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

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

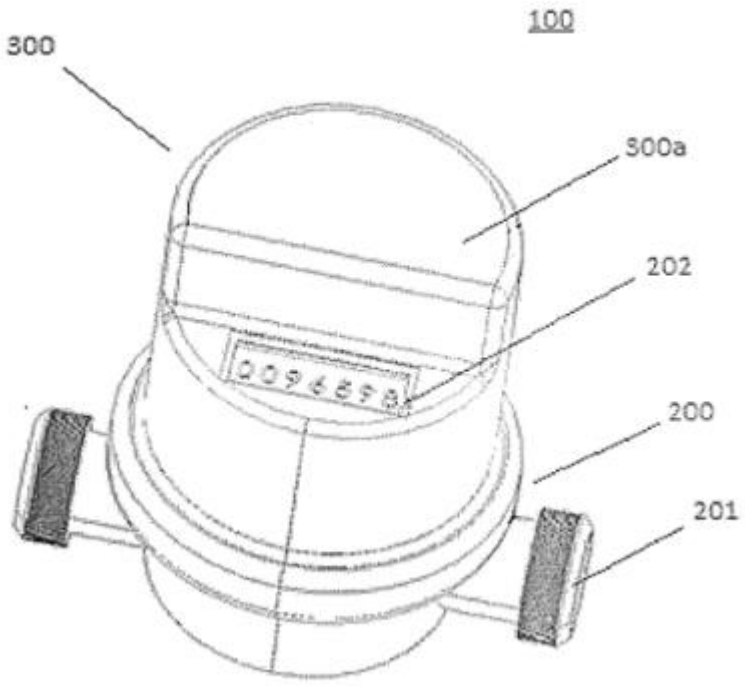
(11) **1-0031468**

(51)[2020.01] **G01F 15/00**; H04Q 9/00; G08C 17/00 (13) **B**

(21) 1-2020-05664 (22) 02/10/2020
(45) 25/04/2022 409 (43) 26/04/2021 397
(73) Sở Khoa học và Công nghệ Thành phố Hồ Chí Minh (VN)
244 Điện Biên Phủ, phường Võ Thị Sáu, quận 3, thành phố Hồ Chí Minh
(72) Lê Minh Phương (VN); Nguyễn Minh Huy (VN).

(54) ĐỒNG HỒ NƯỚC ĐIỆN TỬ

(57) Sáng chế đề cập đến đồng hồ nước điện tử bao gồm thân đồng hồ được bố trí vuông góc với ống nước, mặt chỉ thị số ở mặt trên của thân đồng hồ, thiết bị đo và truyền dữ liệu được bố trí ở phía trên mặt chỉ thị số theo cách có thể tháo lắp được. Trong đó, mặt chỉ thị số bao gồm các số chỉ thị được lắp quay được theo các tỷ lệ định trước với trục bánh răng của đồng hồ nước điện tử, nam châm được gắn cố định vào trục bánh răng này, sao cho khi nước chảy qua đồng hồ làm trục bánh răng quay, khiến nam châm cũng quay theo. Trong đó, thiết bị đo và truyền dữ liệu bao gồm vỏ hộp có dạng hộp kín nước để chứa trong đó pin được mắc nối tiếp với công tắc nguồn để cung cấp nguồn điện đến mạch điều khiển; trong đó, mạch điều khiển bao gồm cảm biến từ đo lưu lượng, cảm biến từ cảnh báo và vi mạch tích hợp giao tiếp mạng không dây Lora được nối với vi điều khiển chính của mạch điều khiển. Nhờ đó đồng hồ nước điện tử theo sáng chế mà việc đo lưu lượng một cách tự động và liên tục theo thời gian thực có thể thực hiện được, đồng thời đồng hồ nước điện tử này cũng được tích hợp chức năng chống trộm, có thể cảnh báo khi mạch điện bị can thiệp từ bên ngoài hoặc bị cố tình làm sai lệch chỉ số nước. Đồng hồ nước điện tử cũng được tích hợp thuật toán tiết kiệm năng lượng để bảo đảm thời gian hoạt động của pin từ ba đến năm năm.


100
300
300a
202
200
201

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến đồng hồ nước điện tử dùng để đo lưu lượng nước sinh hoạt một cách tự động, đồng thời có thêm chức năng chống trộm, có thể cảnh báo khi đồng hồ nước bị can thiệp từ bên ngoài hoặc bị cố tình làm sai lệch chỉ số nước.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Như đã biết các đồng hồ nước cơ khí hiện tại sử dụng cho hộ gia đình là các đồng hồ cơ hiển thị trực tiếp số liệu trên mặt đồng hồ, chỉ có thể đọc chỉ số tại chỗ bằng cách đọc chỉ số trên mặt hiển thị của đồng hồ. Việc sử dụng các đồng hồ nước cơ khí này, khi thu thập số liệu hàng tháng, cần đến công nhân thực hiện thủ công bằng cách đến vị trí từng đồng hồ để thu thập và nhập liệu, công đoạn này tiêu tốn nhiều thời gian, năng suất làm việc thấp khiến các công ty phân phối nước phải bỏ ra rất nhiều chi phí cho việc tổng hợp số liệu.

Hiện tại đã có các đồng hồ nước được tích hợp sẵn tính năng giao tiếp không dây như được bộc lộ trong đơn giải pháp hữu ích số 2-2013-00096, trong đó giải pháp hữu ích này bộc lộ đồng hồ nước có khả năng đọc thông số từ xa thông qua mạng Internet, đồng hồ nước này bao gồm một bộ thiết bị được gắn trực tiếp trên đồng hồ nước tại mỗi nhà dân, bộ thiết bị bao gồm camera và thiết bị truyền thông tin qua Internet thông qua kết nối GPRS/SMS, bộ thiết bị có nhiệm vụ thu thập và truyền hình ảnh về một máy chủ được định sẵn; sau đó máy chủ có nhiệm vụ thu nhận và xử lý hình ảnh nhận được để xác định chỉ số nước, sau đó cập nhật chỉ số này vào cơ sở dữ liệu của khách hàng; phần mềm tự động tính toán chi phí sử dụng, tạo hóa đơn thanh toán và nhắn tin đến khách hàng. Nhờ đồng hồ nước này mà công ty phân phối nước có khả năng kiểm soát và quản lý chỉ số tiêu thụ nước tại bất kỳ thời điểm nào. Đồng hồ nước theo giải pháp hữu ích này giúp thực hiện tự động hóa việc đọc và ghi chỉ số nước mà công nhân phải thực hiện thủ công, tuy nhiên đồng hồ nước này có giá thành cao, chi phí bảo trì lớn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nhằm mục đích tiết kiệm chi phí, sáng chế đề cập đến đồng hồ nước dạng cơ khí có tích hợp thêm thiết bị đo và truyền dữ liệu, nhờ sự tích hợp này mà có thể sử dụng toàn bộ các đồng hồ nước dạng cơ khí đang được sử dụng rộng rãi chỉ cần gắn thêm thiết bị này, mà không cần phải thay thế toàn bộ đồng hồ nước, từ đó giúp giảm chi phí nâng cấp hệ thống để có thể thực hiện việc đo lưu lượng một cách tự động và liên tục theo thời gian thực. Ngoài ra, thiết bị đo và truyền dữ liệu này cũng được tích hợp chức năng chống trộm, có thể cảnh báo khi bị can thiệp từ bên ngoài hoặc bị cố tình làm sai lệch chỉ số nước.

Sáng chế đề cập đến đồng hồ nước điện tử (100) bao gồm thân đồng hồ (200) được bố trí vuông góc với ống nước (201), mặt chỉ thị số (202) ở mặt trên của thân đồng hồ (200), thiết bị đo và truyền dữ liệu (300) được bố trí ở phía trên mặt chỉ thị số (202) theo cách có thể tháo lắp được.

Trong đó, mặt chỉ thị số (202) bao gồm các số chỉ thị được lắp quay được theo các tỷ lệ định trước với trục bánh răng (203) của đồng hồ nước điện tử, nam châm (204) (có thể có hình dạng bất kỳ mà không phải là dạng hình khuyên, chẳng hạn như, dạng bán nguyệt) được gắn cố định vào trục bánh răng (203) này, sao cho khi nước chảy qua đồng hồ làm trục bánh răng (203) quay, khiến nam châm (204) cũng quay theo.

Trong đó, thiết bị đo và truyền dữ liệu (300) bao gồm vỏ hộp (300a) có dạng hộp kín nước để chứa trong đó pin (301) được mắc nối tiếp với công tắc nguồn (302) để cung cấp nguồn điện đến mạch điều khiển; trong đó, mạch điều khiển bao gồm cảm biến từ đo lưu lượng (303), cảm biến từ cảnh báo (304) và vi mạch tích hợp giao tiếp mạng không dây Lora (305) được nối với vi điều khiển chính (306) của mạch điều khiển.

Công tắc nguồn (302) là loại thường mở, khi thiết bị đo và truyền dữ liệu (300) được lắp vào đúng vị trí trên mặt chỉ thị số (202), công tắc này sẽ được kích hoạt,

mạch điều khiển được cấp nguồn điện từ pin (301); công tắc nguồn (302) này cũng được sử dụng như một niêm phong cho biết đồng hồ nước có bị mở ra chưa; khi mạch điều khiển bị tháo rời khỏi đồng hồ nước điện tử, công tắc nguồn (302) này sẽ ngắt điện làm xóa các giá trị cài đặt bên trong vi điều khiển chính (306), khi lắp mạch điều khiển lại, mặc dù nguồn điện được cung cấp lại nhưng các thông số đã bị xóa, do đó vi điều khiển chính (306) xác định rằng đồng hồ nước điện tử đã bị tác động và phát tín hiệu cảnh báo đến hệ thống quản lý qua mạng không dây Lora.

Cảm biến từ đo lưu lượng (303) được bố trí tương ứng với vị trí của nam châm (204) được gắn trên trục bánh răng (203) của đồng hồ nước điện tử, sao cho cảm biến từ đo lưu lượng (303) có thể đếm được lưu lượng nước đi qua đồng hồ bằng cách đếm số vòng quay của nam châm (204), mỗi vòng quay của nam châm (204) sẽ tác động làm cảm biến từ đo lưu lượng (303) phát ra một xung tín hiệu, vi điều khiển chính (306) đọc số vòng quay của nam châm (204) này và biết được lưu lượng nước đã đi qua đồng hồ nước điện tử; cảm biến từ cảnh báo (304) sẽ gửi tín hiệu đến vi điều khiển chính (306) khi có từ tường ngoài tác động vào đồng hồ nước điện tử, từ đó vi điều khiển chính sẽ phát tín hiệu cảnh báo đến hệ thống quản lý qua mạng không dây Lora.

Vi điều khiển chính (306) có chứa thuật toán để tính toán lưu lượng nước đi qua đồng hồ nước điện tử theo thời gian thực bằng cách đọc các tín hiệu từ cảm biến từ đo lưu lượng (303); để cảnh báo khi đồng hồ nước điện tử bị tháo ra hoặc khi xuất hiện từ tường mạnh ở gần đồng hồ nước điện tử nhờ tín hiệu từ cảm biến từ cảnh báo (304); vi điều khiển chính được nối với vi mạch tích hợp giao tiếp mạng không dây Lora (305) để truyền các giá trị đo và tính hiệu cảnh báo qua sóng Lora đến hệ thống quản lý thông qua anten (305a). Vi điều khiển chính (306) cũng chứa thuật toán tiết kiệm năng lượng giúp cho vi mạch tích hợp giao tiếp mạng không dây Lora (305) và cả vi điều khiển chính rơi vào trạng thái ngủ khi không có dòng nước chảy qua đồng hồ đo. Vi điều khiển chính sẽ được đánh thức khi có xung điện từ cảm biến từ đo lưu lượng (303) và/hoặc cảm biến từ cảnh báo (304), và vi mạch tích hợp giao tiếp mạng không dây Lora (305) sẽ được đánh thức khi truyền nhận dữ liệu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các đặc điểm, các ưu điểm, và ý nghĩa kỹ thuật của các phương án ưu tiên thực hiện của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó các số chỉ dẫn giống nhau thể hiện các phần tử giống nhau, và trong đó:

Hình 1 là hình vẽ phối cảnh của đồng hồ nước điện tử theo sáng chế;

Hình 2 là hình vẽ phối cảnh của đồng hồ nước điện tử đã tháo bỏ phần vỏ hộp;

Hình 3 là hình vẽ sơ lược của thiết bị đo và truyền dữ liệu ở trạng thái đang được lắp vào đúng vị trí trên mặt chỉ thị số;

Hình 4 là hình vẽ dạng sơ đồ cách bố trí các bộ phận của thiết bị đo và truyền dữ liệu.

Hình 5 là hình vẽ dạng sơ đồ khối của thiết bị đo và truyền dữ liệu.

Mô tả chi tiết sáng chế

Đồng hồ nước điện tử theo sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ từ Hình 1 đến Hình 5. Theo sáng chế, đồng hồ nước điện tử được sử dụng để đo lưu lượng sử dụng nước sinh hoạt sẽ được mô tả làm ví dụ.

Như được thể hiện trên Hình 1, đồng hồ nước điện tử 100 bao gồm thân đồng hồ 200 được bố trí vuông góc với ống nước 201, mặt chỉ thị số 202 ở mặt trên của thân đồng hồ 200, thiết bị đo và truyền dữ liệu 300 được bố trí ở phía trên mặt chỉ thị số 202 theo cách có thể tháo lắp được.

Trong đó, mặt chỉ thị số 202 bao gồm các số chỉ thị được lắp quay được theo các tỷ lệ định trước với trục bánh răng 203 của đồng hồ nước điện tử. Nam châm 204 có thể có hình dạng bất kỳ mà không phải là dạng hình khuyên, chẳng hạn như, dạng bán nguyệt, được gắn cố định vào trục bánh răng 203, sao cho khi nước chảy qua đồng hồ làm trục bánh răng 203 quay, khiến nam châm 204 cũng quay theo.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Hình 2 đến Hình 5, thiết bị đo và truyền dữ liệu 300 bao gồm vỏ hộp 300a có dạng hộp kín nước để chứa trong đó pin 301 được mắc nối tiếp với công tắc nguồn 302 để cung cấp nguồn điện đến mạch điều khiển. Pin sử dụng là loại không sạc được và có thể cung cấp năng lượng cho mạch điện trong thời gian từ ba đến năm năm. Trong đó, mạch điều khiển bao gồm cảm biến từ đo lưu lượng 303, cảm biến từ cảnh báo 304 và vi mạch tích hợp giao tiếp mạng không dây Lora 305 được nối với vi điều khiển chính 306 của mạch điều khiển.

Công tắc nguồn 302 là loại thường mở, khi thiết bị đo và truyền dữ liệu 300 được lắp vào đúng vị trí trên mặt chỉ thị số 202, công tắc này sẽ được kích hoạt, mạch điều khiển được cấp nguồn điện từ pin 301. Công tắc nguồn 302 này cũng được sử dụng như một niêm phong cho biết đồng hồ nước điện tử có bị mở ra chưa. Khi mạch điều khiển bị tháo rời khỏi đồng hồ nước điện tử, công tắc nguồn 302 này sẽ ngắt điện làm xóa các giá trị cài đặt bên trong vi điều khiển chính 306, khi lắp mạch điều khiển lại, mặc dù nguồn điện được cung cấp lại nhưng các thông số đã bị xóa, do đó vi điều khiển chính 306 xác định rằng đồng hồ nước điện tử đã bị tác động và phát tín hiệu cảnh báo đến hệ thống quản lý qua mạng không dây Lora.

Cảm biến từ đo lưu lượng 303 được bố trí tương ứng với vị trí của nam châm 204 được gắn trên trục bánh răng 203 của đồng hồ nước điện tử, sao cho cảm biến từ đo lưu lượng 303 có thể đếm được lưu lượng nước đi qua đồng hồ bằng cách đếm số vòng quay của nam châm 204. Mỗi vòng quay của nam châm 204 sẽ tác động làm cảm biến từ đo lưu lượng 303 phát ra một xung tín hiệu, vi điều khiển chính 306 đọc số vòng quay của nam châm 204 này và biết được lưu lượng nước đã đi qua đồng hồ nước điện tử. Do cảm biến từ đo lưu lượng 303 là loại cảm biến từ nên dễ bị tác động dẫn đến đọc sai khi bị đặt trong môi trường từ trường mạnh hoặc do có người cố ý dùng từ trường bên ngoài tác động gây ra sai số, để khắc phục tình trạng này, mạch điều khiển có bố trí thêm cảm biến từ thứ hai là cảm biến từ cảnh báo 304 nhằm mục đích cảnh báo.

Cảm biến từ cảnh báo 304 sẽ gửi tín hiệu đến vi điều khiển chính 306 khi có từ tường ngoài tác động vào đồng hồ nước điện tử, từ đó vi điều khiển chính sẽ phát tín hiệu cảnh báo đến hệ thống quản lý qua mạng không dây Lora.

Vi điều khiển chính 306 có chứa thuật toán để tính toán lưu lượng nước đi qua đồng hồ nước điện tử theo thời gian thực bằng cách đọc các tín hiệu từ cảm biến từ đo lưu lượng 303, để cảnh báo khi đồng hồ nước điện tử bị tháo ra hoặc khi xuất hiện từ tường mạnh ở gần đồng hồ nước điện tử nhờ tín hiệu từ cảm biến từ cảnh báo 304; vi điều khiển chính được nối với vi mạch tích hợp giao tiếp mạng không dây Lora 305 để truyền các giá trị đo và tính hiệu cảnh báo qua sóng Lora đến hệ thống quản lý thông qua anten 305a. Vi điều khiển chính 306 cũng chứa thuật toán tiết kiệm năng lượng giúp cho vi mạch tích hợp giao tiếp mạng không dây Lora 305 và cả vi điều khiển chính rơi vào trạng thái ngủ khi không có dòng nước chảy qua đồng hồ đo. Vi điều khiển chính sẽ được đánh thức khi có xung điện từ cảm biến từ đo lưu lượng 303 và/hoặc cảm biến từ cảnh báo 304, và vi mạch tích hợp giao tiếp mạng không dây Lora 305 sẽ được đánh thức khi truyền nhận dữ liệu. Tần suất truyền nhận dữ liệu có thể thay đổi bằng phần mềm, tốt nhất là, tần suất truyền nhận dữ liệu mặc định là một lần / một ngày.

Nhờ tích hợp thiết bị đo và truyền dữ liệu 300 mà đồng hồ nước điện tử giờ đây có thể truyền nhận thông tin qua đường truyền không dây Lora. Từ đó giúp tiết kiệm chi phí khi cải tạo hệ thống đồng hồ nước hiện hữu thay vì phải thay thế bằng các đồng hồ nước Lora có sẵn.

Đồng hồ nước điện tử theo sáng chế sử dụng pin làm nguồn cấp riêng biệt, thời gian hoạt động lên tới vài năm mới phải thay pin, pin có thể được thay thế một cách dễ dàng trong quá trình sử dụng, nên không cần cấp năng lượng ngoài, dễ dàng lắp đặt trên hạ tầng sẵn có.

Với việc sử dụng đồng hồ nước điện tử theo sáng chế, hệ thống quản lý có thể tổng hợp hàng chục ngàn đồng hồ nước trong một ngày, giúp tăng năng suất lao động lên gấp nhiều lần, giảm các công đoạn cần nhân công thực hiện thủ công. Nhờ

đó, có thể tổng hợp dữ liệu theo ngày theo giờ giúp theo dõi được quá trình sử dụng, tránh lãng phí.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Đồng hồ nước điện tử (100) bao gồm thân đồng hồ (200) được bố trí vuông góc với ống nước (201), mặt chỉ thị số (202) ở mặt trên của thân đồng hồ (200), thiết bị đo và truyền dữ liệu (300) được bố trí ở phía trên mặt chỉ thị số (202) theo cách có thể tháo lắp được;

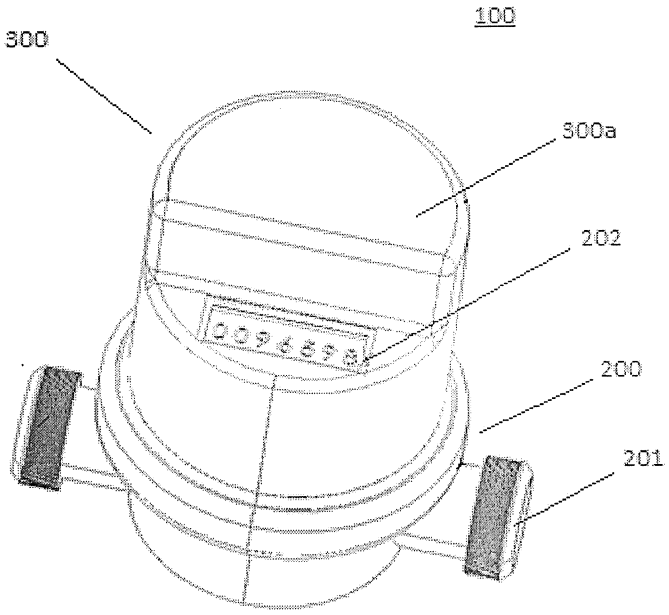
trong đó, mặt chỉ thị số (202) bao gồm các số chỉ thị được lắp quay được theo các tỷ lệ định trước với trục bánh răng (203) của đồng hồ nước điện tử, nam châm (204) (có thể có hình dạng bất kỳ mà không phải là dạng hình khuyên, chẳng hạn như, dạng bán nguyệt) được gắn cố định vào trục bánh răng (203) này, sao cho khi nước chảy qua đồng hồ làm trục bánh răng (203) quay, khiến nam châm (204) cũng quay theo;

trong đó, thiết bị đo và truyền dữ liệu (300) bao gồm vỏ hộp (300a) có dạng hộp kín nước để chứa trong đó pin (301) được mắc nối tiếp với công tắc nguồn (302) để cung cấp nguồn điện đến mạch điều khiển; trong đó, mạch điều khiển bao gồm cảm biến từ đo lưu lượng (303), cảm biến từ cảnh báo (304) và vi mạch tích hợp giao tiếp mạng không dây Lora (305) được nối với vi điều khiển chính (306) của mạch điều khiển;

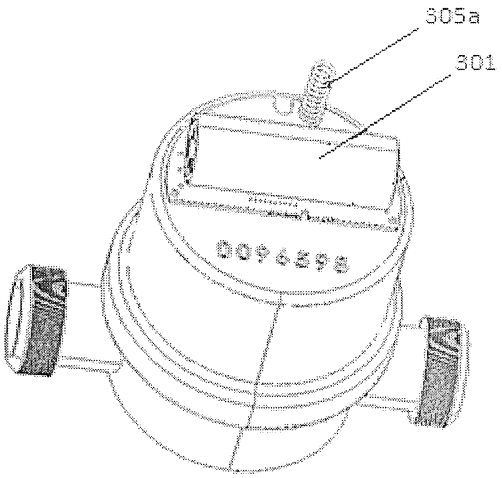
công tắc nguồn (302) là loại thường mở, khi thiết bị đo và truyền dữ liệu (300) được lắp vào đúng vị trí trên mặt chỉ thị số (202), công tắc này sẽ được kích hoạt, mạch điều khiển được cấp nguồn điện từ pin (301); công tắc nguồn (302) này cũng được sử dụng như một niêm phong cho biết đồng hồ nước điện tử có bị mở ra chưa; khi mạch điều khiển bị tháo rời khỏi đồng hồ nước điện tử, công tắc nguồn (302) này sẽ ngắt điện làm xóa các giá trị cài đặt bên trong vi điều khiển chính (306), khi lắp mạch điều khiển lại, mặc dù nguồn điện được cung cấp lại nhưng các thông số đã bị xóa, do đó vi điều khiển chính (306) xác định rằng đồng hồ nước điện tử đã bị tác động và phát tín hiệu cảnh báo đến hệ thống quản lý qua mạng không dây Lora;

cảm biến từ đo lưu lượng (303) được bố trí tương ứng với vị trí của nam châm (204) được gắn trên trục bánh răng (203) của đồng hồ nước điện tử, sao cho cảm biến từ đo lưu lượng (303) có thể đếm được lưu lượng nước đi qua đồng hồ bằng cách đếm số vòng quay của nam châm (204), mỗi vòng quay của nam châm (204) sẽ tác động làm cảm biến từ đo lưu lượng (303) phát ra một xung tín hiệu, vi điều khiển chính (306) đọc số vòng quay của nam châm (204) này và biết được lưu lượng nước đã đi qua đồng hồ nước điện tử; cảm biến từ cảnh báo (304) sẽ gửi tín hiệu đến vi điều khiển chính (306) khi có từ tường ngoài tác động vào đồng hồ nước điện tử, từ đó vi điều khiển chính sẽ phát tín hiệu cảnh báo đến hệ thống quản lý qua mạng không dây Lora;

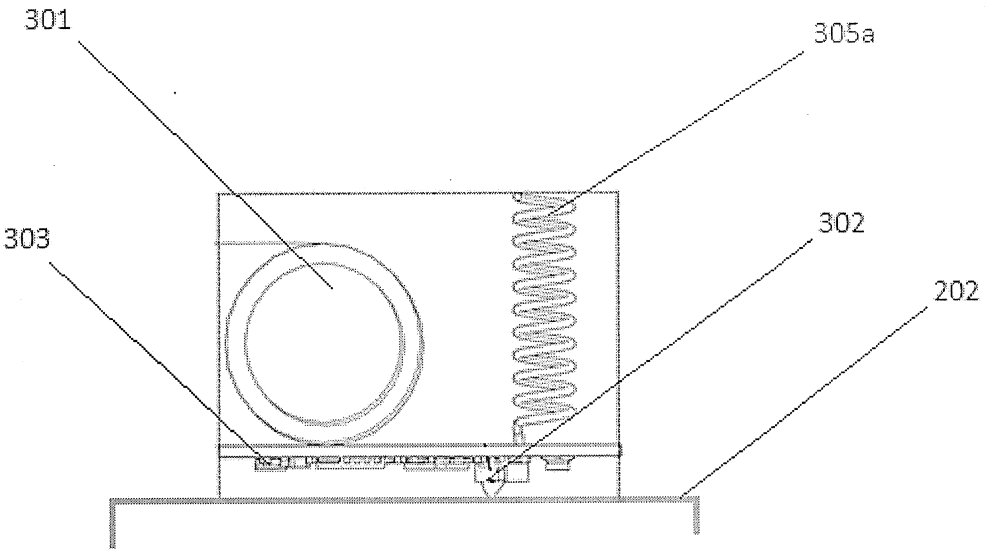
vi điều khiển chính (306) có chứa thuật toán để tính toán lưu lượng nước đi qua đồng hồ nước điện tử theo thời gian thực bằng cách đọc các tín hiệu từ cảm biến từ đo lưu lượng (303); để cảnh báo khi đồng hồ nước điện tử bị tháo ra hoặc khi xuất hiện từ tường mạnh ở gần đồng hồ nước điện tử nhờ tín hiệu từ cảm biến từ cảnh báo (304); vi điều khiển chính được nối với vi mạch tích hợp giao tiếp mạng không dây Lora (305) để truyền các giá trị đo và tính hiệu cảnh báo qua sóng Lora đến hệ thống quản lý thông qua anten (305a); vi điều khiển chính (306) còn chứa các thuật toán tiết kiệm năng lượng giúp cho pin (301) có thể sử dụng trong thời gian dài.



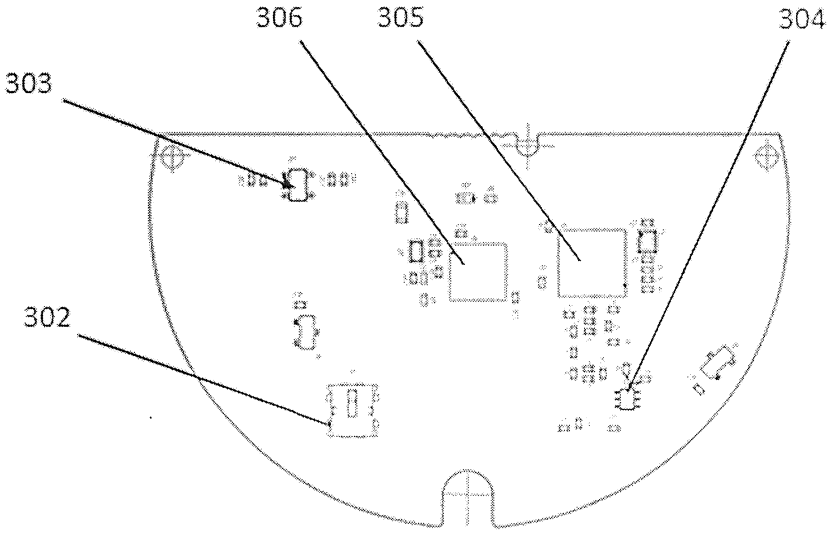
Hình 1



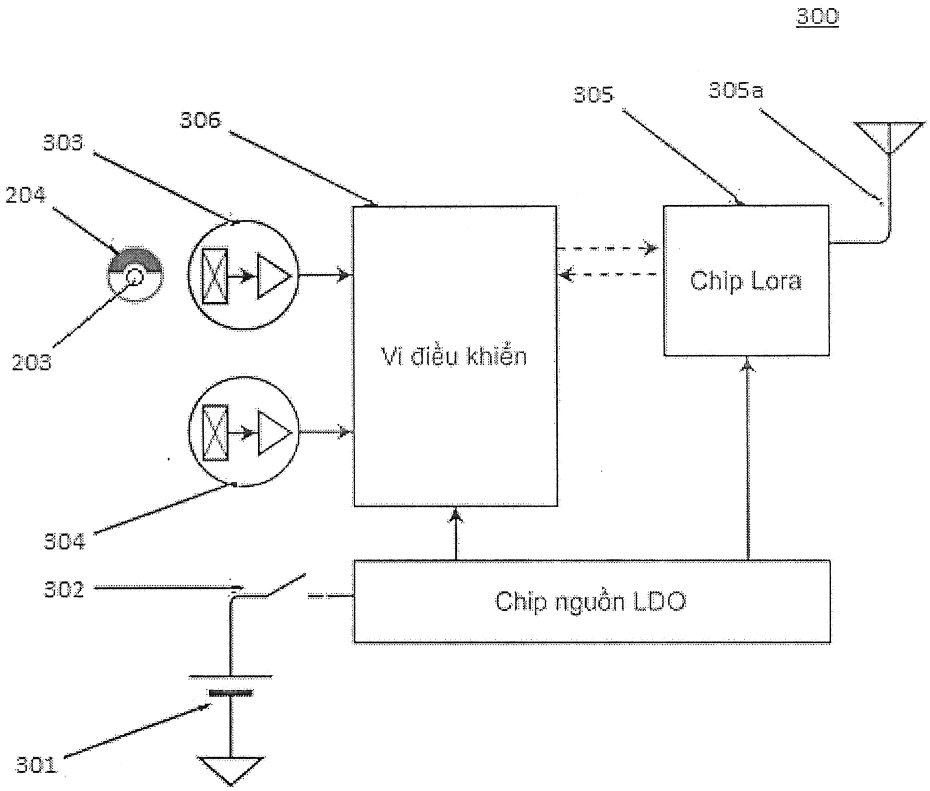
Hình 2



Hình 3



Hình 4


300
305
305a
306
303
204
203
304
302
301
Vi điều khiển
Chip Lora
Chip nguồn LDO

Hình 5