

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 785 083**

51 Int. Cl.:

H01Q 1/52 (2006.01)

H01Q 1/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.05.2014 E 14167281 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020 EP 2806498**

54 Título: **Aparato de medición de cantidad de flujo y dispositivo inalámbrico para uso en el aparato de medición de cantidad de flujo**

30 Prioridad:

07.05.2013 JP 2013097341

19.06.2013 JP 2013128227

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

05.10.2020

73 Titular/es:

PANASONIC CORPORATION (100.0%)
1006, Oaza Kadoma Kadoma-shi
Osaka 571-8501 , JP

72 Inventor/es:

TERAMOTO, SHOTA;
MATSUMOTO, TAKAYUKI;
OMOTO, YUKIHIRO y
TOMITANI, KENZO

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 785 083 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

Aparato de medición de cantidad de flujo y dispositivo inalámbrico para uso en el aparato de medición de cantidad de flujo

5 La presente invención se refiere a un aparato para medición de cantidad de flujo, y más en particular a un aparato para medición de cantidad de flujo para medir la cantidad de flujo de una sustancia para medición.

10 En los últimos años, han sido usados sistemas automáticos de lectura de medidores que miden las cantidades usadas de gas, electricidad, agua corriente o similares con un aparato para medición de la cantidad de flujo, que es instalado en un sitio tal como una casa, tales datos de medición son recolectados a través de comunicaciones inalámbricas. En tales sistemas automáticos de lectura de medidores, son requeridos aparatos de medición de cantidad de flujo de tamaño pequeño desde el punto de vista de la facilidad de instalación, etc.

Como tal aparato para medición de cantidad de flujo, el Documento de Patente 1 propone, por ejemplo, un medidor de gas que tiene una unidad esclava de adaptador inalámbrico unida en su superficie. Dado que el equipo inalámbrico está internalizado, debe ser diseñado de acuerdo con un estándar inalámbrico predeterminado. Un problema con tales diseños inalámbricos es la manera de suprimir los armónicos.

15 El Documento de Patente 2 propone un procedimiento para resolver este problema. Específicamente, en la construcción de un filtro de paso de banda mediante la conexión de circuitos resonantes a través de líneas de transmisión para obtener una banda de paso amplia, el Documento de Patente 2 reduce la respuesta espuria asociada con la resonancia seriada de las líneas de transmisión. Como resultado, es obtenido un filtro de paso de banda que tiene características espurias bajas a través de una banda ancha.

20 Pueden ser hallados **ejemplos** de un dispositivo de lectura automática de medidores de RF en el **Documento de Patente 3** y el **Documento de Patente 4, que es un documento del Artículo 54(3) EPC.**

[Documento de patente 1] Publicación de Patente Japonesa Expuesta al Público Núm. 10-313212

[Documento de patente 2] Publicación de Patente Japonesa Expuesta al Público Núm. 2009-278347

[Documento de patente 3] US2009/0308936 A2

25 **[Documento de patente 4] EP 2833 476 A1**

[Problema técnico]

30 Sin embargo, el enfoque de la técnica convencional, en el que los armónicos son suprimidos mediante el uso de un filtro en la línea de salida, puede no ser capaz de proporcionar una solución adecuada de acuerdo con la frecuencia. Por ejemplo, cuando la frecuencia de transmisión es baja, el intervalo de frecuencia entre la señal deseada y cualquier armónico es estrecho, lo que presenta una dificultad tecnológica en el diseño de un filtro que atenúa suficientemente los armónicos mientras minimiza las pérdidas de pasaje en la banda de frecuencia de transmisión. En el caso de usar un procedimiento de comunicación con una frecuencia de transmisión baja, la supresión selectiva de los armónicos presenta un desafío mayor.

35 La presente invención ha sido realizada para resolver los problemas mencionados anteriormente, y uno de sus objetos es proporcionar un aparato para medición de cantidad de flujo de tamaño pequeño que proporcione una mejor supresión de los armónicos asociados con las comunicaciones inalámbricas. Esto es logrado mediante las características de la reivindicación 1.

La presente invención logra el efecto de poder proporcionar un aparato para medición de cantidad de flujo de tamaño pequeño que tiene la construcción descrita anteriormente, con armónicos suprimidos.

40 Los objetos, características y ventajas mencionados anteriormente y otros de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones preferentes, con referencia a las figuras adjuntas.

[FIG. 1] Una vista frontal que muestra un aparato para medición de cantidad de flujo de acuerdo con la realización de la presente invención.

45 [FIG. 2] Una vista lateral que muestra un aparato para medición de cantidad de flujo de acuerdo con la realización de la presente invención.

[FIG. 3] Un diagrama esquemático que muestra la construcción interna de un aparato para medición de cantidad de flujo de acuerdo con la realización de la presente invención observado a través del frente.

[FIG. 4] Un diagrama esquemático que muestra la construcción interna de un aparato para medición de cantidad de flujo de acuerdo con la realización de la presente invención observado a través de una cara lateral.

[FIG. 5] Un diagrama que muestra un circuito resonante paralelo como un ejemplo de construcción de los circuitos de aislamiento de alta frecuencia **80** y **81**.

[FIG. 6] Un diagrama que muestra la construcción de un aparato para medición de cantidad de flujo **2** que tiene un conductor de radiación **41** que se extiende que se extiende por encima de una batería **60**.

5 [FIG. 7] Un diagrama esquemático que muestra la construcción interna de un aparato para medición de cantidad de flujo **3** de acuerdo con la realización de la presente invención observado a través de una cara lateral.

[FIG. 8] Un diagrama esquemático que muestra la construcción interna de un aparato para medición de cantidad de flujo **4** de acuerdo con la realización de la presente invención observado a través del frente.

10 [FIG. 9] Un diagrama esquemático que muestra la construcción interna del aparato para medición de cantidad de flujo **4** de acuerdo con la realización de la presente invención observado a través de una cara lateral.

[FIG. 10] Un diagrama esquemático que muestra la construcción interna de un aparato para medición de cantidad de flujo **5** de acuerdo con la realización de la presente invención observado a través del frente.

Los hallazgos que forman la base de la presente invención son los siguientes.

15 Las técnicas convencionales pueden ser válidas cuando son usadas frecuencias de transmisión relativamente altas. Por ejemplo, dada la frecuencia que es usada para los teléfonos móviles (800 MHz), ha sido fácil suprimir el tercer armónico (2,4 GHz) y el quinto armónico (4 GHz), que tienen una presencia relativamente grande como ruidos. El motivo es que las bandas de frecuencia de estos armónicos están muy distantes de los 800 MHz deseados, y también que no es requerida una reducción de ruido tan extensa. Tal filtro de paso de banda es relativamente fácil de diseñar.

20 Sin embargo, estos han sido inadecuados cuando es usada una frecuencia de transmisión relativamente baja (por ejemplo, una frecuencia de 100 a 500 MHz, más baja que la mencionada anteriormente de 800 MHz). Más específicamente, en comunicaciones inalámbricas en las que es usada una frecuencia de 169 MHz para la señal deseada, el tercer armónico (508 MHz) y el quinto armónico (847 MHz), que tienen una presencia relativamente grande, no pueden ser considerados suficientemente distantes de la señal deseada. Además, existe la posibilidad de que un estándar o regulación inalámbrica pueda entrar en vigor si es estipulado que el tercer armónico y el tercer armónico deben ser fuertemente suprimidos. Bajo tales condiciones adicionales, es requerido un filtro de paso de banda que tiene características de corte muy pronunciadas para pasar señales en una banda estrecha que incluye la frecuencia de la señal deseada, mientras que corta las señales en cualquier otra frecuencia banda. La realización de tal filtro de paso de banda puede presentar problemas tecnológicos y/o de costos.

30 Cabe señalar que el 169 MHz mencionado anteriormente es un ejemplo. A medida que la frecuencia de la señal deseada se vuelve cada vez más baja que la de 800 MHz, sus armónicos se acercan a la señal deseada, de este modo se produce el problema mencionado anteriormente. Por ejemplo, cuando la frecuencia de la señal deseada está en un intervalo de 500 MHz o menos (o al menos en un intervalo de 100 a 500 MHz), sus armónicos no pueden ser considerados suficientemente distantes de la señal deseada, lo que posiblemente produce el problema mencionado anteriormente.

35 A través de su investigación, los inventores de la presente han desarrollado un dispositivo de comunicaciones inalámbricas que atenúa lo suficiente solo los armónicos mientras minimiza las pérdidas del pasaje en la banda de frecuencia de transmisión, incluso en el caso de que los intervalos de frecuencia entre la señal deseada y los armónicos sean relativamente estrechos. El dispositivo de comunicaciones inalámbricas es aplicable a un aparato para medición de medición de cantidad de flujo de tamaño pequeño.

40 La presente invención se refiere a un aparato para medición de cantidad de flujo. El aparato para medición de cantidad de flujo incluye: una carcasa que está fabricada con un material eléctricamente conductor y aloja un sensor para detectar una cantidad de flujo de una sustancia para la medición; un conductor de radiación para radiar una onda de radio de una señal de alta frecuencia; una placa de circuito en la que es incorporado un circuito de alimentación conectado eléctricamente al conductor de radiación y que suministra al conductor de radiación una potencia de alta frecuencia para formar la señal de alta frecuencia; un miembro conductor de electricidad conectado eléctricamente al circuito de alimentación; y un circuito de aislamiento de alta frecuencia que está interpuesto entre el circuito de alimentación y el miembro conductor de electricidad y que aísla eléctricamente el circuito de alimentación del miembro conductor de electricidad con respecto a la señal de alta frecuencia y una señal armónica de la misma.

50 En el aparato para medición de cantidad de flujo, el circuito de aislamiento de alta frecuencia puede incluir un circuito resonante paralelo cuya impedancia aumenta en resonancia con la señal de alta frecuencia, y/o un filtro para atenuar la señal de alta frecuencia.

En el aparato para medición de cantidad de flujo, el circuito de aislamiento de alta frecuencia puede incluir un fotoacoplador para aislar eléctricamente el circuito de alimentación del miembro conductor de electricidad.

En adelante en la presente memoria las realizaciones de la presente invención serán descritas específicamente con

referencia a las figuras.

En adelante en la presente memoria los elementos idénticos o correspondientes serán indicados con el mismo número de referencia en todas las figuras, y será omitida cualquier descripción redundante de los mismos.

5 Por conveniencia de la descripción, "frontal", "trasera", "arriba", "abajo", "derecha", "izquierda" son definidos como es mostrado en cada figura. Es decir, la dirección en la que es ubicado un recipiente **20** con respecto a una carcasa es definida como "frontal", y la contraria de esta es definida como "trasera". Después, "derecha" e "izquierda" son definidas con respecto a la parte frontal. Además, las direcciones arriba y abajo a lo largo de la dirección vertical se definen como "arriba" y "abajo", respectivamente.

(Realización 1)

10 La FIG. **1** es una vista frontal que muestra un aparato para medición de cantidad de flujo **1** de acuerdo con la Realización 1. La FIG. **2** es una vista lateral que muestra el aparato para medición de cantidad de flujo **1**. La FIG. **3** es un diagrama esquemático que muestra la construcción interna del aparato para medición de cantidad de flujo **1** observado a través del frente. La FIG. **4** es un diagrama esquemático que muestra la construcción interna del aparato para medición de cantidad de flujo **1** observado lateralmente.

15 Por ejemplo, el aparato para medición de la cantidad de flujo **1** es un aparato que envía datos detectados por un sensor **21** a un ordenador de un proveedor de gas, electricidad, agua corriente o similares, a través de comunicaciones inalámbricas.

20 El aparato para medición de cantidad de flujo **1** incluye una carcasa **10** que aloja el sensor **21** para medir una cantidad de flujo de un fluido, así como un recipiente **20** que aloja la construcción para controlar la operación del sensor **21** y enviar datos que han sido detectados mediante el sensor **21** al exterior.

La carcasa **10** está fabricada, por ejemplo, con un material eléctricamente conductor. Los ejemplos del material eléctricamente conductor incluyen metales tal como aluminio y acero inoxidable, y resinas de conducción eléctrica.

25 La carcasa **10** tiene sustancialmente una forma sólida rectangular, con dos conductos **30** conectados a su cara superior para permitir que una sustancia para la medición entre o salga. El sensor **21** está alojado en la carcasa **10**. El sensor **21** detecta la cantidad de flujo de la sustancia para la medición que ha entrado en la carcasa **10** a través del conducto de entrada **30**, y después la sustancia para la medición fluye hacia el exterior a través del conducto de salida **30**. Los ejemplos de la sustancia para la medición incluyen gas, agua corriente y electricidad.

30 El recipiente **20**, que está fabricado con un material que no es de conducción eléctrica, es proporcionado en el lado de la pared frontal de la carcasa **10**. Los ejemplos del material que no es de conducción eléctrica incluyen resinas de aislamiento eléctrico, por ejemplo, polipropileno y ABS.

El recipiente **20** tiene una forma sólida rectangular con una dimensión de espesor menor, es decir, a lo largo de la dirección frontal-trasera, que su dimensión arriba-abajo y la dimensión derecha-izquierda. El recipiente **20** está fijado a la carcasa **10** con tuercas o similares.

35 Es proporcionada una sección de visualización **22** en el lado frontal del recipiente **20**. En la sección de visualización **22**, debe ser visualizada la cantidad de flujo de la sustancia para la medición que ha sido detectada por el sensor **21** y similares.

40 En este espacio interior, el recipiente **20** aloja un conductor de radiación **40**, una placa del circuito de comunicaciones inalámbricas **50**, una placa del circuito de medición **70**, una batería **60**, circuitos de aislamiento de alta frecuencia **80** y **81**, e interconecta **90** y **91**. Toda la construcción dentro del recipiente **20**, excepto la placa del circuito de medición **70**, se puede considerar como un dispositivo inalámbrico **25** que es desmontable del aparato para medición de cantidad de flujo **1**. En otras palabras, dicho dispositivo inalámbrico **25** aloja lo siguiente: el conductor de radiación **40**, la placa del circuito de comunicaciones inalámbricas **50**, la batería **60**, los circuitos de aislamiento de alta frecuencia **80** y **81**, y las interconexiones **90** y **91**. Cuando el dispositivo inalámbrico **25** está conectado al aparato para medición de cantidad de flujo **1**, es introducida una función inalámbrica en el aparato para medición de cantidad de flujo **1**. En la siguiente descripción no se hace mención particular del dispositivo inalámbrico **25**. Sin embargo, también debe citarse la descripción de cualquier elemento constitutivo a continuación que pueda pertenecer al dispositivo inalámbrico **25** (que incluye la descripción de la Realización 2 y variantes) como descripción relativa al dispositivo inalámbrico **25**.

50 La placa del circuito de medición **70** incluye un circuito integrado en el que es implementado un programa. El circuito integrado incluye un circuito de generación de señal que genera una señal para transmitir sobre la base de una señal detectada desde el sensor **21**. Dado que este circuito integrado opera de acuerdo con el programa, la cantidad de flujo de la sustancia para la medición, tal como gas o agua corriente es adquirida sobre la base del valor detectado del sensor **21**. No existe una limitación particular en cuanto al procedimiento de adquisición del valor de medición. Por ejemplo, cuando el objetivo de la medición es un gas, puede ser adoptado cualquier procedimiento conocido, por ejemplo, un tipo de membrana o un tipo ultrasónico. Un programa que es necesario para calcular el valor de medición basado en este procedimiento de medición adoptado puede ser implementado en el circuito integrado.

Un circuito de transmisión, un circuito de recepción, un circuito de acoplamiento y similares son incorporados en la placa del circuito de comunicaciones inalámbricas **50**. El circuito de transmisión es un circuito para modular los datos para su transmisión en una señal de alta frecuencia y enviarlos a través de comunicaciones inalámbricas. El circuito de recepción es un circuito para desmodular la señal recibida a través de comunicaciones inalámbricas para adquirirla como datos. El circuito de acoplamiento es un circuito que establece el acoplamiento entre el conductor de radiación **40** y el circuito de transmisión y el circuito de recepción.

En la placa del circuito de comunicaciones inalámbricas **50**, también se incorpora un circuito integrado que incluye un circuito de alimentación. El circuito de alimentación es un circuito que está conectado eléctricamente al conductor de radiación **40** para suministrar al conductor de radiación **40** la señal de alta frecuencia que se ha modulado mediante el circuito de transmisión. La interconexión **90** permite al circuito integrado incluir el circuito de alimentación para conectarse eléctricamente al circuito integrado de la placa del circuito de medición **70**, por medio del circuito de aislamiento de alta frecuencia **80**. Entonces, el circuito integrado incorporado en la placa del circuito de comunicaciones inalámbricas **50** proporciona un potencial para el conductor de radiación **40** de acuerdo con los datos de medición del circuito integrado en la placa del circuito de medición **70**, de este modo se transmite una señal de alta frecuencia que representa los datos de medición.

En la descripción de las realizaciones de la presente invención, la "señal de alta frecuencia" que se debe enviar o recibir mediante la utilización del conductor de radiación **40** se refiere a una señal de 100 a 500 MHz, y más específicamente a una señal de 169 MHz. En la presente memoria descriptiva, una señal de alta frecuencia para enviar o recibir puede ser denominada "señal deseada" (onda deseada).

La batería **60** es una fuente de alimentación que suministra energía a las partes electrónicas y similares montadas en la placa del circuito de comunicaciones inalámbricas **50**. Entre otras cosas, la batería **60** es conectada eléctricamente a la placa del circuito de comunicaciones inalámbricas **50** a través de la interconexión **91**, por medio del circuito de aislamiento de alta frecuencia **81**. En consecuencia, la energía que se suministra de la batería **60** se convierte en una potencia de alta frecuencia a través del circuito de alimentación en la placa del circuito de comunicaciones inalámbricas **50**, y se suministra al conductor de radiación **40**.

El conductor de radiación **40** puede irradiar la señal de alta frecuencia que ha sido modulada por el circuito de transmisión como una onda de radio, o recibir una onda de radio externa (señal de alta frecuencia) y pasarla al circuito de recepción, que después la desmodula. El conductor de radiación **40** de acuerdo con la presente realización tiene una forma de barra fina y está fabricado con un material eléctricamente conductor tal como cobre. La longitud del conductor de radiación **40** es ajustada a $\lambda/4$ o $\lambda/2$, en la que λ es la longitud de onda de la señal de alta frecuencia que constituye una señal de radio. En un punto de alimentación, el extremo de base del conductor de radiación **40** está conectado a una sección de salida (terminal de alimentación) de la placa de circuito de comunicaciones inalámbricas **50**. El conductor de radiación **40** está plegado para extenderse dentro del espacio interior del recipiente **20**, de modo que el conductor de radiación **40** esté lo más alejado posible de la carcasa **10** y que las porciones del conductor de radiación **40** no estén tan cerca una de la otra dentro de lo posible.

En el aparato para medición de cantidad de flujo **1** de la construcción anterior, la sustancia para la medición fluye a través del conducto **30**, y el sensor **21** detecta la cantidad de flujo de la sustancia para la medición. En base al valor detectado del sensor **21**, el circuito integrado en la placa de circuito de medición **70** mide la cantidad de flujo de la sustancia para la medición. De acuerdo con el valor de medición del circuito integrado en la placa del circuito de medición **70**, el circuito integrado en la placa de circuito de comunicaciones inalámbricas **50** genera una señal de alta frecuencia y la suministra al conductor de radiación **40**. Es creado un campo eléctrico entre el conductor de radiación **40** y la carcasa **10** (y el conducto **30**) que sirve como conexión a tierra, este campo eléctrico cambia de acuerdo con la señal de alta frecuencia provista. El cambio en el campo eléctrico es la onda de radio que es irradiada desde el conductor de radiación **40**.

El aparato para medición de cantidad de flujo **1** incluye miembros conductores de electricidad así como los circuitos de aislamiento de alta frecuencia **80** y **81**. Un miembro conductor de electricidad es cualquier miembro que está alojado en el recipiente **20** y está conectado eléctricamente con la placa del circuito de comunicaciones inalámbricas **50**. Los ejemplos de los miembros conductores de electricidad incluyen la batería **60**, circuitos diferentes del circuito de alimentación, y placas de circuitos tal como la placa del circuito de medición **70** y una placa del circuito de control de válvula.

Los circuitos de aislamiento de alta frecuencia **80** y **81** son circuitos para aislar eléctricamente (proteger por aislamiento) el circuito integrado (circuito de alimentación) de los miembros de conducción eléctrica, con respecto a la señal de alta frecuencia que es suministrada desde la placa del circuito de comunicaciones inalámbricas **50** al conductor de radiación **40**. Como cada circuito de aislamiento de alta frecuencia, es usado un circuito resonante paralelo cuya impedancia aumenta en resonancia con una frecuencia de transmisión que es irradiada desde el conductor de radiación **40**, así como sus señales armónicas, y/o un circuito de filtro que atenúa esta frecuencia.

Por ejemplo, la FIG. **5** muestra un circuito resonante paralelo como ejemplo de construcción de los circuitos de aislamiento de alta frecuencia **80** y **81**. Este circuito resonante paralelo está compuesto de circuitos LC **101** y **102** que están conectados en serie. En el circuito LC **101**, una bobina **101a** y un capacitor **101b** están conectados en paralelo.

En el circuito LC **102**, una bobina **102a** y un capacitor **102b** están conectados en paralelo.

En la presente realización, el circuito LC **101** atenúa el tercer armónico de la señal deseada, mientras que el circuito LC **102** atenúa el quinto armónico de la señal deseada. En las comunicaciones inalámbricas en las que es usada una frecuencia de 169 MHz para la señal deseada, el tercer armónico es de 508 MHz, y el quinto armónico es de 847 MHz. Cabe señalar que la construcción del circuito mostrada en la figura puede ser usada para atenuar la frecuencia de la señal deseada (169 MHz), o un circuito resonante paralelo adicional mostrado en la Fig. **5** puede ser proporcionado para atenuar la frecuencia de la señal deseada.

La inductancia de la bobina **101a** y la capacitancia electrostática del capacitor **101b** en el circuito LC **101**, y la inductancia de la bobina **102a** y la capacitancia electrostática del capacitor **102b** en el circuito LC **102**, deben ser determinadas de acuerdo con la frecuencia de la señal deseada.

Si bien la presente realización ilustra que el tercer armónico y el quinto armónico están atenuados, es un ejemplo. De acuerdo con la frecuencia a ser atenuada, solo puede ser atenuado un cierto armónico, o puede ser atenuada una pluralidad de armónicos, que incluyen el tercer y quinto armónico. Con el ejemplo de construcción de la FIG. **5**, los expertos en la técnica pueden determinar la inductancia y la capacidad electrostática en cada circuito LC y el número de circuitos LC a ser conectados en serie, una vez que son identificadas la frecuencia o frecuencias a ser atenuadas.

Los circuitos de aislamiento de alta frecuencia **80** y **81** están interpuestos entre la placa del circuito de comunicaciones inalámbricas **50** y los miembros de conducción eléctrica mencionados anteriormente. Específicamente, los circuitos de aislamiento de alta frecuencia **80** y **81** están diseñados para tener una mayor impedancia con respecto a la frecuencia de transmisión usada y sus armónicos, y para proporcionar una separación eléctrica en esas frecuencias.

Por consiguiente, incluso si se produce una emisión secundaria debido a una señal de entrada intensiva irradiada desde el conductor de radiación **40** de manera que es inducida una señal que tiene un componente de señal de entrada en cualquier miembro conductor de electricidad, los circuitos de aislamiento de alta frecuencia **80** y **81** proporcionan separación eléctrica a la frecuencia o frecuencias relevantes, de modo que el componente de la señal de entrada es devuelto a la placa de circuito de comunicaciones inalámbricas **50**. Como resultado, pueden ser suprimidos los niveles de armónicos de la señal de transmisión generada a partir del conductor de radiación **40**.

Si bien es común proporcionar circuitos de aislamiento de alta frecuencia alrededor de circuitos que realizan comunicaciones, la presente realización proporciona los circuitos de aislamiento de alta frecuencia **80** y **81** también para elementos que no realizan comunicaciones inalámbricas, por ejemplo, la batería **60** y la placa de circuito de medición **70**. Esto es para tener en cuenta una emisión secundaria producida en el recipiente de metal de la batería **60**, que es en sí mismo un miembro conductor de electricidad, por las ondas de radio irradiadas desde el conductor de radiación **40**. Dicha construcción es particularmente eficaz en el caso en que el conductor de radiación **41** requiera extenderse por razones tal como la longitud de onda de la señal deseada.

Por ejemplo, la FIG. **6** muestra la construcción de un aparato para medición de cantidad de flujo **2** que tiene un conductor de radiación **41** que se extiende por encima de una batería **60**. El conductor de radiación **41** es más largo que el conductor de radiación **40** en la FIG. **3**. Debido a que el conductor de radiación **41** está ubicado por encima de la batería **60**, la onda de radio irradiada desde el conductor de radiación **41** produce una emisión secundaria más fuerte en la cara de metal de la batería **60**. Sin embargo, la emisión de ruido puede ser reducida mediante la provisión del circuito de aislamiento de alta frecuencia **81** para cortar los armónicos.

Más allá de la batería **60** y la placa de circuito de medición **70**, dicho circuito de aislamiento de alta frecuencia puede ser interpuesto si existe algún miembro conductor de electricidad problemático para el conductor de radiación **40**, de modo que pueda ser inducida una señal con un componente de señal de entrada, y posiblemente ser devuelta a la placa de circuito de comunicaciones inalámbricas **50**.

Otro efecto logrado por la construcción anterior es que la placa de circuito de comunicaciones inalámbricas **50**, que está separada eléctricamente en la frecuencia o frecuencias relevantes por los circuitos de aislamiento de alta frecuencia de cualquier miembro conductor de electricidad conectado a través de los circuitos de aislamiento de frecuencia reduce notablemente las influencias de cualquier cambio de impedancia en los miembros de conducción eléctrica en el acoplamiento de la antena del conductor de radiación **40**. Esto permite un diseño libre de influencias de variaciones de fabricación (variaciones en la impedancia del sustrato o batería y en la longitud de interconexión), y permite un desarrollo eficiente y una mejora de la fabricación estable con un rendimiento de producción mejorado.

(Realización 2)

Cuando el conductor de radiación **40** tiene una salida inalámbrica grande, una señal que es irradiada desde el conductor de radiación **40** y es irradiada a la placa de circuito de comunicaciones inalámbricas **50** y la placa de circuito de medición **70** hace que sea irradiado ruido armónico (ruido espurio) desde la red inalámbrica a la placa de circuito de comunicaciones **50** y la placa de circuito de medición **70**, y por lo tanto no son satisfechos los estándares relativos a la emisión de ruido.

Por consiguiente, la presente realización ilustra una construcción que concilia la mejora en las características de

ganancia de antena y la reducción en la emisión de ruido armónico, incluso bajo una salida inalámbrica particularmente grande.

Cabe señalar que la salida inalámbrica que es grande abarca el caso en el que la potencia de salida es por ejemplo de aproximadamente 1 vatio.

5 La FIG. 7 es un diagrama esquemático que muestra la construcción interna de un aparato para medición de cantidad de flujo **3** de acuerdo con la Realización 2 observado lateralmente. Entre los elementos constituyentes mostrados en la FIG. 7, aquellos que son idénticos a los elementos constituyentes que se han descrito en la FIG. 1 a la FIG. 4 serán indicados con los mismos números y serán citadas sus descripciones.

10 La Realización 2 se refiere a un aparato para medición de cantidad de flujo que, además de la construcción que ha sido descrita en la Realización 1, incluye un cable de conexión **100** para la placa de circuito de medición que conecta eléctricamente la carcasa **10** a la placa de circuito de medición **70**, y un cable de conexión **110** para la placa de circuito de comunicaciones inalámbricas que conecta eléctricamente la carcasa **10** a la placa de circuito de comunicaciones inalámbricas **50**. Más específicamente, la presente realización se refiere a un aparato para medición de cantidad de flujo que incluye el circuito de aislamiento de frecuencia de acuerdo con la Realización 1 más los cables (conductores eléctricos) para conectar eléctricamente la carcasa a las placas de circuito.

15 El cable de conexión **100** para la placa de circuito de medición tiene un extremo conectado a la conexión a tierra de la placa de circuito de medición **70** y otro extremo conectado a la carcasa **10**. Para permitir que el otro extremo del cable de conexión **100** para la placa de circuito de medición sea conectado a la carcasa **10**, es proporcionada una abertura en el recipiente **20**, y es proporcionada una protuberancia en la carcasa **10**. Posteriormente, la carcasa **10** y el recipiente **20** son fijados de modo que la protuberancia penetre en la abertura, y que el otro extremo del cable de conexión **100** para la placa de circuito de medición esté en contacto con la protuberancia. Es proporcionado un sellado alrededor de la abertura para que el interior del recipiente **20** esté cerrado.

El cable de conexión **100** para la placa de circuito de medición está fabricado con un material eléctricamente conductor, tal como cobre, aluminio o hierro.

25 Como la posición para conectar el cable de conexión **100** para la placa de circuito de medición a la placa de circuito de medición **70**, es seleccionada preferentemente una posición tan distante como sea posible del conductor de radiación **40** en el sustrato y que es considerado que proporciona un alto efecto de conexión a tierra. Por ejemplo, una posición que es considerado que proporciona un alto efecto de conexión a tierra puede ser, cuando se trata de un patrón de conexión a tierra en la placa de circuito de medición **70** que está dividido por elementos de circuito y similares en una pluralidad de divisiones, una posición dentro de una división que tiene un área geométrica tan amplia como sea posible. Un "patrón de conexión a tierra" significa, entre las interconexiones de una lámina de cobre en la placa de circuito de medición **70**, por ejemplo, cualquier interconexión que es establecida en la conexión a tierra. Por otro lado, "un área geométrica tan amplia como sea posible" puede ser cualquier área geométrica relativamente amplia entre una pluralidad de divisiones que tienen varias áreas geométricas, y en un caso puede ser el área geométrica más amplia. Los efectos máximos pueden ser obtenidos mediante la conexión del cable de conexión **100** para la placa de circuito de medición en tales posiciones en la placa de circuito de medición **70**.

30 Cualquier medidor que no sea un medidor de electricidad, por ejemplo, un medidor de gas o un medidor de agua, es accionado por una batería (tal como la batería **60**) y, por lo tanto, generalmente no hay necesidad de conectar eléctricamente la placa de circuito de medición **70** a la carcasa **10**. Sin embargo, cuando la placa de circuito de medición **70** es adyacente al conductor de radiación **40**, la placa de circuito de medición **70** puede operar como una antena para generar ruidos espurios. Esto aumenta el nivel de generación de ruido, de modo que los estándares relativos al nivel de generación de ruido ya no pueden ser cumplidos.

45 Sin embargo, mediante la conexión eléctrica de la placa de circuito de medición **70** a la carcasa **10** como en la presente realización, se impide que la placa de circuito de medición **70** opere como una antena, lo que permite reducir las señales no deseadas generadas como ruidos del interior del recipiente **20**. Las señales no deseadas del nivel más alto en este caso son, por lo general, el tercer armónico y el quinto armónico de la señal deseada.

50 Cabe señalar que tales señales no deseadas no serían problemáticas en los teléfonos móviles, que de manera similar realizan comunicaciones inalámbricas. El motivo es que la frecuencia de onda de radio de un teléfono móvil está en la banda de 800 MHz como mínimo, de modo que el tercer armónico (2,4 GHz) y el quinto armónico (4 GHz) están distantes en la banda de frecuencia de 800 MHz y, por lo tanto, está sujeto solo a requisitos laxos de los estándares de comunicación con relación a la eliminación de ruido.

55 Cabe señalar que un medidor de gas en sí mismo, como un aparato para medición de cantidad de flujo contemplado en la presente memoria descriptiva, no tiene inherentemente una función de comunicaciones cableadas. Incluso si la tierra del sustrato del controlador del medidor de gas está conectada eléctricamente a el recipiente **20** del dispositivo inalámbrico **25**, la sobretensión de voltaje del rayo nunca llegará a ninguna línea de señal de comunicación que esté en el sustrato del controlador del medidor a través de un cable, por lo tanto, el sustrato controlador no será destruido por ruidos extrínsecos tal como la sobretensión inducida por un rayo.

El cable de conexión **110** para la placa de circuito de comunicaciones inalámbricas tiene un extremo conectado a tierra de la placa de circuito de comunicaciones inalámbricas **50** y otro extremo conectado a la carcasa **10**. La técnica de conectar el otro extremo del cable de conexión **110** para la placa del circuito de comunicaciones inalámbricas a la carcasa **10** puede ser similar a la técnica de conectar el otro extremo del cable de conexión **100** para la placa de circuito de medición a la carcasa **10**, o, alternativamente, el otro extremo del cable de conexión **100** para la placa de circuito de medición puede estar conectado a un tornillo que penetra a través de la carcasa **10** y el recipiente **20** para fijar la carcasa **10** y el recipiente **20**.

Si bien hay más de un tornillo que fija la carcasa **10** y el recipiente **20**, el tornillo más cercano a la placa de circuito de comunicaciones inalámbricas **50** (es decir, un tornillo ubicado en una porción inferior del recipiente **20** en la presente realización) convenientemente es usado para la conexión. El cable de conexión **110** para la placa de circuito de comunicaciones inalámbricas está fabricado con un material eléctricamente conductor, tal como por ejemplo, cobre, aluminio o hierro.

Aunque la FIG. 7 ilustra el conductor de radiación **40** como una antena L invertida, el conductor de radiación **40** puede estar compuesto por otros elementos conductores lineales. Los ejemplos de los elementos conductores lineales incluyen antenas de bucle y antenas de línea de meandro.

Además, el conductor de radiación **40** puede no ser un elemento conductor lineal. Por ejemplo, puede ser usado un elemento conductor plano tal como una antena F invertida plana, una antena L invertida lineal, o una antena dipolo plana, como conductor de radiación **40**. Además, puede ser usada una lámina metálica en una placa de circuito para el cable de conexión **110** para la placa de circuito de comunicaciones inalámbricas y el conductor de radiación **40**.

En todas las realizaciones anteriores, el cable de conexión **110** para la placa de circuito de comunicaciones inalámbricas y un tornillo son usados como porciones de conexión que conectan eléctricamente la placa de circuito de comunicaciones inalámbricas **50** a la carcasa **10**. Sin embargo, esta construcción es solo un ejemplo. Es suficiente si la porción de conexión funciona para conectar eléctricamente la placa de circuito de comunicaciones inalámbricas **50** a la carcasa **10**, y los expertos en la técnica podrán adoptar diversas construcciones específicas que realicen dicha función. Por ejemplo, puede ser adoptado un recipiente de resina de la misma forma externa que el recipiente **20**. En este caso, una cara del recipiente de resina que limita con la carcasa **10** tiene una abertura. Una proyección del recipiente metálica 201 es ajustada en esta abertura del recipiente de resina. Posteriormente, el cable de conexión **100** para la placa del circuito de medición es conectado eléctricamente a esta proyección de la carcasa metálica, mientras que el extremo opuesto del cable de conexión **100** de la placa del circuito de medición es conectado eléctricamente a la conexión a tierra de la placa de circuito de comunicaciones inalámbricas **50**. En este momento, es proporcionado el sellado alrededor de la abertura para que el interior del recipiente de resina esté cerrado.

El acoplamiento del conductor de radiación **40** a la sección de salida de la placa de circuito de comunicaciones inalámbricas **50** y el acoplamiento de la conexión a tierra de la placa de circuito de comunicaciones inalámbricas **50** al cable de conexión **110** para la placa de circuito de comunicaciones inalámbricas son obtenidos por soldadura. Sin embargo, el procedimiento de acoplamiento no está limitado a estos, a condición de que estén acoplados eléctricamente. Por ejemplo, pueden estar acoplados mediante un tornillo, un conector o similares.

En todas las realizaciones anteriores, se puede usar un medidor de gas de tipo ultrasónico (USM) como el aparato para medición de cantidad de flujo. En este caso, la carcasa **10** tiene un tamaño pequeño. Por lo tanto, la longitud efectiva de la antena se puede aumentar mediante la variación de la forma de la carcasa **10**, de este modo mejora la ganancia de la antena. Alternativamente, la carcasa **10** es pequeña y permite asegurar una gran distancia entre el conductor de radiación **40** y la carcasa **10** (tierra), por lo que se puede esperar un aumento de la ganancia.

Por lo tanto, un aparato para medición de la cantidad de flujo de acuerdo con la presente invención es útil para conciliar una alta intensidad de onda de radio radiada y un nivel de señal reducido no deseado, en un aparato para medición de cantidad de flujo de tamaño pequeño que está diseñado para mejorar las características de la antena sobre las técnicas convencionales.

La presente realización ilustra un aparato para medición de cantidad de flujo que incluye los circuitos de aislamiento de alta frecuencia **80** y **81** y otros conductores eléctricos que conectan los sustratos a la carcasa. Sin embargo, incluso sin los circuitos de aislamiento de alta frecuencia **80** y **81**, es posible conciliar una intensidad de onda de radio radiada alta y un nivel de señal no deseado reducido.

Por ejemplo, la FIG. 8 es un diagrama esquemático que muestra la construcción interna de un aparato para medición de cantidad de flujo **4** que carece de circuitos de aislamiento de alta frecuencia, observado desde el frente. La FIG. 9 es un diagrama esquemático que muestra la construcción interna del aparato para medición de cantidad de flujo **4** observado lateralmente.

Además, mediante la conformación del conductor de radiación **40** para que esté tan distante como sea posible de la placa de circuito de medición **70**, pueden ser aliviados los ruidos armónicos irradiados desde la placa de circuito de medición **70**. Por ejemplo, la FIG. 10 es un diagrama esquemático que muestra la construcción de un aparato para medición de la cantidad de flujo **5** de acuerdo con una variante de la presente realización. En el aparato para medición

de la cantidad de flujo **5**, el conductor de radiación **40** es operado en una forma que evita la placa de circuito de medición **70**. Cabe señalar que, además de estar distante de la placa de circuito de medición **70**, también es preferente que el conductor de radiación **40** sea formado de manera que las porciones del conductor de radiación **40** no sean cercanas entre sí.

- 5 La descripción anterior debe ser interpretada solo como ilustrativa, y es proporcionada más bien para enseñar a los expertos en la técnica los mejores aspectos para llevar a cabo la presente invención.

[Aplicabilidad industrial]

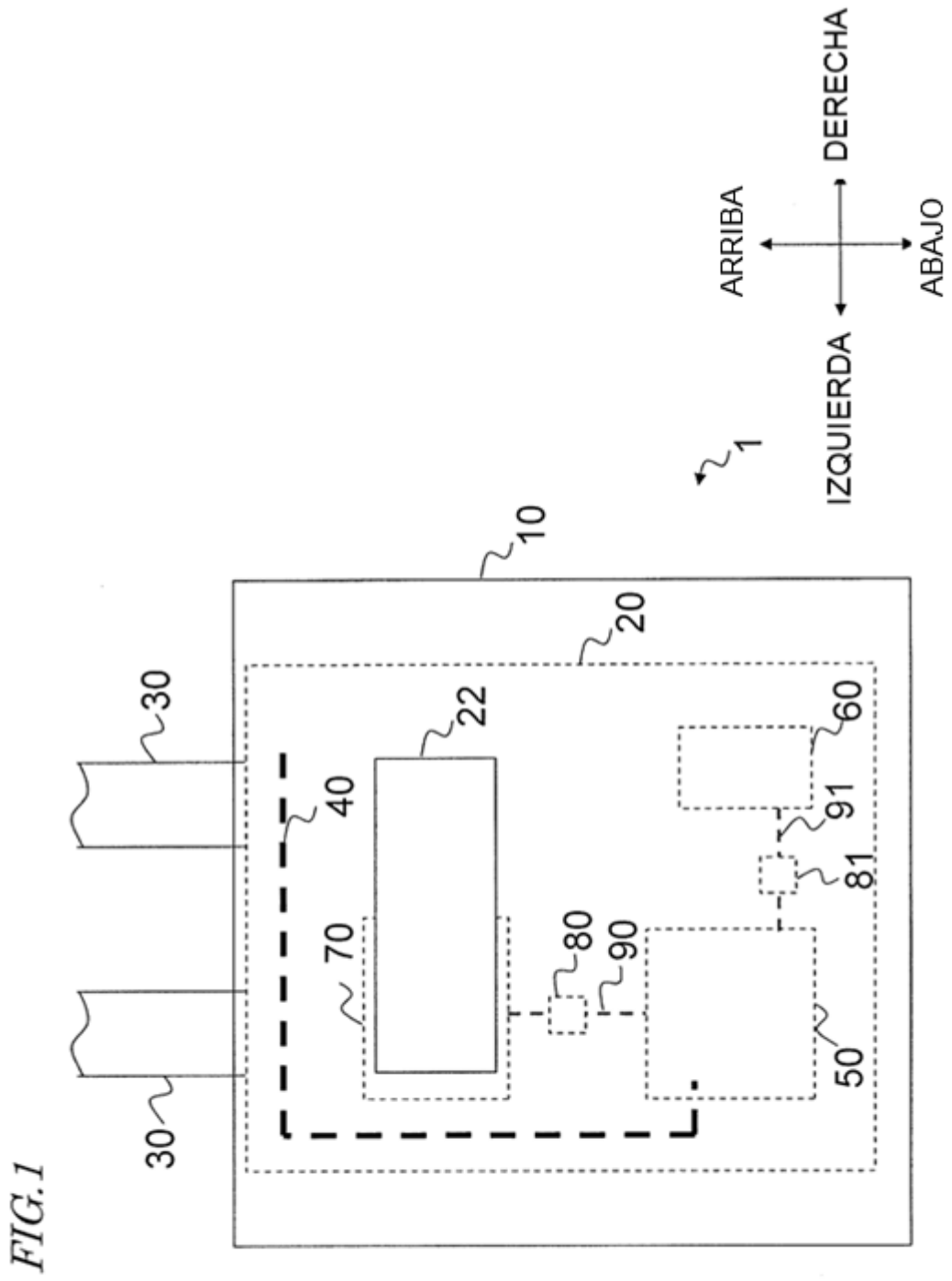
10 Por lo tanto, un aparato para medición de cantidad de flujo de acuerdo con la presente invención es útil como un aparato para medición de cantidad de flujo de tamaño pequeño que tiene un medio para suprimir armónicos en comparación con las técnicas convencionales.

[Lista de signos de referencia]

- 1 - 5** aparato para medición de cantidad de flujo
- 10** carcasa
- 20** recipiente
- 15 **21** sensor
- 22** sección de visualización
- 30** conducto
- 40** conductor de radiación
- 50** placa de circuito de comunicaciones inalámbricas (placa de circuito)
- 20 **60** batería
- 70** placa de circuito de medición (placa de circuito)
- 80, 81** circuito de aislamiento de alta frecuencia
- 90, 91** interconexión (plomo)

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de medición de cantidad de flujo que comprende:
- una carcasa (10) configurada para alojar un sensor (21) para detectar una cantidad de flujo de una sustancia para medición;
- 5 una primera placa de circuito (50) que incluye un circuito de alimentación;
- un conductor de radiación (40) conectado eléctricamente al circuito de alimentación para irradiar una señal de alta frecuencia como una onda de radio;
- un miembro conductor de electricidad (60, 70) conectado eléctricamente al circuito de alimentación; y
- 10 un circuito de aislamiento de alta frecuencia (80, 81) conectado eléctricamente entre el circuito de alimentación y el miembro conductor de electricidad (60, 70) y que aísla eléctricamente el circuito de alimentación del miembro conductor de electricidad (60, 70) con respecto a la señal de alta frecuencia;
- en el que
- caracterizado porque**
- 15 el circuito de aislamiento de alta frecuencia (80, 81) incluye un circuito resonante paralelo cuya impedancia aumenta en resonancia con la señal de alta frecuencia y una señal armónica de la misma.
2. El aparato de medición de cantidad de flujo de la reivindicación 1, en el que la señal de alta frecuencia es una señal que tiene una frecuencia de 500 MHz o menor.
3. El aparato de medición de cantidad de flujo de la reivindicación 2, en el que la señal de alta frecuencia es una señal que tiene una frecuencia de 100 a 500 MHz.
- 20 4. El aparato de medición de cantidad de flujo de la reivindicación 3, en el que la señal de alta frecuencia es una señal que tiene una frecuencia de 169 MHz.
5. El aparato de medición de cantidad de flujo de la reivindicación 3 o 4, en el que el circuito de aislamiento de alta frecuencia (80, 81) atenúa un tercer armónico de la señal de alta frecuencia.
- 25 6. El aparato de medición de cantidad de flujo de la reivindicación 5, en el que el circuito de aislamiento de alta frecuencia (80, 81) además atenúa un quinto armónico de la señal de alta frecuencia.
7. El aparato de medición de cantidad de flujo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el miembro conductor de electricidad (60, 70) es un circuito integrado en una segunda placa de circuito distinta a la primera placa de circuito (50).
- 30 8. El aparato de medición de cantidad de flujo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el miembro conductor de electricidad (60, 70) es una batería para suministrar energía al circuito de alimentación.
9. El aparato de medición de cantidad de flujo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, u 8, en el que la carcasa (10) está fabricada con un material eléctricamente conductor, comprendiendo el aparato de medición de cantidad de flujo:
- 35 una segunda placa de circuito (70) que es distinta a la primera placa de circuito (50); y un miembro de conexión que conecta eléctricamente la segunda placa de circuito a la carcasa (10).



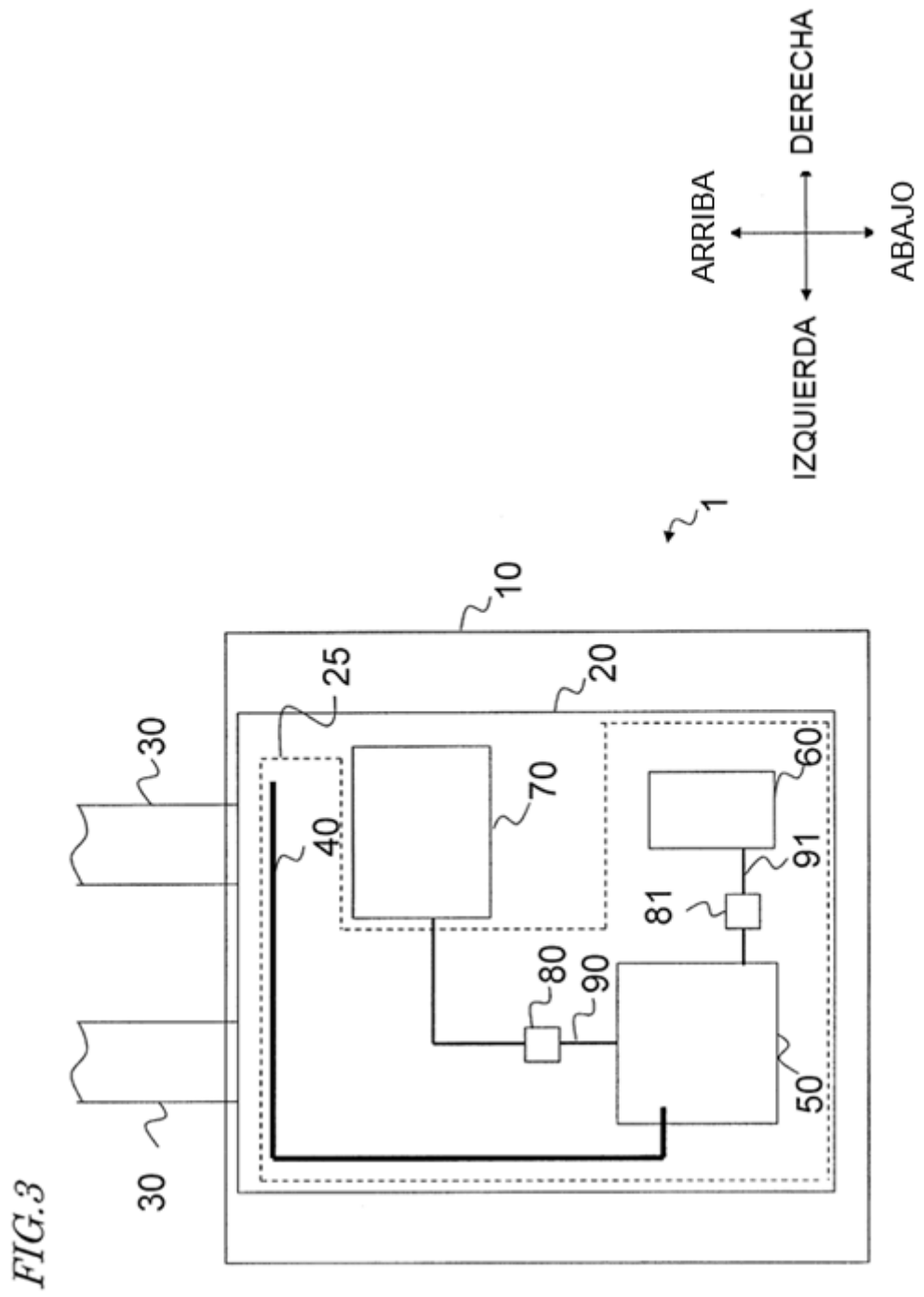


FIG. 4

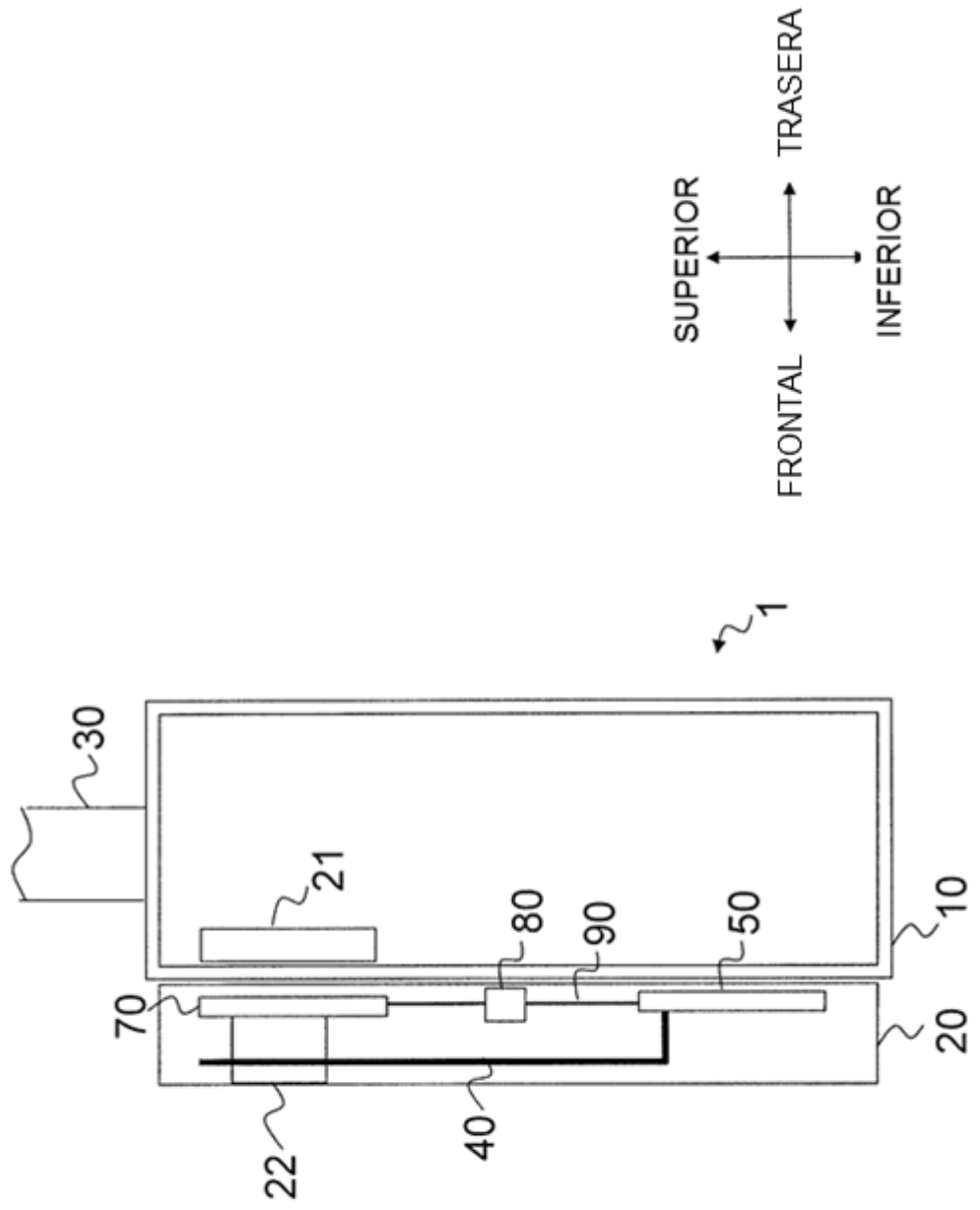
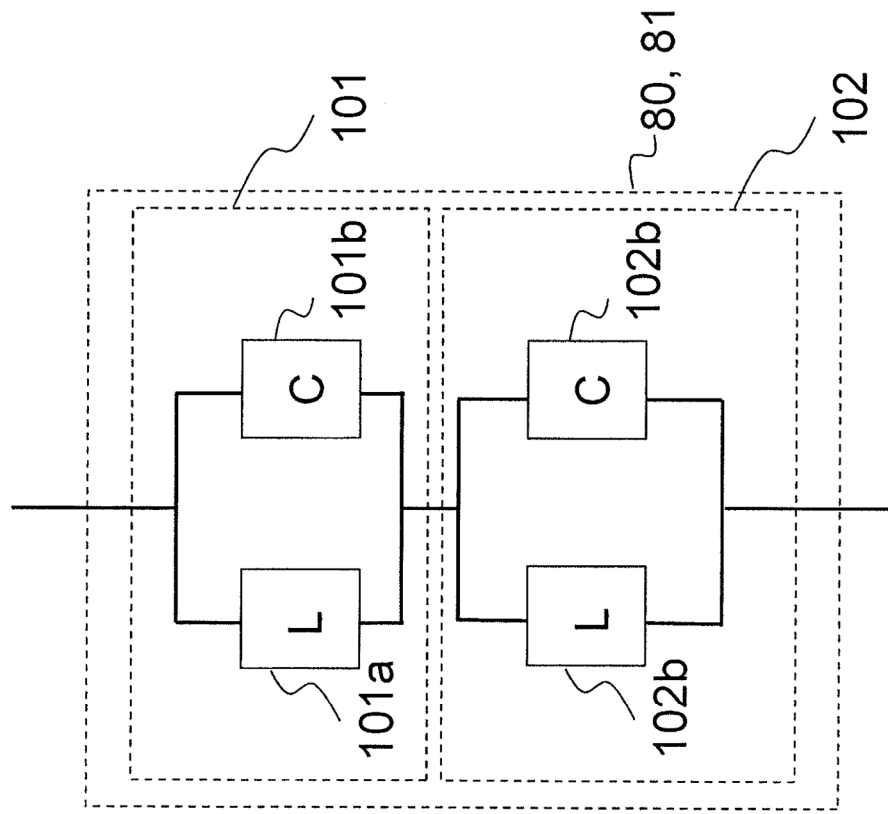


FIG.5



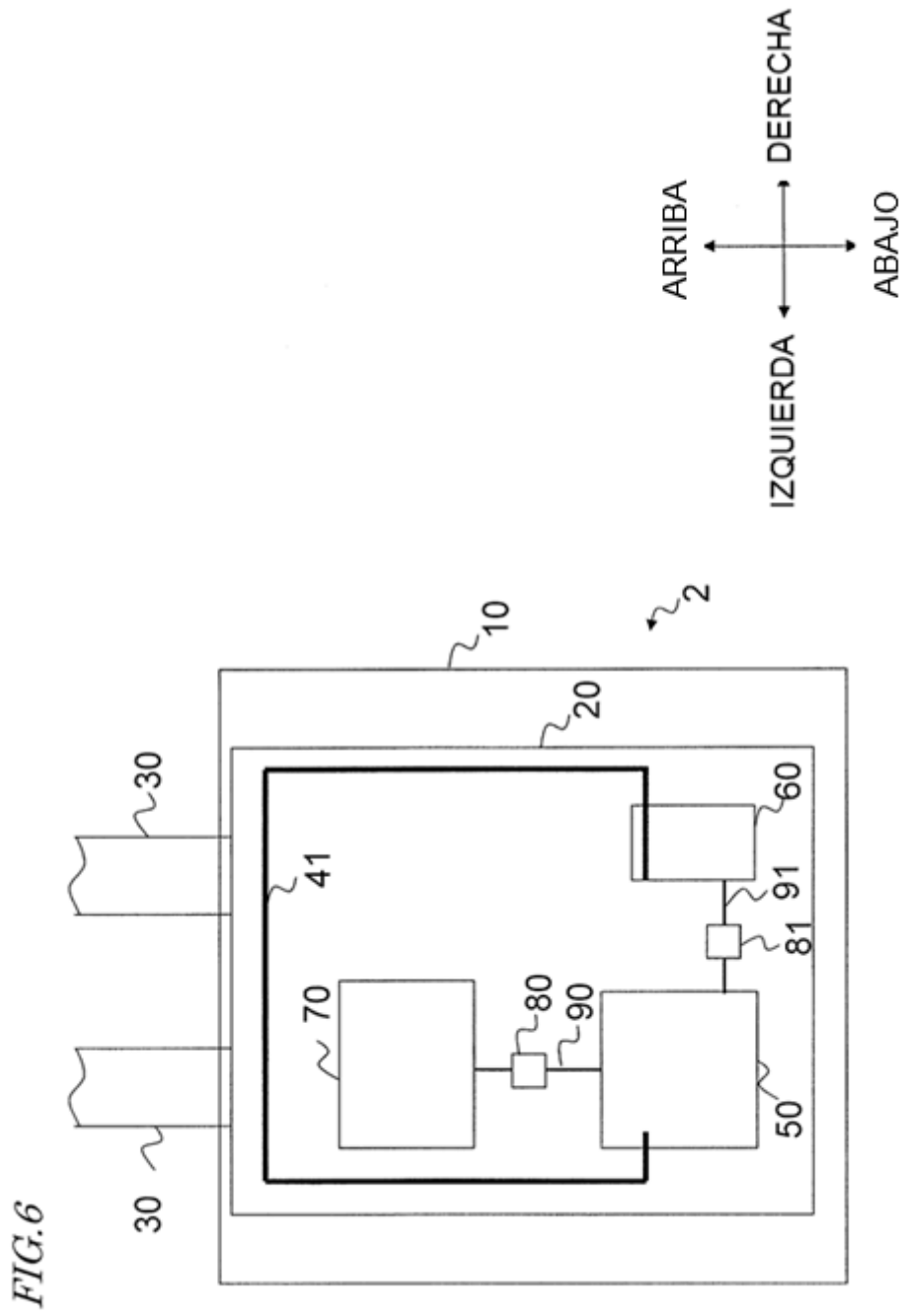


FIG.7

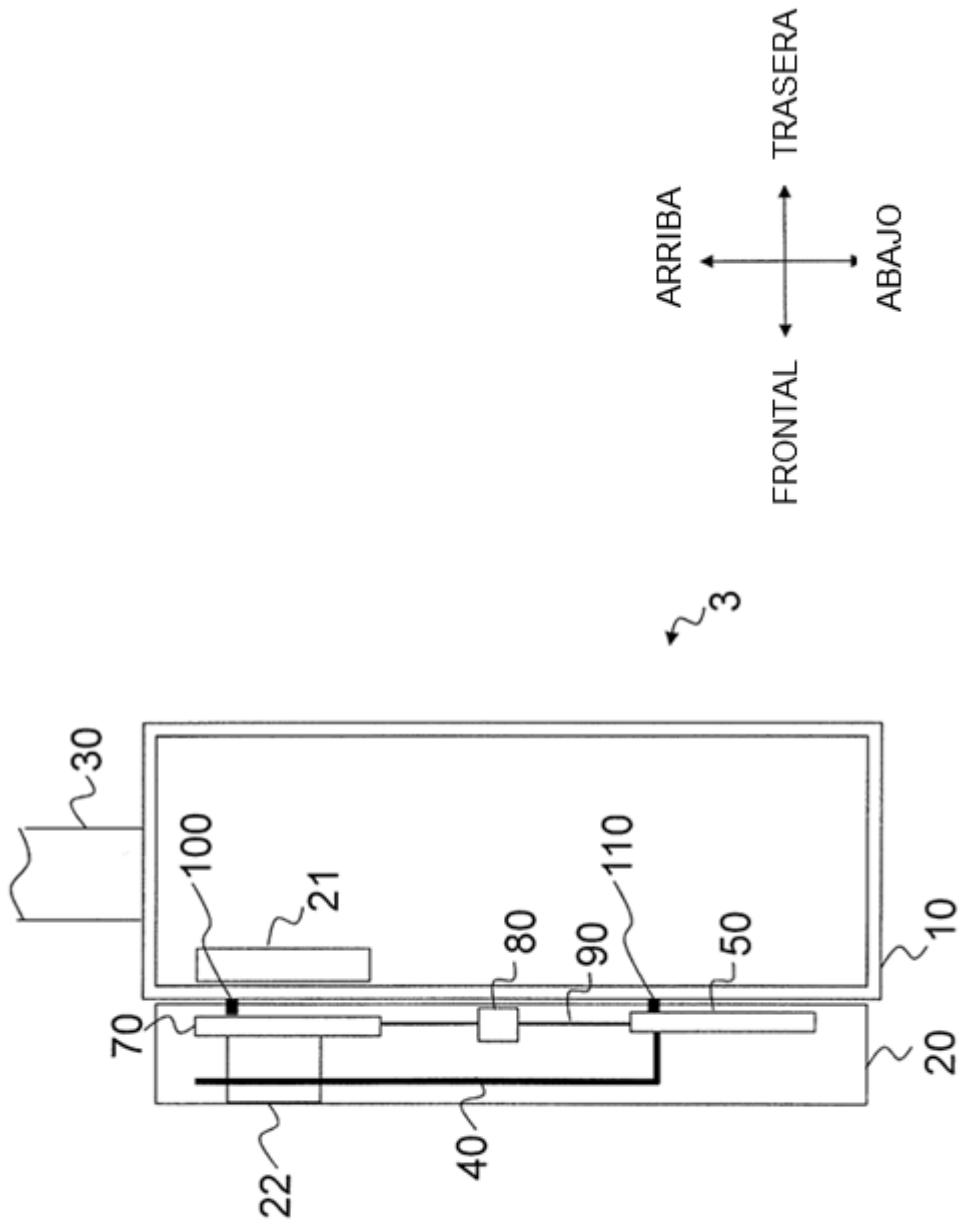


FIG.9

