



(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)



1-0035691

(51)⁷ G01F 1/58; H02J 7/00; H01M 10/04

(13) B

(21) 1-2017-01182

(22) 30/03/2017

(45) 25/05/2023 422

(43) 25/10/2018 367A

(73) 1. Công ty TNHH ROBERT BOSCH ENGINEERING AND BUSINESS
SOLUTIONS Việt Nam (VN)

Lầu 11, tòa nhà E-town2, 364 Cộng Hòa, phường 13, quận Tân Bình, thành phố Hồ Chí Minh

2. ROBERT BOSCH GmbH (DE)

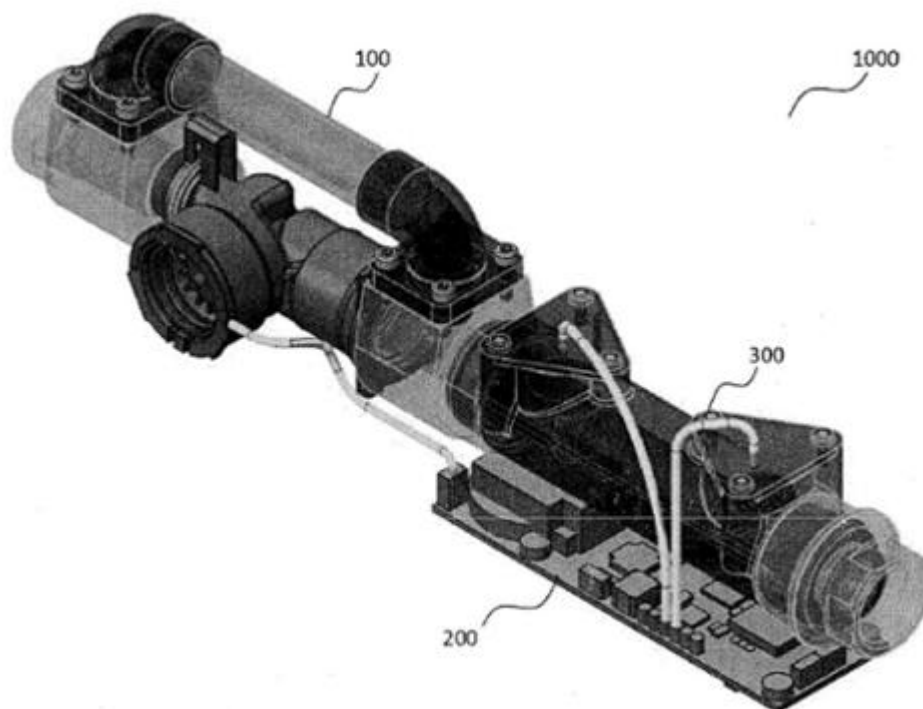
Stuttgart, Feuerbach, Germany

(72) Lê Đình Hiếu (VN); Nguyễn Công Đạt (VN); Nguyễn Hoàng Vương (VN); Thái Văn Bình (VN); KIRAN SURYAWANSHI (IN); KASIBHATLA NANJUNDA RAO (IN); SALIBILLA NARASIMHULU (IN); RAMESHA DASEGOWDA (IN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) THIẾT BỊ ĐO LƯU LƯỢNG NƯỚC

(57) Nói chung, sáng chế đề cập đến thiết bị đo lưu lượng nước có sử dụng bộ phận cung cấp điện năng để sinh điện năng và vẫn đảm bảo độ chênh áp lực nước trước và sau thiết bị đo nằm trong giới hạn đã định và bộ phận tích trữ điện năng sử dụng công nghệ nạp điện theo dõi điểm năng lượng cực đại (MPPT - maximum power point tracking) để tăng hiệu suất nạp điện vào pin sạc.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến thiết bị đo lưu lượng chất lỏng. Cụ thể, sáng chế đề xuất thiết bị đo lưu lượng nước có khả năng tự duy trì năng lượng để hoạt động đồng thời vẫn đảm bảo độ giảm áp nước sau thiết bị đo trong giá trị đã định.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, các thiết bị đo lưu lượng nước điện tử được sử dụng rộng rãi. Các thiết bị này ngoài việc đo đặc lượng nước chảy qua còn đồng thời xử lý và gửi các thông số đo được đến hệ thống quản lý cấp nước. Các thiết bị này sử dụng nguồn điện pin để cung cấp năng lượng cho mạch điện tử việc này dẫn đến phải thường xuyên thay thế pin và điều này gây phiền toái cho người sử dụng. Một trong những giải pháp để thay thế nguồn điện từ pin dùng một lần là sử dụng máy phát thủy điện. Máy phát thủy điện sinh năng lượng điện từ chính dòng nước trong đường ống cấp nước, điện năng sau đó được nạp vào pin sạc. Do tốc độ dòng chảy trong đường ống nước luôn thay đổi, dẫn đến dòng điện và điện áp nạp vào pin sạc không ổn định. Do đó, cần một thiết bị để tăng hiệu suất nạp năng lượng cho pin sạc.

Một vấn đề phát sinh nữa là các thiết bị đo lưu lượng nước luôn tạo một trở lực nhất định đối với lưu lượng nước trong ống dẫn, theo đó gây ảnh hưởng đến áp suất dòng nước. Theo một tiêu chuẩn liên quan đến cấp nước, cụ thể là theo chuẩn ISO 4064, thì độ giảm áp sau thiết bị đo lưu lượng nước phải nằm trong một giới hạn nhất định, chẳng hạn phải nhỏ hơn 63kPa. Do đó, cần một giải pháp vừa giải quyết được việc thường xuyên thay thế pin để cung cấp điện năng, đồng thời đảm bảo độ chênh áp luôn nằm ngưỡng cho phép đối với thiết bị đo lưu lượng nước.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một phương án, sáng chế đề xuất bộ phận cung cấp điện năng cho thiết bị đo lưu lượng nước, bộ phận cung cấp điện năng này bao gồm: máy phát thủy điện được đặt trong đường ống cấp nước để tạo ra điện năng nhờ dòng nước trong đường ống cấp nước chảy qua, và ống đường vòng, được bố trí bộ phận điều áp ở đầu vào, được nối vòng qua máy phát thủy điện để dẫn một phần dòng nước trong ống cấp nước không đi qua máy phát thủy điện.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất bộ phận tích trữ điện năng cho thiết bị đo lưu lượng nước, bộ phận này bao gồm: phần tử biến đổi dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều phù hợp cho việc nạp điện; phần tử tích trữ điện năng để tích trữ điện năng; và phần tử điều khiển nạp điện theo dõi điểm năng lượng cực đại (MPPT – maximum power point tracking) để tăng hiệu suất nạp điện vào phần tử tích trữ điện năng.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất thiết bị đo lưu lượng nước bao gồm: bộ phận đo lưu lượng nước để đo lưu lượng nước; bộ phận xử lý nhận tín hiệu từ bộ phận đo lưu lượng nước; bộ phận cung cấp điện năng nhờ dòng nước chảy qua thiết bị đo lưu lượng nước để cung cấp năng lượng cho sự hoạt động của bộ phận đo lưu lượng nước và bộ phận xử lý, trong đó, bộ phận cung cấp điện năng bao gồm máy phát thủy điện được đặt trong đường ống cấp nước để tạo ra điện năng nhờ dòng nước trong đường ống cấp nước chảy qua, và ống đường vòng, được bố trí bộ phận điều áp ở đầu vào, được nối vòng qua máy phát thủy điện để dẫn một phần dòng nước trong ống cấp nước không đi qua máy phát thủy điện; và bộ phận tích trữ điện năng để nhận điện năng từ bộ phận cung cấp điện năng và tích trữ điện năng hiệu quả bao gồm bộ chỉnh lưu cầu để biến đổi dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều phù hợp cho việc nạp điện, pin sạc để tích trữ điện năng; và bộ điều khiển nạp điện theo dõi điểm năng lượng cực đại (MPPT - maximum power point tracking) để tăng hiệu suất nạp điện vào pin sạc.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1a là hình vẽ phối cảnh bộ phận cung cấp điện năng của thiết bị đo lưu lượng nước theo một phương án của sáng chế.

Fig.1b là hình vẽ mặt cắt bộ phận cung cấp điện năng của thiết bị đo lưu lượng nước theo một phương án của sáng chế.

Fig.2a, Fig.2b là các hình vẽ mô tả bộ phận điều áp theo các phương án của sáng chế.

Fig.3 là biểu đồ mô tả mối tương quan giữa độ giảm áp lực nước sau thiết bị đo với tốc độ của dòng nước theo các đường kính của khe chiết áp khác nhau.

Fig.4 là sơ đồ khối mô tả các phần tử điện tử của mạch điện tử của thiết bị đo lưu lượng nước theo phương án của sáng chế.

Fig.5 là hình vẽ mô tả thiết bị đo lưu lượng nước điện tử theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1a là hình vẽ mặt cắt của bộ phận cung cấp điện năng 100 của thiết bị đo lưu lượng nước. Bộ phận cung cấp điện năng 100 bao gồm các bộ phận chính là ống nối đầu vào 110, máy phát thủy điện 120, ống đường vòng 130, ống nối đầu ra 140, bộ phận điều áp 150. Bộ phận điều áp 150 được thể hiện rõ hơn trên Fig.1b và Fig.2a, Fig.2b.

Ống nối đầu vào 110 là ống rẽ nhánh, dạng chữ T. Đầu vào của ống 110 có thể được nối với đường ống nước, hoặc với bộ phận cảm biến đo lưu lượng nước của thiết bị đo lưu lượng nước, bằng ren. Để đảm mỗi nối kín nước, đệm (hoặc gioăng) 112 bằng cao su được sử dụng. Một đầu ra của ống nối đầu vào 110 được nối với máy phát thủy điện 120. Tốt nhất là, đầu ra này và đầu vào của ống nối đầu vào 110 là đồng trục với nhau theo như mô tả trên Fig.1a và Fig.1b để đảm bảo luôn có dòng nước lưu thông qua máy phát thủy điện 120. Theo một phương án của sáng chế, máy phát thủy điện 120 là loại máy phát điện siêu nhỏ, loại phù hợp cho các đường ống nước dân dụng. Máy phát thủy điện 120 này tốt nhất là loại có tổn thất áp lực nước tối đa là 55kPa khi lưu lượng nước là 14l/phút. Điện năng sinh ra từ máy phát thủy điện 120 được dẫn đến bộ phận tích trữ điện năng, chẳng hạn như pin sạc (không được mô tả) để từ đó cung cấp năng lượng cho hoạt động của toàn bộ thiết bị đo lưu lượng nước điện tử.

Nếu như toàn bộ lượng nước cấp trong đường ống đều đi qua máy phát thủy điện 120, độ giảm áp suất nước là khá lớn. Theo tiêu chuẩn liên quan đến cấp nước, cụ thể là theo chuẩn ISO 4064, thì độ giảm áp nước sau thiết bị đo lưu lượng nước phải nằm trong một giới hạn nhất định là 63kPa. Ống đường vòng 130 và bộ phận điều áp 150 là một giải pháp cho vấn đề này. Ống đường vòng 130 là đường ống dẫn một phần nước cấp không đi qua máy phát thủy điện 120. Ống đường vòng 130 một đầu được nối với ống nối đầu vào 110 nhờ ống nối đường vòng 131, một đầu được nối với ống nối đầu ra 140 nhờ ống nối đường vòng 132. Các ống nối đường vòng 131 và 132 lần lượt được gắn vào ống nối đầu vào 110 và ống nối đầu ra tại các đầu rẽ nhánh bằng các vít cố định 133. Ống nối đầu ra 140, là dạng ống nối chữ T, có cấu tạo khá tương tự như ống nối có đầu vào 110, được nối với đầu ra của máy phát thủy điện 120. Đầu ra của ống nối đầu ra 140 đồng trục với đầu vào của nó và được nối với ống nước cấp vào khu vực tiêu thụ nước.

Theo một phương án của sáng chế, để đảm bảo giá trị chênh áp là nhỏ và nằm trong giới hạn 63kPa, bộ phận điều áp 150 được bố trí ở đầu ra nhánh của ống nối đầu vào 110. Bộ phận điều áp 150 có thể có nhiều loại. Trong Fig.2a, được mô tả là hình vẽ mặt cắt của một van điều áp được sử dụng làm bộ phận điều áp 150 theo một phương án của sáng chế. Đây là van điều áp dạng lò xo, độ mở của van được điều chỉnh tương ứng với áp suất trong dòng nước. Trong Fig.2b, được mô tả là các hình vẽ mặt cắt khe chiết áp được sử dụng làm bộ phận điều áp 150 theo một phương án được chọn của sáng chế. Theo phương án này, bộ phận điều áp 150 này được thiết kế theo tiêu chuẩn DIN 906 cho chi tiết nút ống dẫn động trong. Tại đáy của chi tiết nút ống dẫn động trong này là một lỗ tròn xuyên thấu, được gọi là khe chiết áp 151 với đường kính ϕ . Dựa trên đặc tính đó và lý thuyết chênh áp trong cơ lưu chất ta có thể điều chỉnh được tổn thất áp lực nước của thiết bị thông qua độ mở của khe chiết áp 151.

Fig.3 mô tả mối tương quan giữa giảm áp lực nước sau thiết bị đo (tổn thất áp) với tốc độ của dòng nước theo các đường kính của khe chiết áp 151 khác nhau, tại một lần thực nghiệm theo phương pháp của sáng chế. Đường kính ống vào và ra khỏi thiết bị đo lưu lượng nước là 27mm, đây là giá trị đường ống nước thường được sử dụng để cấp cho hộ gia đình. Dựa trên thực nghiệm, tiến hành lấy kết quả từ lưu lượng 2,5l/phút cho đến 25l/phút. Khi lưu lượng nước chảy qua thiết bị đo nhỏ thì tổn thất áp qua thiết bị đo này nhỏ (là 3,6KPa), khi lưu lượng nước chảy qua thiết bị đo lưu lượng nước càng lớn tổn thất áp càng lớn (là 56,2Kpa). Khi lưu lượng nước lớn chảy vào thiết bị đo lưu lượng nước đủ lớn thì sẽ có một phần nước chạy qua ống đường vòng 130 thông qua bộ phận điều áp 150. Các giá trị đo được cho thấy tổn thất áp trong trường hợp trên luôn nhỏ hơn tổn thất áp khi toàn bộ dòng nước chảy toàn bộ (25l/phút) qua máy phát thủy điện 120. Vì vậy, kết quả tổn thất áp toàn bộ thiết bị đo lưu lượng nước nằm trong giới hạn cho phép của ISO 4064 (cụ thể là 63KPa). Do đó các giá trị đường kính ϕ của khe chiết áp được sử dụng là nằm trong khoảng 1,5mm đến 3,2mm. Tốt nhất là giá trị đường kính ϕ bằng 3,2mm. Tuy nhiên, các giá trị khác của đường kính ϕ của khe chiết áp 151 cũng vẫn nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế được nêu trong phần yêu cầu bảo hộ.

Fig.4 là sơ đồ khối mô tả các phần tử điện tử của mạch điện tử 200 của thiết bị đo lưu lượng nước theo một phương án của sáng chế. Mạch điện tử 200 bao gồm các phần tử

chính bộ phận tích trữ năng lượng 210, các bộ nguồn 204 và 205, bộ thu phát tín hiệu 206, bộ xử lý 207, bộ thu phát tín hiệu không dây 208.

Theo đường truyền dòng năng lượng, dòng điện sinh ra từ bộ phận cung cấp điện năng 100 (được mô tả trong Fig.1a và Fig.1b) là dòng điện xoay chiều AC được dẫn đến bộ phận tích trữ năng lượng 210. Bộ phận tích trữ năng lượng 210 bao gồm các phần tử: bộ chỉnh lưu cầu 201, bộ điều khiển nạp MPPT 202 và pin sạc 203. Dòng điện xoay chiều AC được chỉnh lưu bởi bộ chỉnh lưu cầu 201 thành dòng điện một chiều DC. Dòng điện một chiều DC này được đưa qua phần tử điều khiển nạp MPPT 202. Bộ điều khiển nạp MPPT 202 này có nhiệm vụ xác định năng lượng tối đa được phát từ máy phát thủy điện 120 của bộ phận cung cấp điện năng 100 và cân đối với năng lượng trên pin sạc 203, đồng thời phần tử điều khiển MPPT 202 này cũng có nhiệm vụ phân phối điện năng cho các phần tử khác của thiết bị đo lưu lượng nước. Một phần năng lượng điện sẽ được nạp và tích trữ vào pin sạc 203. Trong Fig.4, dòng chỉnh lưu một chiều DC sau phần tử điều khiển MPPT 202 được chuyển hóa thành dòng một chiều DC ổn định hơn nhờ các bộ nguồn 204 và bộ nguồn 205. Dòng DC ổn định từ bộ nguồn 204 được sử dụng để cung cấp cho sự hoạt động của bộ xử lý 207. Dòng DC ổn định từ bộ nguồn 205 được sử dụng để cung cấp cho sự hoạt động của bộ thu phát tín hiệu không dây 208.

Theo đường đi của tín hiệu, tín hiệu đo được từ cảm biến lưu lượng nước 300 (được đề cập trong Fig.5) được truyền đến bộ phận điều chỉnh tín hiệu 206, tại đây, tín hiệu được số hóa và được gửi đến bộ xử lý 207. Bộ xử lý 207 có nhiệm vụ nhận và xử lý tín hiệu từ bộ điều chỉnh tín hiệu 206, đồng thời tương tác với bộ thu phát tín hiệu không dây 208 để truyền và nhận tín hiệu thông qua anten. Tín hiệu được truyền thông có thể bao gồm các thông tin liên quan đến lưu lượng nước, tốc độ dòng chảy, thống kê, cũng có thể bao gồm cả tình trạng nạp, dung lượng pin.

Phần tử điều khiển nạp MPPT 202 là một thiết bị theo dõi điện tử đã được sử dụng ở một số thiết bị nạp và tích trữ năng lượng. Phần tử điều khiển nạp MPPT 202 sử dụng thuật toán theo dõi thông minh để tối đa hóa năng lượng được thu được nhờ nhanh chóng tìm điểm năng lượng đỉnh dựa trên sự thay đổi một số đặc điểm của phần tử phát điện, theo sáng chế này phần tử phát điện là bộ phận phát điện thủy điện, để từ đó xác định điểm năng lượng nào tốt nhất có thể nạp vào pin sạc. Phần tử điều khiển nạp MPPT 202

lấy giá trị điện áp tốt nhất để đạt được giá trị dòng điện tốt nhất nạp vào pin. MPPT có thể tối ưu hiệu suất nạp lên đến 93% - 97%.

Fig.5 là hình vẽ mô tả thiết bị đo lưu lượng nước điện tử 1000 theo một phương án của sáng chế. Các bộ phận chính của thiết bị 1000 bao gồm bộ phận cung cấp điện năng 100, mạch điện tử 200 và bộ phận cảm biến đo lưu lượng nước 300.

Khi thiết bị được lắp vào đường cấp nước, dòng nước sẽ lần lượt đi qua bộ phận cảm biến đo lưu lượng nước 300 và bộ phận cung cấp điện năng 100. Tua bin của máy phát thủy điện của bộ phận cung cấp điện năng 100 sẽ được quay nhờ dòng nước chảy qua, điện năng sinh ra một phần được cung cấp cho bộ phận tích trữ điện năng 210, thường được bố trí nằm trên mạch điện tử 200, từ đó cung cấp năng lượng để phục vụ cho hoạt động của toàn bộ thiết bị. Bằng việc áp dụng giải pháp sử dụng phần tử điều khiển nạp 202, hiệu suất nạp điện cho pin sạc được duy trì ở mức cao. Bộ phận cảm biến đo lưu lượng nước 300 thường là bộ phận đo siêu âm. Tín hiệu đo được tại bộ phận cảm biến 300 này sẽ được chuyển đến mạch điện tử 200 để xử lý và đưa ra các tín hiệu thông báo, thống kê, điều khiển. Như đã nêu trên, một yêu cầu đối với các thiết bị đo là hạn chế tổn thất áp suất nước sau thiết bị trong giá trị cho phép. Bằng việc áp dụng bộ phận cung cấp điện năng 100 theo phương án của sáng chế, độ giảm áp lực nước sau thiết bị đo lưu lượng nước 1000 luôn nằm trong phạm vi cho phép.

Phần mô tả trên đây liên quan đến các phương án dùng làm ví dụ của sáng chế. Cần hiểu là các thay đổi và các phương án khác là khả thi và nằm trong phạm vi bảo hộ được nêu trong yêu cầu bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đo lưu lượng nước bao gồm:

bộ phận đo lưu lượng nước để đo lưu lượng nước;

bộ phận xử lý nhận tín hiệu từ bộ phận đo lưu lượng nước;

bộ phận cung cấp điện năng nhờ dòng nước chảy qua thiết bị đo lưu lượng nước để cung cấp năng lượng cho sự hoạt động của bộ phận đo lưu lượng nước và bộ phận xử lý, trong đó, bộ phận cung cấp điện năng bao gồm máy phát thủy điện được đặt trong đường ống cấp nước để tạo ra điện năng nhờ dòng nước trong đường ống cấp nước chảy qua, và ống đường vòng, được bố trí bộ phận điều áp ở đầu vào, được nối vòng qua máy phát thủy điện để dẫn một phần dòng nước trong ống cấp nước không đi qua máy phát thủy điện; và

bộ phận tích trữ điện năng để nhận điện năng từ bộ cung cấp điện năng và tích trữ điện năng hiệu quả bao gồm bộ chỉnh lưu cầu để biến đổi dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều phù hợp cho việc nạp điện, pin sạc để tích trữ điện năng; và bộ điều khiển nạp điện theo dõi điểm năng lượng cực đại (MPPT - maximum power point tracking) để tăng hiệu suất nạp điện vào pin sạc.

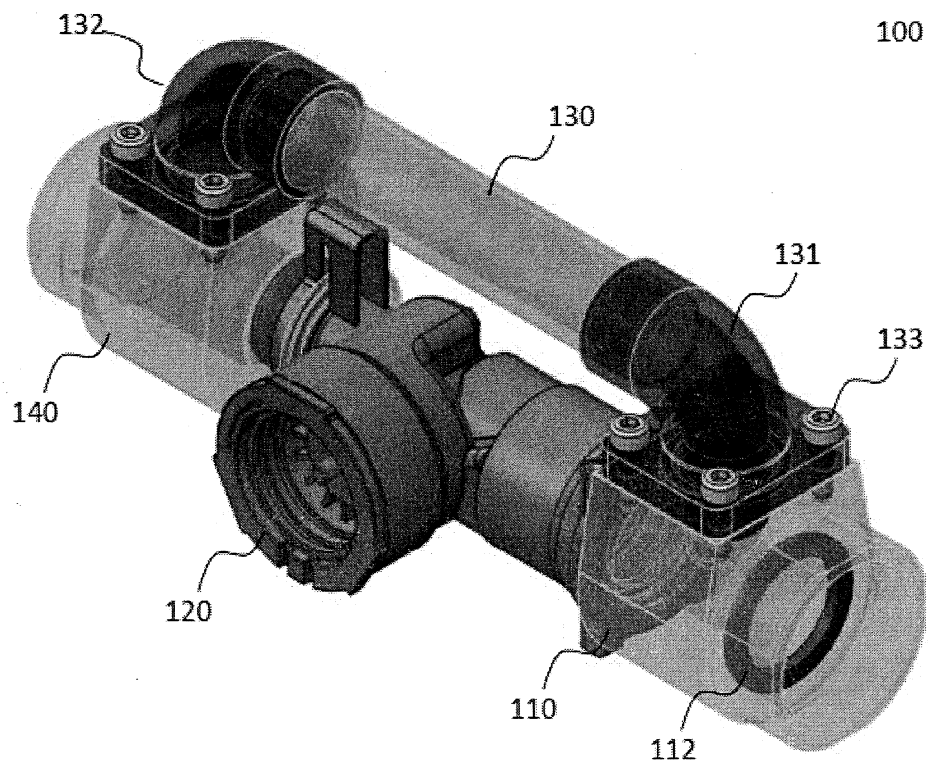
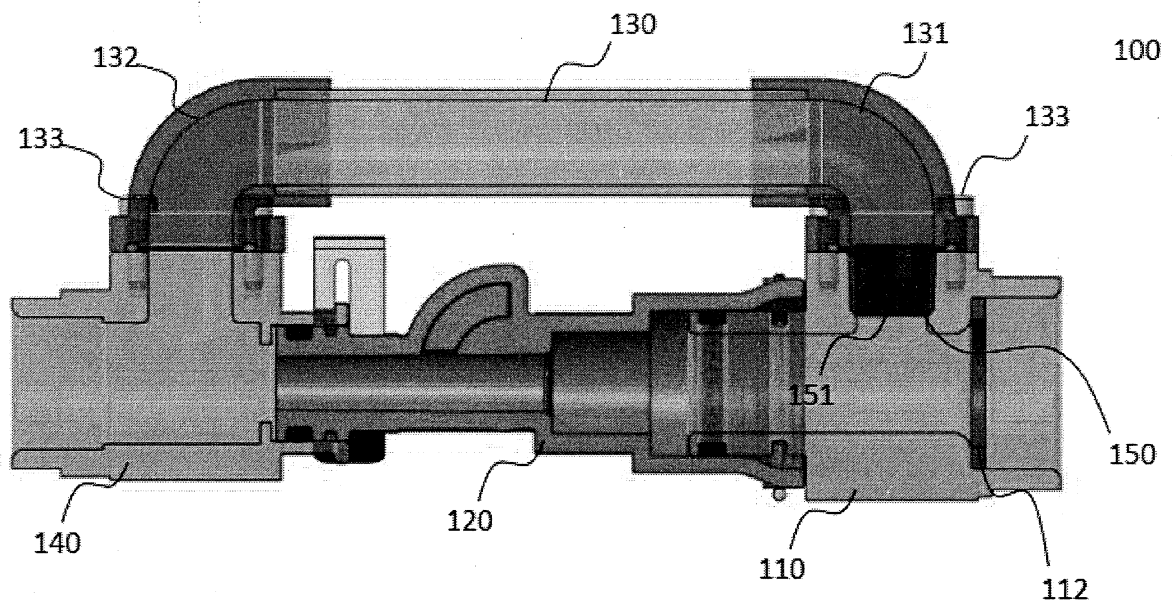
2. Thiết bị đo lưu lượng nước theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, bộ phận đo lưu lượng nước là bộ phận đo sử dụng công nghệ đo siêu âm.

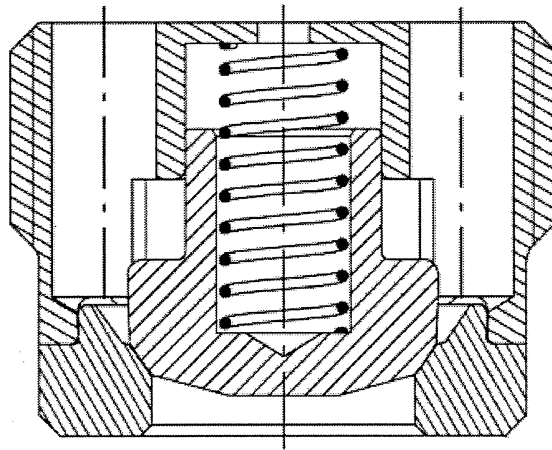
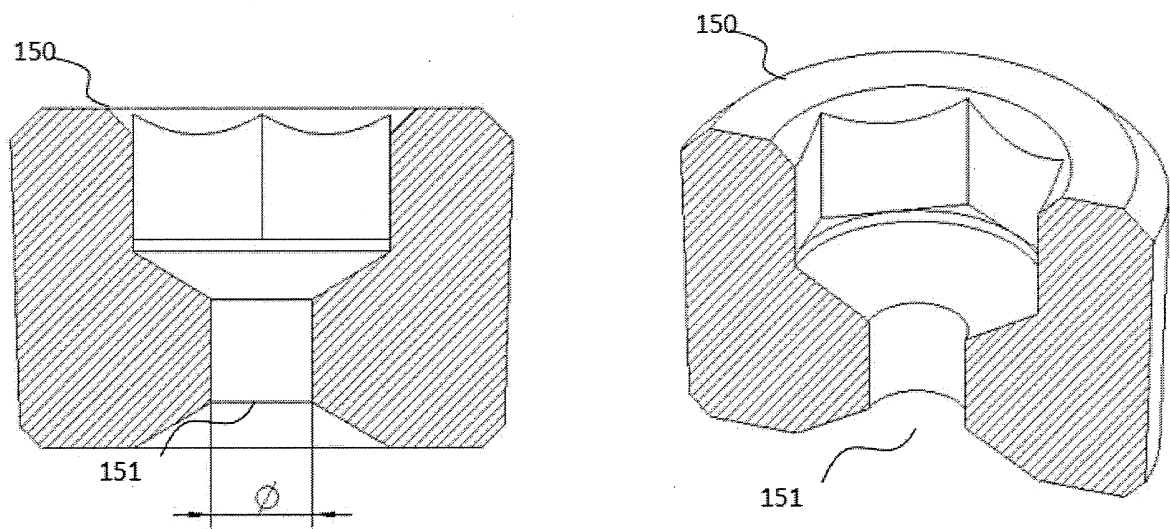
3. Thiết bị đo lưu lượng nước theo điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ, máy phát thủy điện của bộ phận cung cấp điện năng là loại máy phát siêu nhỏ.

4. Thiết bị đo lưu lượng nước theo các điểm từ 1 đến 3, khác biệt ở chỗ, bộ phận điều áp của bộ phận cung cấp điện năng là nút ống dẫn có một khe chiết áp dạng lỗ xuyên thấu cho nước chảy qua.

5. Thiết bị đo lưu lượng nước theo các điểm từ 1 đến 4, khác biệt ở chỗ, khe chiết áp của bộ phận cung cấp điện năng có đường kính nằm trong khoảng 1,5mm đến 3,2mm.

6. Thiết bị đo lưu lượng nước theo các điểm từ 1 đến 3, khác biệt ở chỗ, bộ phận điều áp của bộ phận cung cấp điện năng là van điều áp dạng lò xo.

**Fig.1a****Fig.1b**

**Fig.2a****Fig.2b**

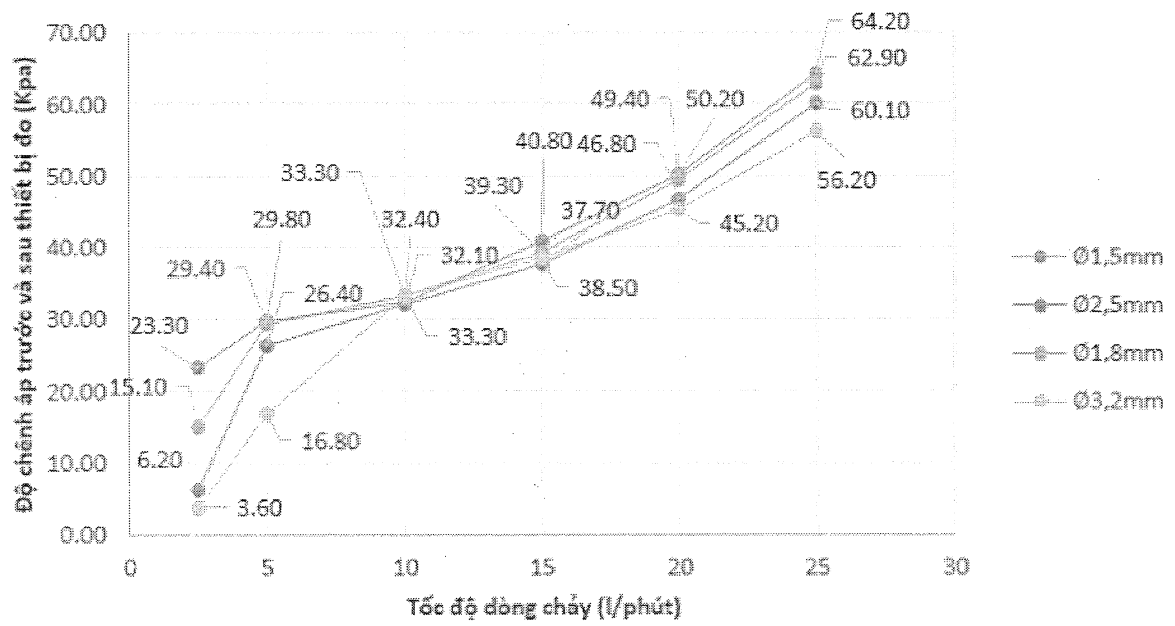


Fig.3

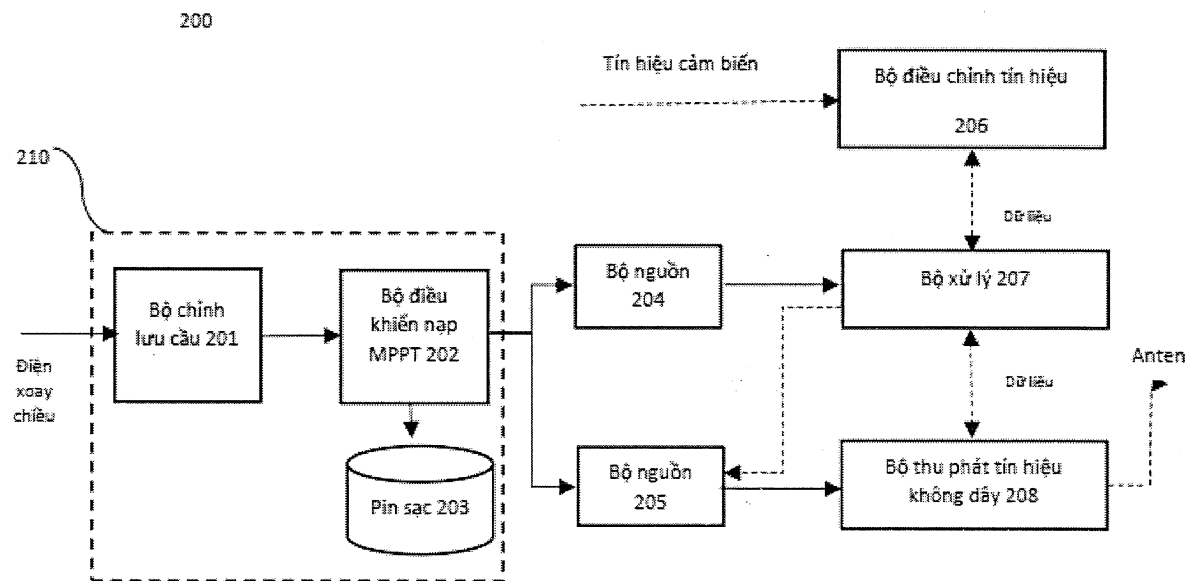
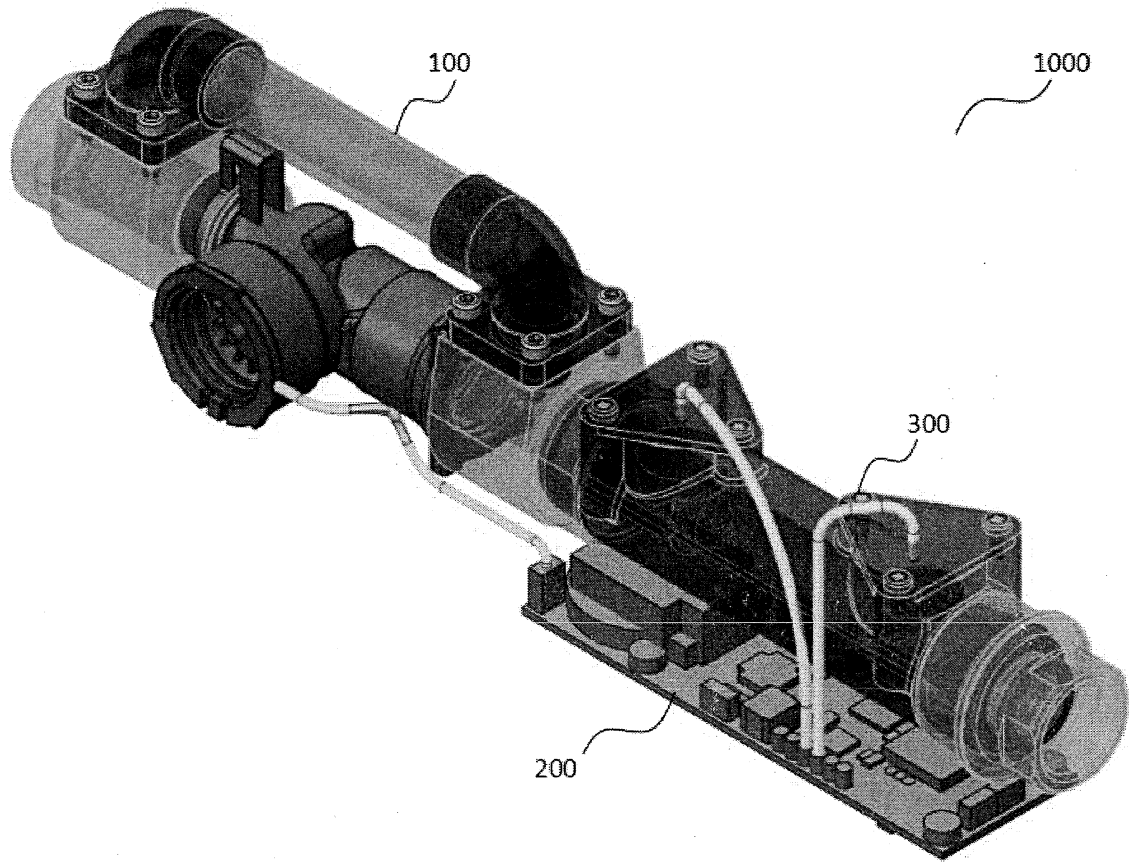


Fig.4

**Fig.5**