



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 365 867**

(51) Int. Cl.:

**G01D 4/00** (2006.01)

(12)

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **06749125 .8**

(96) Fecha de presentación : **03.04.2006**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1866605**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **19.12.2007**

(54) Título: **Puerto de comunicaciones inductivo para un dispositivo de comunicación de lectura de contadores automáticas.**

(30) Prioridad: **08.04.2005 US 102274**

(73) Titular/es: **M & FC HOLDING, L.L.C.  
300 Delaware Avenue, Suite 2704  
Wilmington, Delaware 19801, US**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**11.10.2011**

(72) Inventor/es: **Gould, Mark, A.;  
Johnson, Rex, A. y  
Van Olst, Terry, L.**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**11.10.2011**

(74) Agente: **Carpintero López, Mario**

**ES 2 365 867 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Puerto de comunicaciones inductivo para un dispositivo de comunicación de lectura de contadores automática

La presente invención se refiere, en general, a la lectura automática de contadores de servicios públicos. Más específicamente, la presente invención se refiere a un sistema y un aparato que permite un registro de contador electrónico que está conectado a un dispositivo de comunicación de lectura automática de contadores (AMR) para ser leídos a nivel local sin necesidad de conexiones conductoras adicionales.

Un problema desde hace mucho en la industria de servicios públicos es la lectura económica de los contadores de servicios públicos sin mayores inconvenientes para el propietario. El problema es especialmente grave en relación con la lectura de contadores de agua. En zonas geográficas que están sujetas a temperaturas de congelación, en el pasado ha sido necesaria la instalación de los contadores dentro de la residencia para evitar daños al contador cuando la temperatura desciende de manera que el agua en el contador se congela. Sin embargo, la lectura de dichas instalaciones de contadores presenta una serie de problemas, tales como las molestias para el propietario, así como las molestias para el lector del contador cuando el propietario no está presente en el momento de la lectura del contador individual.

Además, la lectura del contador manual tiene una desventaja significativa, ya que requiere una gran cantidad de mano de obra, dando lugar a un gasto significativo. Además, los lectores de contadores pueden registrar erróneamente los valores numéricos de registro del contador o el propietario puede no estar presente en el momento en que se llevará a cabo la lectura del contador.

Una solución a estos problemas en el pasado era proporcionar un registro remoto que se encuentra fuera de la residencia, preferentemente en las paredes exteriores de la residencia. El registro típicamente está conectado eléctricamente al dispositivo en el contador dentro de la residencia que proporciona pulsos u otra señal eléctrica representativa del flujo volumétrico del agua a través del contador. Aunque este sistema aborda el problema de las molestias para el dueño de casa, la solución aún requiere la lectura manual del contador en forma periódica.

Para resolver las necesidades de personal de la lectura del contador físico, se han desarrollado un gran número de unidades de lectura de contadores remotas. Estas unidades de lectura de contadores pueden ser, por ejemplo, una unidad de lectura automática de contador (AMR). El registro de contador cuenta con un sensor para detectar el movimiento de rotación de los componentes en el contador para generar un conteo electrónico del volumen de mercancía que pasa por el contador. Los datos registrados en el contador son transmitidos por un dispositivo de comunicación de la unidad AMR utilizando una señal de radiofrecuencia. En estos tipos de sistemas, la medición del contador se emite desde el dispositivo de comunicación utilizando una señal RF que puede ser leída desde una ubicación remota. En estos sistemas de lectura remota del contador, la antena del dispositivo de comunicación por lo general se extiende ligeramente por encima de una tapa del foso de tal manera que las señales de radiofrecuencia generadas por la antena pueden ser transmitidas lejos del registro del contador. En muchas situaciones, la tapa del foso está formada por un material metálico, como el hierro, que inhibe significativamente la transmisión de señales de radiofrecuencia a través del mismo.

En las aplicaciones actuales de AMR que se están desarrollando, un circuito de transmisión de radio que incluye una antena se utiliza para transmitir información relacionada con el contador en una distancia relativamente larga, tal como hasta media milla. El uso de una radio AMR para transmitir información relacionada con el contador en una distancia relativamente larga permite que los datos del contador sean leídos desde una ubicación remota y elimina la necesidad de un lector de contadores interrogando físicamente los contadores desde un lugar próximo al contador. Este sistema de AMR es capaz de transmitir información relacionada con el contador desde el contador a una ubicación remota, tal como un nodo de pasarela, situado en el barrio del contador a ser leído. Este tipo de lectura remota de contadores reduce drásticamente la cantidad de mano de obra requerida para obtener lecturas del contador.

Aunque las aplicaciones de AMR que utilizan un dispositivo de comunicación de señal de radio son útiles para reducir el personal necesario para obtener lecturas de los contadores, muchos servicios públicos expresan el deseo de la capacidad de hacer lecturas manuales, localizar lecturas de contadores además de las lecturas transmitidas por el dispositivo de comunicación. Estas lecturas manuales normalmente se realizan utilizando un sistema de lectura de contadores, como el sistema TouchRead®, que incluye un dispositivo contador de lectura de mano, tales como el dispositivo de mano Autogun™, ambos disponibles por parte de Sensus Metering. El sistema TouchRead® permite al personal de servicio colocar el dispositivo de interrogación de mano cerca de un módulo de lectura externa que normalmente se extiende a través de una tapa del foso o es accesible a lo largo del exterior del hogar de un consumidor. El dispositivo de interrogación de mano está acoplado inductivamente al módulo de lectura de tal manera que la información del contador de registro conectado al módulo de lectura puede ser leída por el dispositivo de mano.

En una instalación típica de un dispositivo de comunicación AMR, que también incluye un módulo de lectura manual, el módulo de lectura se conecta al dispositivo de comunicación mediante una conexión conductora basada en un cable. La conexión conductora entre el dispositivo de comunicación y el módulo de lectura por lo general requiere un

equipo de empalme de cápsula de gel que garantiza una conexión eléctrica hermética al clima y segura entre los cables desde el dispositivo de comunicación y el módulo de lectura. Aunque la conexión eléctrica de tapa de gel entre el dispositivo de comunicación y el módulo de lectura funciona adecuadamente una vez instalada, la conexión eléctrica requiere que personal de servicio tome medidas adicionales cuando se instala un contador o cuando se sustituye un registro de contador existente con el dispositivo de comunicación AMR.

Por lo tanto, existe la necesidad de mejorar el procedimiento y el sistema para proporcionar una conexión de comunicación entre el dispositivo de comunicación y un módulo de lectura de tal manera que el módulo de lectura pueda ser acoplado al dispositivo de comunicación sin necesidad de una conexión conductiva. Además, existe la necesidad de una conexión confiable y segura que permita que un puerto de programación en el dispositivo de comunicación sea accedido desde el exterior del registro cerrado.

El documento EP-A-0252184 divulga un sistema de lectura del contador en el cual los datos acumulados en un contador en un recinto subterráneo se transmite a través de una bobina inductiva que se acopla a una bobina situada en el extremo de una varilla de extensión realizada por un individuo y de allí a un almacenamiento de datos portátil. El documento US 4.463.354 divulga un contador de datos de servicio público que transmite a un dispositivo portátil a través de un acoplamiento inductivo. Una bobina inductiva está conectada al contador y montada en un lugar, que sea accesible a una bobina inductiva correspondiente conectada al dispositivo portátil.

### **Sumario de la invención**

La presente invención proporciona un sistema para obtener y transmitir datos de medición de consumo desde un contador de servicios públicos tal como se define en la reivindicación 1. La presente invención se refiere a una única disposición de acoplamiento entre un dispositivo de comunicación utilizado para transmitir de forma inalámbrica los datos acumulados desde un contador de servicios públicos y un módulo de lectura separado, espaciado de forma que los datos acumulados desde el contador de utilidad pueden obtenerse localmente mediante un dispositivo de interrogación a partir de la lectura módulo. El acoplamiento de la señal entre el dispositivo de comunicación y el módulo de lectura se completa sin ninguna conexión conductora y utiliza un acoplamiento inductivo entre un par de bobinas de inducción.

El dispositivo de comunicación se sitúa en un lugar remoto del registro de contador electrónico. Por lo general, el dispositivo de comunicación de la presente invención se suspende por debajo de la tapa del foso, que cubre un registro que encierra el contador de servicios públicos que incluyen el registro de contador electrónico. El dispositivo de comunicación incluye un circuito electrónico, una fuente de alimentación eléctrica interna y una antena dentro de un recinto interno ambientalmente protegido. El recinto sellado del dispositivo de comunicación incluye una bobina de programación que se coloca detrás de un puerto de programación formado como una parte del dispositivo de comunicación. La bobina de programación colocada detrás de la pared exterior del recinto interior está acoplada eléctricamente a los circuitos electrónicos del dispositivo de comunicación. La bobina de programación se utiliza para transferir datos y comandos de programación hacia y desde los circuitos electrónicos contenidos en el dispositivo de comunicación, tales como para modificar el programa de funcionamiento de los circuitos electrónicos o para extraer información almacenada, como los datos acumulados desde el contador de servicios públicos. La bobina de programación puede accederse directamente mediante un dispositivo de interrogación manual de forma que los datos del contador y las instrucciones de programación se pueden transferir desde y hacia el dispositivo de comunicación.

El sistema de la presente invención puede incluir un módulo de lectura que se coloca de forma remota desde el dispositivo de comunicación y se acopla al dispositivo de comunicación para recibir de forma selectiva los datos acumulados del contador. El módulo de lectura permite que los datos acumulados sean leídos por un dispositivo de interrogación en un lugar remoto del dispositivo de comunicación. En la puesta en práctica preferida de la invención, el módulo de lectura también se monta a través de la tapa del foso, e incluye una superficie superior de contacto a la que se puede acceder por el dispositivo de interrogación sin quitar la tapa del foso.

El módulo de lectura incluye una bobina de lectura que se sitúa ligeramente por debajo de la superficie de contacto superior. La bobina de lectura está acoplada a un primer extremo de un cable de comunicación. El segundo extremo del cable de comunicación incluye un módulo conector configurado para la conexión al dispositivo de comunicación. En concreto, el módulo de conexión está configurado de tal manera que el módulo de conexión puede ser recibido en un puerto de programación del dispositivo de comunicación. Preferiblemente, el módulo de conexión se ajusta a presión en el puerto de programación para proporcionar una conexión física segura entre el módulo de conexión en el segundo extremo del cable de comunicación y el puerto de programación formado en el dispositivo de comunicación.

El módulo de conexión rodea y encierra una bobina de transferencia físicamente conectada al cable de comunicación. Cuando el módulo de conexión del cable de comunicación es recibido en el puerto de programación del dispositivo de comunicación, la bobina de transferencia en el módulo de conexión se encuentra físicamente separada de la bobina de programación en el dispositivo de comunicación por un espacio de aire. El espacio físico entre la bobina de transferencia del cable de comunicación y la bobina de programación del dispositivo de comunicación es lo suficientemente pequeño como para permitir un acoplamiento inductivo entre la bobina de la

programación y la bobina de transferencia. El acoplamiento inductivo entre la bobina de programación y la bobina de transferencia permite que las señales se transfieran entre las dos bobinas. De esta manera, la información de programación desde la bobina de la transferencia puede ser recibida en la bobina de programación del dispositivo de comunicación y los datos acumulados desde el dispositivo de comunicación pueden ser transferidos desde la bobina de programación hacia la bobina de transferencia mediante el acoplamiento inductivo.

El recinto sellado interior del dispositivo de comunicación está rodeado por una capa externa de montaje que incluye múltiples aberturas de fijación, cada una de las cuales puede recibir un puerto del receptáculo. Preferiblemente, cada una de las aberturas de fijación esté alineada con una bobina de receptáculo incluida en el recinto interior del dispositivo de comunicación.

- 5 10 Los puertos de receptáculo pueden estar selectivamente situados en la cubierta exterior del dispositivo de comunicación en función del número de registros de contadores electrónicos utilizados con el único dispositivo de comunicación. En cada caso, el puerto receptáculo está en general alineado con una bobina receptáculo inductiva contenida en el recinto interior sellado. Cada puerto receptáculo incluye una cavidad cilíndrica interior y un par de dedos flexibles utilizados para asegurar un módulo de acoplamiento en el puerto de receptáculo.
- 15 20 El registro de contador electrónico incluye un cable de transferencia de datos que se acopla al registro de contador de electricidad en un primer extremo. El segundo extremo del cable de transferencia de datos puede incluir el módulo de acoplamiento con un recinto exterior que rodea una bobina inductiva. El módulo de acoplamiento de preferencia tiene una pared cilíndrica exterior e incluye un material de relleno que sella la bobina de inducción en el módulo de acoplamiento.
- 25 30 Cuando el módulo de acoplamiento es recibido y retenido en el puerto de receptáculo, la bobina inductiva del módulo de acoplamiento está separado de una bobina receptáculo incluida en el dispositivo de comunicación y en general, alineada con el puerto receptáculo. Sin embargo, la proximidad entre la bobina inductiva del cable de transferencia de datos y la bobina receptáculo es suficiente para permitir que las señales presentes en cualquier bobina sea recibida a través de un acoplamiento inductivo en la otra bobina. De esta manera, la conexión de la señal entre el registro de contador electrónico y el dispositivo de comunicación se puede realizar a través de acoplamiento inductivo sin necesidad de ninguna conexión conductiva. Además de la transferencia de señal entre las bobinas de inducción, la energía puede ser transferida desde el dispositivo de comunicación al registro de contador a través del acoplamiento inductivo. Por otra parte, el cable de transferencia de datos puede estar conductivamente conectado a los circuitos internos del dispositivo de comunicación para facilitar la comunicación entre el registro del contador y el dispositivo de comunicación.

Además de permitir que los datos del contador acumulado se transmitan de forma inalámbrica desde el dispositivo de comunicación, el sistema de la presente invención permite que los datos del contador acumulado sean leídos por un dispositivo de interrogatorio en un lugar próximo al dispositivo de comunicación. En concreto, cuando el dispositivo de comunicación y el módulo de lectura se montan en una tapa del foso de un recinto de registro, el módulo de lectura permite que los datos acumulados sean inductivamente leídos por el dispositivo de interrogación sin quitar la tapa del foso del recinto del registro. Además, al módulo de lectura puede accederse mediante el dispositivo de interrogación de manera que la información de programación se puede transferir desde el dispositivo de interrogación al dispositivo de comunicación a través del cable de comunicación. Una vez más, la transferencia de información de programación se puede realizar sin quitar la tapa del registro y accediendo físicamente al dispositivo de comunicación.

Por otra parte, los datos del contador acumulado pueden ser leídos por el dispositivo de interrogación colocando el dispositivo de interrogación en las proximidades del puerto de programación formado como parte del dispositivo de comunicación. En esta realización, el dispositivo de interrogación puede comunicarse directamente con el dispositivo de comunicación a través del acoplamiento inductivo con la bobina de programación del dispositivo de comunicación. En esta realización, la información de programación y los datos acumulados pueden ser transferidos entre el dispositivo de interrogación y el dispositivo de comunicación a través de un acoplamiento inductivo.

#### **Breve descripción de los dibujos**

Los dibujos ilustran el mejor modo actualmente contemplado para llevar a cabo la invención. En los dibujos:

- 50 La figura 1 es una vista parcial en sección, en perspectiva de un contador de servicios públicos que incluyen un contador de registro electrónico acoplado a un dispositivo de comunicación y un módulo de lectura junto al dispositivo de comunicación;

La figura 2 es una vista en perspectiva que ilustra el acoplamiento entre el dispositivo de comunicación y el módulo de conexión del cable de comunicación;

- 55 La figura 3 es una vista frontal que ilustra el módulo de conexión del cable de comunicaciones asegurado al dispositivo de comunicación;

La figura 4 es una vista tomada a lo largo de la línea 4-4 de la Figura 3 que muestra la conexión amovible del

módulo de conexión con el dispositivo de comunicación;

La figura 5 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 5-5 de la Figura 2;

La figura 6 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 6-6 de la figura 1 muestra el montaje del módulo de lectura de la tapa del foso; y

- 5 La figura 7 es una representación esquemática de los circuitos electrónicos contenidos en el dispositivo de comunicación de la presente invención.

#### **Descripción detallada de la realización preferida**

Con referencia en primer lugar a la Figura 1, se muestra un foso 10 del contador que incluye un contador de servicios públicos 12. En la realización de la invención ilustrada, el contador de utilidad 12 es un contador de agua que se coloca en una línea de suministro de agua 14 enterrada en el suelo 16 y que se extiende a través del pozo del contador 10. Aunque el contador de servicios públicos 12 se describirá en la siguiente descripción como un contador de agua, se debe entender que el contador de servicios públicos podría ser cualquiera de una variedad de diferentes tipos de contadores para la medición de diferentes tipos de productos de consumo, tales como gas, agua, electricidad o cualquier otro tipo de producto de consumo.

10 Como se ilustra en la figura 1, el pozo del contador 10 se extiende por debajo de la superficie de la tierra 18 y está definido por una caja 20. La caja 20 es un recinto cilíndrico, de metal que se sumerge en el suelo 16. El pozo de la caja 20 incluye una repisa superior 22 que soporta una tapa de pozo 24. En la realización de la invención ilustrada, la tapa de pozo 24 está formada preferentemente de un material metálico, como el hierro fundido. La tapa del pozo 24 cierra el pozo del contador 10.

15 20 Como se ilustra en la figura 1, el contador de servicios públicos 12 incluye un registro de contador 26 que se monta en el cuerpo del contador 28. Preferiblemente, el registro del contador 26 es un registro de contador electrónico que incluye un circuito interno que monitoriza el movimiento de rotación de los componentes contenidos en el cuerpo del contador 28. El registro de contador electrónico 26 es un componente comercial común que detecta el movimiento de rotación de los componentes dentro del cuerpo del contador 28 y genera un conteo electrónico del volumen de producto de consumo que fluye a través del contador 12. El registro de contador electrónico 26 registra la información del flujo volumétrico recibida desde el cuerpo del contador 28 de una manera convencional. Un ejemplo de un registro de contador electrónico es el registro de contador Sensus ICE. Por otra parte, el registro del contador 26 puede ser un dispositivo que simplemente genera pulsos electrónicos basados en el volumen de los flujos de producto de consumo. En dicha realización, el dispositivo de comunicación 34 incluirá componentes para acumular y almacenar la información del flujo.

25 30 Como se ilustra en la figura 1, el registro de contador electrónico 26 incluye un cable de transferencia de datos 30 que se extiende a través de la pared superior 32 del registro de contador 26. El primer extremo del cable de transferencia de datos 30 está conectado por conducción a los circuitos internos del registro de contador electrónico 26. El registro de contador electrónico 26, incluyendo el cable de transferencia de datos 30, son los componentes convencionales y están actualmente en uso en las unidades de lectura de contadores automáticos, como la unidad de contador transceptor Sensus RadioRead® (MXU). En los sistemas de la técnica anterior, tales como el Sensus RadioRead® MXU, el segundo extremo del cable de transferencia de datos 30 está conectado por conducción a un dispositivo de comunicación externa a través del uso de conexiones de cables físicos que se protegen mediante cápsulas de gel. Como se mencionó anteriormente, este tipo de interconexión física entre el cable de transferencia de datos 30 y un dispositivo de comunicación 34 requiere el uso de cápsulas de gel y la interconexión de manual al MXU.

35 40 Como se ilustra en la figura 1, el sistema de la presente invención incluye además un módulo de lectura 36, acoplado al dispositivo de comunicación 34 mediante un cable de comunicación 38. El módulo de lectura 36 incluye una superficie de contacto superior 40 situada sobre la superficie superior 42 de la tapa del foso 24. La superficie de contacto 40 es por lo tanto accesible mediante una sonda 43 de un dispositivo de interrogación 44. El dispositivo de interrogación 44 es una unidad de mano, tales como el AutoGm™ disponible en Sensus Metering, que permite que los datos acumulados del contador 12 sean leídos a nivel local. Como se puede entender en la Figura 1, la superficie de contacto 40 del módulo de lectura 36 se extiende por encima de la tapa del foso 24 de tal manera que la superficie de contacto 40 puede accederse sin necesidad de retirar la tapa del foso 24. Además, la información de programación puede ser transmitida desde el dispositivo de interrogatorio 44 al dispositivo de comunicación 34 a través de la interconexión entre el módulo de lectura 36 y el dispositivo de comunicación 34.

45 50 55 Como se ilustra ahora a la figura 2, se muestra el segundo extremo 46 del cable de transferencia de datos 30. El segundo extremo 46 incluye el módulo de acoplamiento 48. El módulo de acoplamiento 48 incluye preferiblemente una pared cilíndrica exterior 50 formada a partir de un material plástico moldeado. La pared exterior 50 está moldeada integralmente con y se extiende desde una superficie frontal 52 a una superficie trasera 54. El segundo extremo 46 del cable de transferencia de datos 30 se extiende hacia el interior abierto definido por la pared exterior 50 y está conectado a una primera bobina inductiva 56. La bobina de inducción 56 se centra en el interior cilíndrico abierto definido por la pared exterior 50 y está espaciada hacia dentro desde la superficie frontal 52. La bobina de

inducción 56 está conectada eléctricamente con el segundo extremo 46 del cable de transferencia de datos 30 de tal manera que una señal de salida de datos generada por el registro de contador electrónico puede estar presente en la bobina de inducción 56.

5 El módulo de acoplamiento 48 incluye un material de sellado o encapsulado que rodea la bobina inductiva 56 para evitar que el agua entre en contacto con la bobina de inducción 56. El cable de transferencia de datos 30 incluye una cubierta exterior impermeable que evita que el agua entre en contacto con los cables eléctricos contenidos en el cable de transferencia de datos 30.

10 Además de recibir el módulo de acoplamiento 48, el dispositivo de comunicación 34 también recibe un módulo conector 58 formado en el segundo extremo 61 del cable de comunicación 38. El módulo conector 58 incluye una pared generalmente cilíndrica 60 que se extiende entre una superficie frontal trasera 62 y una superficie frontal circular 63. El módulo de conexión completo 58 está formado preferentemente a partir de un material plástico moldeado que rodea a una bobina de transferencia 64 conectado al segundo extremo 61 del cable de comunicación 38, como se muestra mejor en la Figura 4. La bobina de transferencia conductora 64 se centra preferentemente en el módulo de conexión 58 y está conectado al cable de comunicación 38 por el segundo extremo 61.

15 Volviendo a la figura 2, se muestra el dispositivo de comunicación 34 de la presente invención. El dispositivo de comunicación 34 incluye circuitos internos, como se describirá en detalle más adelante, que recibe los datos acumulados desde el registro de contador electrónico 26 que se refiere al volumen del producto de consumo que fluye a través del contador. Los circuitos internos extraen y almacenan los datos de consumo relevantes y emiten una señal por radio frecuencia para la recepción y la lectura en una ubicación remota. El dispositivo de comunicación 34 es soportado por debajo de la tapa del foso 24 y por vía electrónica, acoplado al registro de contador electrónico a través del cable de transferencia de datos 30. El dispositivo de comunicación 34 incluye un cuerpo de caja principal 66 suspendido por debajo de la tapa del foso 24.

20 Con referencia ahora a la figura 3, el dispositivo de comunicación 34 incluye una carcasa superior 68 que se extiende a través de una abertura 70 formada en la tapa del foso 24. En concreto, la carcasa superior 68 incluye una tapa superior en forma de hongo 72 que tiene un diámetro exterior mayor que el diámetro de la abertura 70. Una superficie inferior 74 de la tapa superior 72 contacta con la superficie superior de la tapa 76 de la tapa del foso 24. La carcasa superior 68 incluye un cuerpo externamente roscado 78 que se extiende a través de la abertura 70 y está bien conectado con el cuerpo del recinto principal 66. Una tuerca de bloqueo 80 es recibida de forma roscada a lo largo del cuerpo 78 y se aprieta en contacto con la superficie inferior 82 de la tapa del foso 24. El movimiento de rosca de la tuerca de bloqueo 80 en contacto con la superficie inferior 82 evita que la carcasa superior 68 sea retirada de la apertura 70.

25 Con referencia ahora a la figura 5, el cuerpo del recinto principal 66 en general, incluye un recinto interior sellado 84, que está rodeado por una capa exterior o recubrimiento 86. El recinto interior 84 es un miembro general rectangular que encierra completamente el circuito electrónico 88 del dispositivo de comunicación 34. El recinto interior 84 incluye una abertura que permite que una antena 90 esté conectada a los circuitos electrónicos 88. La antena 90 se encapsula en un bloque de protección que se apoya en la pared superior 92 del recinto interior 84.

30 Con referencia ahora a la figura 2, la carcasa exterior 86 incluye una superficie frontal 94, un par de superficies laterales 96, 98, una superficie superior 100, una superficie inferior 102 y una parte trasera abierta. La superficie frontal 94 de la carcasa exterior 86 incluye un par de aberturas de acoplamiento de receptáculo 104. En la realización mostrada en la Figura 2, una de las aberturas de fijación 104 se muestra incluyendo un puerto de receptáculo 106 montado de manera segura en la parte delantera de la fijación de apertura 104. El puerto de receptáculo 106 puede ser selectivamente eliminado de la superficie frontal 94 y acoplado a otra apertura de acoplamiento 104. La carcasa 86 incluye además una abertura lateral 108 que está alineada con una bobina de programación del dispositivo de comunicación, como se describe a continuación.

35 45 Como se ilustra mejor en la figura 2, el puerto de receptáculo 106 es definido por una pared cilíndrica exterior que define un interior abierto cilíndrico. El interior abierto del puerto de receptáculo 106 es de tamaño ligeramente mayor que la superficie exterior del módulo de acoplamiento 48. El puerto de receptáculo 106 incluye un par de dedos flexibles opuestos 110 teniendo cada uno un extremo exterior que se extiende hacia adentro 112. Cada uno de los dedos flexibles 110 puede doblarse hacia el exterior de tal manera que los extremos exteriores 112 están separados por una distancia mayor que el diámetro exterior del módulo de acoplamiento 48. Una vez que el módulo de acoplamiento 48 se recibe en el puerto de receptáculo 106, los dedos flexibles 110 regresan a su posición normal, de tal manera que los extremos exteriores 112 se acoplan a la superficie posterior 54 del módulo conector 48. La interacción entre los dedos flexibles 110 y la superficie posterior del módulo de acoplamiento 48 retiene el módulo de acoplamiento 48 en el puerto de receptáculo 106.

50 55 Aunque no se muestra, un segundo puerto de receptáculo se puede colocar al lado del puerto de receptáculo 106 como se muestra. De este modo, el dispositivo de comunicación 34 se puede configurar para recibir más de un módulo de acoplamiento 48, y por lo tanto, acoplarse a más de un cable de transferencia de datos 30.

Los circuitos electrónicos contenidos en el dispositivo de comunicación 34 incluye una bobina de receptáculo 116. La

bobina de receptáculo 116 está conectada por un cable 118 a los circuitos electrónicos. Como se ilustra en la Figura 2, la bobina de receptáculo 116 se alinea con la primera bobina inductiva 56 cuando el módulo de acoplamiento 48 se recibe en el puerto de receptáculo 106. La bobina del receptáculo 116 y la primera bobina inductiva 56 se alinea de tal modo que una señal en la bobina de inducción 56 se transfiere a la bobina del receptáculo 116 por el acoplamiento inductivo. Del mismo modo, una señal presente en la bobina de receptáculo 116 puede ser transferida a la bobina de inducción 56. Por lo tanto, una señal puede ser transmitida desde la bobina de inducción 56 a través de la superficie de la cara frontal del módulo de acoplamiento 48, a través de la pared del recinto interior y es recibida por la bobina del receptáculo 116. De esta manera, una señal presente en el cable de transferencia de datos 30 puede ser transferida a los circuitos electrónicos sin una conexión conductora entre el cable de transferencia de datos 30 y los circuitos electrónicos. Por otra parte, el acoplamiento inductivo entre el cable de transferencia de datos 30 y el dispositivo de comunicación podría ser sustituido por una conexión de conductores estándar.

Con referencia ahora a la figura 6, se muestra una vista detallada del módulo de lectura 36 de la presente invención. El módulo de lectura 36 incluye una carcasa principal 118 que incluye la superficie de contacto superior 40 y una extensión tubular 120 que se extiende hacia abajo. La extensión tubular 120 tiene una sección roscada exterior 122 que se proyecta a través de una abertura 124 en la tapa del foso 24. Una tuerca de bloqueo 126 se enrosca en la sección roscada 122 para sujetar una porción de la tapa del foso 24 entre las secciones radialmente hacia el exterior 128 de la carcasa 118 y la tuerca de bloqueo 126. Un pasaje 130 se extiende axialmente a través de la carcasa 118 y un resalte anular 132 se forma alrededor del extremo superior del pasaje 130. Un módulo de transmisión 134 se recibe en el pasaje 130. El módulo de transmisión 134 incluye una bobina de lectura 136 conectada al cable de comunicación 38. La bobina de lectura 136 se coloca justo debajo de la superficie de contacto 40 y en general en línea con la superficie superior 76 de la tapa de pozo 24. Como se puede entender en la figura 1, cuando la sonda 43 del dispositivo de interrogación 44 se acerca a la superficie de contacto 40, las señales pueden ser transferidas por inducción entre la bobina receptora 136 y una bobina inductiva similar contenida en la sonda 43. Como se puede entender en la Figura 6, el primer extremo 138 del cable de comunicación 38 está conectado eléctricamente a la bobina de lectura 136 de tal manera que las señales del cable de comunicación 38 están presentes en la bobina de lectura 136.

Haciendo referencia ahora a las figuras 4 y 5, el segundo extremo 140 del cable de comunicación 38 se recibe en el módulo de conexión 58. El módulo conector 58 incluye una parte principal del cuerpo 142 y un elemento de cubierta 144. La parte principal del cuerpo 142 incluye una superficie frontal generalmente plana 63 y una pared exterior generalmente cilíndrica 60. La cubierta 144 incluye al menos un brazo de acoplamiento 148 que tiene un dedo de bloqueo 150. Como se ilustra en la Figura 4, el brazo de acoplamiento 148 es deformable hacia y desde la pared cilíndrica 60 de tal manera que el brazo de acoplamiento 148 puede ser selectivamente recibido dentro de la carcasa exterior 86, en el mejor, como se ilustra en la figura 5.

Como se ilustra en la figura 5, cuando el módulo de conexión 58 es recibido por el dispositivo de comunicación 34, la bobina de transferencia 64 en general se alinea con una bobina de programación 152 contenida en el dispositivo de comunicación 34 y separado de la bobina de programación por un espacio de aire. La bobina de programación 152 está conectada a los circuitos electrónicos 88, mejor, como se ilustra mejor en la Figura 5. A pesar de la bobina de programación 152 que se muestra en la Figura 5 como una bobina enrollada, se contempla que la bobina de programación 152 también puede ser un rastro formado en una placa de circuito.

Con referencia ahora a la figura 2, el módulo conector 58 es selectivamente recibido en un puerto de programación definido por la abertura lateral 108. El puerto de programación incluye una muesca lateral 154 que recibe la pata 156 del módulo de conexión 58. Una segunda muesca lateral 158 recibe el brazo de acoplamiento 148 de tal manera que el conector del módulo 58 puede asegurarse al dispositivo de comunicación 34. En la realización preferida de la invención, el brazo de acoplamiento 148 crea una conexión de ajuste a presión entre el módulo de conexión 58 y el dispositivo de comunicación 34. Esta conexión de ajuste a presión se puede realizar en el campo, reduciendo así la cantidad de tiempo y esfuerzo necesarios para conectar el cable de comunicación 38 del módulo de lectura en el dispositivo de comunicación 34.

Con referencia ahora a la figura 7, se muestra una representación esquemática de los circuitos internos del dispositivo de comunicación 34. Como se ilustra, el dispositivo de comunicación 34 incluye circuitos electrónicos 88 que incluyen un circuito de recepción 154 que recibe una señal de datos digital desde la bobina de receptáculo 116 y la bobina de programación 152. Un circuito de transmisión 156 crea y transmite una señal de RF, incluyendo los datos de consumo relevantes del registro de contador. El circuito electrónico 88 es un circuito convencional actualmente en uso, como en la unidad de transceptor de contador Sensus RadioRead® (MXU). Como se ilustra, el circuito electrónico 88 es alimentado por una fuente de alimentación 158. La fuente de alimentación 158 suministra la energía necesaria para el circuito de transmisión 156 para generar una señal de RF desde la antena 90 que se puede recibir en un lugar de monitoreo remoto. Además de suministrar la energía para operar el circuito de transmisión 156, la fuente de alimentación 158 proporciona la energía eléctrica en el registro de contador a través del acoplamiento inductivo entre la bobina de receptáculo 116 y la bobina de inducción 56 contenidas en el módulo de acoplamiento. La energía suministrada a través del acoplamiento inductivo al registro de contador electrónico permite que el registro de contador electrónico genere la señal de salida de datos de regreso al dispositivo de comunicación 34 a través de acoplamiento inductivo entre la primera bobina inductiva 56 y la segunda bobina

inductiva 116.

El circuito de recepción 154 también está acoplado a la bobina de programación 152 para recibir y transmitir información desde el dispositivo de comunicación 34. La bobina de programación 152 está acoplada por inducción a la bobina de transferencia 64 de tal manera que las señales presentes en cualquiera de las bobinas se pueden transferir a la otra bobina. El circuito receptor 154 del circuito electrónico 88 es capaz tanto de recibir información del módulo de lectura conectado a la bobina de transferencia 64 a través del cable de comunicación 38, así como de proporcionar los datos acumulados desde el contador hasta el módulo de lectura.

Con referencia ahora a la figura 1, se discutirá ahora la operación del sistema para la transmisión de datos de medición del consumo del contador de servicios públicos ya sea a un lugar de monitoreo remoto o en un dispositivo local de interrogación 44. Inicialmente, el cuerpo del contador 28 se instala en el registro del contador 10 en línea con la tubería de suministro de agua 14. Una vez que el contador de servicios públicos 12 está en su lugar, el registro de contador electrónico 26 se instala en el cuerpo del contador 28. Como se describió anteriormente, el registro de contador 26 es un componente convencional que convierte el movimiento mecánico en el cuerpo del contador 28 en una medición electrónica que se almacena en el registro de contador electrónico 26. Por otra parte, el registro de contador 26 se puede integrar con el cuerpo del contador 28.

Como se ilustra en la figura 1, el registro de contador electrónico 26 incluye el cable de transferencia de datos 30 que se extiende a través de la pared superior 32 del contador registro de 26. El cable de transferencia de datos 30 se adjunta en su primer extremo a los componentes electrónicos contenidos en el registro de contador electrónico 26. Como se ilustra en la Figura 2, el segundo extremo del cable de transferencia de datos incluye el módulo de conexión cilíndrica 48 que rodea la bobina de inducción 56. Cuando sea necesario, el registro de contador electrónico 26 puede generar una señal de datos de salida que incluye los datos de consumo de los productos de consumo a la bobina de inducción 56.

Como se describió anteriormente, el dispositivo de comunicación 34 se adjunta a la tapa del foso 24 mediante la interacción entre la tapa superior 72 de la carcasa superior 68 y la tuerca de bloqueo 80. Como se muestra en la Figura 5, el recinto interior sellado 84, que incluye el circuito electrónico 88 para el dispositivo de comunicación 34, es recibido dentro de la carcasa exterior 86. La carcasa exterior 86 se acopla a la carcasa superior 68 para soportar el recinto interior 84 en la posición mostrada en la figura 5.

Como se ilustra claramente en la figura 5, el circuito electrónico 88 incluye una bobina de programación 152 que generalmente se alinea con un puerto de programación formado como parte del dispositivo de comunicación. La bobina de programación 152 se coloca detrás de una pared lateral 158 del recinto interior 84 y generalmente está alineada con la bobina de transferencia 64 cuando el módulo de conexión 58 se recibe en el puerto de programación. De esta manera, las señales y datos desde el dispositivo de comunicación 34 pueden ser transmitidos por inducción desde la bobina de programación 152 a la bobina de transferencia 64. Asimismo, la información de programación desde la bobina de transferencia 64 puede ser transferida por inducción a la bobina de programación 152. El acoplamiento inductivo entre la bobina de programación 152 y la bobina de transferencia 64 permite que las señales electrónicas sean transferidas de forma bidireccional entre el dispositivo de comunicación 34 y el módulo de lectura 36.

Como se puede entender en la figura 1, cuando el dispositivo de interrogación 44 se pone en estrecha proximidad con el módulo de lectura 36, una señal de la sonda 43 contenida como parte del dispositivo de interrogación 44 puede ser recibida por la bobina de lectura 136 (figura 6) del módulo de lectura 36. La señal recibida por la bobina de lectura 136 se transmite por el cable de comunicación 38 a la bobina de transferencia 64 en comunicación eléctrica con el segundo extremo del cable de comunicación 38. Si una señal de interrogación recibida desde el dispositivo de interrogación solicita los datos acumulados desde el contador de servicios públicos 28, los circuitos electrónicos del dispositivo de comunicación adquieren los datos del registro del contador y la acumulación de datos se envía al módulo de lectura 36 a través del primer acoplamiento inductivo entre la bobina de programación 152 y la bobina de transferencia 64. Un segundo acoplamiento inductivo entre la bobina de lectura 136 y la bobina dentro de la sonda 43 permite que los datos sean recibidos por el dispositivo de interrogación 44. Por lo tanto, un trabajador de servicios públicos enviado para adquirir físicamente los datos del contador del contador 28 puede adquirir datos desde el módulo de lectura 36 sin quitar la tapa del foso 24.

Aunque la realización de la invención que se muestra en las figuras incluye el módulo de lectura 36, el sistema puede ser utilizado sin necesidad del módulo de lectura 36. En un sistema que no incluye el módulo de lectura 36, el dispositivo de interrogación 44 se puede poner en estrecha proximidad con el puerto de programación formado como parte del dispositivo de comunicación. Cuando el dispositivo de interrogación 44 está en estrecha proximidad con el puerto de programación, una señal de la sonda 43 contenida como parte del dispositivo de interrogación pueden ser recibida por la bobina de programación 152 del dispositivo de comunicación. Si la señal de interrogación recibida desde el dispositivo solicita los datos acumulados del contador de servicios públicos 28, los circuitos electrónicos del dispositivo de comunicación adquieren los datos del registro del contador y la acumulación de datos se envían directamente al dispositivo a través de un dispositivo de interrogatorio 44 a través de acoplamiento inductivo entre la bobina de programación 152 y la bobina dentro de la sonda 43. Además de la transferencia de los datos acumulados, el acoplamiento inductivo entre la bobina de programación y el dispositivo de interrogación también

permite que la información de programación sea transferida directamente desde el dispositivo de interrogación al dispositivo de comunicación. El acoplamiento inductivo entre la bobina de programación 152 y el dispositivo de interrogación permite que señales electrónicas sean transferidas de forma bidireccional entre el dispositivo de comunicación 34 y el dispositivo de interrogación 44.

- 5 Como se puede entender por la descripción anterior de la presente realización de la invención, la interconexión entre el registro de contador electrónico y el dispositivo de comunicación se crea por un acoplamiento inductivo entre los dos dispositivos. En concreto, el módulo de conexión en el cable de transferencia de datos del registro de contador electrónico está acoplado inductivamente a través de la carcasa del dispositivo de comunicación de tal manera que las conexiones de cableado físico pueden ser reemplazadas. Además, una conexión de interconexión entre el  
10 módulo de lectura y el dispositivo de comunicación también se crea mediante un acoplamiento inductivo entre los dos dispositivos. Específicamente, un módulo de conexión en el cable de comunicación del módulo de lectura está inductivamente acoplado a través de la carcasa del dispositivo de comunicación de tal manera que las conexiones físicas de cableado conductor pueden ser reemplazadas. La eliminación de las conexiones físicas de cable disminuye drásticamente la cantidad de tiempo necesario para crear la conexión eléctrica, mientras que al mismo  
15 tiempo reduce la complejidad de esa conexión.

### REIVINDICACIONES

1. Sistema para la obtención y transmisión de datos de medición de consumo de un contador de servicios públicos (12), siendo el contador de servicios públicos operable para generar señales de datos relacionados con el flujo de producto de consumo a través del contador de servicios públicos, comprendiendo el sistema:

5        un módulo de lectura (36) incluyendo una bobina de lectura (136) situada debajo de una superficie de contacto (40) del módulo de lectura (36) en el que los datos pueden ser leídos por un dispositivo de interrogación (44) que incluye una bobina inductiva que forma un acoplamiento de lectura inductivo con dicha bobina de lectura, y

**se caracteriza por:**

10      un dispositivo de comunicación (34) acoplado al contador de servicios públicos (12) para recibir las señales de datos desde el contador de servicios públicos (12) y transmitir de manera inalámbrica los datos acumulados a un lugar de supervisión remoto a través de una antena (90) en el dispositivo de comunicación (34), y  
un cable de comunicación (38) para la comunicación de señales de datos entre el dispositivo de comunicación y el módulo de lectura, en la que el cable de comunicación está conectado al dispositivo de comunicación por medio de un acoplamiento inductivo.

15      2. Sistema según la reivindicación 1, que también comprende un cable de transferencia de datos (30) acoplado en un primer extremo al contador de servicios públicos (12) para recibir las señales de datos, teniendo un segundo extremo del cable de transferencia de datos (30) una transferencia de datos de acoplamiento inductivo que incluye una bobina de transferencia de datos de inducción (56) encerrada dentro de un módulo de acoplamiento (48) para la conexión con el dispositivo de comunicación.

20      3. Sistema según la reivindicación 2 en el que el primer extremo del cable de transferencia de datos (30) está eléctricamente conectado con el contador de servicios públicos (12).

25      4. Sistema según la reivindicación 2, en el que el dispositivo de comunicación (34) incluye un puerto receptáculo (106) dimensionado para recibir el módulo de conexión (48) de la transferencia electrónica de datos (30), siendo el puerto de receptáculo (106) por lo general alineado con una bobina de receptáculo (116) de dicho acoplamiento de transferencia de datos inductivo contenidos en el dispositivo de comunicación (34).

30      5. Sistema según la reivindicación 4, en el que la bobina de inducción (56) del cable de transferencia de datos (30) está acoplada por inducción a la bobina del receptáculo (116) del dispositivo de comunicación (34), de tal manera que los datos acumulados pueden ser transferidos de forma inductiva desde el contador de servicios públicos (12) al dispositivo de comunicación (34).

35      6. Sistema según la reivindicación 1, en el que el cable de comunicación tiene un módulo de conexión (58) que es recibido de forma selectiva en un puerto de programación del dispositivo de comunicación, el módulo de conexión incluyendo una bobina de transferencia que está alineada con una bobina de programación en el dispositivo de comunicación cuando se recibe el conector módulo en el puerto de programación.

40      7. Sistema según cualquier reivindicación anterior, en el que el contador de servicios públicos (12) está colocado dentro de un recinto en un foso bajo la superficie (20) incluyendo una tapa del foso (24), teniendo el contador de servicios públicos (12) un registro de contador electrónico (26) para la acumulación de datos relacionados con el flujo de producto de consumo a través del contador (12).

45      8. Sistema según la reivindicación 7, en el que el módulo de lectura (36) está montado en la tapa del foso (24), de tal manera que la superficie de contacto (40) es accesible a través de la tapa del foso (24) de tal manera que los datos acumulados pueden ser leídos por el dispositivo de interrogación (44) sin quitar la tapa del pozo (24) desde el recinto en el registro (20).

50      9. Sistema según cualquier reivindicación anterior, en el que el módulo de lectura (36) está situado de forma remota respecto del dispositivo de comunicación (34).

45      10. Sistema según la reivindicación 7 u 8, en el que tanto el dispositivo de comunicación (34) y el módulo de lectura (36) están montados en una tapa del foso (24) de un pozo que encierra el contador de servicios públicos (12) y el registro de contador electrónico (26).

50      11. Sistema según cualquier reivindicación anterior, en el que el dispositivo de interrogación (44), cuando está acoplado inductivamente al dispositivo de comunicación (34), es operable para obtener los datos acumulados desde el dispositivo de comunicación (34) y para transferir la información de programación al dispositivo de comunicación (34).

55      12. Sistema según cualquier reivindicación anterior, en el que los acoplamientos inductivos entre el dispositivo de interrogación (44) y el dispositivo de comunicación (34) permiten la comunicación bidireccional entre el dispositivo de interrogación (44) y el dispositivo de comunicación (34).

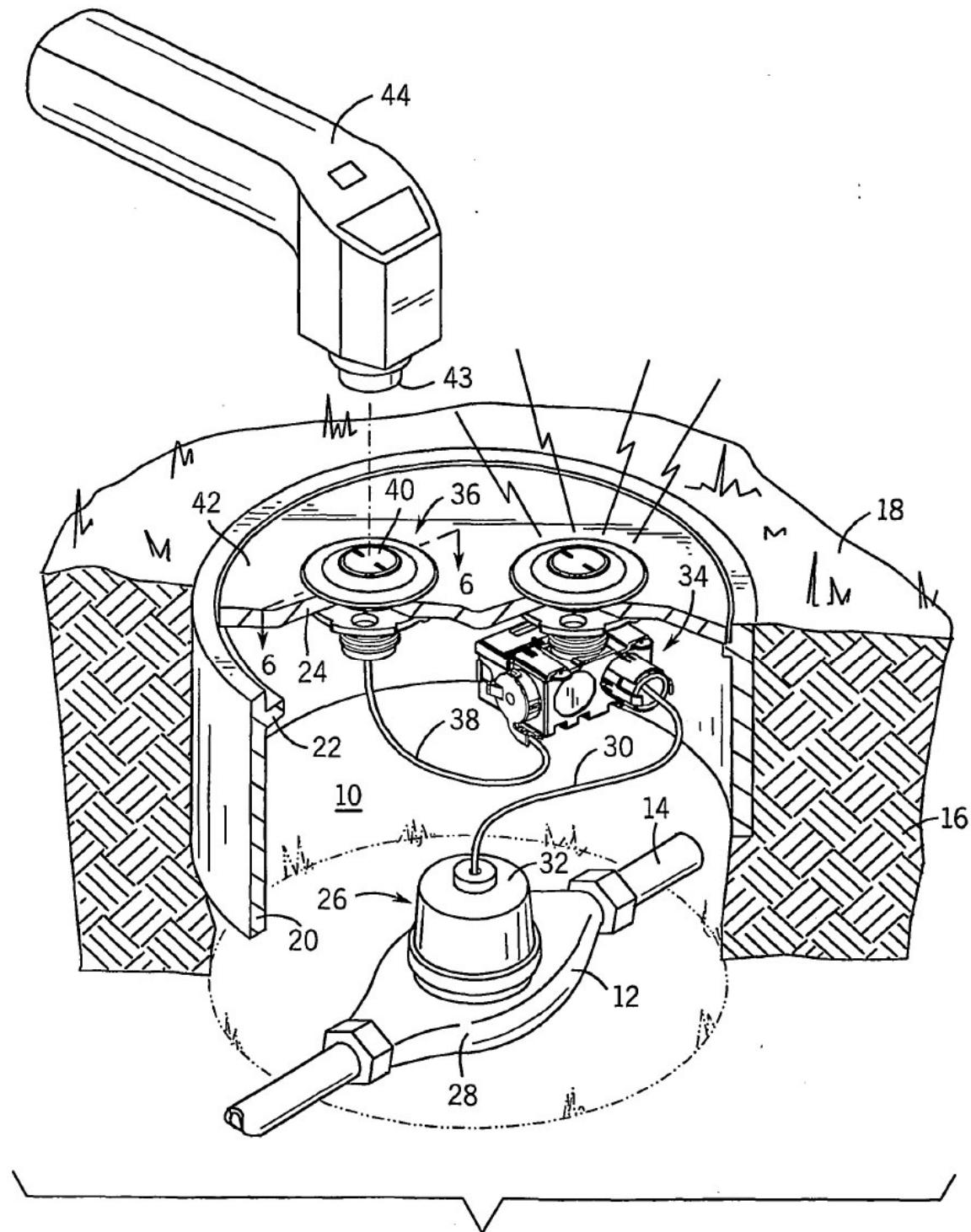


FIG. 1

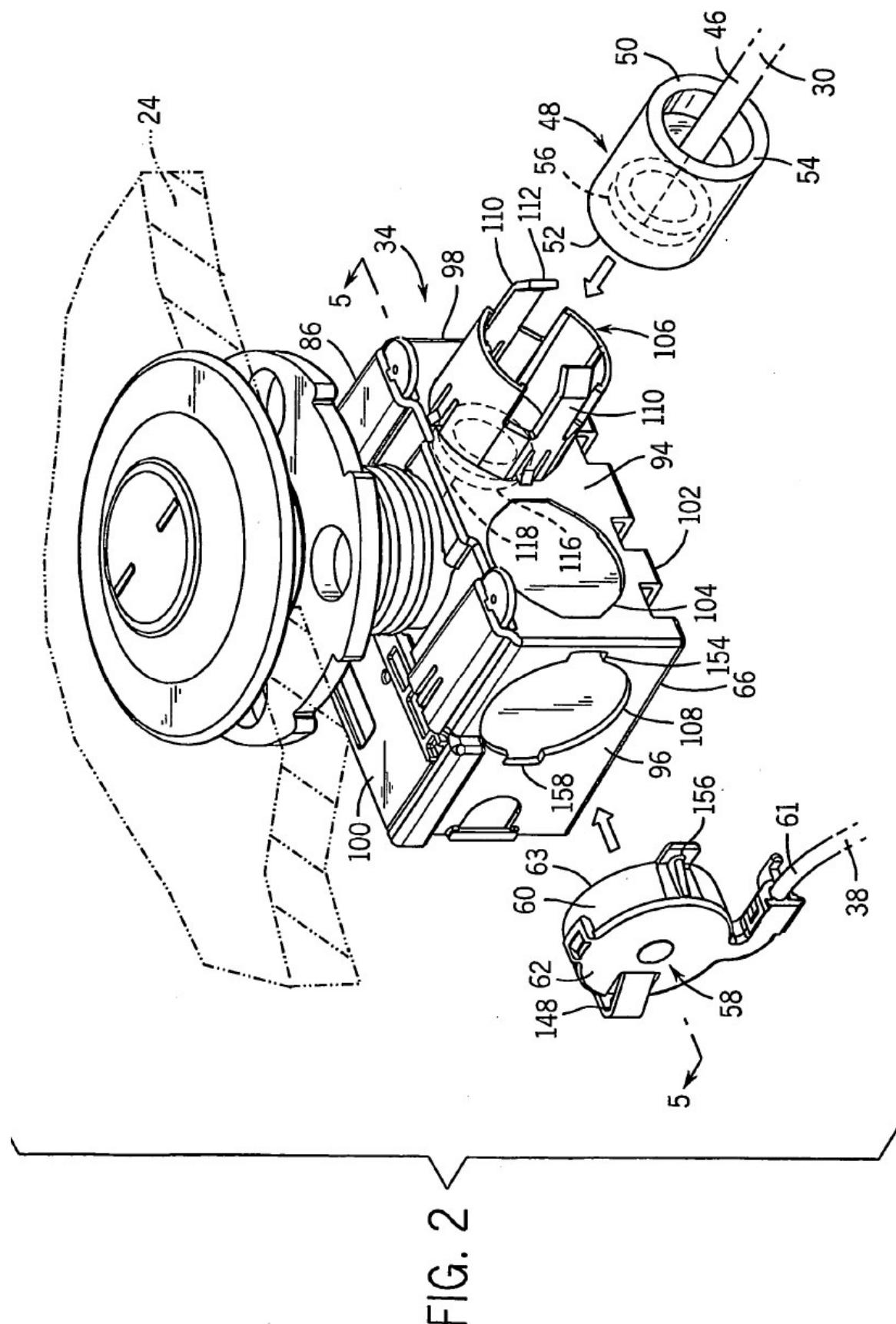
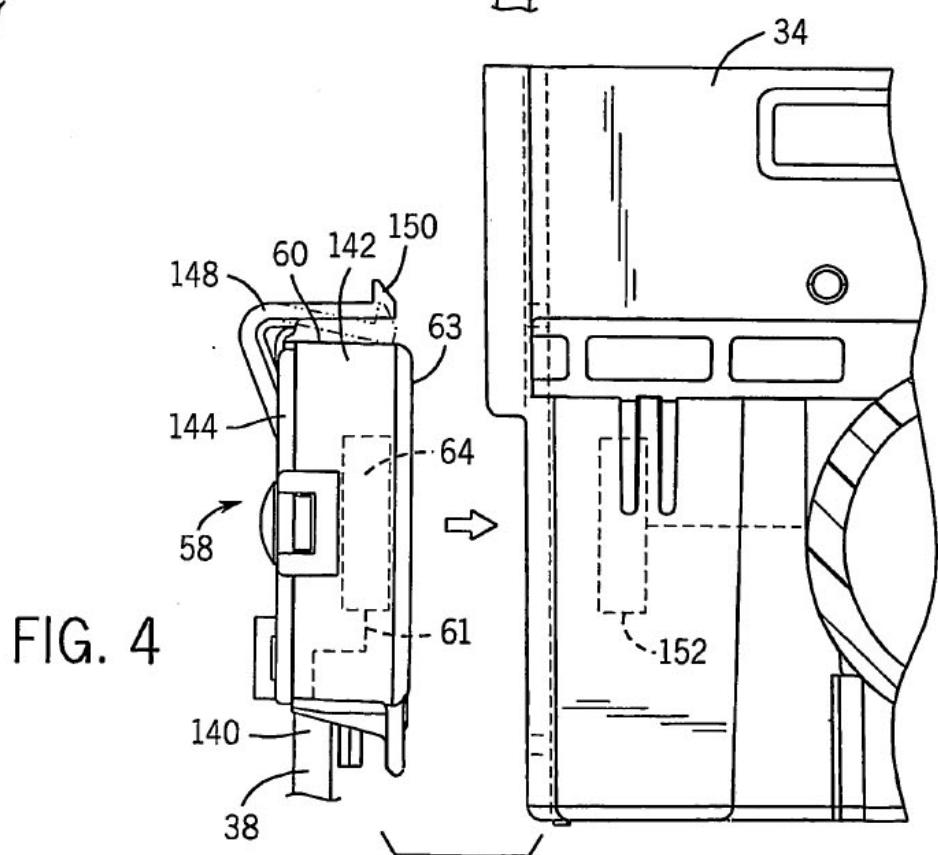
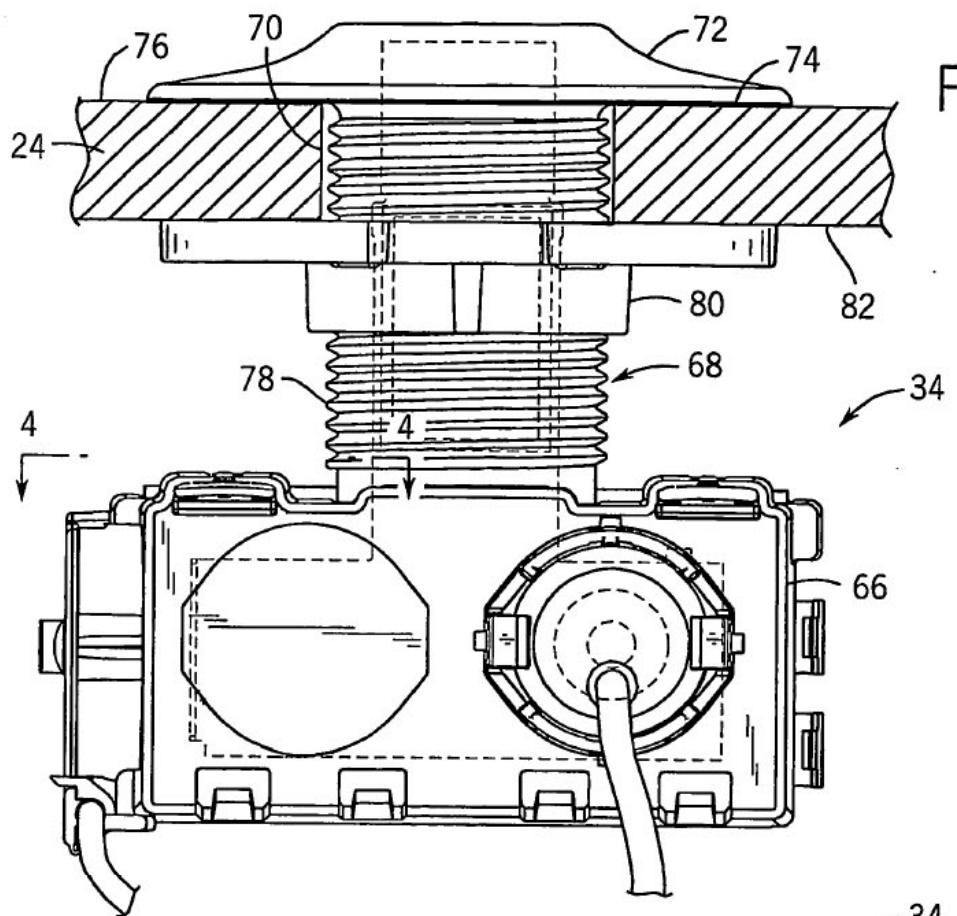


FIG. 2



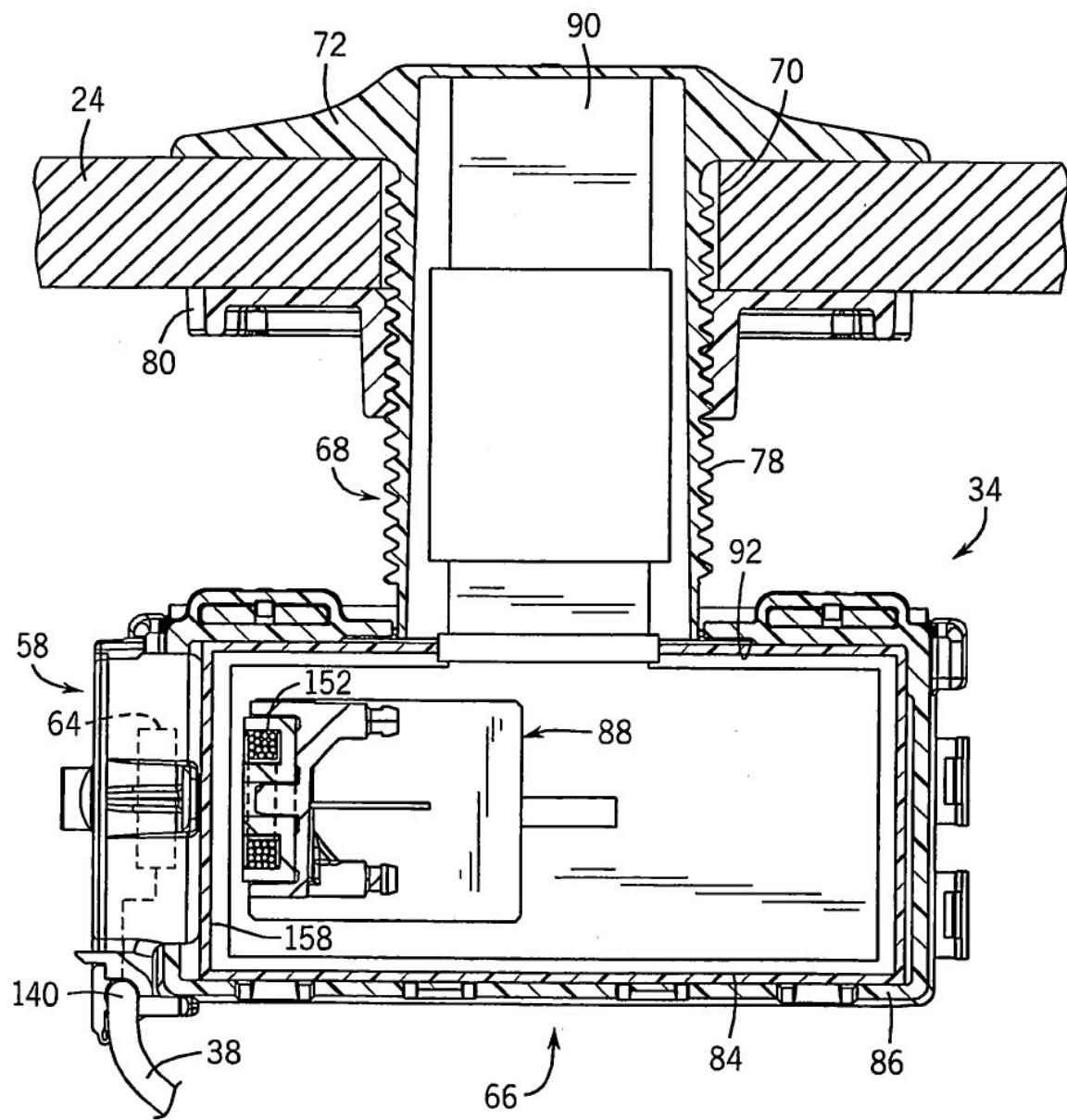


FIG. 5

