



(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)



1-0036133

(51)⁷ G08C 17/00; G01F 15/14

(13) B

(21) 1-2018-00324

(22) 24/01/2018

(45) 26/06/2023 423

(43) 25/07/2019 376A

(76) 1. Vũ Chiến Thắng (VN)

Trường ĐH Công nghệ thông tin và truyền thông - Đại học Thái Nguyên Đường
Z115, xã Quyết Thắng, thành phố Thái Nguyên, tỉnh Thái Nguyên

2. Nguyễn Thành Công (VN)

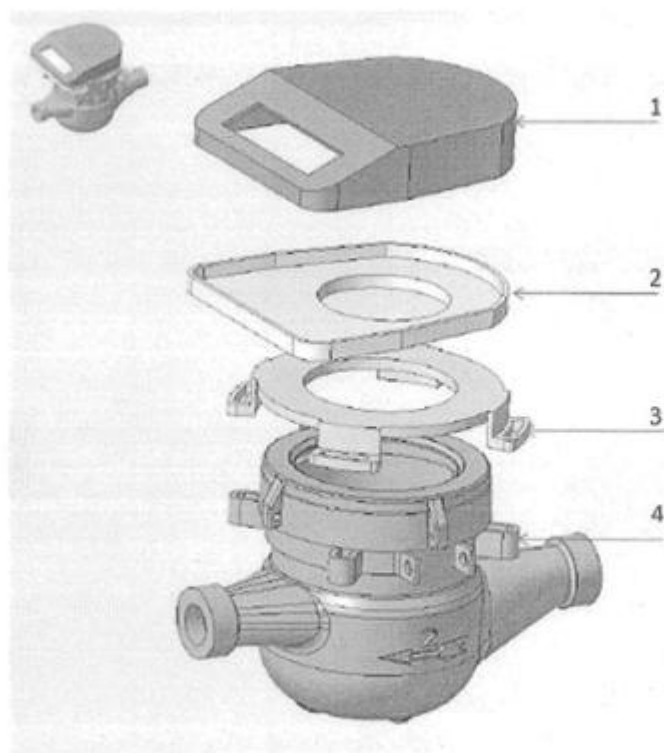
BT 5.9 khu chức năng đô thị Tây Mỗ, phường Tây Mỗ, quận Nam Từ Liêm, thành
phố Hà Nội

3. Đỗ Trọng Tuấn (VN)

Tổ dân phố Hoàng 17, Cổ Nhuế 1, quận Bắc Từ Liêm, thành phố Hà Nội

(54) MÁY ĐỌC CHỈ SỐ THÔNG MINH: CHỈ SỐ NƯỚC, ĐIỆN, GAS, KHÍ

(57) Sáng chế đề cập đến máy đọc chỉ số thông minh dùng để đọc chỉ số nước, điện, gas, khí bao gồm phần vỏ hộp và phần mạch điều khiển để đọc chỉ số thông minh. Phần vỏ của máy đọc chỉ số thông minh bao gồm vỏ trên (1), vỏ dưới (2), phần khớp nối bao gồm khung cố định (3) và khung giữ (4) của vỏ hộp để lắp vào các loại đồng hồ có kích thước khác nhau. Phần mạch điều khiển cho phần đọc chỉ số thông minh sử dụng công nghệ nhận dạng ký tự quang học OCR (Optical Character Recognition), bao gồm camera (5) loại nhỏ; bộ vi điều khiển MCU (6) loại Ultra Low Power (ULP) để kích hoạt camera (5) chụp ảnh, tắt camera (5) và hệ thống để tiết kiệm nguồn, sau đó nhận và xử lý ảnh bằng phần mềm nhận dạng ký tự quang học OCR (Optical Character Recognition) để chuyển ảnh thành dạng số và chuyển về trạm trung chuyển (Gateway) bằng sóng vô tuyến chuyên dụng băng tần không cấp phép dưới 1 Ghz, từ đó truyền tiếp về trung tâm (Server) bằng sóng vô tuyến dạng 3G/4G hoặc Wifi hoặc dây mạng LAN.



Mô phỏng kiến trúc thiết kế máy đọc chỉ số thông minh

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến máy đọc chỉ số thông minh, cụ thể là dùng để đọc chỉ số nước, điện, gas, khí sử dụng công nghệ nhận dạng ký tự quang học OCR (Optical Character Recognition) để chuyển ảnh chụp các chỉ số cần đọc thành các số và chuyển về trạm trung chuyển (Gateway) bằng sóng vô tuyến chuyên dụng băng tần không cấp phép dưới 1 Ghz, từ đó truyền tiếp về trung tâm (Server) bằng sóng vô tuyến dạng 3G/4G hoặc Wifi hoặc dây mạng LAN.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong giai đoạn bùng nổ ứng dụng mạng Internet kết nối vạn vật (IoT) thời đại công nghiệp 4.0, các thiết bị đọc chỉ số thông minh đều thiết kế chuyên dụng chuyển từ phương pháp đọc theo kết cấu cơ sang kết cấu điện tử cho từng loại chỉ số riêng biệt và dùng sóng vô tuyến để truyền về máy chủ trung tâm như công tơ điện điện tử, đồng hồ nước điện tử, đồng hồ gas điện tử. Hiện nay, chưa có loại thiết bị nào có thể sử dụng để đọc chung được tất cả các chỉ số này trên tất cả các đồng hồ có sẵn mà không phải can thiệp vào đồng hồ hiện tại.

Đã có một số sáng chế trên thế giới đi theo hướng sử dụng kỹ thuật OCR như trong công bố đơn tại châu Âu số đơn DE102007036687, nhưng tại thời điểm đó với tính chất nghiệp vụ “xử lý ảnh” yêu cầu camera phải chụp và lấy nét được khoảng cách rất gần từ 10 – 20mm, cấu hình thiết bị vi xử lý MCU cấu hình cao tiêu thụ năng lượng phải thấp nhất có thể, và vì thiết bị hoạt động độc lập tại các hộ gia đình trong điều kiện khắc nghiệt về nhiệt độ, độ ẩm, nước và hạn chế với sóng Wifi, viễn thông nên việc kỹ thuật thiết kế bộ phận truyền sóng phải sử dụng phương pháp

đi dây đến điểm trung gian, từ đó mới truyền không dây về trung tâm và camera phải sử dụng loại gắn ngoài.

Theo công bố đơn WIPO số WO 01/48723A1, sử dụng cảm biến hình ảnh để lưu ảnh vào bộ nhớ tạm RAM, bộ xử lý tín hiệu số tiền xử lý tách phần số trong ảnh ra, bộ vi xử lý so sánh phần số được tách này với thư viện ảnh nhận dạng có sẵn được lưu trong EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) – thư viện ảnh nhận dạng này sử dụng bộ phận đọc ký tự quang Optical Character Reader, để đưa ra được số tương ứng. Sáng chế không đề cập các công nghệ của chip xử lý có đáp ứng chế độ tiêu thụ năng lượng cực thấp (Ultra Low Power). Kết cấu cảm biến hình ảnh là một phần bên ngoài của thiết bị đọc, cần có thiết kế thấu kính Lens kèm theo, tùy theo các đồng hồ cần đọc mà bố trí cảm biến hình ảnh này ở vị trí phù hợp. Sáng chế không đề cập đến chuẩn kết nối của cảm biến hình ảnh và bộ xử lý tín hiệu số. Mô đun cảm biến hình ảnh và mô-đun đọc ký tự quang học được thiết kế tích hợp trong 1 chip xử lý. Mô đun sóng RF sử dụng sóng di động hoặc Bluetooth tần số 2.4 Ghz truyền thẳng về trung tâm. Sáng chế không đề cập đến phương thức truyền gói tin từ thiết bị về trung tâm. Sáng chế sử dụng pin có thể thay thế và sạc được. Sáng chế không đề cập đến loại nguồn được sử dụng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là tiết kiệm thời gian và chi phí nguồn nhân lực trong việc ghi các chỉ số nước, điện, gas, khí tại các đồng hồ đo, tận dụng các đồng hồ đo hiện tại, không phải thay thế mới. Nhằm đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất bản thiết kế máy đọc chỉ số thông minh sử dụng kỹ thuật nhận dạng ký tự quang học từ đó chuyển tiếp kết quả về trung tâm bằng sóng vô tuyến dạng 3G/4G hoặc Wifi hoặc dây mạng LAN.

Máy đọc chỉ số thông minh sử dụng camera dạng khối đã gồm thấu kính để chụp ảnh, ảnh được lưu vào bộ đệm (buffer) của bộ vi xử lý trung tâm (Microcontroller Unit – MCU), sau đó ảnh này được xử lý bằng phần mềm nhận dạng ký tự quang học (Optical Character Recognition – OCR) trong bộ vi xử lý trung tâm MCU để chuyển ảnh thành dạng số. Bộ vi xử lý trung tâm MCU là loại chip có cấu hình cao (Arm® Cortex®-M4 32-bit RISC core) tần số 120Mhz phục vụ cho các nghiệp vụ xử lý ảnh phức tạp và phần mềm nhận dạng ký tự quang học OCR ứng dụng thêm các công nghệ mới như mạng neural và trí tuệ nhận tạo để tối ưu tăng độ chính xác và tốc độ xử lý, giảm mức tiêu thụ năng lượng. Chip xử lý đáp ứng chế độ tiêu thụ năng lượng thấp (Ultra Low Power – ULP) để đảm bảo có thể sử dụng pin được từ 2 đến 5 năm. Kết cấu camera bao gồm thấu kính lens nằm trong máy đọc, các thiết bị đồng hồ cần đọc khác nhau sẽ được gắn bằng phần khớp nối gắn chuyên dụng bên ngoài phù hợp với các chủng loại đồng hồ, kích thước khác nhau. Máy đọc chỉ số thông minh sử dụng chuẩn kết nối camera và MCU là chuẩn MIPI. MIPI sử dụng giao diện "chip-to-chip" về màn hình, camera, âm thanh, hình ảnh, bộ nhớ, quản lý nguồn và truyền thông bằng tần số phát sóng (baseband) đến chip RF. MIPI Alliance cung cấp sáu loại nhu cầu giao diện trong một thiết bị, bao gồm:

lớp vật lý: một họ các lớp vật lý tốc độ cao để đáp ứng nhu cầu kết nối thiết yếu trong thiết bị;

đa phương tiện: giao thức cho máy ảnh và hình ảnh, hiển thị và cảm ứng, và một giao diện hoàn chỉnh cho âm thanh;

lớp Chip-to-chip/IPC: giao thức cho các giao tiếp giữa chip-to-chip hoặc bộ xử lý;

kiểm soát và dữ liệu: giao diện để quản lý các thành phần tốc độ thấp hơn;

gỡ lỗi và theo dõi: công cụ để gỡ lỗi hệ thống nhúng trong suốt vòng đời phát triển;

tích hợp phần mềm: các công cụ hợp lý hóa việc tích hợp phần mềm của các thành phần trong các sản phẩm kết nối di động;

mô đun camera của máy đọc chỉ số thông minh được thiết kế tách biệt với mô đun nhận dạng ký tự quang học;

mô đun truyền thông sử dụng loại sóng mới là sóng Lora/Sigfox tần số dưới 1 GHz truyền về cổng kết nối trung gian, từ đó truyền tiếp về trung tâm (Server) bằng sóng vô tuyến dạng 3G/4G hoặc wifi hoặc dây mạng LAN, khoảng cách truyền từ 1km đến 10km;

pin có thể thay thế và không sạc được giúp giảm tiêu hao pin và sử dụng nguồn tuyến tính (Low-Dropout Regulator – LDO) giảm nhiễu bởi sóng radio, độ gợn sóng của điện áp đầu ra nhỏ.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Hình 1 thể hiện mô hình tổng quan hệ thống thu thập và xử lý dữ liệu từ máy đọc chỉ số thông minh;

Hình 2 thể hiện mô phỏng kiến trúc thiết kế máy đọc chỉ số thông minh;

Hình 3A thể hiện thiết kế vỏ hộp của máy đọc chỉ số thông minh ở góc nhìn nghiêng;

Hình 3B thể hiện thiết kế vỏ hộp của máy đọc chỉ số thông minh ở góc nhìn ngang;

Hình 4A thể hiện thiết kế phần khớp nối để lắp vào các đồng hồ khác nhau ở góc nhìn nghiêng;

Hình 4B thể hiện thiết kế phần khớp nối để lắp vào các đồng hồ khác nhau ở góc nhìn từ trên xuống;

Hình 4C thể hiện thiết kế phần khớp nối để lắp vào các đồng hồ khác nhau ở góc nhìn ngang;

Hình 5 thể hiện thiết kế mạch điều khiển của phần đọc chỉ số thông minh;

Hình 6 thể hiện thiết kế nguyên lý vận hành mạch điều khiển của phần đọc chỉ số thông minh.

Mô tả chi tiết sáng chế

Hình 1 thể hiện mô hình tổng quan hệ thống thu thập và xử lý dữ liệu từ máy đọc chỉ số thông minh, trong đó máy đọc chỉ số thông minh thu thập chỉ số nước, điện, gas, khí, sau đó truyền về cổng kết nối trung gian bằng cách sử dụng sóng Lora/Sigfox tần số dưới 1Ghz, rồi từ cổng trung gian truyền về trung tâm bằng sóng vô tuyến dạng 3G/4G hoặc Wifi hoặc dây mạng LAN.

Hình 2 thể hiện mô hình thiết kế kiến trúc phần vỏ hộp của máy đọc chỉ số thông minh bao gồm:

vỏ trên 1 làm bằng nhựa, có một khung hiện bảng số điện tử, có thể điều chỉnh vị trí cảm biến và bảng số trên đồng hồ;

vỏ dưới 2 chống nước và làm việc trong môi trường nước, đạt tiêu chuẩn IP68;

khung cố định 3 có thể thay đổi về khả năng lắp ráp cho nhiều loại đồng hồ có kích thước khác nhau;

khung giữ 4 có thể xoay để điều chỉnh vị trí.

Hình 3 thể hiện thiết kế của phần khớp nối chuyên dụng bao gồm khung cố định 3 và khung giữ 4 của vỏ hộp để lắp vào các loại đồng hồ có kích thước khác nhau bởi 4 ốc vít.

Do đó, máy đọc chỉ số thông minh có thể sử dụng để đọc tất cả các loại chỉ số như nước, điện, gas, khí cho các loại kích thước đồng hồ khác nhau mà không phải can thiệp vào đồng hồ, không phải thay đồng hồ mới. Hình 5 và hình 6 thể hiện thiết kế và nguyên lý vận hành mạch điều khiển của phần đọc chỉ số thông minh bằng công nghệ OCR bao gồm:

camera 5 loại nhỏ đã gồm thấu kính để chụp ảnh chỉ số, khoảng cách chụp ảnh với chất lượng lấy nét tốt từ 10 – 20mm;

bộ vi điều khiển MCU 6 loại ULP là bộ xử lý tín hiệu cảm biến sử dụng nhân xử lý ARM®-Cortex® với quản lý năng lượng tích hợp để xử lý, điều khiển và kết nối tối ưu cho năng lượng cực thấp để kích hoạt camera 5 chụp ảnh, tắt camera 5 và hệ thống để tiết kiệm nguồn, sau đó nhận và xử lý ảnh bằng phần mềm nhận dạng ký tự quang học OCR để chuyển ảnh thành dạng số.

Camera 5 và bộ vi điều khiển MCU 6 kết nối theo chuẩn MIPI. Phương pháp xử lý ảnh bằng phần mềm nhận dạng ký tự quang học OCR được thực hiện theo các bước cụ thể như sau:

Bước 1: Bắt hình từ camera

Quá trình này sẽ thực hiện thu nhận từng khung hình trong ảnh từ camera. Quá trình bắt hình sẽ được thực hiện tự động, liên tục, theo chu kì, hoặc tùy thuộc vào mục đích của hệ thống nhận dạng.

Bước 2: Tiền xử lý ảnh

Nhiệm vụ của bước này là nhằm chuyển đổi không gian màu, khử nhiễu, cân bằng sáng... từ những khung hình thu được thông qua camera nhằm chuẩn bị dữ liệu tốt, phù hợp tùy theo yêu cầu của các thuật toán xử lý ở mức cao hơn.

Bước 3: Xử lý trích xuất vùng số

Tại bước này, hệ thống tiến hành phát hiện ra vùng chứa số. Đây là bước khó khăn nhất, nó quyết định tới toàn bộ kết quả mà chúng ta thu được ở các bước sau. Để phát hiện được số có nhiều cách tiếp cận khác nhau, như dùng phương pháp khớp mẫu, mạng neuron... cách đơn giản hơn ở đây là dùng phương pháp hình học, dựa trên tỉ lệ kích thước chiều dài trên rộng, tỉ lệ pixel đen trên trắng...

Bước 4: Cô lập các ký tự trong vùng số

Từ vùng chứa số, hệ thống sẽ sử dụng các phương pháp biến đổi để nâng cao chất lượng ảnh và chuyển ảnh về dạng bitmap. Sau đó tiến hành tách từng ký tự trong ảnh dựa vào việc nhận diện các bit 0, 1 lần lượt theo chiều ngang, dọc của ảnh bitmap.

Bước 5: Nhận dạng các ký tự bằng OCR

Ở bước này công nghệ OCR sẽ nhận đầu vào là các ảnh có kí tự riêng rẽ sau đó xử lý ảnh đó và trích xuất ra kí tự văn bản tương ứng, ngoài ra các giải thuật so khớp mẫu (Template Matching) cũng được áp dụng tùy theo tình huống.

Mô đun truyền thông 7 sử dụng loại sóng băng tần không cần cấp phép dưới 1 Ghz (cụ thể là dải 433Mhz) điều chế số theo tần số tín hiệu như Lora/Sigfox để truyền tín hiệu số đã được xử lý này về cổng trung gian (Gateway), từ đó truyền tiếp về trung tâm (Server) bằng sóng vô tuyến dạng 3G/4G hoặc Wifi hoặc dây mạng LAN khoảng cách truyền từ 1km đến 10km. Lora sử dụng kỹ thuật điều chế gọi là Chirp Spread Spectrum. Dữ liệu sẽ được băm bằng các xung cao tần để tạo ra tín hiệu có dải tần số cao hơn tần số của dữ liệu gốc (cái này gọi là chipped); sau đó tín

hiệu cao tần này tiếp tục được mã hoá theo các chuỗi chirp signal (là các tín hiệu hình sin có tần số thay đổi theo thời gian; có 2 loại chirp signal là up-chirp có tần số tăng theo thời gian và down-chirp có tần số giảm theo thời gian; và việc mã hoá theo nguyên tắc bit 1 sẽ sử dụng up-chirp, và bit 0 sẽ sử dụng down-chirp) trước khi truyền ra ăngten để gửi đi.

Màn hình được sử dụng trong phương án của sáng chế là màn hình tinh thể lỏng 8 đơn sắc tiết kiệm năng lượng để hiển thị chỉ số được tại chỗ.

Khởi nguồn được sử dụng trong phương án của sáng chế là khởi nguồn LDO 9 được cấp nguồn bởi 2 pin lithium 1,5V 15A thời gian sử dụng từ 2 đến 5 năm chịu được điều kiện hoạt động ngoài trời nhiệt độ cao đến 60°C.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Nhờ việc sử dụng máy đọc chỉ số thông minh, người sử dụng có thể tiết kiệm thời gian và chi phí nguồn nhân lực trong việc ghi các chỉ số nước, điện, gas, khí tại các đồng hồ đo. Không phải thay thế đồng hồ hiện tại, chỉ cần gá lắp máy đọc chỉ số thông minh lên trên giúp giảm chi phí đầu tư, lắp đặt triển khai và vận hành.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Máy đọc chỉ số thông minh có thể sử dụng để đọc các loại chỉ số nước, điện, gas, khí cho các loại đồng hồ có kích thước khác nhau mà không phải can thiệp vào đồng hồ, bao gồm:

vỏ hộp bao gồm:

vỏ trên (1);

vỏ dưới (2);

khung cố định (3);

khung giữ (4);

camera (5);

bộ vi điều khiển Microcontroller Unit (MCU) 6 loại Ultra Low Power (ULP) là bộ xử lý tín hiệu cảm biến sử dụng nhân xử lý ARM®-Cortex® với quản lý năng lượng tích hợp để xử lý, điều khiển và kết nối tối ưu cho năng lượng cực thấp để kích hoạt camera (5) chụp ảnh, tắt camera (5) và hệ thống để tiết kiệm nguồn, sau đó nhận và xử lý ảnh bằng phần mềm nhận dạng ký tự quang học (Optical Character Recognition – OCR) để chuyển ảnh thành dạng số theo các bước:

bước 1: bắt hình từ camera bằng cách thu nhận từng khung hình trong ảnh từ camera; quá trình bắt hình sẽ được thực hiện tự động, liên tục, theo chu kì, hoặc tùy thuộc vào mục đích của hệ thống nhận dạng;

bước 2: tiền xử lý ảnh bằng cách chuyển đổi không gian màu, khử nhiễu, cân bằng sáng... từ những khung hình thu được thông qua camera nhằm chuẩn bị dữ liệu tốt, phù hợp tùy theo yêu cầu của các thuật toán xử lý ở mức cao hơn;

bước 3: xử lý trích xuất vùng số bằng cách phát hiện ra vùng chứa số, đây là bước khó khăn nhất, nó quyết định tới toàn bộ kết quả mà chúng ta thu được ở các bước sau; để phát hiện được số có nhiều cách tiếp cận khác nhau, như dùng

phương pháp khớp mẫu, mạng neuron... cách đơn giản hơn ở đây là dùng phương pháp hình học, dựa trên tỉ lệ kích thước chiều dài trên rộng, tỉ lệ pixel đen trên trắng;

bước 4: cô lập các ký tự trong vùng số bằng cách hệ thống sẽ sử dụng các phương pháp biến đổi để nâng cao chất lượng ảnh và chuyển ảnh về dạng bitmap từ vùng chứa số, sau đó tiến hành tách từng ký tự trong ảnh dựa vào việc nhận diện các bit 0, 1 lần lượt theo chiều ngang, dọc của ảnh bitmap;

bước 5: nhận dạng các ký tự bằng OCR bằng cách công nghệ OCR sẽ nhận đầu vào là các ảnh có ký tự riêng rẽ sau đó xử lý ảnh đó và trích xuất ra ký tự văn bản tương ứng, ngoài ra các giải thuật so khớp mẫu (Template Matching) cũng được áp dụng tùy theo tình huống;

mô đun truyền thông (7);

màn hình (8);

khối nguồn (9).

2. Máy đọc chỉ số thông minh có thể sử dụng để đọc các loại chỉ số nước, điện, gas, khí theo điểm 1, trong đó:

vỏ trên (1) làm bằng nhựa, có một khung hiện bảng số điện tử, có thể điều chỉnh vị trí cảm biến và bảng số trên đồng hồ;

vỏ dưới (2) chống nước và làm việc trong môi trường nước, đạt tiêu chuẩn IP68.

3. Máy đọc chỉ số thông minh có thể sử dụng để đọc các loại chỉ số nước, điện, gas, khí theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

khung cố định (3) có thể thay đổi về khả năng lắp ráp cho nhiều loại đồng hồ có kích thước khác nhau;

khung giữ (4) có thể xoay để điều chỉnh vị trí.

4. Máy đọc chỉ số thông minh có thể sử dụng để đọc các loại chỉ số nước, điện, gas, khí theo một trong số điểm bất kỳ nêu trên, trong đó:

camera (5) là camera loại nhỏ đã gồm thấu kính để chụp ảnh chỉ số, khoảng cách chụp ảnh với chất lượng lấy nét tốt từ 10 – 20mm.

5. Máy đọc chỉ số thông minh có thể sử dụng để đọc các loại chỉ số nước, điện, gas, khí theo một trong số điểm bất kỳ nêu trên, trong đó:

camera (5) và bộ vi điều khiển MCU (6) kết nối theo chuẩn MIPI.

6. Máy đọc chỉ số thông minh có thể sử dụng để đọc các loại chỉ số nước, điện, gas, khí theo một trong số điểm bất kỳ nêu trên, trong đó:

mô đun truyền thông (7) sử dụng loại sóng băng tần không cần cấp phép dưới 1 Ghz (cụ thể là dải 433Mhz) điều chế số theo tần số tín hiệu như Lora/Sigfox để truyền tín hiệu số đã được xử lý này về cổng trung gian (Gateway), từ đó truyền tiếp về trung tâm (Server) bằng sóng vô tuyến dạng 3G/4G hoặc Wifi hoặc dây mạng LAN khoảng cách truyền từ 1km đến 10km; Lora sử dụng kỹ thuật điều chế gọi là Chirp Spread Spectrum, dữ liệu sẽ được băm bằng các xung cao tần để tạo ra tín hiệu có dãy tần số cao hơn tần số của dữ liệu gốc (cái này gọi là chipped), sau đó tín hiệu cao tần này tiếp tục được mã hoá theo các chuỗi chirp signal (là các tín hiệu hình sin có tần số thay đổi theo thời gian, có 2 loại chirp signal là up-chirp có tần số tăng theo thời gian và down-chirp có tần số giảm theo thời gian, và việc mã hoá theo nguyên tắc bit 1 sẽ sử dụng up-chirp, và bit 0 sẽ sử dụng down-chirp) trước khi truyền ra ăngten để gửi đi.

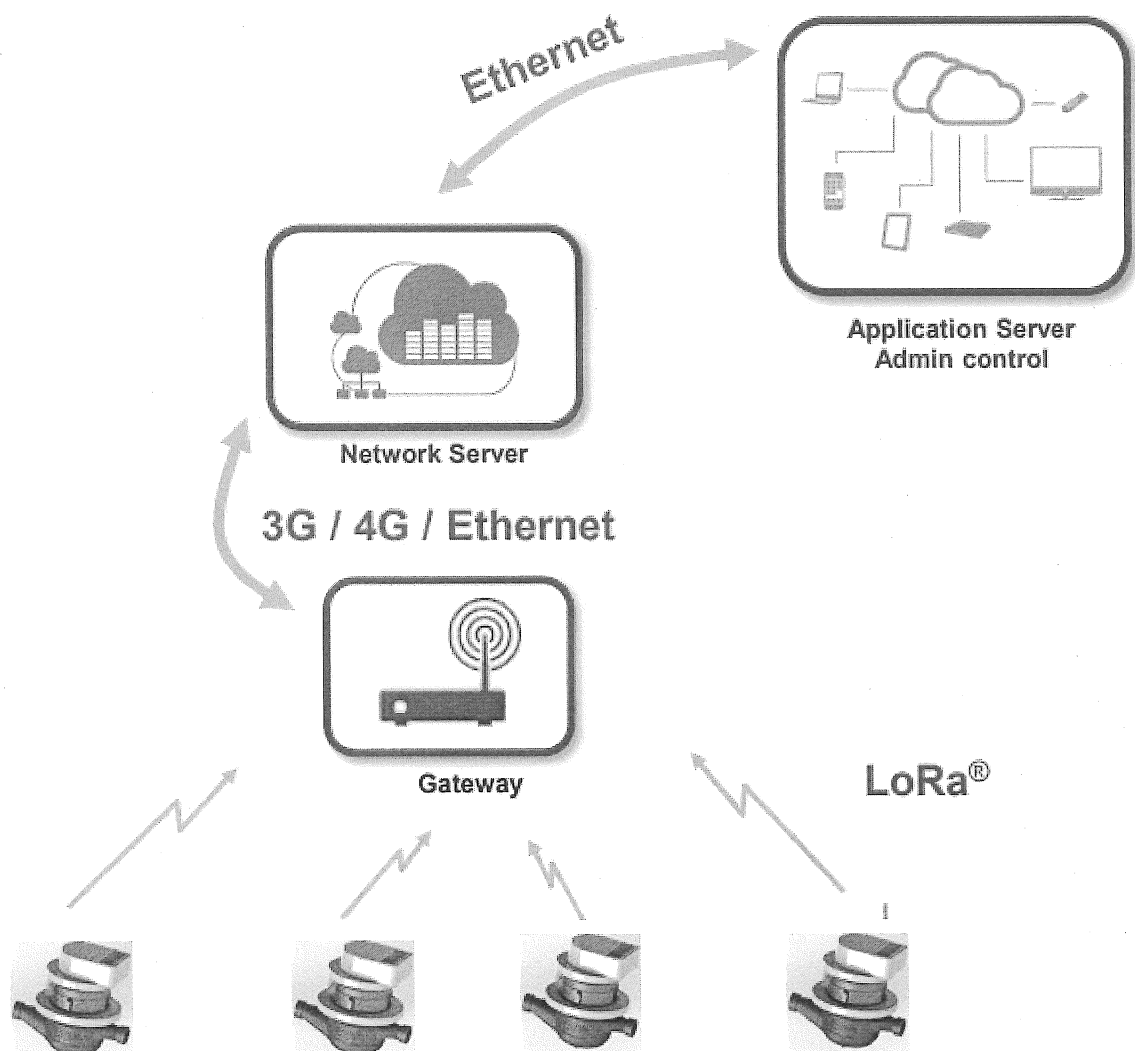
7. Máy đọc chỉ số thông minh có thể sử dụng để đọc các loại chỉ số nước, điện, gas, khí theo một trong số điểm bất kỳ nêu trên, trong đó:

màn hình (8) là màn hình tinh thể lỏng đơn sắc tiết kiệm năng lượng để hiển thị chỉ số đọc được tại chỗ.

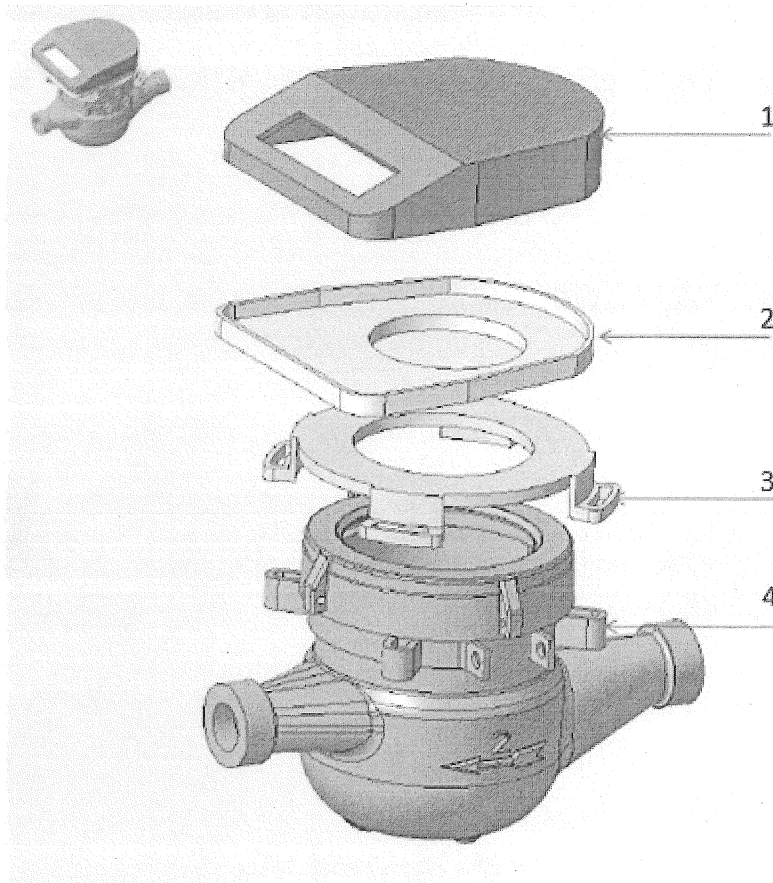
8. Máy đọc chỉ số thông minh có thể sử dụng để đọc các loại chỉ số nước, điện, gas, khí theo một trong số điểm bất kỳ nêu trên, trong đó:

khối nguồn (9) là khối nguồn LDO được cấp nguồn bởi 2 pin lithium 1,5V 15A thời gian sử dụng từ 2 đến 5 năm chịu được điều kiện hoạt động ngoài trời nhiệt độ cao đến 60°C.

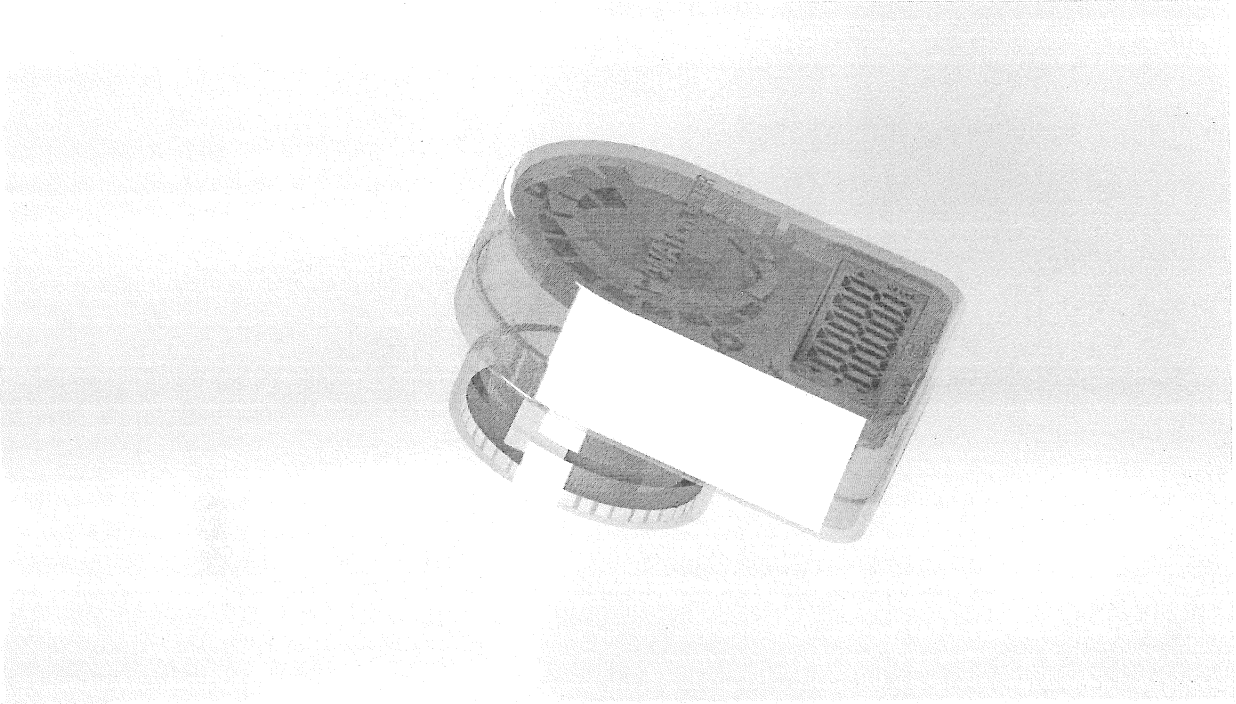
DANH MỤC HÌNH VẼ



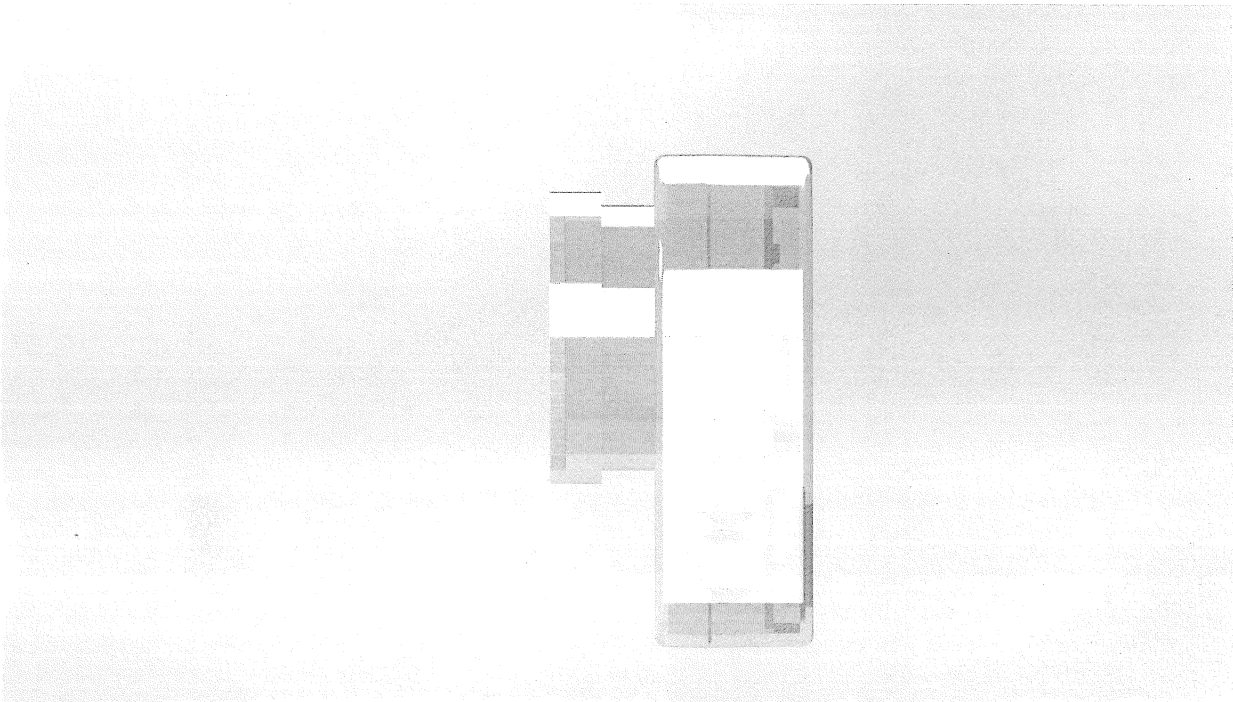
Hình 1. Mô hình tổng quan hệ thống thu thập và xử lý dữ liệu từ máy đọc chỉ số thông minh



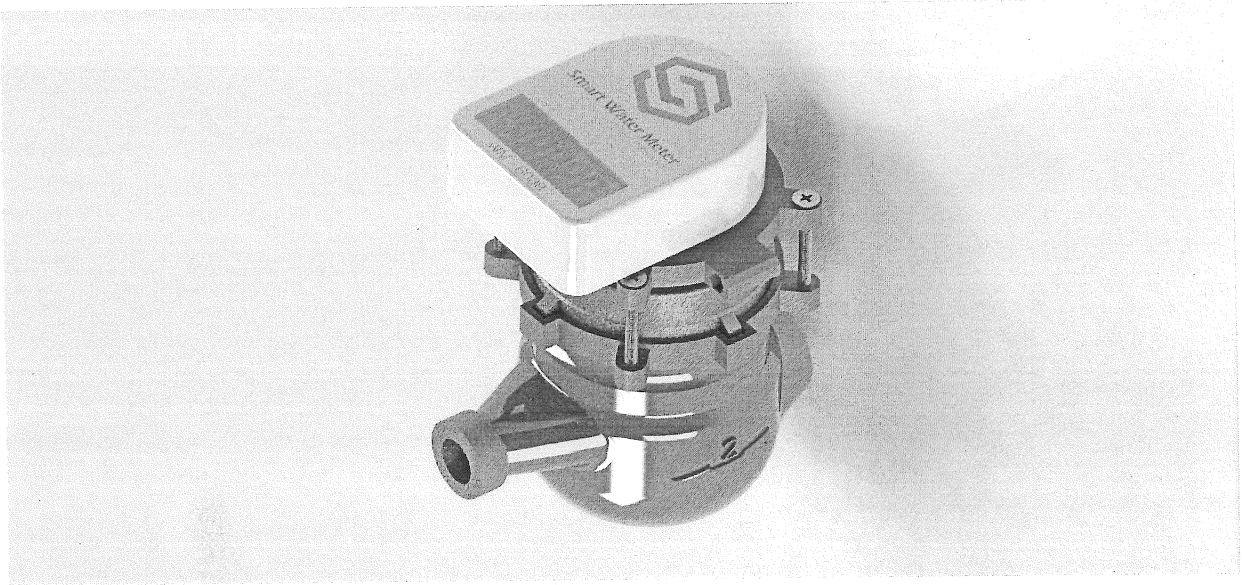
Hình 2. Mô phỏng kiến trúc thiết kế máy đọc chỉ số thông minh



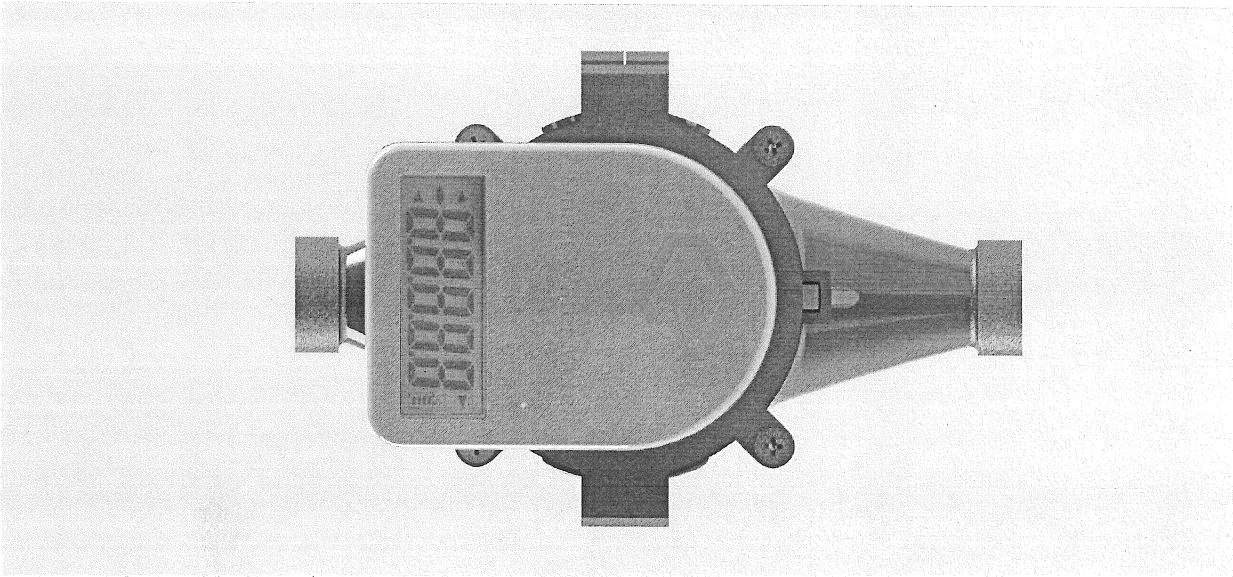
Hình 3A. Thiết kế vỏ hộp của máy đọc chỉ số thông minh ở góc nhìn nghiêng



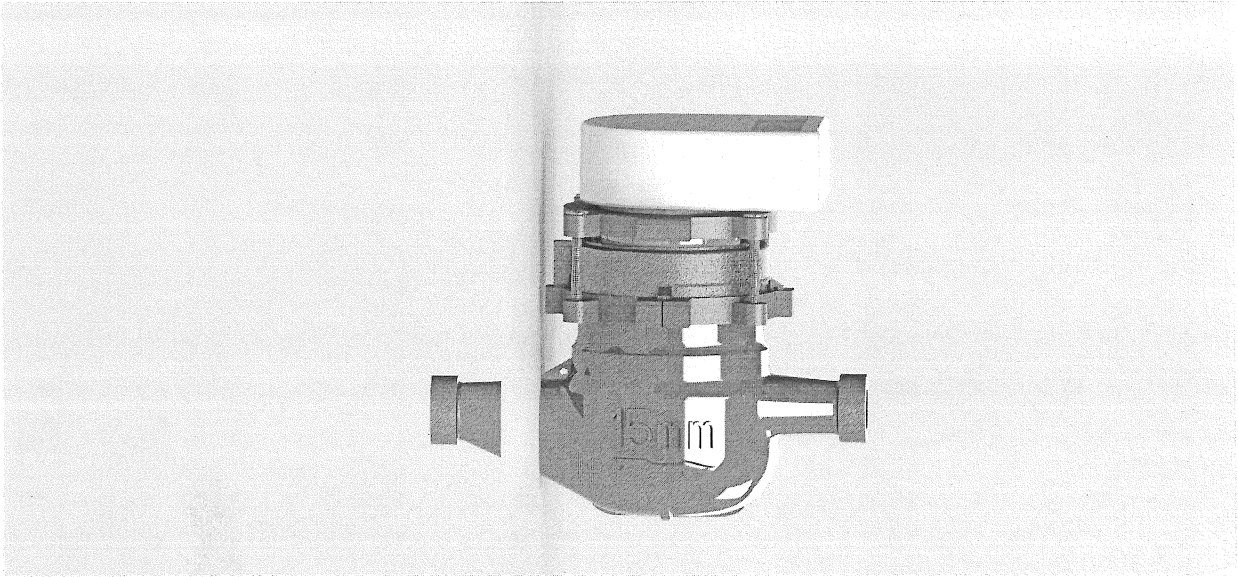
Hình 3B. Thiết kế vỏ hộp của máy đọc chỉ số thông minh ở góc nhìn ngang



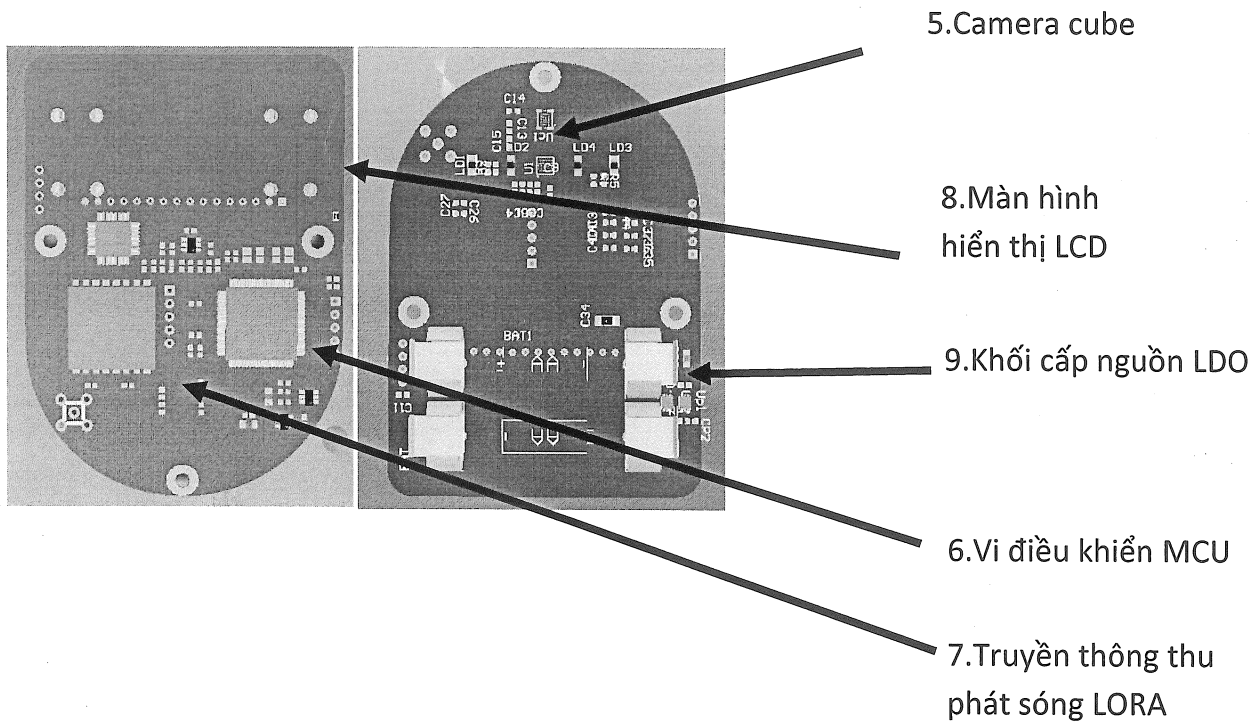
Hình 4A. Thiết kế phần khớp nối để lắp vào các đồng hồ khác nhau ở góc nhìn nghiêng



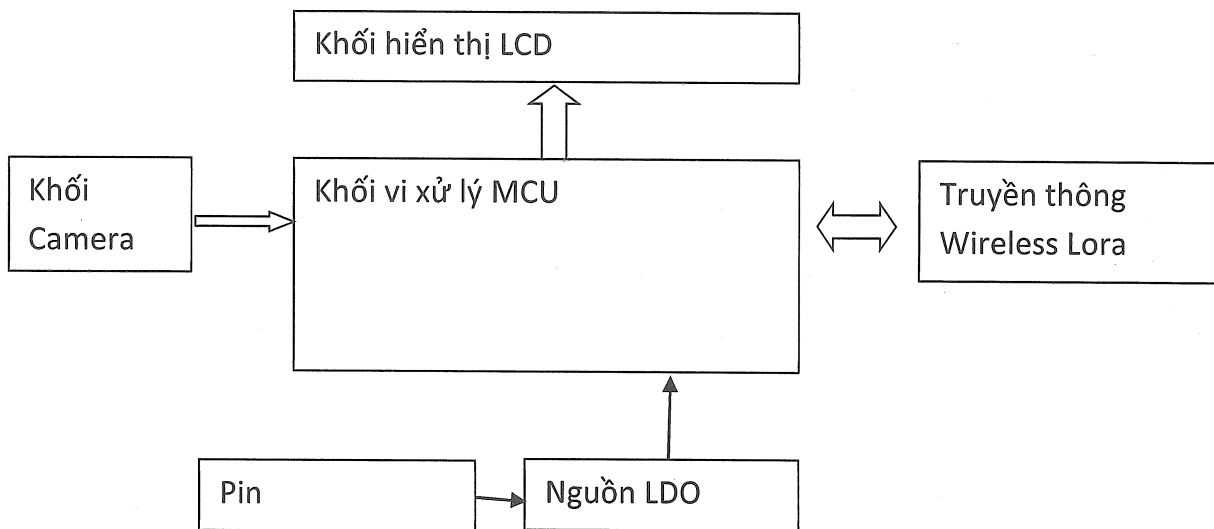
Hình 4B. Thiết kế phần khớp nối để lắp vào các đồng hồ khác nhau ở góc nhìn từ trên xuống



Hình 4C. Thiết kế phần khớp nối để lắp vào các đồng hồ khác nhau ở góc nhìn ngang



Hình 5: Thiết kế mạch điều khiển của Phần đọc chỉ số thông minh



Hình 6. Thiết kế nguyên lý vận hành mạch điều khiển của phần đọc chỉ số thông minh