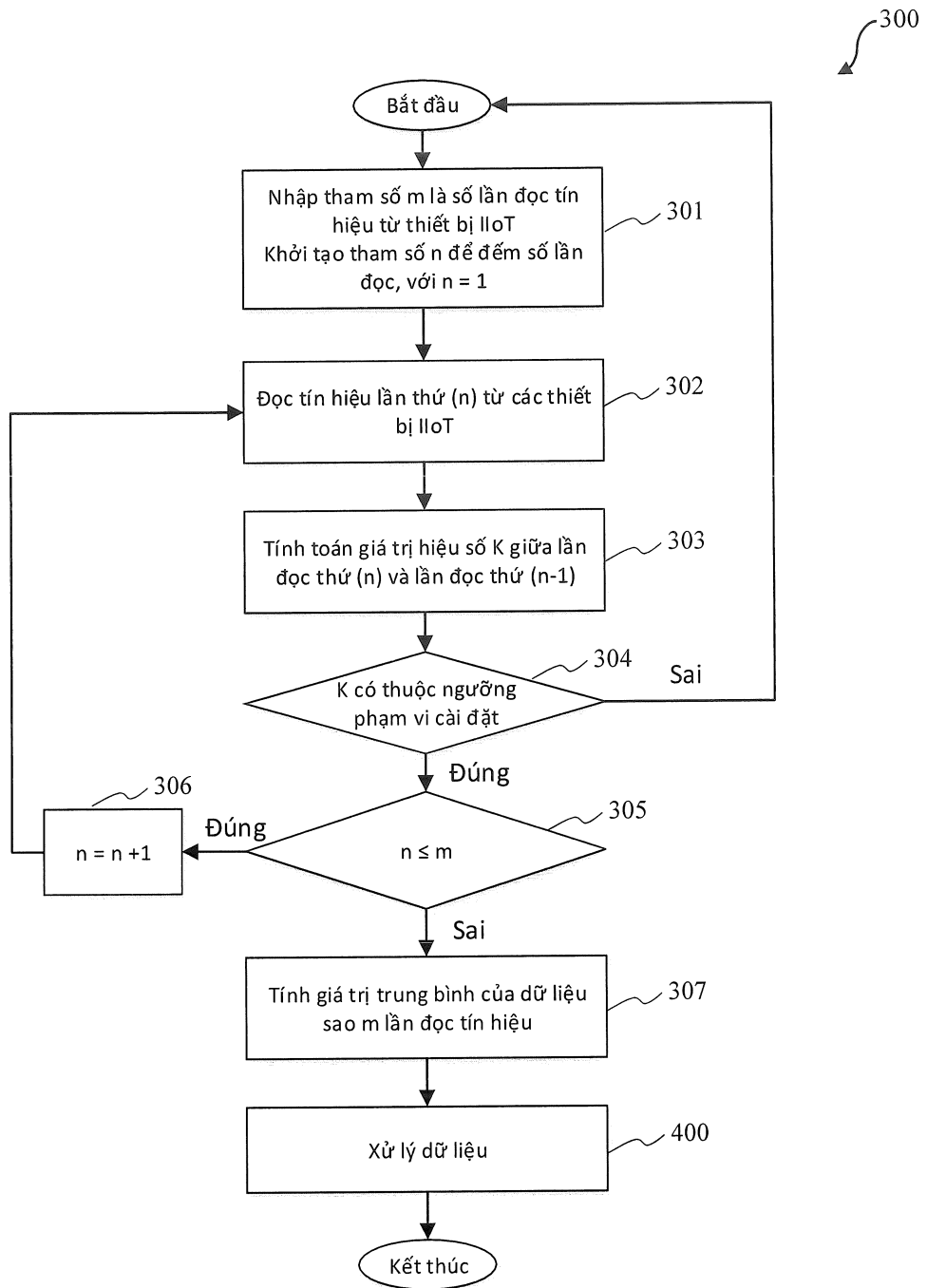
gán các thuộc tính bao gồm các thông số hoạt động và thông số giám sát tương ứng với từng thiết bị IoT và linh kiện trong hệ thống đã được thiết kế.



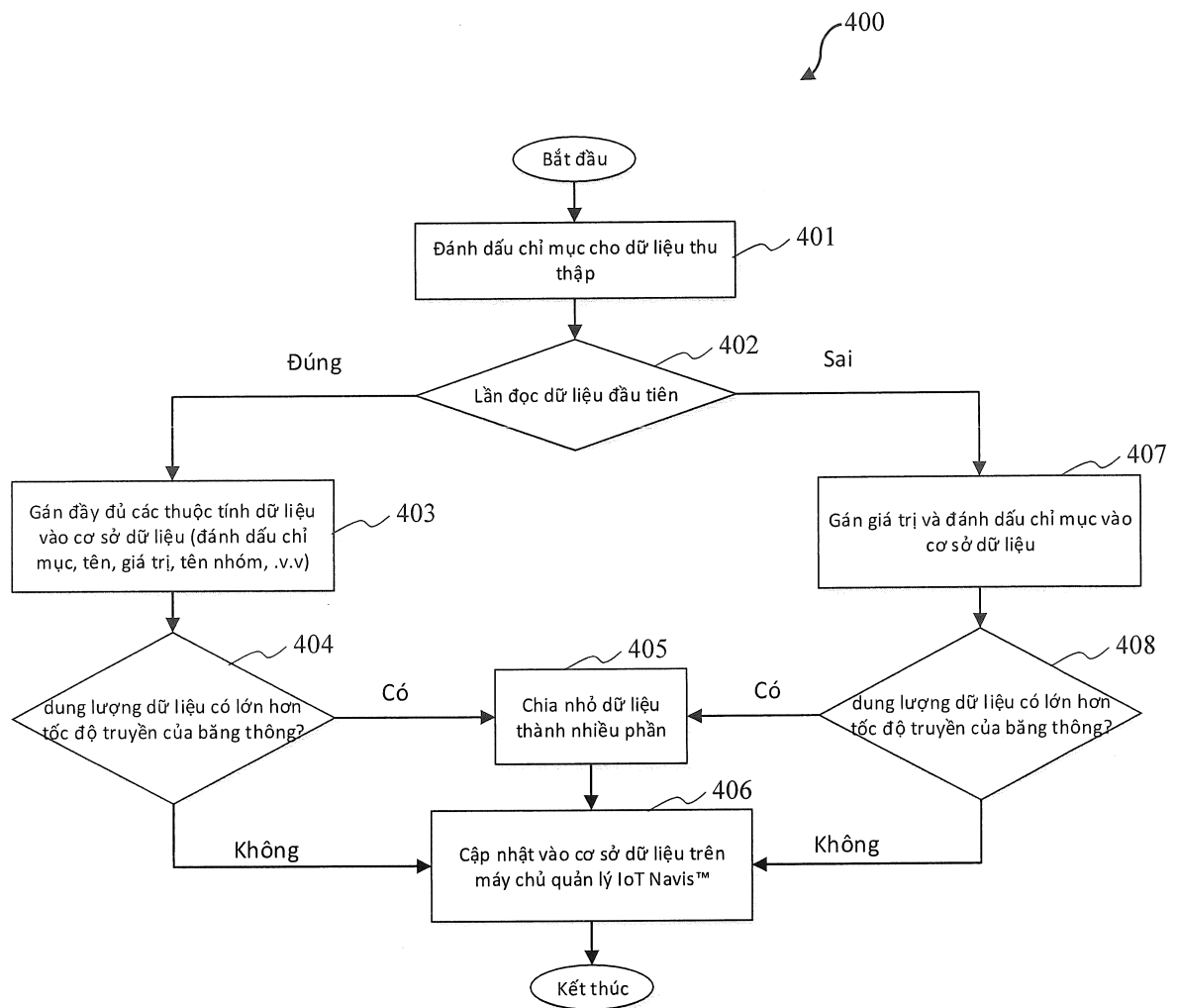
HÌNH 1



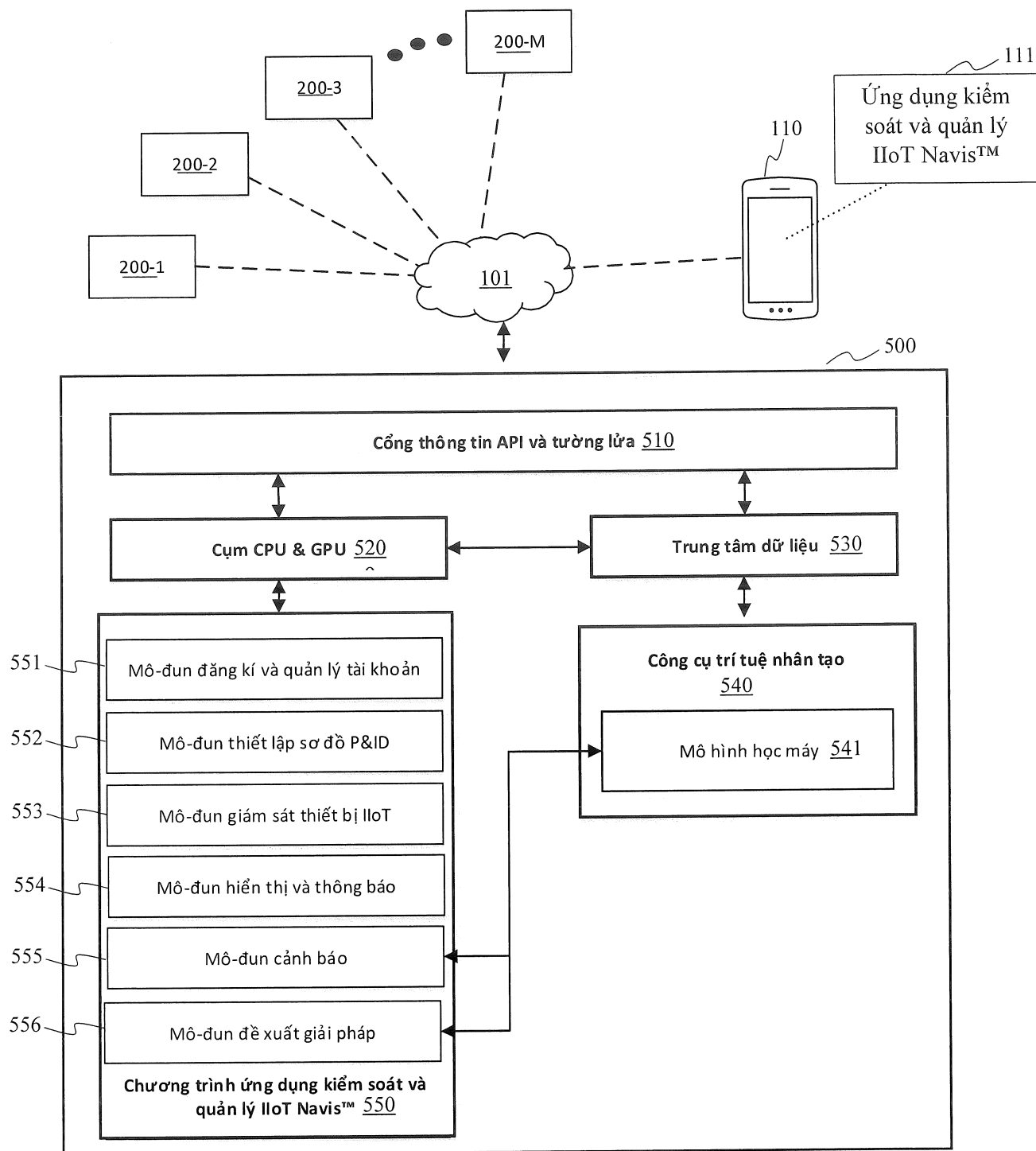
HÌNH 2



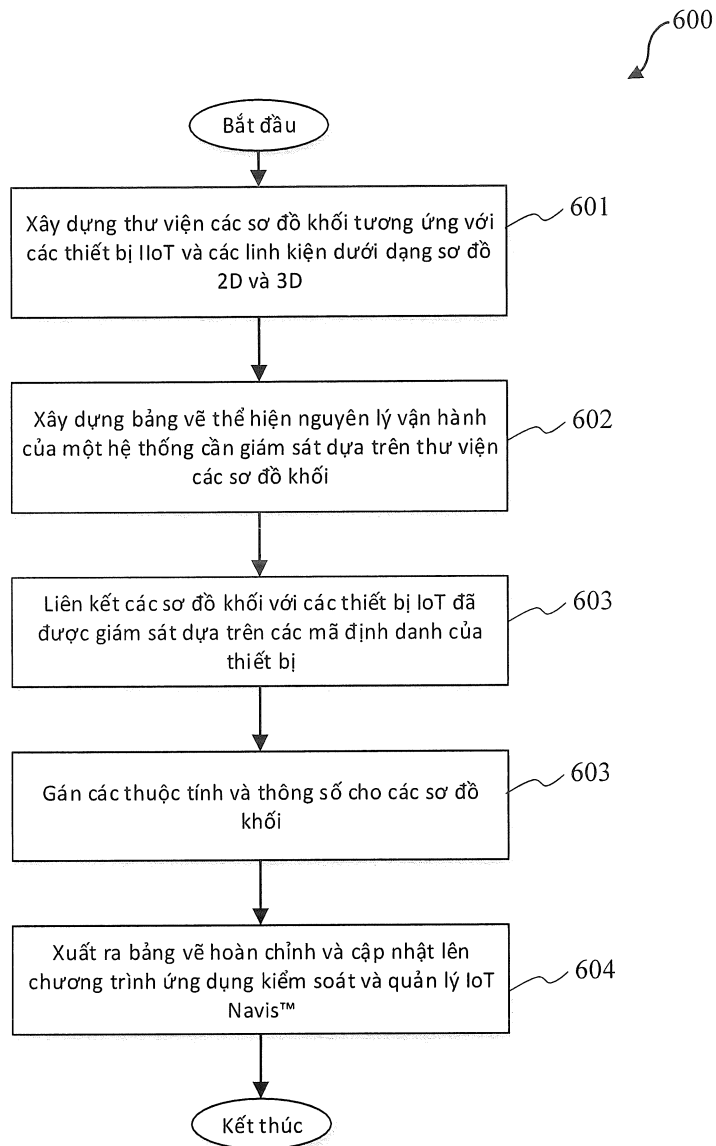
HÌNH 3



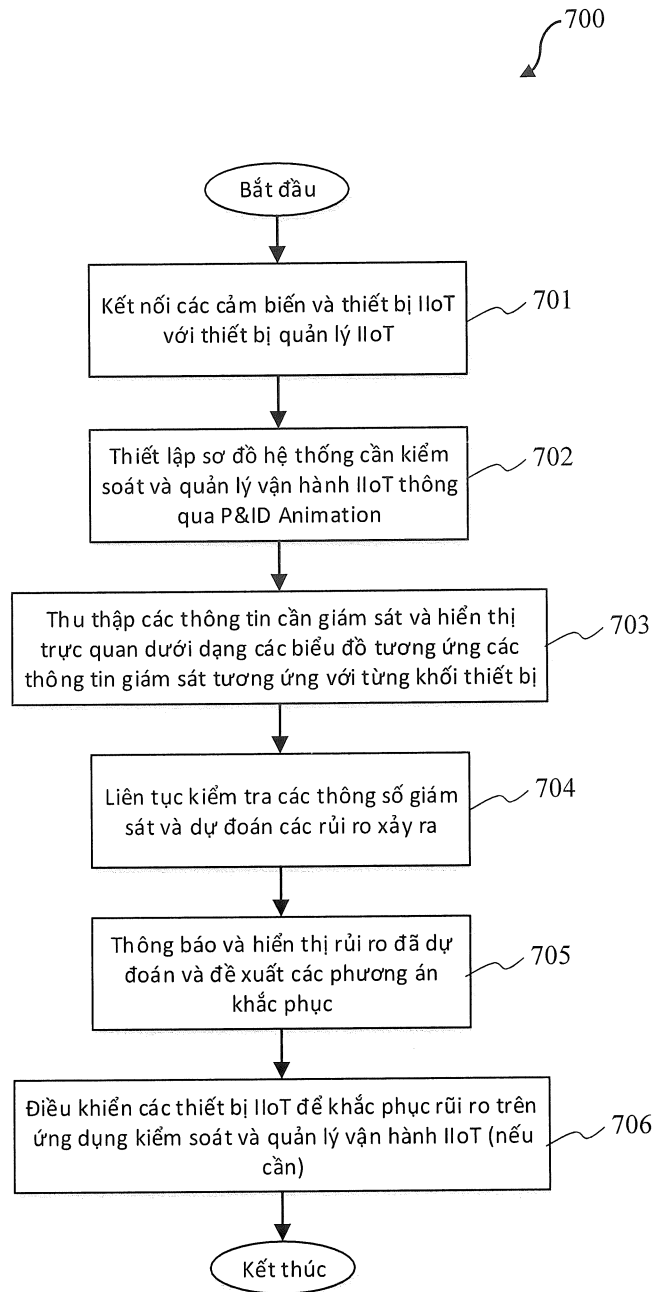
HÌNH 4



HÌNH 5



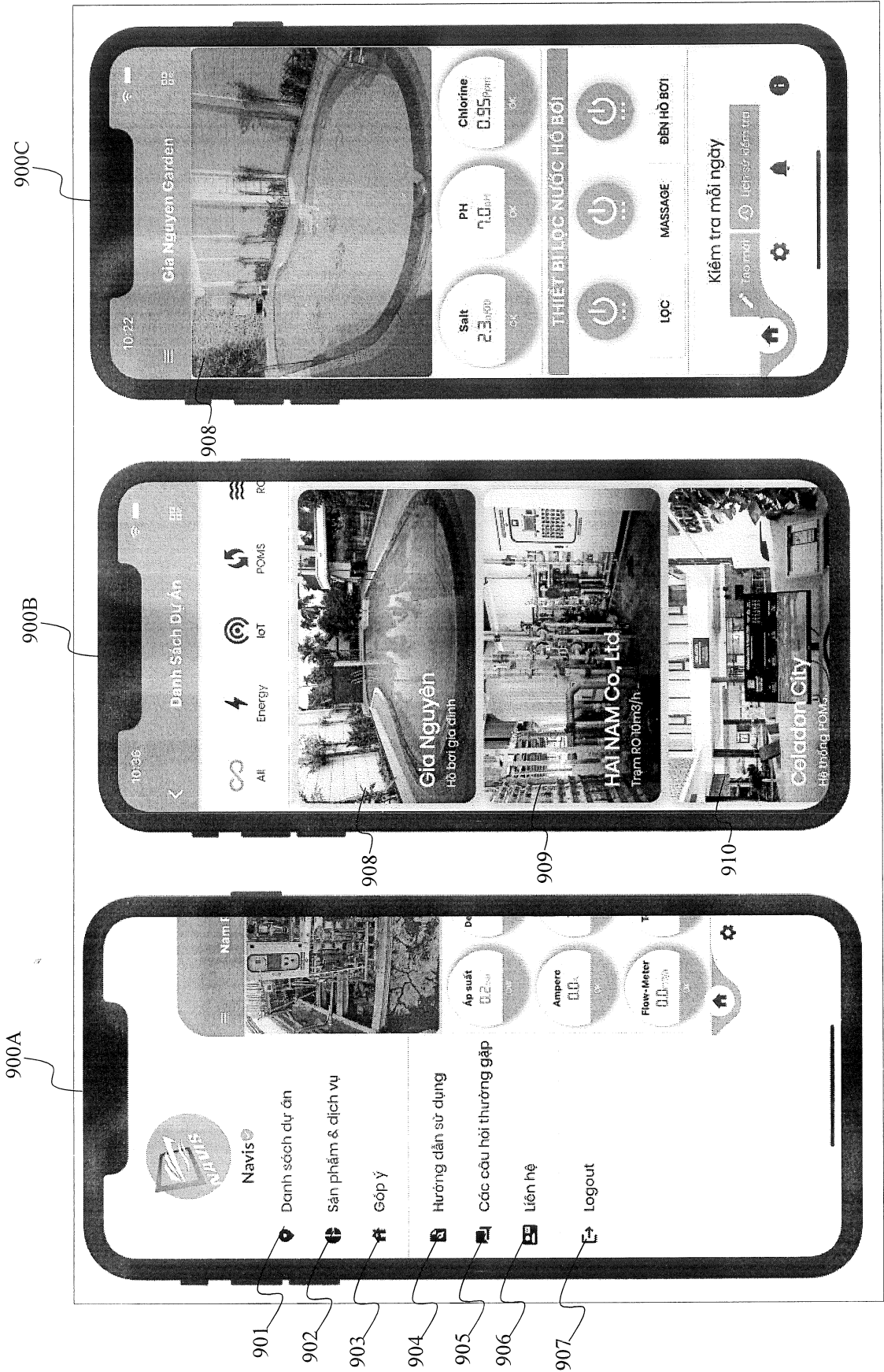
HÌNH 6



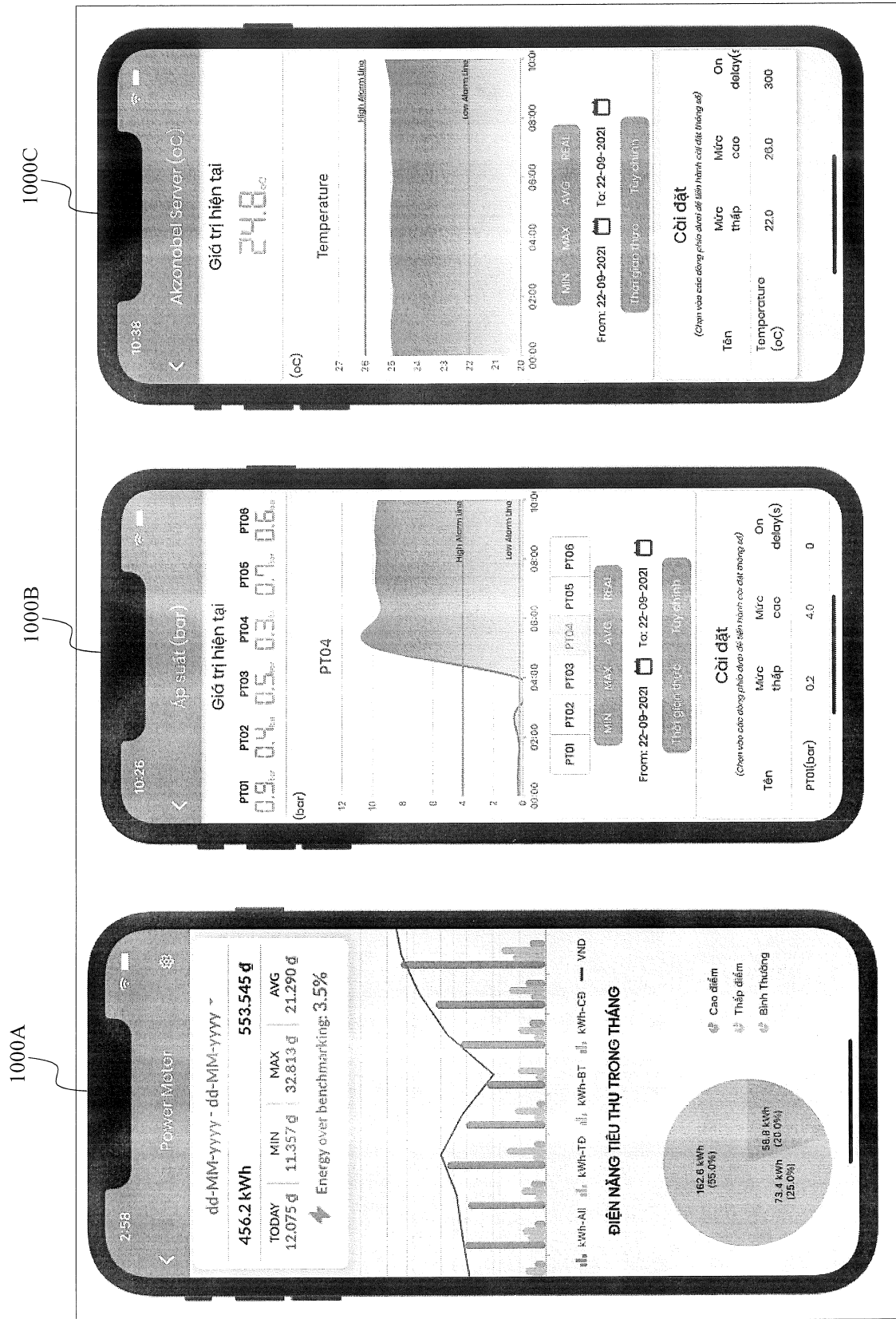
HÌNH 7



HÌNH 8

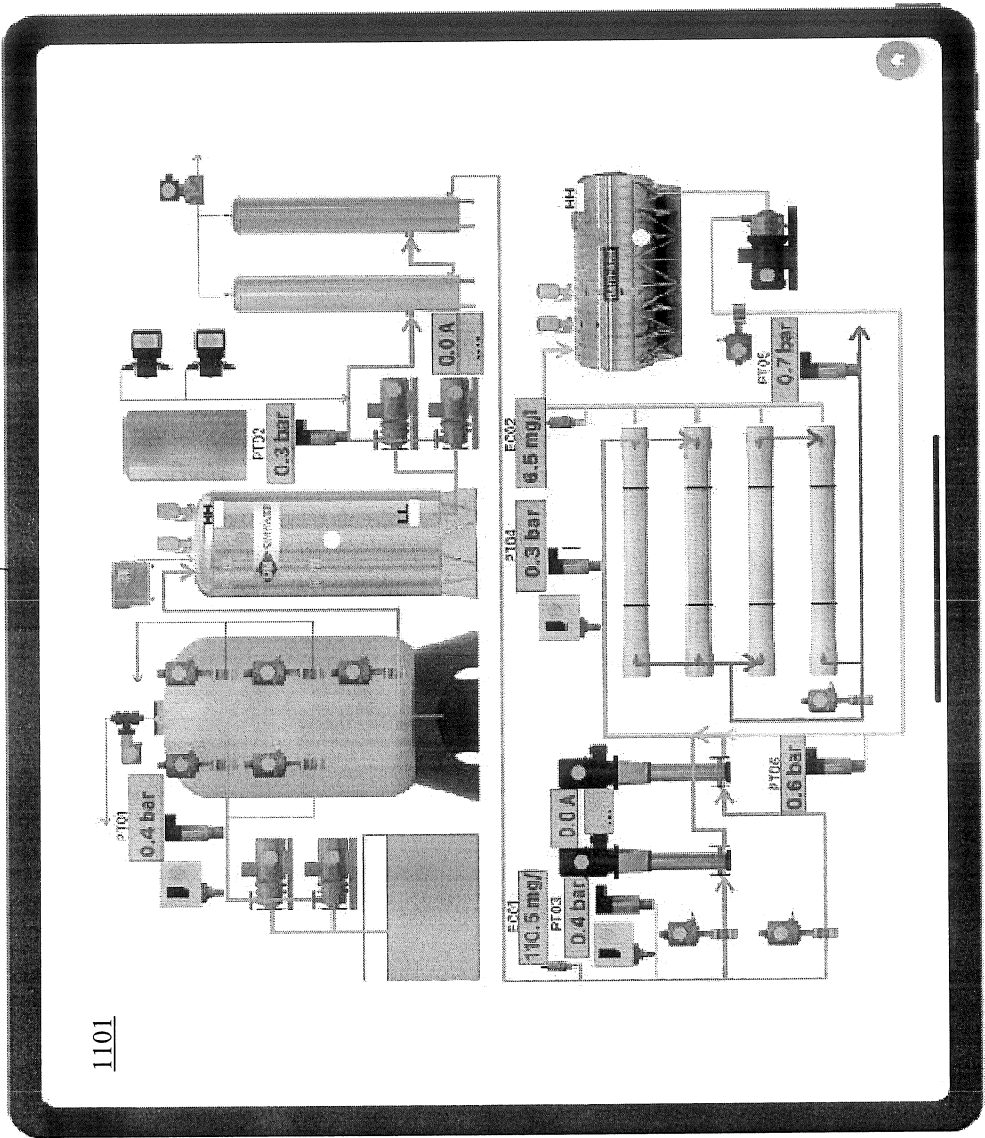


HÌNH 9



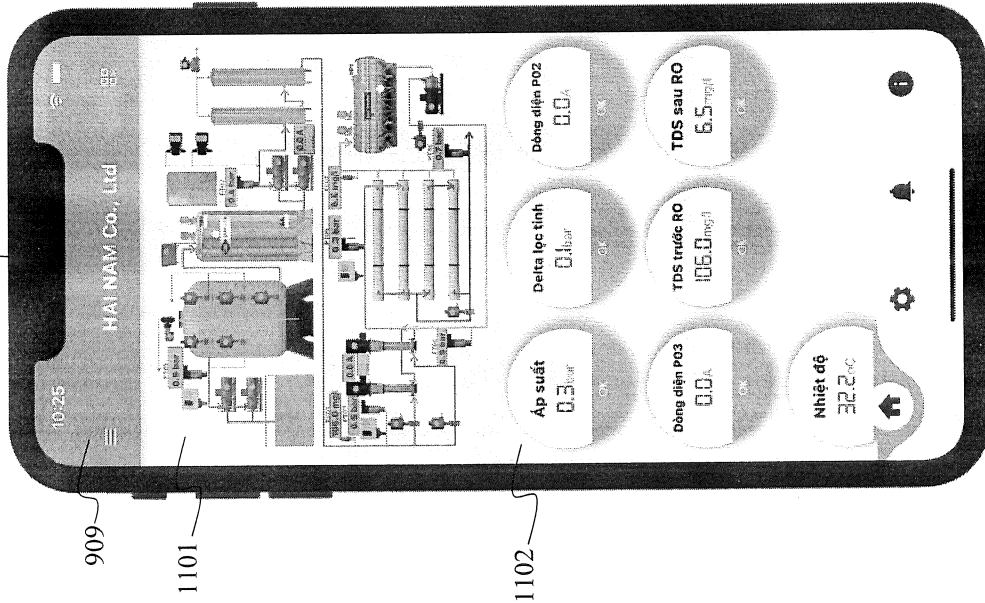
HÌNH 10

1100B



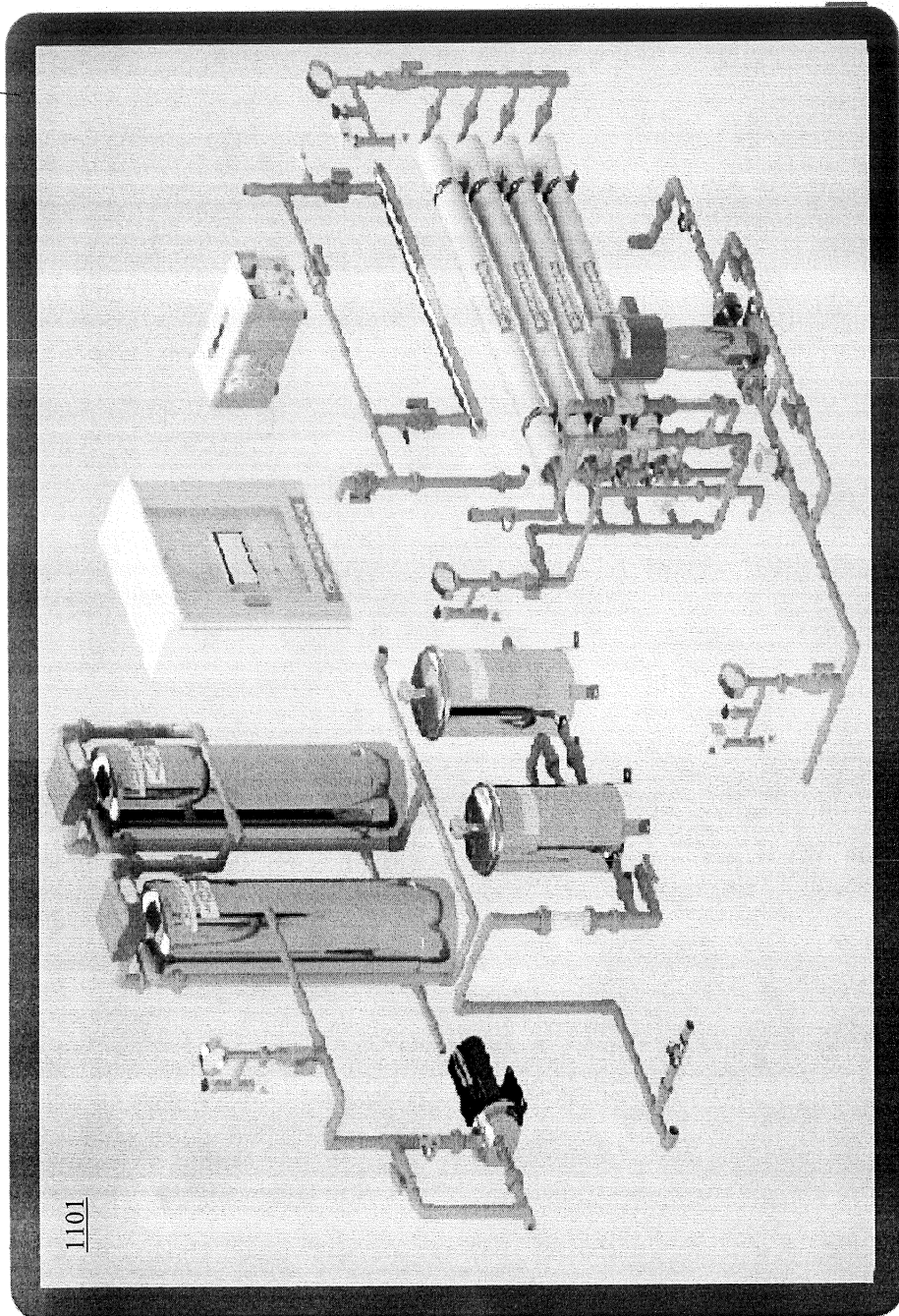
HÌNH 11B

1100A



HÌNH 11A

1100C



HÌNH 11C

HÌNH 11