

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 795**

51 Int. Cl.:

G01D 4/00 (2006.01)

G01F 15/06 (2006.01)

G08C 17/04 (2006.01)

G06Q 50/06 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.02.2006 PCT/US2006/005120**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.10.2006 WO06104580**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2006 E 06734998 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.04.2018 EP 1875171**

54 Título: **Sistema y método para transmitir datos de medición de consumo desde un contador de servicios públicos a una posición de supervisión remota**

30 Prioridad:
24.03.2005 US 89303

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.07.2018

73 Titular/es:
**SENSUS SPECTRUM LLC (100.0%)
8601 Six Forks Road, Suite 700
Raleigh, NC 27615, US**

72 Inventor/es:
**JOHNSON, REX y
LAVERDIERE, DEREK**

74 Agente/Representante:
RIZZO, Sergio

ES 2 675 795 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

Sistema y método para transmitir datos de medición de consumo desde un contador de servicios públicos a una posición de supervisión remota

ESTADO DE LA TÉCNICA

5 **[0001]** La presente invención se refiere, en general, a la lectura automática de contadores de servicios públicos. Más específicamente, la presente invención está relacionada con un sistema y un método para transmitir datos de medición de consumo desde un contador de servicios públicos a una posición de supervisión remota.

10 **[0002]** Un problema existente desde hace tiempo en el sector de los servicios públicos es la lectura económica de los contadores de servicios públicos sin causar molestias a los propietarios. El problema es especialmente grave en relación con la lectura de los contadores de agua. En zonas geográficas sometidas a temperaturas de congelación, en el pasado se ha necesitado instalar los contadores dentro del hogar para evitar causar daños al contador cuando la temperatura baja de tal forma que el agua del contador se congela. Sin embargo, la lectura de dichas instalaciones de contador presenta una cantidad de problemas, por ejemplo, las molestias para el propietario, así como las molestias para el lector de contador cuando el propietario no está presente en el momento de la lectura de contador individual.

15 **[0003]** Asimismo, la lectura de contador manual presenta un inconveniente considerable en la medida en que requiere una gran cantidad de mano de obra, lo que conlleva un gasto significativo. Además, los lectores de contador pueden registrar erróneamente los valores numéricos del registrador de contador o el propietario puede no estar presente en el momento en que tendrá lugar la lectura de contador.

20 **[0004]** Una solución a estos problemas en el pasado consistía en proporcionar un registrador remoto situado fuera del hogar, preferiblemente en las paredes exteriores del hogar. El registrador está, normalmente, conectado eléctricamente al dispositivo en el contador dentro del hogar que proporciona impulsos u otra señal eléctrica representativa del flujo volumétrico del agua a través del contador. Si bien este sistema aborda el problema de las molestias provocadas al propietario, la solución todavía requiere la lectura manual del contador de forma periódica.

25 **[0005]** Con el fin de solucionar las necesidades de personal de la lectura de contador física, se ha desarrollado una gran cantidad de unidades de lectura de contador remoto. Estas unidades de lectura de contador pueden ser, por ejemplo, una unidad de lectura de contador automática (AMR, por sus siglas en inglés). El registrador de contador comprende un sensor para detectar el movimiento rotativo de los componentes del contador con el fin de generar un recuento electrónico del volumen de producto básico que fluye a través del contador. Los datos registrados a partir del contador son emitidos por un dispositivo de comunicación de la unidad de AMR mediante la utilización de una señal de RF. En estos tipos de sistemas, la medición de contador es emitida desde el dispositivo de comunicación mediante la utilización de una señal de RF que puede leerse desde una posición remota. En estos sistemas de lectura de contador remotos, la antena del dispositivo de comunicación normalmente se extiende ligeramente por encima de una cubierta de hoyo, de tal forma que las señales de radiofrecuencia generadas por la antena pueden transmitirse alejándose del hoyo de contador. En muchas situaciones, la cubierta de hoyo está hecha de un material metálico, tal como hierro, que inhibe de forma considerable la transmisión de señales de radiofrecuencia a través de la misma.

30 **[0006]** En aplicaciones de AMR que se están desarrollando en la actualidad, se utiliza un circuito de transmisión radio que incluye una antena para transmitir información relacionada con el contador a lo largo de una distancia relativamente larga, por ejemplo, de hasta media milla. La utilización de una radio de AMR para transmitir información relacionada con contador a lo largo de una distancia relativamente larga permite leer los datos de contador desde una posición remota y elimina la necesidad de que un lector de contador interrogue físicamente al contador desde una posición cercana al contador. Un sistema de AMR de este tipo es capaz de transmitir información relacionada con contador desde el contador a una posición remota, tal como una pasarela, situada en el vecindario del contador que se ha de leer. Este tipo de lectura de contador remoto reduce drásticamente la cantidad de mano de obra que se necesita para obtener lecturas de contador.

35 **[0007]** En una instalación típica de un dispositivo de comunicación de AMR, que suele incluir un transmisor de RF, el dispositivo de comunicación está conectado al registrador de contador a través de una conexión de tres cables. La conexión de tres cables requiere la interconexión física entre el dispositivo de comunicación y el registrador de contador. Normalmente, las conexiones de cable las realiza un técnico de servicio durante la instalación inicial con la utilización de un juego de empalme *gel cap* (tapa de gel) para garantizar una conexión eléctrica estanca a la intemperie y segura entre los cables del registrador de contador y el dispositivo de comunicación. Si bien la conexión eléctrica con *gel cap* entre el dispositivo de comunicación y el alojamiento de contador funciona de forma adecuada una vez instalada, la conexión eléctrica requiere personal de servicio para adoptar otras medidas cuando se instala un contador o cuando se renueva un contador existente con el dispositivo de comunicación. En los documentos de patente US 4,463,354 y US 5,252,967 se da a conocer la

utilización de acoplamiento inductivo para obtener información a partir de un contador mediante la colocación de un dispositivo de lectura cerca de una bobina inductora. En el documento de patente US 6,177,883, se describe una instalación de hoyo bajo la superficie en la que dos longitudes de cable entre un contador y un dispositivo de comunicación están conectadas con un conector. En el documento de patente US 6,218,995, se describe la transmisión de datos desde un contador de servicios públicos contenido en un hoyo bajo la superficie con la utilización de un dispositivo de comunicación instalado en la cubierta de hoyo. Un cable está conectado eléctricamente tanto al dispositivo de comunicación como al registrador del contador de agua. En el documento de patente US 6,369,769, se aborda un sistema de antena de cubierta de hoyo en el que una antena contenida en un alojamiento instalado en la cubierta de hoyo está conectada directamente a un cable que, a su vez, recibe información desde un transductor contenido en el cerramiento del contador.

[0008] Por lo tanto, se necesita un método mejorado de transmisión de información desde el registrador de contador hasta el dispositivo de comunicación que elimine las conexiones conductivas requeridas en la mayoría de las instalaciones sobre el terreno. Asimismo, se necesita una conexión fiable y segura entre el dispositivo de comunicación y el registrador de contador que pueda completarse en el terreno con el mínimo de requisitos temporales y que garantice una conexión adecuada. Además, se necesita un dispositivo de comunicación que pueda instalarse rápida y fácilmente con registradores de contador ya instalados.

SUMARIO DE LA INVENCION

[0009] De acuerdo con la presente invención, se da a conocer un sistema para transmitir datos de consumo desde un contador de servicios públicos, según se define en la reivindicación 1 y un método según se define en la reivindicación 14. La presente invención se refiere a un acoplamiento único entre un registrador de contador electrónico y un dispositivo de comunicación, de tal forma que las señales de datos de salida desde el registrador de contador electrónico puedan ser recibidas por el dispositivo de comunicación y los datos de consumo relevantes del contador puedan transmitirse mediante la utilización de transmisión por radiofrecuencia. El acoplamiento de señal entre el registrador de contador electrónico y el dispositivo de comunicación se completa sin ninguna conexión conductiva y utiliza acoplamiento inductivo entre un par de bobinas inductoras.

[0010] El dispositivo de comunicación está situado en una posición alejada del registrador de contador electrónico. Normalmente, el dispositivo de comunicación de la presente invención se cuelga por debajo de la cubierta de hoyo que cubre un hoyo que encierra el contador de servicios públicos que incluye el registrador de contador electrónico. El dispositivo de comunicación incluye circuitos electrónicos, una fuente de energía interna y una antena en un cerramiento interior protegido medioambientalmente. El cerramiento sellado del dispositivo de comunicación incluye una pared delantera, detrás de la cual se sitúa al menos una bobina inductora. La bobina inductora situada detrás de la pared delantera del cerramiento interior está acoplada eléctricamente a los circuitos electrónicos del dispositivo de comunicación. Preferiblemente, el dispositivo de comunicación incluye más de una bobina inductora, de tal forma que el dispositivo de comunicación puede utilizarse para recibir señales de datos de salida desde más de un registrador de contador electrónico.

[0011] El cerramiento interior sellado del dispositivo de comunicación está rodeado por una carcasa de sujeción exterior que incluye diversas aberturas de sujeción, cada una de las cuales puede recibir un puerto de receptáculo. Preferiblemente, cada una de las aberturas de sujeción está alineada con una de las bobinas inductoras incluidas en el cerramiento interior del dispositivo de comunicación.

[0012] Los puertos de receptáculo pueden situarse de forma selectiva en la carcasa exterior del dispositivo de comunicación en función del número de registradores de contador electrónico utilizados con el único dispositivo de comunicación. En cada caso, el puerto de receptáculo está alineado, por lo general, con una de las bobinas inductoras en el cerramiento interior sellado. Los puertos de receptáculo incluyen una cavidad cilíndrica interior e incluyen un par de salientes flexibles utilizados para fijar un módulo conector en el puerto de receptáculo.

[0013] El registrador de contador electrónico incluye un cable de transferencia de datos que está conectado de forma conductiva al registrador de contador eléctrico en un primer extremo antes de la instalación del registrador electrónico. El segundo extremo del cable de transferencia de datos incluye un módulo conector que presenta un cerramiento exterior que rodea una bobina inductora. El módulo conector, preferiblemente, presenta una pared exterior cilíndrica e incluye un material de encapsulamiento que sella la bobina inductora en el módulo conector. El módulo conector incluye una superficie de cara delantera, detrás de la cual se sitúa la bobina inductora.

[0014] El módulo conector del cable de transferencia de datos tiene un tamaño tal para retenerse firmemente en el puerto de receptáculo formado en el dispositivo de comunicación. Cuando el módulo conector es recibido y retenido en el puerto de receptáculo, la primera bobina inductora del módulo conector se separa de la segunda bobina inductora incluida en el dispositivo de comunicación y, por lo general, alineada con el puerto de receptáculo. Sin embargo, la proximidad entre la primera bobina inductora y la segunda bobina inductora es suficiente como para permitir que las señales presentes en cualquier bobina sean recibidas por medio de un acoplamiento inductivo en la otra bobina inductora. De esta manera, la conexión de señal entre el registrador de contador eléctrico y el dispositivo de comunicación puede completarse por medio del acoplamiento inductivo sin

ser necesaria ninguna conexión conductiva. Además de la transferencia de señal entre las bobinas inductoras, puede transferirse energía desde el dispositivo de comunicación hasta el registrador de contador por medio del acoplamiento inductivo.

- 5 **[0015]** Una vez es recibida la señal de datos de salida en la segunda bobina inductora en el dispositivo de comunicación, los circuitos electrónicos contenidos en el dispositivo de comunicación generan una señal de RF que incluye las partes seleccionadas de los datos de consumo del registrador de contador. La señal de RF que incluye los datos de consumo relevantes puede transmitirse mediante la antena incluida en el dispositivo de comunicación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 10 **[0016]** En los dibujos, se ilustra el mejor modo contemplado actualmente para llevar a cabo la invención. En los dibujos:
- La figura 1 representa una vista en perspectiva, en corte y parcial de un contador de servicios públicos que incluye un registrador de contador electrónico acoplado al dispositivo de comunicación montado en la cubierta de hoyo;
- 15 La figura 2 representa una vista en perspectiva en la que se ilustra el acoplamiento entre el dispositivo de comunicación y el módulo conector del cable de transferencia de datos;
- La figura 3 representa una vista delantera en la que se ilustra el cable de transferencia de datos fijado al dispositivo de comunicación;
- 20 La figura 4 representa una vista superior tomada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 3, en la que se muestra la conexión extraíble del módulo conector al dispositivo de comunicación;
- La figura 5 representa una vista de sección tomada a lo largo de la línea 5-5 de la figura 3; y
- La figura 6 representa una ilustración esquemática de los circuitos electrónicos contenidos en el dispositivo de comunicación de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL MODO DE REALIZACIÓN PREFERIDO

- 25 **[0017]** Con referencia a la figura 1, en primer lugar, se muestra un hoyo de contador 10 que incluye un contador de servicios públicos 12. En el modo de realización de la invención ilustrado, el contador de servicios públicos 12 es un contador de agua que está situado en una línea de suministro de agua 14 enterrada en el suelo 16 y que se extiende a través del hoyo de contador 10. Si bien el contador de servicios públicos 12 se describirá a lo largo de la siguiente descripción en calidad de contador de agua, cabe observar que el contador de servicios públicos
- 30 podría ser cualquiera de una variedad de distintos tipos de contadores para medir distintos tipos de productos básicos de consumo, tales como gas, agua, electricidad o cualquier otro tipo de producto básico.
- [0018]** Según se ilustra en la figura 1, el hoyo de contador 10 se extiende por debajo de la superficie del suelo 18 y es definido por una caja de hoyo 20. La caja de hoyo 20 es un cerramiento cilíndrico metálico que está sumergido en el suelo 16. La caja de hoyo 20 incluye una repisa superior 22 que sustenta una cubierta de hoyo
- 35 24. En el modo de realización de la invención ilustrado, la cubierta de hoyo 24 está hecha, preferiblemente, de un material metálico, tal como hierro fundido. La cubierta de hoyo 24 encierra el hoyo de contador 10.
- [0019]** El contador de servicios públicos 12 incluye un registrador de contador 26 que está montado en el cuerpo de contador 28. Preferiblemente, el registrador de contador 26 es un registrador de contador electrónico que incluye circuitos internos que monitorizan el movimiento rotativo de los componentes contenidos en el cuerpo de
- 40 contador 28. El registrador de contador electrónico es un componente comercial común que detecta el movimiento rotativo de los componentes en el cuerpo de contador 28 y genera un recuento electrónico del volumen de producto básico que fluye a través del contador 12. El registrador de contador electrónico 26 registra la información de flujo volumétrico recibida desde el cuerpo de contador 28 de forma convencional. Un ejemplo de registrador de contador electrónico es el registrador de contador Sensus ICE.
- 45 **[0020]** Según se ilustra en la figura 1, el registrador de contador electrónico 26 incluye un cable de transferencia de datos 30 que se extiende a través de la pared superior 32 del registrador de contador 26. El primer extremo del cable de transferencia de datos 30 está conectado de forma conductiva en la instalación de fabricación a los circuitos internos del registrador de contador electrónico 26. El registrador de contador electrónico 26, que incluye el cable de transferencia de datos 30, es un componente convencional y se utiliza actualmente en
- 50 unidades de lectura de contador automático, tales como la unidad transmisora-receptora de contador Sensus Radio Read® (MXU). En los sistemas del estado de la técnica, tales como el Sensus Radio Read® MXU, el segundo extremo del cable de transferencia de datos 30 está conectado de forma conductiva a una comunicación externa por medio de conexiones de cable físicas que se fijan con *gel caps*. Tal y como se ha analizado anteriormente, este tipo de interconexión física entre el cable de transferencia de datos 30 y un
- 55 dispositivo de comunicación requiere la utilización de *gel caps* y la interconexión manual al MXU.

5 **[0021]** Con referencia ahora a la figura 2, se muestra el segundo extremo 34 del cable de transferencia de datos 30. El segundo extremo 34 incluye un módulo conector 36. El módulo conector 36 incluye, preferiblemente, una pared exterior cilíndrica 38 hecha de un material plástico moldeado. La pared exterior 38 está moldeada íntegramente y se extiende desde una superficie de cara delantera 40 hacia una superficie trasera 42. El segundo extremo 34 del cable de transferencia de datos 30 se extiende hacia el interior abierto definido por la pared exterior 38 y está conectado a una primera bobina inductora 44. La bobina inductora 44 está centrada dentro del interior abierto cilíndrico definido por la pared exterior 38 y está separada por dentro de la superficie de cara delantera 40, según puede observarse mejor en la figura 4. La bobina inductora 44 está conectada eléctricamente al segundo extremo 34 del cable de transferencia de datos 30, de tal forma que una señal de datos de salida generada por el registrador de contador electrónico esté presente en la bobina inductora 44.

[0022] El módulo conector 36 incluye un material de sellado o de encapsulamiento 46 (figura 2) que rodea la bobina inductora 44 para evitar que el agua entre en contacto con la bobina inductora 44. El cable de transferencia de datos 30 incluye un revestimiento impermeable exterior que evita que el agua entre en contacto con los cables eléctricos contenidos en el cable de transferencia de datos 30.

15 **[0023]** Con referencia de nuevo a la figura 2, se muestra un dispositivo de comunicación 48 de la presente invención. El dispositivo de comunicación 48 incluye circuitos internos, según se describirá a continuación con mayor detalle, que reciben una señal de datos de salida del registrador de contador electrónico 26 que incluye datos de consumo para el contador. Los circuitos internos extraen datos de consumo relevantes y emiten una señal por radiofrecuencia para su recepción y lectura en una posición remota. El dispositivo de comunicación 48 está sustentado por debajo de la cubierta de hoyo 24 y acoplado electrónicamente al registrador de contador electrónico 26 a través del cable de transferencia de datos 30. El dispositivo de comunicación 48 incluye un cuerpo de cerramiento principal 50 suspendido por debajo de la cubierta de hoyo 24.

25 **[0024]** Con referencia ahora a la figura 3, el dispositivo de comunicación 48 incluye un alojamiento superior 52 que se extiende a través de una abertura 54 formada en la cubierta de hoyo 24. Específicamente, el alojamiento superior 52 incluye una tapa superior en forma de champiñón 56 que presenta un diámetro exterior mayor que el diámetro de la abertura 54. Una superficie inferior 58 de la tapa superior 56 entra en contacto con la superficie superior 60 de la cubierta de hoyo 24. El alojamiento superior 52 incluye un cuerpo roscado por fuera 62 que se extiende a través de la abertura 54 y está unido firmemente al cuerpo de cerramiento principal 50. Una contratuerca 64 es recibida de forma roscada a lo largo del cuerpo 62 y se aprieta en contacto con la superficie inferior 66 de la cubierta de hoyo 24. El movimiento roscado de la contratuerca 64 en contacto con la superficie inferior 66 evita que el alojamiento superior 52 se saque de la abertura 54.

35 **[0025]** Con referencia ahora a la figura 5, el cuerpo de cerramiento principal 50, por lo general, incluye un cerramiento interior sellado 68 rodeado por una carcasa o envoltura exterior 70. El cerramiento interior 68 es un elemento rectangular general que encierra completamente los circuitos electrónicos 72 del dispositivo de comunicación 48. El cerramiento interior 68 incluye una abertura que permite la conexión de una antena 74 a los circuitos electrónicos 72. La antena 74 se encapsula en un bloque protector 76 que se apoya en la pared superior 78 del cerramiento interior 68. El bloque protector 76 está hecho, preferiblemente, de plástico UHMW y es recibido en la abertura central correspondiente 80 formada en el alojamiento superior 52. El bloque protector 76 proporciona un cerramiento estanco que rodea la antena 74. La combinación del bloque protector 76 y el cerramiento interior 68 proporciona un entorno resistente al agua para los circuitos electrónicos 72 y la antena 74 del dispositivo de comunicación 48.

45 **[0026]** Con referencia de nuevo a la figura 2, la carcasa exterior 70 incluye una superficie de cara delantera 82, un par de superficies laterales 84, 86, una superficie superior 88, una superficie inferior 90 y una parte trasera abierta. Según se ilustra en la figura 5, la superficie superior 88 incluye un par de pestañas salientes 92 que se engranan con un par de ranuras correspondientes 94 en el alojamiento superior 52 para sustentar el cuerpo de cerramiento principal 50.

50 **[0027]** Con referencia de nuevo a la figura 2, la superficie de cara delantera 82 de la carcasa exterior 70 incluye un par de aberturas de sujeción de receptáculo 96. En el modo de realización que se muestra en la figura 2, una de las aberturas de sujeción 96 se muestra e incluye un puerto de receptáculo 98 montado firmemente enfrente de la abertura de sujeción 96. El puerto de receptáculo 98 puede extraerse de forma selectiva de la superficie de cara delantera 82 y unirse a la otra abertura de sujeción 96. La carcasa 70 incluye, además, una abertura lateral 100 que está alineada con un puerto de programación del dispositivo de comunicación.

55 **[0028]** Según se ilustra mejor en las figuras 2 y 4, el puerto de receptáculo 98 es definido por una pared exterior cilíndrica que presenta una superficie interior 104 que define un interior abierto cilíndrico. El interior abierto del puerto de receptáculo 98 tiene unas dimensiones ligeramente mayores que las de la superficie exterior 106 del módulo conector 36. El puerto de receptáculo 98 incluye un par de salientes flexibles opuestos 108, presentando cada uno un extremo exterior 110 que se extiende por dentro. Según se ilustra en la figura 4, cada uno de los salientes flexibles 108 puede flexionarse por fuera, de tal forma que los extremos exteriores 110 queden

separados por una distancia mayor que el diámetro exterior del módulo conector 36. A medida que el módulo conector 36 se mueve hacia dentro, tal y como ilustra la flecha 112, la superficie de cara delantera 40 entra en contacto con una pared trasera 114. La pared trasera 114, por lo general, se corresponde con la superficie exterior del cerramiento interior. Una vez el módulo conector 36 es recibido en el puerto de receptáculo 98, los salientes flexibles 108 vuelven a su posición normal, de tal forma que los extremos exteriores 110 se engranan con la superficie trasera 42 del módulo conector 36, según se ilustra mejor en la figura 3. La interacción entre los salientes flexibles 108 y la superficie trasera del módulo conector 36 retiene el módulo conector 36 en el puerto de receptáculo 98, tal y como se ilustra.

[0029] Tal y como se muestra en la figura 4, un segundo módulo de receptáculo 98a puede situarse al lado del módulo de receptáculo 98, tal y como se muestra. Por lo tanto, el dispositivo de comunicación 48 puede configurarse para recibir más de un módulo conector 36 y, por lo tanto, acoplarse a más de un cable de transferencia de datos 30.

[0030] Con referencia ahora a las figuras 4 y 5, los circuitos electrónicos 72 contenidos en el dispositivo de comunicación 48 incluyen una segunda bobina inductora 116. La segunda bobina inductora 116 está conectada mediante un cable 118 a los circuitos electrónicos 72. Tal y como se ilustra en la figura 5, la segunda bobina conductora 116 está alineada con la primera bobina inductora 44 cuando el módulo conector 36 es recibido en el puerto de receptáculo 98. La primera y la segunda bobina inductora 44 y 116 están alineadas de tal forma que una señal presente en la primera bobina inductora 44 es transferida a la segunda bobina inductora 116 mediante acoplamiento inductivo. De la misma manera, una señal presente en la segunda bobina inductora 116 puede transferirse a la primera bobina inductora 44. Por lo tanto, una señal puede transmitirse desde la primera bobina inductora 44 a través de la superficie de cara delantera 40 del módulo conector 36, a través de la pared trasera 114 del cerramiento interior y ser recibida por la segunda bobina inductora 116. De esta manera, una señal presente en el cable de transferencia de datos 30 puede transferirse a los circuitos electrónicos 72 sin una conexión conductiva entre el cable de transferencia de datos y los circuitos electrónicos.

[0031] Con referencia ahora a la figura 4, otra bobina inductora 116a puede incluirse también en el dispositivo de comunicación 48, de tal forma que la bobina inductora 116a pueda alinearse con una bobina inductora 44a de otro módulo conector 36a.

[0032] Con referencia ahora a la figura 6, se muestra una ilustración esquemática de los circuitos internos para el dispositivo de comunicación 48. Tal y como se ilustra, el dispositivo de comunicación 48 incluye circuitos electrónicos 72 que incluyen un circuito de recepción 120 que recibe una señal de datos digital de la bobina inductora 116. Un circuito de transmisión 121 crea y transmite una señal de RF que incluye los datos de consumo relevantes del registrador de contador. Los circuitos electrónicos 72 son un circuito convencional que se utiliza actualmente, tal como en la unidad transmisora-receptora de contador Sensus Radio Read® (MXU). Tal y como se ilustra, los circuitos electrónicos 72 son alimentados por una fuente de energía 120. La fuente de energía 120 suministra la energía requerida para que el circuito de transmisión 121 genere una señal de RF desde la antena 74 que puede ser recibida en una posición de supervisión remota. Además de suministrar la energía para hacer funcionar el circuito de transmisión 121, la fuente de energía 120 proporciona energía eléctrica al registrador de contador a través del acoplamiento inductivo entre la bobina inductora 116 y la bobina inductora 44 contenida en el módulo conector. La energía suministrada a través del acoplamiento inductivo al registrador de contador electrónico permite que el registrador de contador electrónico genere la señal de datos de salida y la envíe al dispositivo de comunicación 48 a través del acoplamiento inductivo entre la primera bobina inductora 44 y la segunda bobina inductora 116.

[0033] Con referencia de nuevo a la figura 1, a continuación se analizará el funcionamiento del sistema para la transmisión de datos de medición de consumo desde el contador de servicios públicos hasta una posición de supervisión remota. Al principio, se instala el cuerpo de contador 28 en el hoyo de contador 10 en consonancia con la tubería de suministro de agua 14. Una vez colocado el contador de servicios públicos 12, el registrador de contador electrónico 26 se instala en el cuerpo de contador 28. Tal y como se ha descrito anteriormente, el registrador de contador 26 es un componente convencional que convierte el movimiento mecánico en el cuerpo de contador 28 en una medición electrónica que se almacena en el registrador de contador electrónico 26. De forma alternativa, el registrador de contador 26 puede integrarse con el cuerpo de contador 28.

[0034] Según se ilustra en la figura 1, el registrador de contador electrónico 26 incluye el cable de transferencia de datos 30 previamente instalado que se extiende a través de la pared superior 32 del registrador de contador 26. El cable de transferencia de datos 30 se une en su primer extremo a los componentes electrónicos contenidos en el registrador de contador electrónico 26. Tal y como se ilustra en la figura 2, el segundo extremo del cable de transferencia de datos incluye el módulo conector cilíndrico 36 que rodea la primera bobina inductora 44. Cuando sea necesario, el registrador de contador electrónico 26 puede generar una señal de datos de salida que incluye los datos de consumo de producto básico para la primera bobina inductora 44.

5 **[0035]** Tal y como se ha descrito anteriormente, el dispositivo de comunicación 48 se une a la cubierta de hoyo 24 mediante la interacción entre la tapa superior 56 del alojamiento superior 52 y la contratuerca 64. Tal y como se muestra mejor en la figura 5, el cerramiento interior sellado 68, que incluye los circuitos electrónicos 72 para el dispositivo de comunicación 48, es recibido en la carcasa exterior 70. La carcasa exterior 70 se engrana con el alojamiento superior 52 para sustentar el cerramiento interior 68 en la posición mostrada en la figura 5.

10 **[0036]** Tal y como se ilustra con claridad en la figura 5, los circuitos electrónicos 72 incluyen al menos una bobina inductora 116. La bobina inductora 116 está situada detrás de la pared trasera 114 del cerramiento interior 68. Tal y como se ilustra, la bobina inductora 116 está alineada, por lo general, con la primera bobina inductora 44 cuando el módulo conector 36 es recibido en el puerto de receptáculo 98. De esta manera, la señal de datos de salida del registrador de contador electrónico puede transmitirse de forma inductora desde la primera bobina inductora 44 hasta la segunda bobina inductora 116. El acoplamiento inductivo de la primera bobina inductora 44 y la segunda bobina inductora 116 permite la transferencia de señales electrónicas bidireccionalmente entre el registrador de contador electrónico y los circuitos electrónicos 72 contenidos en el dispositivo de comunicación 48.

15 **[0037]** Una vez la señal electrónica es recibida por los circuitos electrónicos 72, los circuitos electrónicos 72 extraen los datos de consumo relevantes y el circuito de transmisión transmite los datos de consumo relevantes mediante la utilización de la antena 74 que se extiende más allá de la superficie superior 60 de la cubierta de hoyo 24, tal y como se ilustra en la figura 5.

20 **[0038]** Tal y como se ha analizado previamente, la carcasa exterior 70 incluye diversas aberturas de sujeción 96, pudiendo recibir cada una de las cuales, de forma selectiva, uno de los puertos de receptáculo 98, según se ilustra mejor en las figuras 2 y 4. Tal y como se ilustra en la figura 4, los circuitos electrónicos en el dispositivo de comunicación 48 pueden configurarse para presentar diversas bobinas inductoras internas 116, 116a, de tal forma que el dispositivo de comunicación 48 pueda recibir información de forma inductora de más de un módulo conector 36.

25 **[0039]** Si bien la presente invención se ha descrito con la inclusión de un acoplamiento inductivo entre el cable de transferencia de datos 30, que está conectado de forma conductiva al registrador de contador y el dispositivo de comunicación 48, los inventores contemplan que el cable de transferencia de datos 30 pueda incluir una bobina inductora contenida en un módulo conector en sus dos extremos. La bobina inductora y el módulo conector en el primer extremo del cable de transferencia de datos serían recibidos en un receptáculo similar
30 situado en el registrador de contador. De esta manera, los datos de consumo del registrador de contador podrían transferirse al cable de transferencia de datos con un acoplamiento inductivo similar al acoplamiento inductivo mostrado y descrito entre el cable de transferencia de datos y el dispositivo de comunicación.

35 **[0040]** Según se desprende de la descripción anterior del presente modo de realización de la invención, la interconexión entre el registrador de contador electrónico y el dispositivo de comunicación es creada por un acoplamiento inductivo entre los dos dispositivos. Específicamente, un módulo conector en el cable de transferencia de datos del registrador de contador electrónico está acoplado de forma inductora a lo largo del cerramiento del dispositivo de comunicación, de tal forma que las conexiones de cableado físicas pueden reemplazarse. La eliminación de las conexiones de cable físicas reduce de forma drástica la cantidad de tiempo que se necesita para crear la conexión eléctrica, al tiempo que se reduce la complejidad de dicha conexión.

40

REIVINDICACIONES

1. Sistema para transmitir datos de medición de consumo desde un contador de servicios públicos (12) a una posición de supervisión remota, comprendiendo el sistema:
 - 5 un registrador de contador electrónico (26) operable para acumular datos relacionados con el flujo de un producto básico a través del contador de servicios públicos (12), estando representados los datos acumulados por una señal de datos de salida;
 - un cable de transferencia de datos (30) conectado en un primer extremo al registrador de contador electrónico (26) para recibir la señal de datos de salida, incluyendo un segundo extremo del cable de transferencia de datos una primera bobina inductora (44) encerrada en un módulo conector (36); y
 - 10 un dispositivo de comunicación (48) acoplado de forma inductora al cable de transferencia de datos (30) para recibir la señal de datos de salida, incluyendo el dispositivo de comunicación (48) circuitos operativos electrónicos (72) y una antena (74) ubicados en un cerramiento sellado, incluyendo los circuitos operativos electrónicos un circuito de transmisión de RF (121) ubicado en un cerramiento interior sellado (68) rodeado por una carcasa de sujeción exterior (70) que incluye aberturas de sujeción, donde los circuitos operativos electrónicos (72) y la antena (74) transmiten los datos acumulados a la posición de supervisión remota, donde las aberturas de sujeción del dispositivo de comunicación (48) incluyen un puerto de receptáculo (98) con un tamaño tal para recibir el módulo conector (36), estando el puerto de receptáculo (98) alineado, por lo general, con una segunda bobina inductora (116) contenida en el cerramiento interior sellado del dispositivo de comunicación (48), donde
 - 20 la primera bobina inductora (44) del módulo conector (36) está separada electrónicamente de la segunda bobina inductora (116) cuando el módulo conector (36) es recibido en el puerto de receptáculo (98).
2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 donde la primera bobina inductora (44) del módulo conector (36) está ubicada detrás de una superficie de cara delantera (40) del módulo conector (36) y la segunda bobina inductora (116) del dispositivo de comunicación (48) está ubicada detrás de una pared delantera y alineada con el puerto de receptáculo (98), donde la superficie de cara delantera (40) entra en contacto con la pared delantera cuando el módulo conector (36) es recibido en el puerto de receptáculo (98).
3. Sistema de acuerdo con la reivindicación 2 donde el módulo conector (36) incluye una pared exterior cilíndrica (38) que se extiende desde la superficie de cara delantera (40) y el puerto de receptáculo (98) incluye una pared interior cilíndrica que define un interior abierto con un tamaño tal para recibir el módulo conector (36), donde la pared exterior cilíndrica (38) del módulo conector (36) incluye al menos un par de salientes flexibles que se enganchan al módulo conector (36) para retener el módulo conector (36) en el puerto de receptáculo (98).
4. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 donde el primer extremo del cable de transferencia de datos (30) está conectado eléctricamente al registrador de contador (26).
5. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 donde la primera bobina inductora (44) está acoplada de forma inductora a la segunda bobina inductora (116) de tal forma que la señal de datos de salida puede transferirse de la primera bobina inductora (44) a la segunda bobina inductora (116).
6. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 donde el dispositivo de comunicación (48) incluye una pluralidad de puertos de receptáculo de tal forma que el dispositivo de comunicación (48) puede recibir una pluralidad de cables de transferencia de datos desde una pluralidad de registradores de contador electrónicos.
7. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 donde el puerto de receptáculo (98) incluye un par de salientes flexibles (108) que se enganchan al módulo conector (36) para mantener el módulo conector (36) en el puerto de receptáculo (98).
- 45 8. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 donde el contador de servicios públicos (12) está ubicado en un cerramiento de hoyo bajo la superficie (10) que incluye una cubierta de hoyo (24), donde el dispositivo de comunicación (48) está montado en la cubierta de hoyo (24).
9. Sistema de acuerdo con la reivindicación 8 donde la primera bobina inductora (44) del módulo conector (36) está ubicada detrás de una superficie de cara delantera (40) del módulo conector (36) y la segunda bobina inductora (116) del dispositivo de comunicación (48) está ubicada detrás de una pared delantera de un cerramiento interior sellado (68) y alineada con el puerto de receptáculo (98), donde la superficie de cara delantera (40) entra en contacto con la pared delantera cuando el módulo conector (36) es recibido en el puerto de receptáculo (98).
- 50 10. Sistema de acuerdo con la reivindicación 9 donde el módulo conector (36) incluye una pared exterior cilíndrica (38) que se extiende desde la superficie de cara delantera (40) y el puerto de receptáculo (98)
- 55

incluye una pared interior cilíndrica que define un interior abierto con un tamaño tal para recibir el módulo conector (36).

- 5
11. Sistema de acuerdo con la reivindicación 10 donde el puerto de receptáculo (98) incluye al menos un par de salientes flexibles (108) que se enganchan al módulo conector (36) para mantener el módulo conector (36) en el puerto de receptáculo (98).
12. Sistema de acuerdo con la reivindicación 8 donde el dispositivo de comunicación (48) incluye una pluralidad de puertos de receptáculo (96, 98) de tal forma que el dispositivo de comunicación (48) puede recibir una pluralidad de cables de transferencia de datos desde una pluralidad de registradores de contador electrónicos.
- 10
13. Sistema de acuerdo con la reivindicación 12 donde el dispositivo de comunicación (48) incluye una pluralidad de segundas bobinas inductoras, estando cada una de las segundas bobinas inductoras alineadas con uno de los puertos de receptáculo.
14. Método de transmisión de datos de medición de consumo desde un contador de servicios públicos (12) a una posición de supervisión remota, comprendiendo el método las etapas de:
- 15
- ubicar un registrador de contador electrónico (26) en un contador de servicios públicos (12), siendo el registrador de contador electrónico (26) operable para acumular datos relacionados con el flujo de un producto básico a través del contador, estando representados los datos acumulados por una señal de datos de salida, incluyendo el registrador de contador electrónico (26) un cable de transferencia de datos (30) que se extiende desde el registrador de contador electrónico (26), incluyendo el cable de
- 20
- transferencia de datos una primera bobina inductora (44) encerrada en un módulo conector (36); montar firmemente un dispositivo de comunicación (48) en una ubicación alejada del registrador de contador electrónico (26), incluyendo el dispositivo de comunicación (48) circuitos operativos electrónicos (72) y una antena (74) ubicada en un cerramiento sellado, incluyendo los circuitos operativos electrónicos un circuito de transmisión de RF (121) ubicado en un cerramiento interior sellado (76) rodeado por una carcasa de sujeción exterior (70) que presenta aberturas de sujeción que incluyen un puerto de receptáculo, y una segunda bobina inductora (116) en el cerramiento interior sellado y, por lo general, alineada con el puerto de receptáculo (98);
- 25
- recibir el módulo conector (36) del cable de transferencia de datos (30) en el puerto de receptáculo (98) del dispositivo de comunicación (48) de tal forma que la primera bobina inductora (44) del módulo conector (36) está, por lo general, alineada con la segunda bobina inductora (116) del dispositivo de comunicación (48);
- 30
- acoplar de forma inductora la primera bobina inductora (44) a la segunda bobina inductora (116) de tal forma que la señal de datos de salida presente en el cable de transferencia de datos (30) es recibida en la segunda bobina inductora (116);
- 35
- convertir la señal de datos de salida en una señal de RF que incluye los datos acumulados en el dispositivo de comunicación (48); y
- transmitir la señal de RF a través de la antena (74) incluida en el dispositivo de comunicación (48).
15. Método de acuerdo con la reivindicación 14 comprendiendo además la etapa de recepción de un segundo módulo conector (36) en un segundo puerto de receptáculo (98) del dispositivo de comunicación (48).

FIG. 1

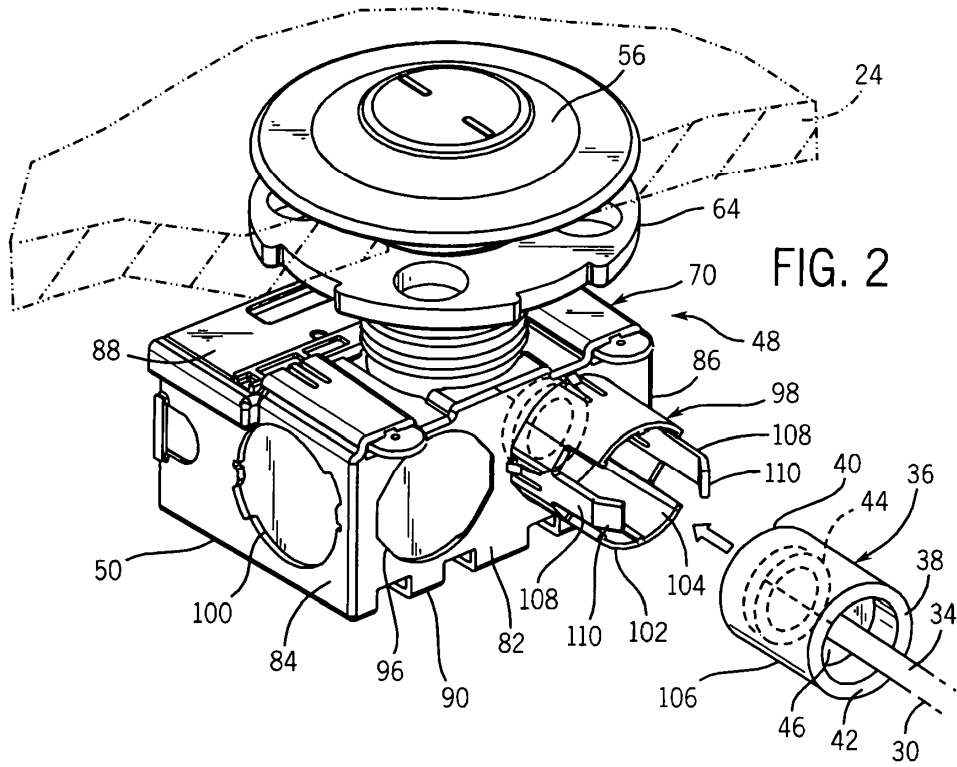
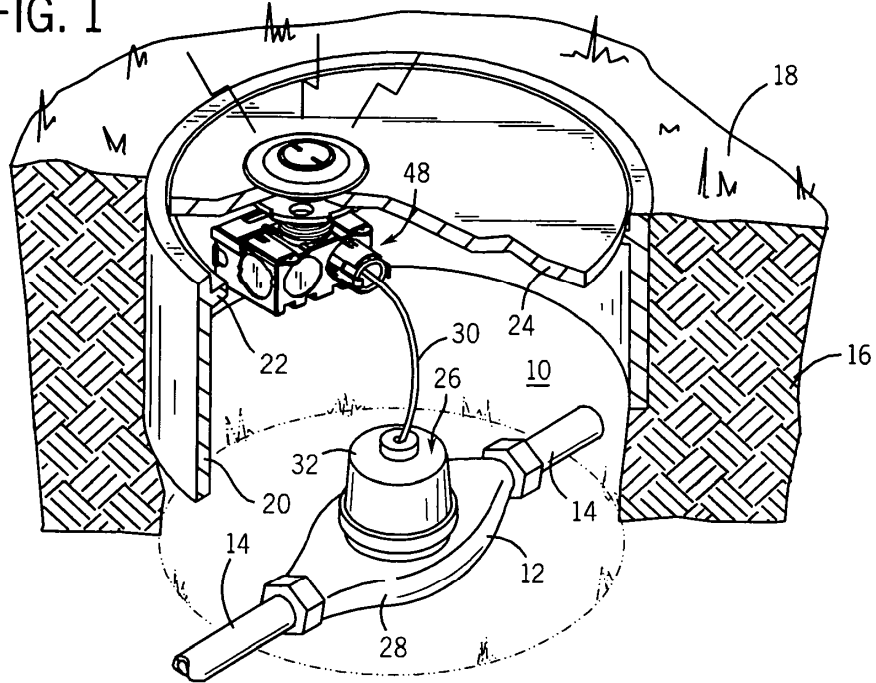


FIG. 2

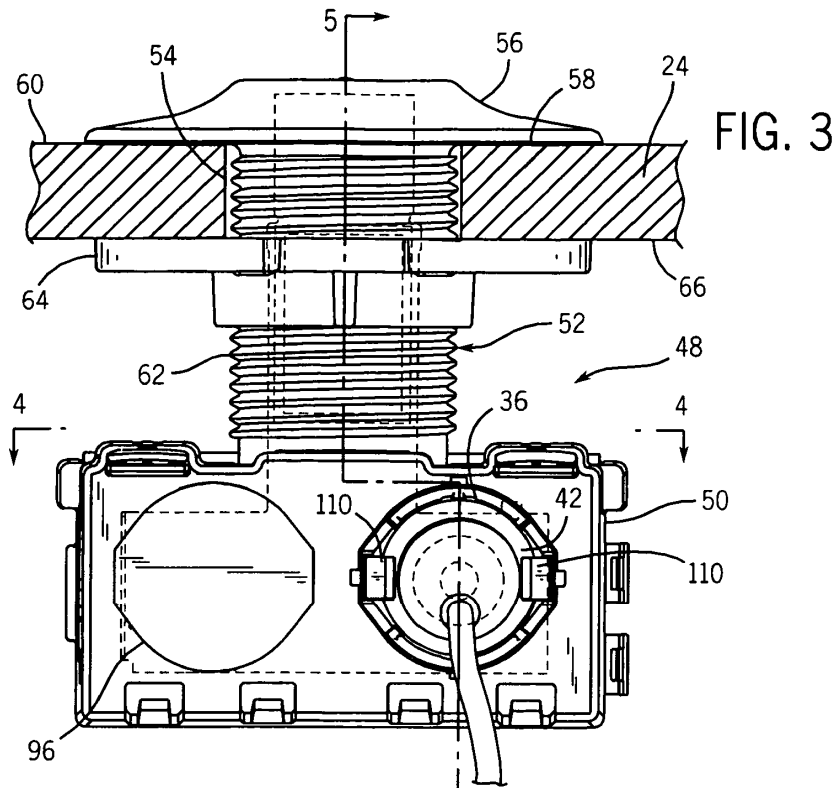


FIG. 3

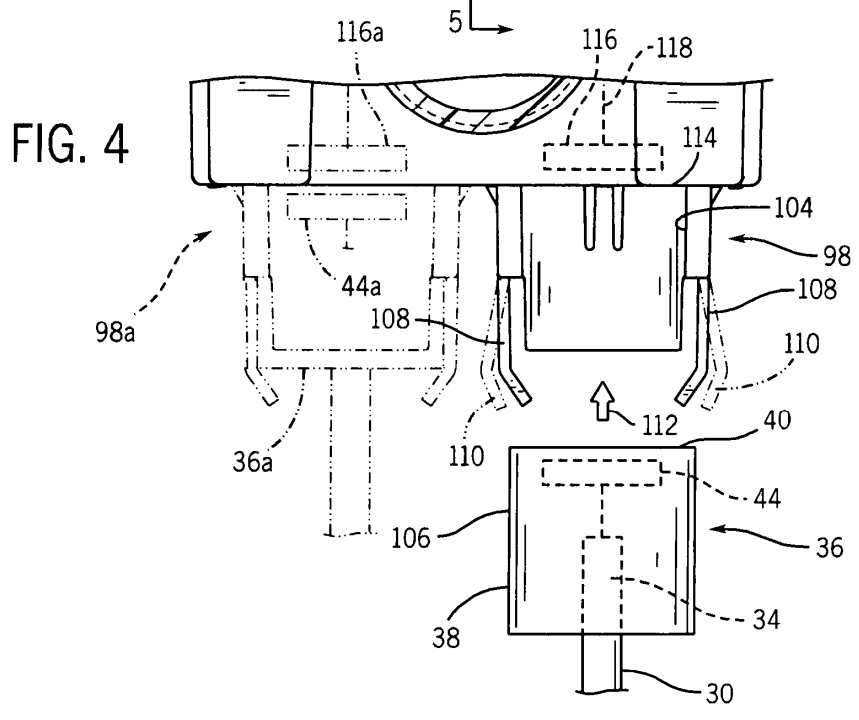


FIG. 4

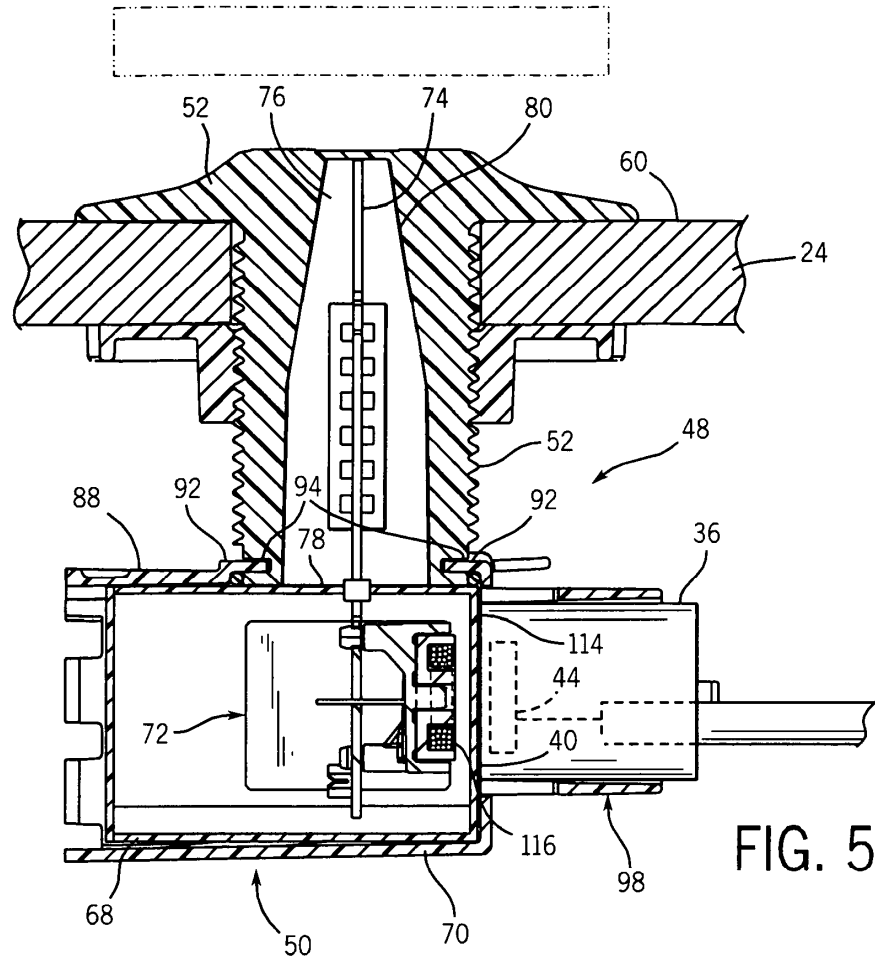


FIG. 5

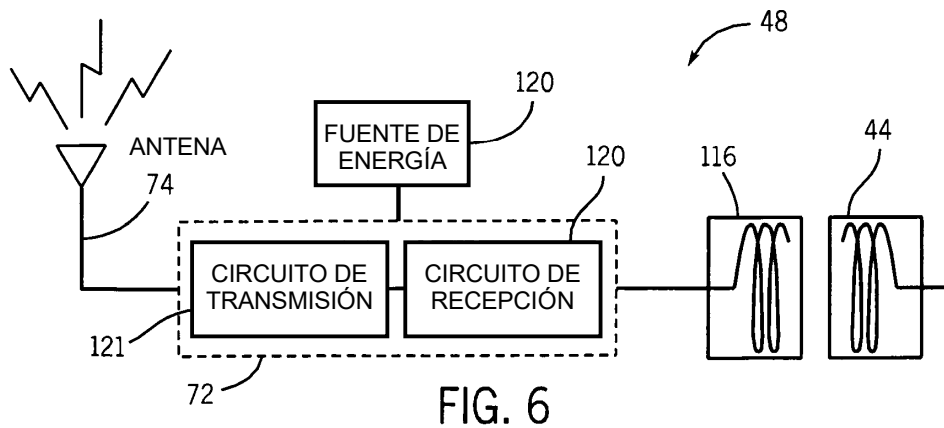


FIG. 6