

I. TITULO

**DISPOSITIVO PARA LA LECTURA Y TRANSMISIÓN DE MICRO MEDICIÓN EN
CONTADORES DE AGUA**

II. SECTOR TECNOLÓGICO

La presente invención está relacionada con el campo de la telemetría de servicios públicos, en particular, con un accesorio para contadores de agua convencionales que permite la lectura y transmisión de la información de consumo del usuario residencial hacia el centro de datos de la empresa de servicios a través de una red de comunicaciones, en tiempo real.

III. RESUMEN

Tradicionalmente, el consumo de agua de los usuarios residenciales se mide a través de contadores ubicados en las viviendas. Este tipo de contadores presentan como característica que la medición es visual, es decir, que los datos arrojados están disponibles en el mismo contador requiriéndose por tanto que un funcionario de la empresa de servicios públicos se desplace una vez al mes a cada vivienda para recolectar los datos de los contadores.

Este sistema de medición es útil desde el punto de vista de la facturación, en tanto la empresa de servicios públicos obtiene la información del consumo del usuario y realiza su cobro, no obstante, frente a otros problemas que constituyen hechos constantes de reclamaciones de los usuarios no se tienen sistemas de control, como es el caso de las fugas de agua, daños en el sistema, fraudes, entre otros.

La presente invención se refiere a un accesorio para contadores de agua convencionales que permite la lectura y transmisión de la información de consumo del usuario residencial hacia el centro de datos de la empresa de servicios a través de una red de comunicaciones, en tiempo real. Con la información enviada se pueden generar todos los procesos de facturación de cobro de servicio, pero además se pueden detectar fugas, consumos anómalos y fraudes en la red de distribución con el análisis de los datos. El accesorio se instala en cada uno de los contadores de los usuarios y se comunican a diferentes estaciones base de comunicaciones.

IV. ESTADO DE LA TÉCNICA

La mayoría de los contadores que se usan en la actualidad son dispositivos que cuentan en su estructura con un sistema mecánico para la medida del consumo de los usuarios, sin ningún tipo de tecnología de transmisión de información. Estas características influyen en el hecho de que la lectura del consumo se haga visualmente una vez cada mes de forma manual (Por un operario), lo cual es suficiente para temas relacionados con facturación, pero insuficiente para otro tipo de información que es importante para la empresa de servicios públicos como fugas, fraudes, daños y alertas tempranas. Se considera que las pérdidas promedio que tienen las empresas de acueducto están alrededor del 30% al 35%, esto implica que 30 de cada 100 litros que se potabilizan se pierden en fenómenos como fugas y fraudes, los cuales no pueden ser detectados con facilidad en la red de distribución de usuarios.

Algunos dispositivos previos conocidos han incorporado sistemas que permiten la medición de consumo de usuarios residenciales en línea a través de contadores que tienen integrada la electrónica y las telecomunicaciones necesarias para la transmisión de la lectura del usuario (COL0039418, COL00039420, ES1062530U, CN202710127U, US20100289652A1) algunos contadores de este tipo cuentan con tecnologías WiFi para la transmisión de los datos, pero no permiten una lectura diaria del usuario ya que no tienen amplias coberturas y ello implica que se deba realizar un recorrido con el receptor de datos cerca a los contadores, por ejemplo con un vehículo que hace un recorrido por las zonas donde se encuentran los contadores. Otros tienen implementadas soluciones sobre redes móviles como GPRS, lo cual resulta en altos costos de implementación a la hora de realizar una lectura en tiempo real.

La presente invención provee un sistema del tipo accesorio para la medición de consumo de agua por cada usuario residencial en tiempo real; esta información permitirá, por ejemplo, determinar cuánta agua se puede estar perdiendo en la red, ya que si se conoce cuánta agua se introduce a la red a través de los macro medidores de las empresas de acueductos, y se contrasta con la información del consumo de cada usuario, se podrán determinar anomalías en los puntos donde se detecten inconsistencias entre lo distribuido y lo consumido.

V. DESCRIPCIÓN BREVE DE LA INVENCION

Tradicionalmente, el consumo de agua de los usuarios residenciales se mide a través de contadores ubicados en las viviendas. Este tipo de contadores presentan como característica que la medición es visual, es decir, que los datos arrojados están disponibles en el mismo contador requiriéndose por tanto que un funcionario de la empresa de servicios públicos se desplace una vez al mes a cada vivienda para recolectar los datos de los contadores.

Este sistema de medición es útil desde el punto de vista de la facturación, en tanto la empresa de servicios públicos obtiene la información del consumo del usuario y realiza su cobro, no obstante, frente a otros problemas que constituyen hechos constantes de reclamaciones de los usuarios no se tienen sistemas de control, como es el caso de las fugas de agua, daños en el sistema, fraudes, entre otros.

A pesar de que se han desarrollado soluciones como contadores con sistemas de transmisión de datos en tiempo real a puntos remotos a través de tecnologías como WiFi o GPRS, estos sistemas han sido concebidos como contadores en sí mismos, lo que trae como consecuencia que si una empresa de servicios públicos deseara incorporarlos a su sistema, se requiere el reemplazo absoluto del contador tradicional y con ello de grandes costos para la empresa o el usuario, según corresponda.

Así mismo, la tecnología WiFi posee una cobertura de red muy baja y por lo tanto no se podrían transmitir datos a grandes distancias, y los sistemas GPRS son de alto costo, lo que limita la aplicación industrial de estas invenciones.

La presente invención soluciona los problemas descritos mediante un dispositivo también llamado en la presente invención accesorio tomándose como sinónimos, especialmente diseñado para contadores de agua convencionales que permite la medición del consumo en tiempo real, este accesorio constituye una nueva técnica de medición indirecta de un contador convencional a través de un accesorio diseñado para ser ensamblado en el contador. Este tipo de accesorios resulta más conveniente que desarrollar un contador con la tecnología integrada ya que el accesorio es más económico que un contador completo, además se aprovecha la infraestructura existente sin necesidad de cambiar el contador del usuario, se evitan temas de patronamiento, ya que quien sigue haciendo la medición del consumo es el contador convencional.

Esta tecnología cuenta además con un sistema de comunicaciones basado en tecnologías de IoT que le permite comunicarse con una estación base (gateway) que concentra la información de cientos de dispositivos de medida de consumo hacia otro tipo de red como WiFi, Ethernet o LTE.

Cada accesorio de lectura está asociado al contador de la vivienda y transmite sus datos hasta un Gateway que cuenta con una antena receptora y que puede estar instalado a una distancia aproximada de 1 a 5 Km sin línea de vista y de 21 Km con línea de vista entre el contador y la antena, y posteriormente de éste se retransmite la información a un centro de datos que almacena y procesa la información de miles de contadores de agua.

El accesorio objeto de la presente invención es de bajo costo, de fácil implementación y con un rango de cobertura mayor que las tecnologías existentes.

Este modelo mejora las características de comunicaciones que se presentan con tecnologías móviles como GPRS ya que se trata de una tecnología que hace uso de bandas libres, esto es, bandas de frecuencias que no pagan derechos de licencias al estado por su uso.

VI. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención está conformada por un accesorio que comprende a su vez los siguientes elementos:

- Una caja o carcasa (53) de material polimérico con protección IP65 (International Protection) con protección fuerte contra el polvo y no debe entrar el agua arrojada a chorro.
- Un anillo de fijación (52) al contador (1)
- Una tarjeta electrónica (Fig. 6)
- Baterías de alimentación AA (4). El sistema puede trabajar con 4 pilas alcalinas AA de 1,5V que pueden tener tiempos de duración de aproximadamente dos a cuatro años dependiendo de la frecuencia de transmisión de los datos.
- Un sensor infrarrojo (61)

La caja o carcasa (53) posee una ranura (51) por donde se expone el sensor infrarrojo que hace la lectura del testigo del contador (1) cada vez que da una vuelta completa que corresponde al consumo de un litro de agua, a su vez posee un anillo de fijación (52) que une el accesorio (Fig. 5) con el contador (1) y en el interior de la caja (53) se incorpora la tarjeta electrónica (Fig. 6). Esta última está conformada por un microcontrolador Atmega 328 (62) que se encarga de procesar a través de su software la información del sensor infrarrojo (61), el cual consiste en un pulso eléctrico por cada giro del contador y la convierte a las unidades apropiadas que para el caso son litros o metros cúbicos de agua; regulador de voltaje a 9v (64) para la alimentación del sistema; conversor análogo/digital (65); entradas digitales y analógicas (66) para integrar si se desea actuadores tales como sensores de presión, caudal o válvulas para la apertura y cierre del flujo de agua. Además, un chip LORA WAN programado y antena de transmisión incorporada (63).

Por tratarse de un accesorio que estará operando en ambientes que pueden ser húmedos, podría contar de forma alternativa con dos ranuras para tornillos (54) y tornillos para un sellado hermético de la caja, o de resinas epóxicas o abrazaderas metálicas con la misma función de sellado de la caja. De igual forma, el anillo de fijación (52) puede asirse al contador mediante tornillos, soldadura adhesivos, resinas epóxicas o abrazaderas metálicas para un sellado de forma segura del accesorio al contador (1).

La tarjeta electrónica (Fig. 6) incluidos sus componentes está programada a través de instrucciones de soporte lógico para procesar y transmitir información en protocolo LORA a través de su antena de transmisión hacia un receptor de datos en el que se incluye un Gateway que cuenta con una antena receptora (2) y que puede estar instalado a una distancia aproximada de 1 a 5 Km sin línea de vista y de 21 Km con línea de vista, mediante radiofrecuencia entre los 902 a los 928 MHz, donde este receptor de datos los

transmite a un centro de datos (3) en protocolo de comunicaciones 802 n/g, (LTE o ethernet).

El protocolo LORA consiste en una especificación para redes de baja potencia y área amplia, LPWAN (en inglés, *Low Power Wide Area Network*), diseñada específicamente para dispositivos de bajo consumo de alimentación, que operan en redes de alcance local, regional, nacionales o globales. LORA es una de las tecnologías base de IoT y le permite al accesorio realizar la transmisión al centro de datos correspondiente.

A su vez, el centro de datos (3) es entendido como una serie de recursos de red como servidores y sistemas de almacenamiento que pueden estar en las instalaciones de cualquier empresa o en la nube, en el centro de datos de la empresa de servicio público se reciben los datos en otro protocolo de comunicaciones tal como 802.11 n/g (normativa técnica WiFi), LTE o Ethernet, se almacena y procesa la información de los miles de contadores de agua.

Al interior de cada caja del accesorio se encuentra la tarjeta electrónica (Fig. 6) que contiene el sensor infrarrojo (61) que hace la lectura indirecta del consumo que marca el contador, esta lectura detecta a una distancia de menos de un centímetro el paso del testigo del contador (1), que tras cada vuelta marca 1 litro, la tarjeta también contiene un microcontrolador (62) que se encarga de la interpretación de la señal del sensor infrarrojo y un chip de comunicaciones LORA WAN (63) que se encarga de transmitir mediante una antena la información por RF en la banda de los 902 MHz a los 928 MHz, que es la banda libre para la operación de estas tecnologías sobre una red IoT (Internet de las cosas) para Estados Unidos y America Latina. Las redes de IoT son redes de comunicaciones que asocian direcciones IP a objetos de la vida cotidiana haciendo uso de tecnologías como LORA para la transmisión de la información de dichos objetos. La tarjeta (Fig. 6) además cuenta con un regulador de voltaje a 9v (64) para la alimentación del sistema, un conversor análogo/digital (65), entradas digitales y analógicas (66) para integrar si se desea actuadores tales como sensores de presión, caudal o válvulas para la apertura y cierre del flujo de agua.

VII. DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Figura 1. Corresponde a una vista completa en perspectiva del accesorio que se instala en la parte superior de un contador convencional. Muestra la carcasa o caja (53) que contiene el sistema electrónico y el anillo de fijación (52).

Figura 2. Contador convencional sobre el cual se instala el accesorio (1).

Figura 3. Muestra la forma como el accesorio (52) (53) es adaptado a un contador real (contador convencional) (1).

Figura 4. Comunicaciones que intervienen con el accesorio para el transporte de los datos de consumo del usuario: La tarjeta electrónica procesa y transmite información en protocolo LORA a través de su antena de transmisión hacia un receptor de datos en el que se incluye un Gateway ubicado en una antena de comunicaciones (2), mediante radiofrecuencia entre los 902 a los 928 MHz, donde este receptor de datos los transmite a un centro de datos (3) en protocolo de comunicaciones 802 n/g, (LTE o ethernet).

Figura 5. Vista inferior del accesorio que contiene:

Una ranura (51) por donde se expone el sensor infrarrojo (61) que hace la lectura del testigo del contador.

Carcasa o caja (53) que contiene la tarjeta electrónica y las baterías de alimentación.

Un anillo de fijación (52) al contador.

Dos ranuras para tornillos (54) para un sellado hermético de la caja (53).

Figura 6. Esquema de la tarjeta electrónica de control del accesorio:

Microcontrolador (62)

Sensor infrarrojo (61)

Regulador de voltaje (64)

Conversor análogo/ digital (65)

Chip LORA WAN y antena (63)

Entradas digitales y analógicas (66)

Figura 7. Vista lateral del accesorio con disposición interna de las baterías de alimentación (4).

VIII. FIGURAS

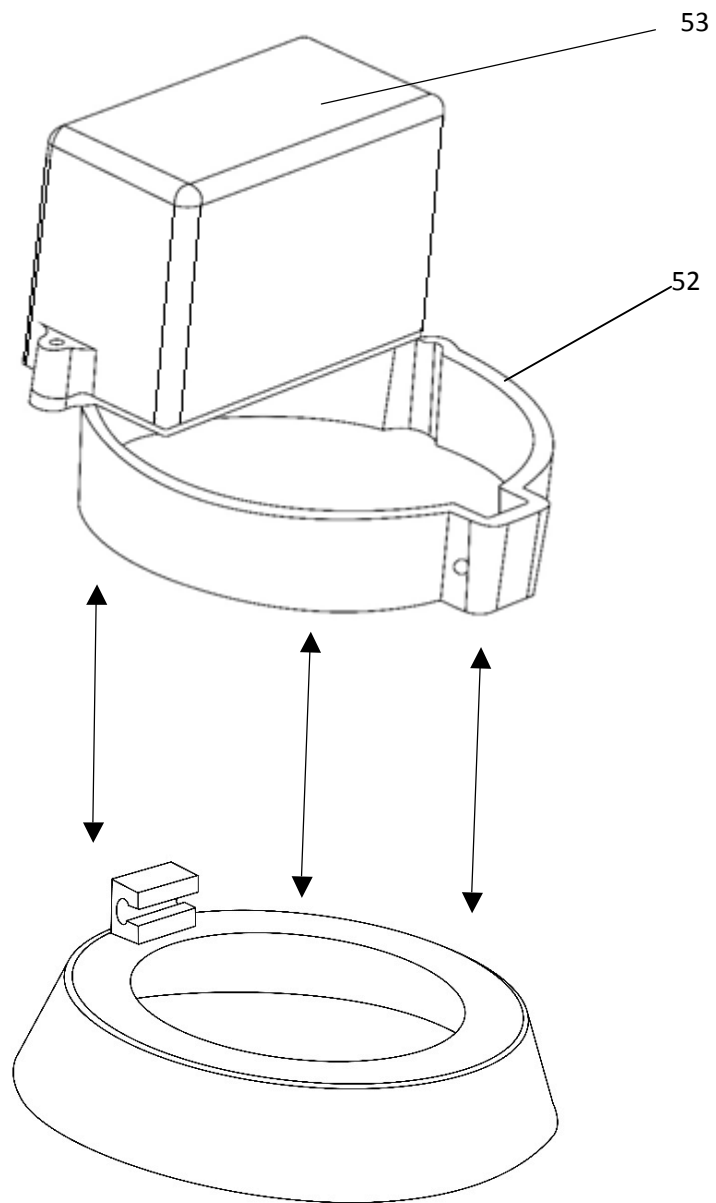


Fig. 1

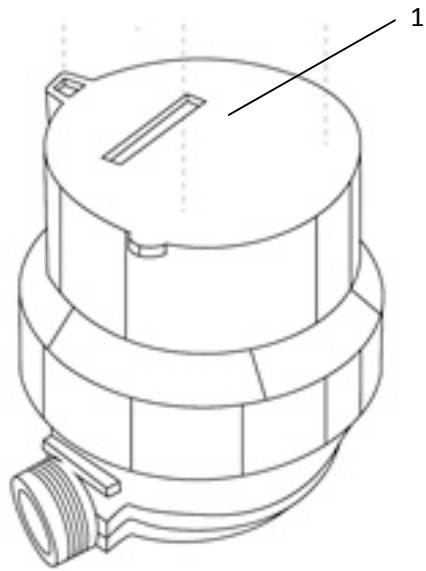


Fig. 2

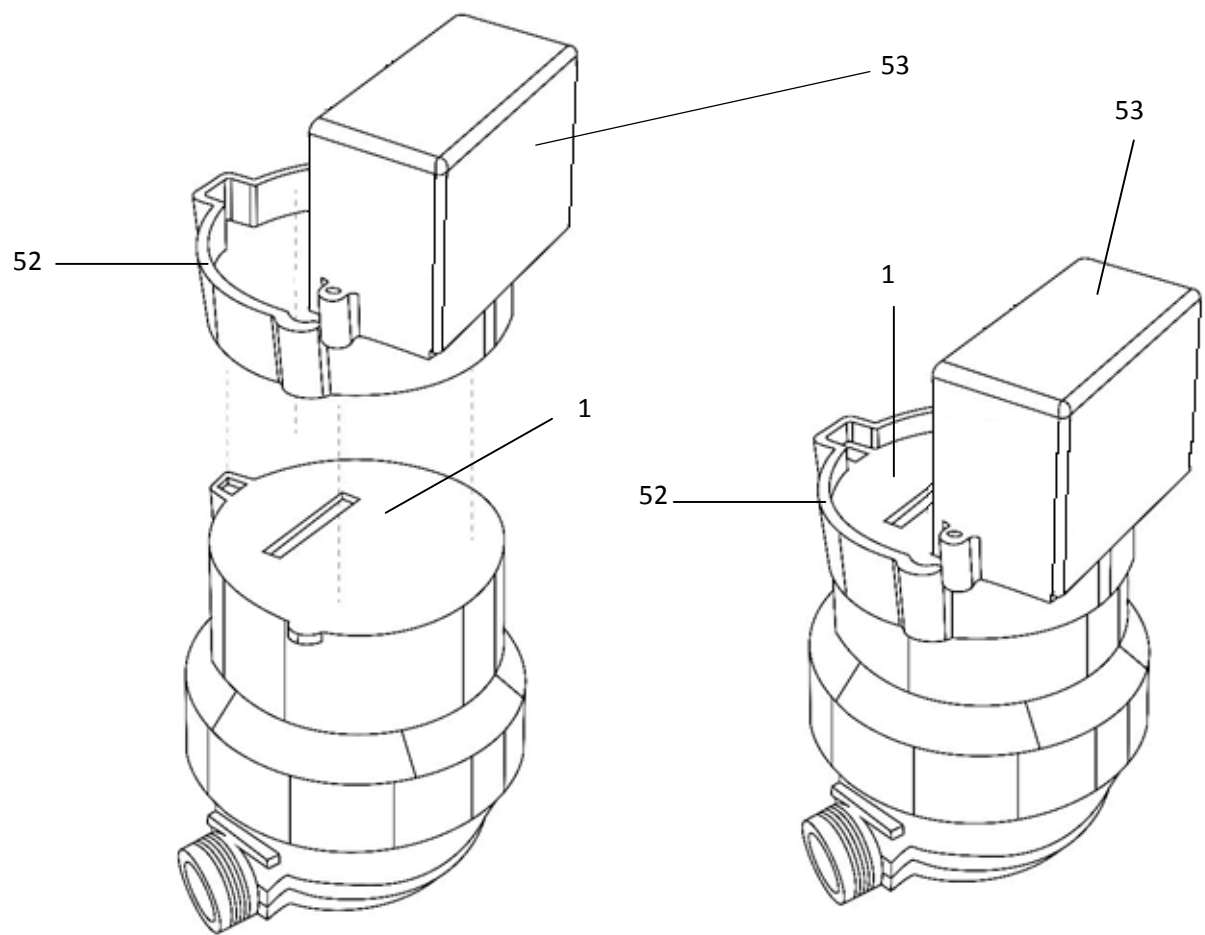


Fig. 3

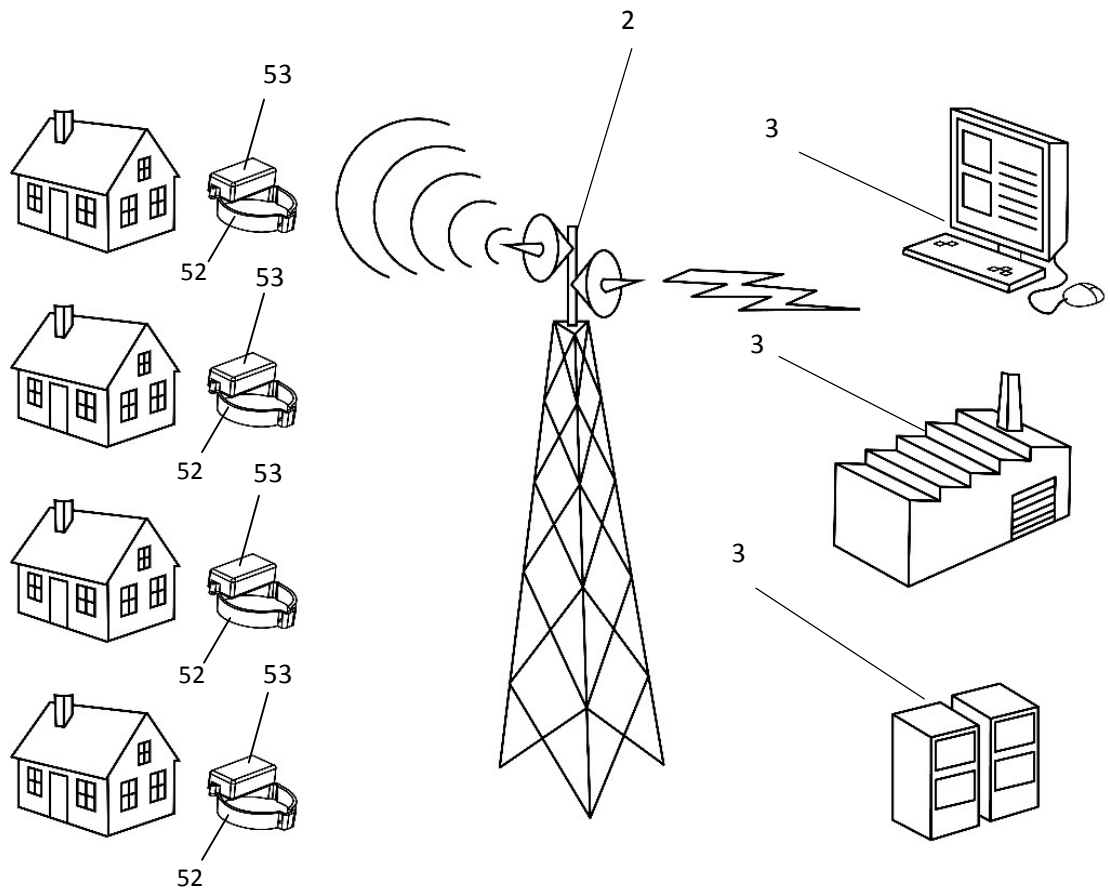


Fig. 4

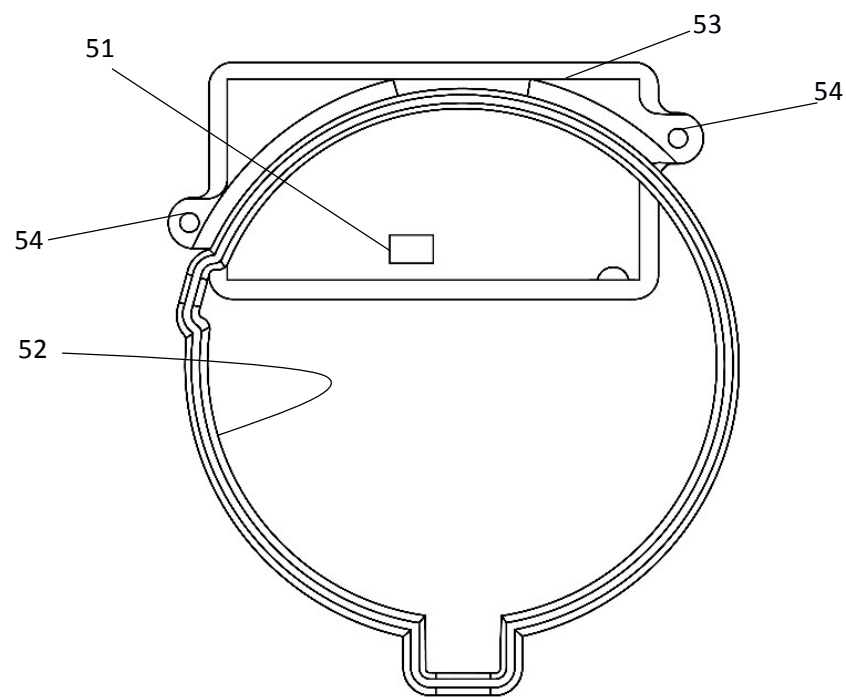


Fig 5.

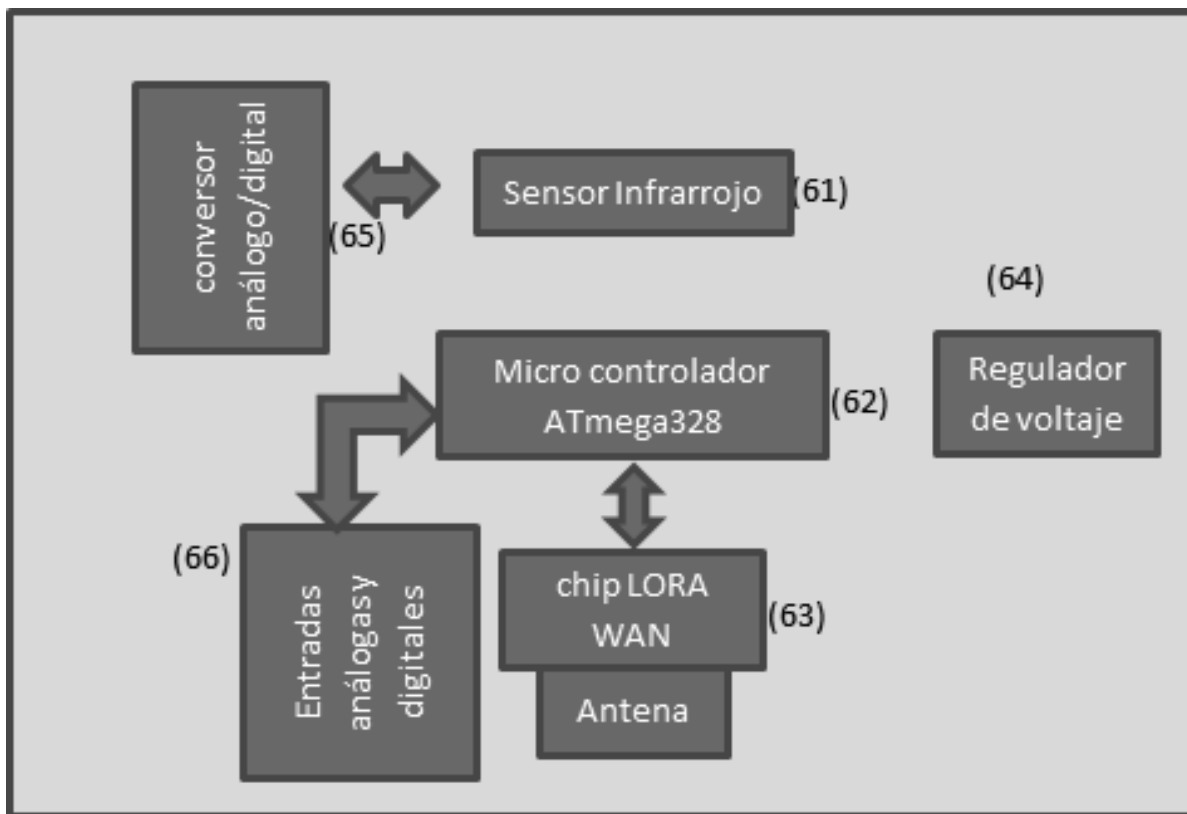


Fig. 6

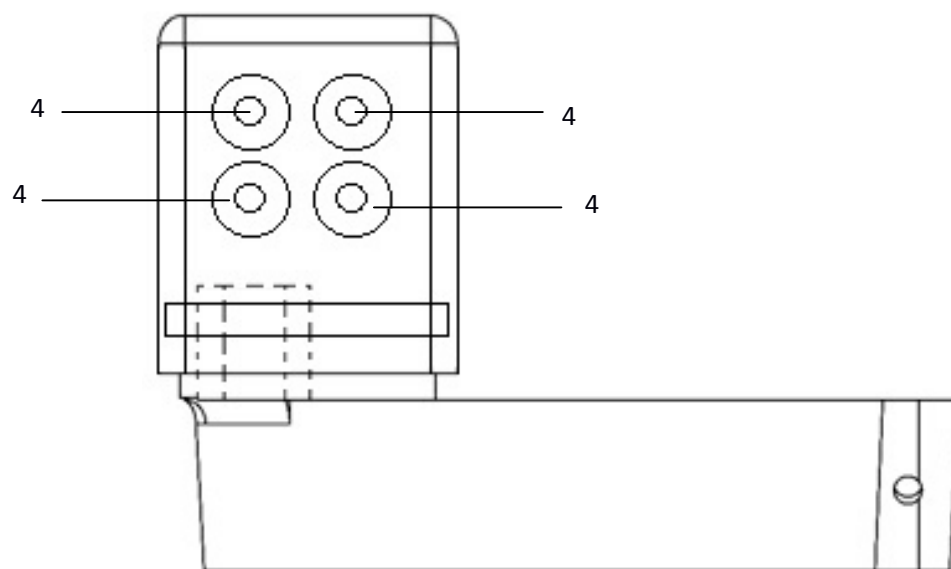


Fig. 7

IX. REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la lectura y transmisión de micro medición en contadores de agua caracterizado porque comprende:

Una caja (53) cuya carcasa está compuesta de un material polimérico IP65, que posee una ranura por donde se expone un sensor infrarrojo (61); un anillo de fijación (52) con un sistema de unión del accesorio al contador; una batería de alimentación del accesorio (4); e incorpora una tarjeta electrónica conformada por los siguientes elementos:

- Sensor infrarrojo (61)
- Microcontrolador Atmega 328 (62)
- Regulador de voltaje a 9v (64)
- Conversor análogo digital (65)
- Chip LORA WAN con antena de transmisión incorporada (63)

La tarjeta electrónica a través de software configura el sensor infrarrojo (61), el microcontrolador Atmega328 (62), el regulador de voltaje a 9v (64), el conversor análogo digital (65), y el chip LORA WAN con la antena de transmisión (63) para el envío de datos en protocolo de comunicaciones LORA hacia un Gateway (2), a una distancia de entre 1 a 5 Km sin línea de vista y de 21 Km con línea de vista entre el contador y la antena mediante señal de radiofrecuencia entre los 902 a los 928 MHz.

2. El dispositivo de la reivindicación 1, caracterizado porque el protocolo de comunicaciones puede ser 802.11 n/g, LTE o Ethernet.

3. El dispositivo de la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de unión del accesorio al contador pueden ser tornillos, soldadura, adhesivos, resinas epóxicas o abrazaderas metálicas.

4. El dispositivo de la reivindicación 1, caracterizado porque la batería de alimentación (4) pueden ser 4 pilas alcalinas AA de 1,5V.

5. El dispositivo de la reivindicación 1, caracterizado porque puede poseer además entradas digitales y analógicas (66).