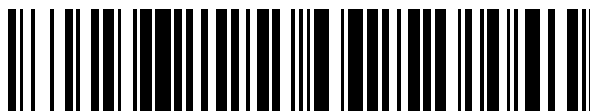


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 758 924**

51 Int. Cl.:

G01D 4/00 (2006.01)
G01D 11/24 (2006.01)
H01Q 9/42 (2006.01)
G01F 15/06 (2006.01)
H01Q 1/22 (2006.01)
H01Q 1/48 (2006.01)
H01Q 9/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.03.2013 PCT/JP2013/002051**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **03.10.2013 WO13145720**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2013 E 13767755 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019 EP 2833476**

54 Título: **Aparato de medición de volumen de flujo**

30 Prioridad:

29.03.2012 JP 2012076600

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.05.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MATSUMOTO, TAKAYUKI y
YOSHIKAWA, YOSHISHIGE

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 758 924 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 volumen de flujo

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un dispositivo medidor de flujo. Particularmente, la presente invención se refiere a un dispositivo medidor de flujo que mide el flujo (caudal de flujo) de un objetivo.

Antecedentes de la técnica

10 En los últimos años, se ha introducido un sistema de lectura de medidores automatizado, en el que un dispositivo medidor de flujo instalado en un edificio tal como una casa mide la cantidad de gas, electricidad o agua corriente, y los datos medidos se recopilan por comunicación de radio (inalámbrica). En el sistema de lectura de medidores automatizado, se necesita un dispositivo medidor de flujo de tamaño pequeño para facilitar la instalación, etc.

Como tal dispositivo medidor de flujo, por ejemplo, se ha propuesto un dispositivo medidor de flujo en el que se conecta un dispositivo esclavo adaptador de radio en la superficie de un medidor de gas (véase la literatura de patente 1).

15 El dispositivo esclavo adaptador de radio descrito en la literatura de patente 1 contiene una antena plana montada en placa. En la antena plana montada en la placa, una placa de conductor de tierra y un conductor corto de una unidad de conductor de radio están conectados entre sí a través de un patrón de alambre de una placa de circuito impresa. Esta placa de conductor de tierra se usa como tierra de la unidad de conductor de radio.

Lista de citas

Bibliografía de patente

20 Bibliografía de patente 1: Publicación de solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública Núm. Hei 10-313212

25 El documento EP-A-0718908 describe un transmisor de RF con un circuito de adaptación de impedancia. Una batería proporciona energía a la línea de operativa de voltaje positivo y a la conexión a tierra, pero está desacoplada de ambas líneas por impedancias. El metal conectado a un terminal de la batería actúa como antena que irradia la señal de salida del circuito de transmisión. La impedancia de acoplamiento actúa como una bobina de extensión de antena de modo que no se requiere una antena separada. De esta manera, el tamaño se puede reducir y se puede montar en o sobre un medidor. El documento US-A-6115677 describe un dispositivo medidor con un módulo de radio conectado. Una antena plana está montada dentro de una cubierta de carcasa no metálica del medidor. El medidor está montado en una pared, y la dirección de radiación principal de la antena plana está perpendicularmente lejos de la pared. Esto hace que el medidor sea especialmente adecuado para viviendas u oficinas con suministro central. La medición del consumo se logra mediante el sistema inalámbrico.

30 El documento US-A-5621419 describe una antena de transmisor de radio que comprende dos miembros espaciados coaxiales y paralelos conductores circulares planos y un pilar conductor que se extiende entre e interconecta eléctricamente los miembros con una entrada en un punto a lo largo del pilar y un segundo en uno de los miembros.

Sumario de la invención

35 La presente invención está definida por la reivindicación independiente 1 con realizaciones particulares representadas por las correspondientes reivindicaciones dependientes.

Problema técnico

40 En la técnica anterior, el tamaño de la unidad de conductor de tierra no es lo suficientemente grande para la longitud de onda de una señal de radiofrecuencia (RF) utilizada en la comunicación de radio (inalámbrica). La unidad del conductor de tierra es afectada por el metal existente en su vecindad. Esto puede degradar las características de la antena, tal como una ganancia y eficiencia de la radiación.

Si se aumenta el tamaño de la unidad de conductor de tierra para evitar lo anterior, el tamaño del dispositivo esclavo del adaptador de radio puede aumentar de tamaño.

45 Además, dado que la placa del conductor de tierra se proporciona como dedicada a la conexión a tierra de la unidad de conductor de radio, el tamaño del dispositivo esclavo del adaptador de radio aumenta.

La presente invención se ha realizado para resolver el problema descrito anteriormente, y un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo medidor de flujo de tamaño pequeño que mejora las características de la antena en comparación con un ejemplo convencional.

Solución al problema

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, un dispositivo medidor de flujo comprende una carcasa que está formada de un material conductor de electricidad y que aloja allí un sensor para detectar el flujo de un objetivo; un conductor de radiación que irradia una onda eléctrica de una señal de radiofrecuencia; una placa de circuito que está conectada eléctricamente al conductor de radiación y en la que está montado un circuito de suministro de energía para suministrar energía eléctrica de radiofrecuencia de la señal de radiofrecuencia al conductor de radiación; una caja que está formada de un material no conductor de electricidad, se coloca en la carcasa y aloja allí el conductor de radiación y la placa de circuito; y un miembro de conexión que está formado por el material conductor de electricidad y conecta eléctricamente la carcasa y la conexión a tierra de la placa de circuito entre sí.

10 Efectos ventajosos de la invención

La presente invención tiene la configuración descrita anteriormente y puede lograr las ventajas de que es posible proporcionar un dispositivo medidor de flujo de tamaño pequeño que mejore las características de la antena en comparación con un ejemplo convencional.

15 Los objetos, características y ventajas anteriores y adicionales de la invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista frontal que muestra un dispositivo medidor de flujo de acuerdo con una realización 1 de la presente invención.

La Figura 2 es una vista lateral que muestra el dispositivo medidor de flujo de la Fig. 1.

20 La Figura 3 es una vista frontal esquemática que muestra la configuración del interior del dispositivo medidor de flujo de la Fig. 1.

La Figura 4 es una vista esquemática que muestra la configuración del interior del dispositivo medidor de flujo de la Fig. 2.

25 La Figura 5 es una vista esquemática que muestra el interior de un dispositivo medidor de flujo de acuerdo con una realización 2 de la presente invención.

La Figura 6 es una vista esquemática que muestra el interior de un dispositivo medidor de flujo de acuerdo con una realización 3 de la presente invención.

La Figura 7 es una vista frontal que muestra a dispositivo medidor de flujo de acuerdo con una realización 4 de la presente invención.

30 **Descripción de realización**

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, un dispositivo medidor de flujo comprende una carcasa que se forma de un material conductor de electricidad y aloja allí un sensor para detectar un flujo de un objetivo; un conductor de radiación que irradia una onda eléctrica de una señal de radiofrecuencia; una placa de circuito que se conecta eléctricamente al conductor de radiación y en que se monta un circuito de suministro de energía para suministrar energía eléctrica de radiofrecuencia de la señal de radiofrecuencia al conductor de radiación; una caja que se forma de un material no conductor de electricidad, se coloca en la carcasa, y aloja allí el conductor de radiación y la placa de circuito; y un miembro de conexión que se forma del material conductor de electricidad y conecta eléctricamente la carcasa y una conexión a tierra del circuito de suministro de energía entre sí.

40 El dispositivo medidor de flujo puede comprender además un miembro conductor que está alojado en la caja y conectado eléctricamente al circuito de suministro de energía; y un circuito de aislamiento de radiofrecuencia que está dispuesto entre el circuito de suministro de energía y el miembro conductor y aísla eléctricamente el circuito de suministro de energía del miembro conductor con respecto a la señal de radiofrecuencia.

En el dispositivo medidor de flujo, el circuito de aislamiento de radiofrecuencia puede incluir un circuito resonante paralelo que resuena con la señal de radiofrecuencia y aumenta una impedancia.

45 En el dispositivo medidor de flujo, el circuito de aislamiento de radiofrecuencia puede incluir un fotoacoplador para aislar eléctricamente el circuito de suministro de energía del miembro conductor.

En el dispositivo medidor de flujo, la placa de circuito incluye un punto de suministro de energía en el que el circuito de suministro de energía y el conductor de radiación se conectan eléctricamente entre sí, y el miembro de conexión se coloca en la vecindad del punto de suministro de energía y en un lado opuesto del conductor de radiación con respecto al punto de suministro de energía.

El dispositivo medidor de flujo también puede comprender un tubo conductor que se forma de un material conductor de electricidad y se conecta eléctricamente a la carcasa; y un tubo no conductor que se forma de un material no conductor de electricidad y se acopla al tubo conductor, donde una longitud del tubo conductor se puede ajustar sobre la base de la ganancia de antena del conductor de radiación.

5 De aquí en adelante, las realizaciones de la presente invención se describirán con referencia a los dibujos.

En todos los dibujos, los mismos o correspondientes componentes se designan con los mismos símbolos de referencia y no se describirán repetidamente.

10 Para una explicación más fácil, como se muestra en los dibujos, se definen "frontal", "posterior", "superior", "inferior", "derecha" e "izquierda". Más específicamente, la dirección en la que se coloca una caja 20 con respecto a una carcasa 10 se denominará "frontal", y la dirección opuesta se denominará "posterior". "derecha" y "izquierda" son desde la perspectiva del dispositivo medidor de flujo orientado hacia adelante. Además, los lados superior e inferior en una dirección vertical se denominarán "superior" e "inferior".

(Realización 1)

15 La Fig. 1 es una vista frontal que muestra un dispositivo medidor de flujo 100 de acuerdo con una realización 1. La Fig. 2 es una vista lateral que muestra el dispositivo medidor de flujo 100. La Fig. 3 es una vista frontal esquemática que muestra la configuración del interior del dispositivo medidor de flujo 100. La Fig. 4 es una vista esquemática que muestra la configuración del interior del dispositivo medidor de flujo 100.

20 El dispositivo medidor de flujo 100 es un dispositivo que transmite, por ejemplo, datos detectados por un sensor 11 a una computadora en una compañía de servicios públicos de gas, electricidad o agua corriente a través de comunicación de radio (inalámbrica).

El dispositivo medidor de flujo 100 incluye una carcasa 10 para alojar el sensor 11 para medir el flujo (caudal) de un fluido, y una caja 20 para alojar los componentes que controlan la operación del sensor 11 y transmiten los datos detectados por el sensor 11 al exterior.

25 La carcasa 10 está formada de un material conductor de electricidad. Como material conductor de electricidad, por ejemplo, hay metales tales como aluminio y acero inoxidable, y una resina conductora de electricidad.

30 La carcasa 10 tiene una forma de paralelepípedo sustancialmente rectangular. Dos tubos 12 utilizados para hacer fluir un objetivo dentro y fuera de la carcasa 10 están conectados a la superficie superior de la carcasa 10. La carcasa 10 aloja el sensor 11 en la misma. El objetivo fluye en la carcasa 10 a través del tubo de entrada 12, posteriormente el sensor 11 detecta el flujo del objetivo, y posteriormente el objetivo fluye hacia el exterior de la carcasa 10 a través del tubo de salida 12. El objetivo puede ser, por ejemplo, gas, agua corriente o electricidad.

La carcasa 10 tiene preferiblemente una forma en la que una suma de la longitud vertical de la carcasa 10 y la longitud hacia la derecha y hacia la izquierda: d de la carcasa 10 es $\lambda/4$. λ indica la longitud de onda de una onda eléctrica radiada desde un conductor de radiación 40 como se describirá más adelante.

35 La caja 20 se coloca en la superficie de la pared de un lado frontal de la carcasa 10 y está formada por un material no conductor de la electricidad. Como material no conductor de la electricidad, por ejemplo, existe una resina eléctricamente aislante tal como el polipropileno o el ABS. La caja 20 tiene una forma de paralelepípedo rectangular en la que el grosor en una dirección hacia adelante y hacia atrás es más pequeño que una dimensión vertical y una dimensión hacia la derecha y hacia la izquierda. La caja 20 está dividida en las partes frontal y posterior que son una primera caja 21 en un lado frontal y una segunda caja 22 en un lado posterior.

40 La caja 22 en el lado posterior está montada en la superficie frontal de la carcasa 10 mediante, por ejemplo, tres tornillos primero a tercero 23 a 25 y tuercas primera a tercera. Por ejemplo, el primer tornillo 23 está montado en la región de la porción inferior de la segunda caja 22 en la vecindad de un centro en la dirección hacia la derecha y hacia la izquierda, mientras que el segundo tornillo 24 está montado en la porción izquierda de la porción superior de la segunda caja 22 y el tercer tornillo 25 están montados en la porción derecha de la porción superior de la segunda caja 45 22. Los tornillos primero a tercero 23 a 25 y las tuercas primera a tercera están formados por el material conductor de electricidad. Como ejemplos del material conductor de electricidad, por ejemplo, hay metal como tal como aluminio o acero inoxidable, una resina eléctricamente conductora, etc. Los tornillos 23 a 25 penetran en la segunda caja 22 desde el lado de la carcasa 10. Las cabezas de los tornillos 23 a 25 están presentes dentro de la carcasa 10, mientras que las patas de los tornillos 23 a 25 sobresalen de la superficie de la segunda caja 22. La segunda caja 22 se sujeta a la carcasa 10 de tal manera que las tuercas están unidas a las patas de los tornillos 23 a 25, respectivamente. 50

La primera caja 21 está conectada a la segunda caja 22 de tal manera que la primera caja 21 cubre la segunda caja 22. Una unidad de visualización 26 está unida en la superficie frontal de la primera caja 21. La unidad de visualización 26 muestra, por ejemplo, el flujo (caudal) del objetivo que es detectado por el sensor 11.

La segunda caja 22 y la primera caja 21 están unidas por unión, soldadura o tornillos. Por lo tanto, se forma un espacio

que está herméticamente cerrado y tiene una capacidad de sellado de agua dentro de la caja 20. La caja 20 aloja en este espacio interior, el conductor de radiación 40, una placa de circuito de comunicación de radio 41, una placa de circuito de medición 27 y una batería 28. La carcasa 10, la segunda caja 22, la placa de circuito de comunicación de radio 41, el conductor de radiación 40 y la primera caja 21 se colocan en este orden en una dirección de grosor (es decir, dirección hacia adelante y hacia atrás) de la placa de circuito.

La placa de circuito de medición 27 incluye un circuito integrado (no mostrado) en el que se montan los programas. El circuito integrado incluye un circuito generador de señal para generar una señal para transmitir, sobre la base de una señal de detección del sensor 11. El circuito integrado opera sobre la base de los programas, y así obtiene el flujo del objetivo, tal como el gas o el agua corriente sobre la base de la señal de detección del sensor 11. El procedimiento de obtención del valor de medición no está particularmente limitado. Por ejemplo, en un caso donde el objetivo es el gas, se puede usar cualquier procedimiento conocido, tal como un procedimiento de membrana o un procedimiento ultrasónico. Es suficiente que los programas requeridos para calcular el valor de medición basado en el procedimiento de medición seleccionado se monten en el circuito integrado.

La placa de circuito de comunicación de radio 41 está configurada de manera tal que un circuito de transmisión para transmitir datos a través de comunicación de radio, un circuito de recepción para procesar los datos recibidos a través de la comunicación de radio, un circuito de adaptación para hacer coincidir el conductor de radiación 40 con el circuito de transmisión y el circuito de recepción, etc., se montan en un tablero. Un circuito integrado 45 que está conectado eléctricamente al conductor de radiación 40 e incluye un circuito de suministro de energía para suministrar una señal de radiofrecuencia al conductor de radiación 40 está montado en la placa de circuito de comunicación de radio 41. El circuito integrado 45 para comunicación de radio está conectado eléctricamente a un circuito integrado de la placa de circuito de medición 27 a través de un cable 31 y conectado eléctricamente al conductor de radiación 40. El circuito integrado 45 para la comunicación de radio aplica un potencial eléctrico al conductor de radiación 40 de acuerdo con los datos de medición del circuito integrado de la placa de circuito de medición 27, de este modo se transmite la señal de RF que indica los datos de medición.

Un extremo de un cable conductor 43 está conectado a la tierra de la placa de circuito de comunicación de radio 41. El otro extremo del cable conductor 43 está conectado eléctricamente al tornillo (en la presente realización, el primer tornillo 23 ubicado en la parte inferior de la caja 20) más cercano a la placa de circuito de comunicación de radio 41, entre los tornillos 23 a 25. El cable conductor 43 está formado de un material conductor de electricidad, tal como cobre, aluminio o hierro. En el presente ejemplo, el otro extremo del cable conductor 43 se enrolla alrededor de la pata del primer tornillo 23 y se sujeta al mismo mediante un primer perno. Esto permite que el cable conductor 43 conecte eléctricamente la tierra de la placa de circuito de comunicación de radio 41 al primer tornillo 23. El primer tornillo 23 está conectado eléctricamente a la carcasa 10. Esto permite que la tierra de la placa de circuito de comunicación de radio 41 se conecte eléctricamente a la carcasa 10 a través del cable conductor 43 y el tornillo. Además, la tierra del circuito integrado 45 que incluye el circuito de suministro de energía está conectada a la tierra de la placa de circuito de comunicación de radio 41. Por lo tanto, el cable conductor 43 y el primer tornillo 23 sirven como un miembro de conexión para conectar la carcasa 10 al tierra del circuito integrado 45 (circuito de suministro de energía) de la placa de circuito de comunicación de radio 41. Esto permite que el potencial eléctrico de la carcasa 10 sea sustancialmente igual al de la tierra del circuito integrado 45 de la placa de circuito de comunicación de radio 41. La carcasa 10 misma mismo que tiene un área grande sirve como conexión a tierra.

Como se muestra en la Fig. 3, preferiblemente, una posición de conexión 44 en la que el cable conductor 43 se conecta a la tierra de la placa de circuito de comunicación de radio 41, el cable conductor 43 y el primer tornillo 23 están en la vecindad del punto de suministro de energía 42 como se describirá más adelante, y están en el lado opuesto del conductor de radiación 40 con respecto al punto de suministro de energía 42. Debido a que la posición de conexión 44 y el primer tornillo 23 están en la vecindad del punto de suministro de energía 42, reduce la distancia desde el punto de suministro de energía 42 a la carcasa 10. Además, debido a que el cable conductor 43 se coloca en el lado opuesto del conductor de radiación 40 con respecto al punto de suministro de energía 42, es posible evitar que el cable conductor 43 sirva como tierra para el conductor de radiación 40.

La batería 28 es una fuente de alimentación eléctrica para suministrar energía eléctrica a componentes eléctricos y similares montados en la placa de circuito de comunicación de radio 41. En particular, la energía eléctrica suministrada desde la batería 28 se convierte en energía de RF a través del circuito de suministro de energía 45 y se suministra al conductor de radiación 40. La batería 28 se conecta eléctricamente al circuito de alimentación de la placa de circuito 41 a través de un cable 29, y similares.

El conductor de radiación 40 irradia como onda eléctrica la señal de RF generada por la modulación en el circuito de transmisión, o recibe la onda eléctrica (señal de RF) desde el exterior y entrega la onda eléctrica al circuito receptor para desmodular la onda eléctrica. En la presente realización, el conductor de radiación 40 es una antena de L invertida. El conductor de radiación 40 tiene una forma de barra fina y está formado de un material conductor de electricidad tal como el cobre. La longitud del conductor de radiación 40 se ajusta a $\lambda/4$ cuando la longitud de onda de la señal de RF de la señal de radiofrecuencia es λ ,

El extremo base del conductor de radiación 40 se conecta a la sección de salida (terminal de suministro de energía) (terminal de alimentación de energía) de la placa de circuito de comunicación de radio 41 en el punto de suministro de

energía 42. El conductor de radiación 40 se dobla para extenderse en el espacio interior de la caja 20 de modo que el conductor de radiación 40 esté lo más alejado posible de la carcasa 10 y los constituyentes del conductor de radiación 40 no estén cerca entre sí. En el presente ejemplo, el conductor de radiación 40 se dobla en cuatro puntos.

5 Específicamente, el conductor de radiación 40 se extiende desde el punto de suministro de energía 42, en una dirección (hacia adelante) que está lejos de la carcasa 10, y se dobla en una dirección paralela a la carcasa 10 en una primera esquina en la vecindad de la porción de pared frontal a la caja 20. El conductor de radiación 40 se extiende hacia la izquierda desde la primera esquina a lo largo de la superficie lateral inferior de la caja 20, y posteriormente se dobla hacia arriba en ángulo recto en una segunda esquina en la vecindad de la porción de la esquina inferior izquierda de la caja 20. El conductor de radiación 40 se extiende hacia arriba desde la segunda esquina a lo largo de la superficie lateral izquierda de la caja 20, y se dobla hacia la derecha en una tercera esquina cerca de la porción de esquina superior izquierda de la caja 20. El conductor de radiación 40 se extiende hacia la derecha desde la tercera esquina a lo largo de la superficie lateral superior de la caja 20 y se dobla hacia abajo en ángulo recto en una cuarta esquina en la vecindad de la porción de esquina superior derecha de la caja 20. Posteriormente, el conductor de radiación 40 se extiende hacia abajo desde la cuarta esquina a lo largo de la superficie lateral derecha de la caja 20 hasta el extremo de la punta.

La longitud desde la superficie frontal de la carcasa 10 hasta la primera esquina: a (ver Fig. 2) se ajusta al valor más grande posible. La longitud: a es preferiblemente mayor que $\lambda/32$. Si la longitud: a es menor que $\lambda/32$, la diferencia de potencial eléctrico entre el conductor de radiación 40 y la carcasa 10 es pequeña, y por lo tanto, la onda eléctrica no se irradia fácilmente desde el conductor de radiación 40. Se proporciona una porción del conductor de radiación 40 desde la primera esquina hasta el extremo de la punta para extenderse en paralelo con la superficie frontal de la carcasa 10. Por lo tanto, la porción del conductor de radiación 40 desde la primera esquina hasta el extremo de la punta se orienta hacia la carcasa 10 con una separación de la longitud: a desde la carcasa 10.

En el dispositivo medidor de flujo 100 configurado como se describe anteriormente, el objetivo fluye a través del tubo 12 y el sensor 11 detecta el flujo del objetivo. El circuito integrado de la placa de circuito de medición 27 mide el flujo del objetivo sobre la base del valor de detección del sensor 11. El circuito integrado 45 de la placa de circuito de comunicación de radio 41 crea la señal de RF correspondiente al valor de medición del circuito integrado de la placa de circuito de medición 27 y proporciona la señal de RF al conductor de radiación 40. Se forma un campo eléctrico entre el conductor de radiación 40 y la carcasa 10 (y el tubo 12) que sirve como tierra para el conductor de radiación 40. Este campo eléctrico cambia de acuerdo con a la señal de RF dada. El cambio en este campo eléctrico se convierte en la onda eléctrica irradiada desde el conductor de radiación 40.

De acuerdo con el dispositivo medidor de flujo 100 configurado como se describe anteriormente, la tierra del circuito integrado 45 de la placa de circuito de comunicación de radio 41 se conecta eléctricamente a la carcasa 10 por el miembro de conexión que incluye el cable conductor 43 y el primer tornillo 23. Por lo tanto, la carcasa 10 sirve como la tierra del conductor de radiación 40. Esto puede eliminar la necesidad de proporcionar la tierra dedicada al conductor de radiación 40. Por lo tanto, se puede reducir el costo de los componentes, y se puede reducir el tamaño del dispositivo medidor de flujo 100.

La carcasa 10 tiene un área de superficie más grande entre los componentes formados por el material conductor de electricidad que están incluidos en el dispositivo medidor de flujo 100. Por lo tanto, si la frecuencia de la onda eléctrica para transmitir y recibir por el conductor de radiación 40 es alta, se puede asegurar la conexión tierra con un tamaño suficiente para esa longitud de onda. Como resultado, se puede mejorar la intensidad del campo eléctrico generado entre el conductor de radiación 40 y la tierra (carcasa 10), y se puede mejorar una ganancia.

La suma de la longitud vertical de la carcasa 10 y la longitud en la dirección hacia la derecha y hacia la izquierda: c + d es igual o cercana a $\lambda/4$. Esto puede aumentar un área efectiva de la antena y mejorar las características de la antena.

45 La posición de conexión 44 en la que el cable conductor 43 está conectado a la tierra de la placa de circuito de comunicación de radio 41, el cable conductor 43 y el primer tornillo 23 están en la vecindad del punto de suministro de energía 42. Por lo tanto, la distancia desde el punto de suministro de energía 42 a la carcasa 10 es corta. Por lo tanto, la impedancia de la antena es baja y la característica de la antena se puede mejorar.

50 Los miembros conductores, tales como el cable conductor 43 y el primer tornillo 23, que se colocan entre la placa de circuito de comunicación de radio 41 y la carcasa 10 que sirven como tierra y están conectados eléctricamente, pueden ser elementos de conexión a tierra con respecto al conductor de radiación 40. Si los elementos de conexión a tierra están cerca del conductor de radiación 40, la ganancia del conductor de radiación 40 es baja. Sin embargo, en la presente realización, la posición de conexión 44 en la que el cable conductor 43 se conecta a tierra de la placa de circuito de comunicación de radio 41, el cable conductor 43 y el primer tornillo 23 están en el lado opuesto del conductor de radiación 40 con respecto al punto de suministro de energía 42. Debido a que los elementos de conexión a tierra tales como el cable conductor 43 y el primer tornillo 23 se colocan lo más lejos posible del conductor de radiación 40 de esta manera, se puede suprimir la reducción de la ganancia.

La placa de circuito de comunicación de radio 41 puede ser el elemento de conexión a tierra de capacidad pequeña.

Sin embargo, el área de la placa de circuito de comunicación de radio 41 es muy pequeña con respecto al área de la carcasa 10 y la placa de circuito de comunicación de radio 41 se ubica relativamente distante del conductor de radiación 40 (en particular, la porción de la segunda esquina al extremo de la punta). Debido a esto, la carcasa 10 se considera sustancialmente como la conexión a tierra entera al conductor de radiación 40, y la placa de circuito de comunicación de radio 41 no sirve sustancialmente como la tierra. En otras palabras, una gran parte de la placa de circuito de comunicación de radio 41 no se considera conexión a tierra, pero la carcasa 10 sirve como conexión a tierra. Debido a que la separación entre el conductor de radiación 40 y la conexión a tierra (carcasa 10) que tiene un área grande aumenta, se pueden lograr excelentes características de antena.

El conductor de radiación 40, la placa de circuito y la carcasa 10 se colocan en este orden en la dirección del grosor de la placa de circuito. Esto aumenta la separación entre el conductor de radiación 40 y la carcasa 10. Por lo tanto, se puede aumentar el ancho de banda de frecuencia de la antena y se pueden lograr excelentes características de antena.

Debido a que el conductor de radiación 40, la placa de circuito y la carcasa 10 se colocan en paralelo entre sí, se puede reducir el grosor del dispositivo medidor de flujo 100.

Debido a que la caja 20 está herméticamente cerrada (sellada), es posible evitar que el conductor de radiación 40, la placa de circuito de comunicación de radio 41 y similares sean oxidados por el aire, agua y similares. Esto puede evitar un cambio en la impedancia del conductor de radiación 40 y, por lo tanto, mantener características de antena estables.

(Realización 2)

Un dispositivo medidor de flujo 100 de la Realización 2 se configura de modo tal que el dispositivo medidor de flujo 100 de la Realización 1 también incluye los circuitos resonantes paralelos 30, 32.

La Fig. 5 es una vista frontal esquemática que muestra el interior del dispositivo medidor de flujo 100 de acuerdo con una realización 2 de la presente invención.

El dispositivo medidor de flujo 100 incluye miembros conductores y un circuito de aislamiento de radiofrecuencia. Los miembros conductores se alojan en la caja 20 y se conectan eléctricamente a la placa de circuito de comunicación de radio 41. Los ejemplos de los miembros conductores son la batería 28, circuitos distintos del circuito de suministro de energía y una placa de circuito tal como la placa de circuito de medición 27.

El circuito de aislamiento de radiofrecuencia es un circuito que aísla eléctricamente (aislados) el circuito integrado 45 (circuito de suministro de energía) de los miembros conductores con respecto a la señal de radiofrecuencia (RF) suministrada desde la placa de circuito de comunicación de radio 41 al conductor de radiación 40. Como circuito de aislamiento de radiofrecuencia, se utilizan los circuitos resonantes paralelos 30, 32 que resuenan con la señal de RF y aumentan la impedancia. Los circuitos resonantes paralelos 30, 32 se colocan entre la placa de circuito de comunicación de radio 41 y los miembros conductores mencionados anteriormente. La frecuencia de resonancia de los circuitos resonantes paralelos 30, 32 se ajusta a la frecuencia de la señal utilizada en la comunicación de radio, es decir, la señal de RF suministrada de la placa de circuito de comunicación de radio 41 al conductor de radiación 40. En otras palabras, la inductancia y la capacitancia de los circuitos resonantes paralelos 30, 32 se ajusta de modo que la frecuencia de la señal de RF se ajuste a la frecuencia resonante. Por lo tanto, los circuitos resonantes paralelos 30, 32 aumentan la impedancia con respecto a la señal de RF que se utilizará.

De acuerdo con el dispositivo medidor de flujo 100 que tiene la configuración anterior, por ejemplo, el circuito resonante paralelo 30 se conecta al cable 29 entre la batería 28 y la placa de circuito de comunicación de radio 41. De este modo, la corriente DC fluye de la batería 28 a la placa de circuito de comunicación de radio 41, pero la batería 28 se aísla de la señal de RF. El circuito resonante paralelo 32 se conecta al cable 31 entre la placa de circuito de medición 27 y la placa de circuito de comunicación de radio 41. De este modo, una señal se genera de la placa de circuito de medición 27 a la placa de circuito de comunicación de radio 41, pero la placa de circuito de medición 27 está aislada de la señal de RF-

Como resultado, la batería 28 y la placa de circuito de medición 27 no se consideran como la conexión tierra al conductor de radiación 40, y no se convierten en un componente resistivo con respecto a un campo eléctrico generado entre el conductor de radiación 40 y la carcasa 10. Debido a esto, este campo eléctrico no es atenuado por la batería 28 y la placa de circuito de medición 27, y por lo que se suprime la degradación de la característica de antena que puede ser ría causada por la batería 28 y la placa de circuito de medición 27. En otras palabras, el conductor de radiación 40, la placa de circuito de comunicación de radio 41 y la carcasa 10 que sirven como la conexión a tierra del conductor de radiación 40 construyen un circuito ideal.

En un caso en el que un miembro conductor que se puede convertir en el elemento de conexión a tierra para el conductor de radiación 40 y no debería servir como tierra, además de la batería 28 y la placa de circuito de medición 27, se pueden colocar circuitos resonantes paralelos 30, 32 configurados como se describió anteriormente.

(Realización 3)

En la Realización 2, los circuitos resonantes paralelos 30, 32 se usan como los circuito de aislamiento de

radiofrecuencia. Por comparación, en la Realización 3, un fotoacoplador 51 se usa como el circuito de aislamiento de radiofrecuencia. Para el miembro conductor tal como la batería, para el cual no se puede usar el fotoacoplador 51, el circuito resonante paralelo se usa como el circuito de aislamiento de radiofrecuencia.

5 La Fig. 6 es una vista frontal esquemática que muestra el interior del dispositivo medidor de flujo 100 de acuerdo con una realización 3 de la presente invención.

Como circuito de aislamiento de radiofrecuencia para la placa de circuito de medición 27, se usa el fotoacoplador 51. El fotoacoplador 51 se monta sobre la placa de circuito de comunicación de radio 41 y se conecta al cable 31. El fotoacoplador 51 se dispone entre el circuito integrado 45 (circuito de suministro de energía) y el miembro conductor tal como la placa de circuito de medición 27. El fotoacoplador 51 incluye un elemento emisor de luz y un elemento receptor de luz, y transmite una señal eléctrica mediante el uso de luz. El fotoacoplador 51 convierte la señal eléctrica del circuito integrado de la placa de circuito de medición 27 en la luz y emite esta luz por el elemento emisor de luz. Posteriormente, el fotoacoplador 51 recibe la luz por el elemento receptor de luz, convierte la luz en la señal eléctrica, y emite la señal eléctrica al circuito integrado 45. Debido al fotoacoplador 51, la señal eléctrica no se transmite y recibe directamente entre el circuito integrado 45 de la placa de circuito de comunicación de radio 41 y el circuito integrado de la placa de circuito de medición 27. De esta manera el fotoacoplador 51 aísla eléctricamente el circuito integrado 45 de la placa de circuito de medición 27 con respecto a la señal de RF suministrada desde la placa de circuito de comunicación de radio 41.

De acuerdo con el dispositivo medidor de flujo 100 que tiene la configuración descrita anteriormente, la placa de circuito de medición 27 no se considera como la conexión a tierra al conductor de radiación 40. Por lo tanto, el conductor de radiación 40, la placa de circuito de comunicación de radio 41 y la carcasa 10 que sirve como conexión a tierra del conductor de radiación 40 construyen un circuito ideal.

(Realización 4)

Un dispositivo medidor de flujo 100 de la Realización 4 se configura de modo que el dispositivo medidor de flujo 100 de la Realización 1 además incluye un tubo (tubo conductor) 14 y un miembro de tubo (tubo no conductor) 13.

25 La Fig. 7 es una vista frontal que muestra el dispositivo medidor de flujo 100 de acuerdo con una realización 4.

El dispositivo medidor de flujo 100 incluye los tubos 14 y los miembros del tubo 13.

Por ejemplo, los dos tubos 14 están conectados a la carcasa 10. Los tubos 14 están formados por un material conductor de electricidad. Como material conductor de electricidad, se utilizan metales tales como aluminio, resina conductora, etc. Uno de los extremos de los tubos 14 está conectado a una entrada y una salida formadas en la superficie superior de la carcasa 10, respectivamente. Los otros extremos de los tubos 14 están conectados a los miembros de tubo 13, respectivamente.

La longitud de los tubos 14: e se ajusta sobre la base de una ganancia de antena. Específicamente, una causa de un cambio en la ganancia del conductor de radiación 40 es un tamaño de conexión a tierra. El tamaño de la conexión a tierra se decide de acuerdo con las dimensiones de los elementos de conexión a tierra, que incluyen la carcasa 10 y los tubos 14 que están formados por el material conductor de electricidad. En vista de esto, mediante el ajuste de la dimensión de los tubos 14 a una longitud adecuada, se puede mejorar la ganancia del conductor de radiación 40. En otras palabras, debido a que los tubos 14 se conectan eléctricamente a la carcasa 10, los tubos 14 sirven como la conexión a tierra del conductor de radiación 40 junto con la carcasa 10. En este caso, la señal de RF de la placa de circuito de comunicación de radio 41 se transmite en una dirección axial de los tubos 14 a través de la carcasa 10. Por lo tanto, se ajusta la longitud de los tubos 14: e que es adecuada a la longitud de onda de la señal de RF y aumenta la ganancia de antena. Los miembros del tubo 13 están conectados a los tubos 14, respectivamente, de modo que se obtiene esta longitud de los tubos 14: e.

Los miembros del tubo 13 se acoplan a los tubos 14, respectivamente, y están formados por un material no conductor de electricidad. Como material no conductor de la electricidad, por ejemplo, existe una resina eléctricamente aislante tal como polipropileno o ABS. Cada uno de los miembros del tubo 13 está dispuesto entre el tubo correspondiente 14 y el tubo correspondiente 12, para evitar que la señal de RF se transmita desde el tubo 14 al tubo 12.

De acuerdo con el dispositivo medidor de flujo 100 que tiene la configuración anterior, los tubos 14 se conectan a la carcasa 10, y los miembros del tubo 13 aíslan eléctricamente los tubos 14 y los tubos 12 entre sí. Esto permite que la carcasa 10 y los tubos 14 sirvan como la conexión a tierra del conductor de radiación 40. Por lo tanto, se puede aumentar el tamaño de la conexión a tierra con respecto a la longitud de onda de la señal de RF.

Mediante el ajuste de la longitud de los tubos 14: e para que se pueda aumentar la ganancia de la antena, la ganancia de la antena se puede mejorar aún más. En otras palabras, mediante el uso de los miembros del tubo 13 formados por el material no conductor de electricidad, se puede definir el tamaño de la conexión a tierra que incluye la carcasa 10 y los tubos 14 que son los miembros conductores de modo que el conductor de radiación 40 pueda alcanzar una ganancia alta.

Aunque en todas las realizaciones descritas anteriormente, se usa el conductor de radiación 40 de la antena de L invertida, el conductor de radiación 40 puede incluir un elemento conductor lineal que no sea la antena de L invertida. Como ejemplos del elemento conductor lineal, por ejemplo, existen antena de bucle y antena de línea de meandro.

5 Aunque en todas las realizaciones descritas anteriormente, el elemento conductor lineal se usa como el conductor de radiación 40, el conductor de radiación 40 puede incluir el otro elemento conductor. Por ejemplo, un elemento conductor plano tal como una antena F invertida plana, una antena L invertida lineal o una antena dipolo plana se puede usar como conductor de radiación 40. O, el cable 29 hecho de una lámina metálica en la placa de circuito se puede usar como conductor de radiación 40.

10 Aunque en todas las realizaciones descritas anteriormente, el cable conductor 43 y el primer tornillo 23 se usan como miembro de conexión para conectar eléctricamente la placa de circuito de comunicación de radio 41 la carcasa 10, el miembro de conexión no está limitado a estos. Por ejemplo, la segunda caja 22 puede estar provista de un orificio y la placa de circuito de comunicación de radio 41 se puede instalar en este orificio. De este modo, la placa de circuito de comunicación de radio 41 se coloca directamente en la carcasa 10, y la placa de circuito de comunicación de radio 41 se monta en la carcasa 10 mediante un agente de unión conductor. Este agente de unión conductor sirve como
15 miembro de conexión de manera que la placa de circuito de comunicación de radio 41 se conecta eléctricamente a la carcasa 10. En este caso, la periferia del orificio está sellada de modo que el interior de la caja 20 está sellado.

En todas las realizaciones descritas anteriormente, el conductor de radiación 40 y la sección de salida de la placa de circuito de comunicación de radio 41 se unen entre sí por soldadura, y la conexión a tierra de la placa de circuito de comunicación de radio 41 y el cable conductor 43 se unen por soldadura. El procedimiento de unión no se limita a este, siempre que estén conectados eléctricamente entre sí. Por ejemplo, se pueden unir mediante tornillos, conectores, etc.
20

En todas las realizaciones descritas anteriormente, se puede usar un medidor de gas ultrasónico (USM) como dispositivo medidor de flujo 100. En este caso, la forma de la carcasa 10 de un tamaño pequeño se puede cambiarse para aumentar la longitud efectiva de la antena. Esto puede mejorar la ganancia de la antena. O, debido a que la carcasa 10 es de tamaño pequeño, se puede aumentar la distancia entre el conductor de radiación 40 y la carcasa 10 (tierra) y puede mejorar la ganancia.
25

Aplicabilidad industrial

Como se describió anteriormente, un dispositivo medidor de flujo de la presente invención es útil como un dispositivo medidor de flujo de tamaño pequeño que mejora las características de la antena en comparación con una técnica anterior.
30

Lista de signos de referencia

10	carcasa
11	sensor
13	miembro del tubo (tubo no conductor)
35 14	pipe (tubo conductor)
20	caja
23	primer tornillo (miembro de conexión)
28	batería (miembro conductor)
27	placa de circuito de medición (miembro conductor)
40 30	circuito resonante paralelo (circuito de aislamiento de radiofrecuencia)
32	circuito resonante paralelo (circuito de aislamiento de radiofrecuencia)
40	conductor de radiación
41	placa de circuito de comunicación de radio (placa de circuito)
43	cable conductor (miembro de conexión)
45 42	punto de suministro de energía
45	circuito integrado (circuito de suministro de energía)
51	fotocoplador (circuito de aislamiento de radiofrecuencia)

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo medidor de flujo que comprende:

una carcasa (10) que se forma de un material eléctricamente conductor y aloja allí un sensor (11) para detectar un flujo de un objetivo;

5 un conductor de radiación (40) que irradia una onda eléctrica de una señal de radiofrecuencia;

un placa de circuito (41) que se conecta eléctricamente al conductor de radiación (40) y en la que se monta un circuito de suministro de energía para suministrar energía eléctrica de radiofrecuencia de la señal de radiofrecuencia al conductor de radiación (40);

10 una caja (20) que se forma de un material no conductor de electricidad, se coloca en la carcasa (10), y aloja allí el conductor de radiación (40) y la placa de circuito (41); y

un miembro de conexión (23, 43) que se forma del material conductor de electricidad y conecta eléctricamente la carcasa (10) y una conexión tierra del circuito de suministro de energía entre sí,

la placa de circuito (41) que incluye un punto de suministro de energía (42) en la que el circuito de suministro de energía (45) y el conductor de radiación (40) se conectan eléctricamente entre sí,

15 caracterizado por que:

el miembro de conexión (23, 43) se coloca en la vecindad del punto de suministro de energía (42) y un lado opuesto del conductor de radiación (40) con respecto al punto de suministro de energía (42).

2. El dispositivo medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende:

20 un miembro conductor (28, 27) que se aloja en la caja (20) y conecta eléctricamente al circuito de suministro de energía (45); y

un circuito resonante paralelo (30, 32) que resuena con la señal de radiofrecuencia y aumenta una impedancia,

en el que el circuito resonante paralelo (30, 32) incluye un inductor y un capacitor que se conectan en paralelo entre sí, un extremo del circuito resonante paralelo (30, 32) se conecta al circuito de suministro de energía (45), y el otro extremo del circuito resonante paralelo (30, 32) se conecta al miembro conductor (28, 27), y

25 en el que una frecuencia resonante del circuito resonante paralelo (30, 32) se ajusta a una frecuencia de la señal de radiofrecuencia.

3. El dispositivo medidor de flujo de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:

un circuito integrado alojado en la caja (20) y se conecta eléctricamente al circuito de suministro de energía (45); y

30 un fotoacoplador (51) para aislar eléctricamente el circuito de suministro de energía (45) del miembro conductor (28, 27);

en el que el fotoacoplador (51) incluye un elemento emisor de luz y un elemento receptor de luz, convierte una señal eléctrica del circuito integrado en luz, emite la luz mediante el elemento emisor de luz, recibe la luz mediante el elemento receptor de luz, convierte la luz en la señal eléctrica, y genera la señal eléctrica al circuito integrado.

35 4. El dispositivo medidor de flujo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que además comprende:

un tubo conductor (14) que se forma de un material conductor de electricidad y se conecta eléctricamente a la carcasa (10), el tubo conductor (14) y la carcasa (10) sirven como conexión a tierra del conductor de radiación (40); y

un tubo no conductor (13) que se forma de un material no conductor de electricidad y se acopla al tubo conductor (14),

40 en el que una longitud axial del tubo conductor (14) se ajusta sobre la base de una longitud de onda de la señal de radiofrecuencia transmitida en una dirección axial del tubo conductor (14) por medio de la carcasa (10) y una ganancia de antena del conductor de radiación (40), y

en el que un extremo del tubo conductor (14) se conecta a una entrada o una salida formada en la carcasa (10), y el otro extremo del tubo conductor (14) se conecta al tubo no conductor (13) de modo que la longitud axial del tubo conductor (14) es igual a la longitud axial establecida.

45

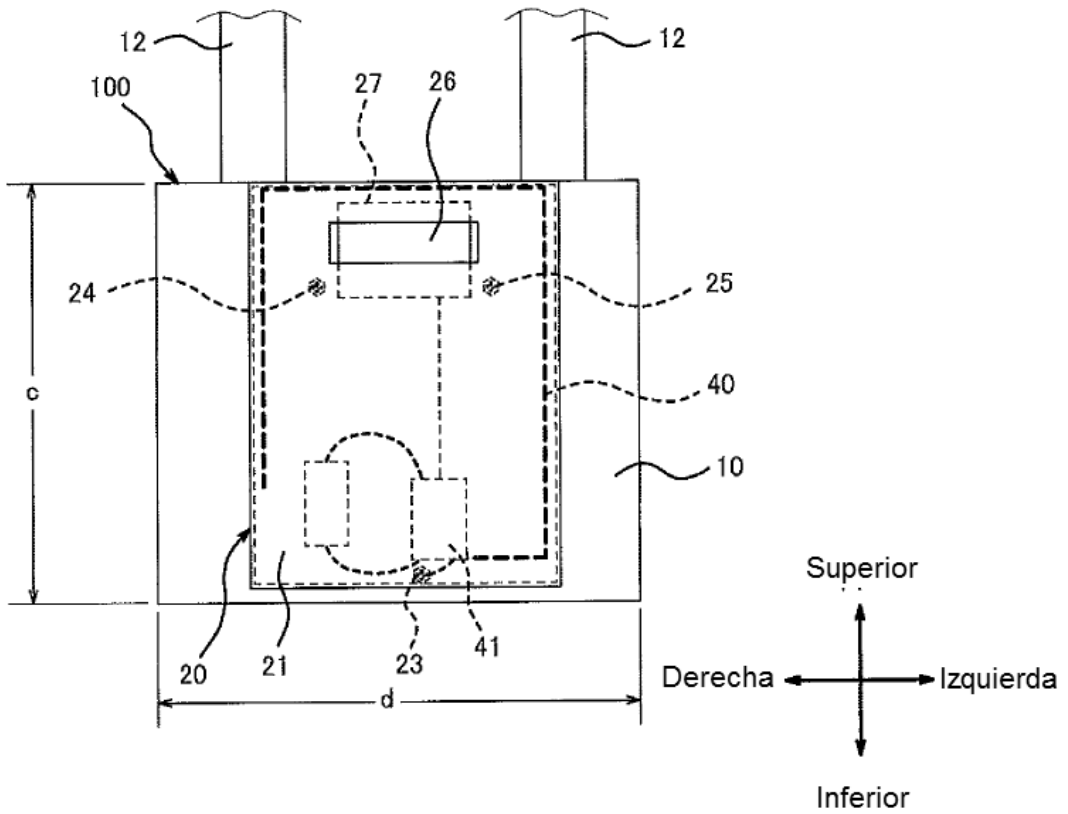


Fig. 1

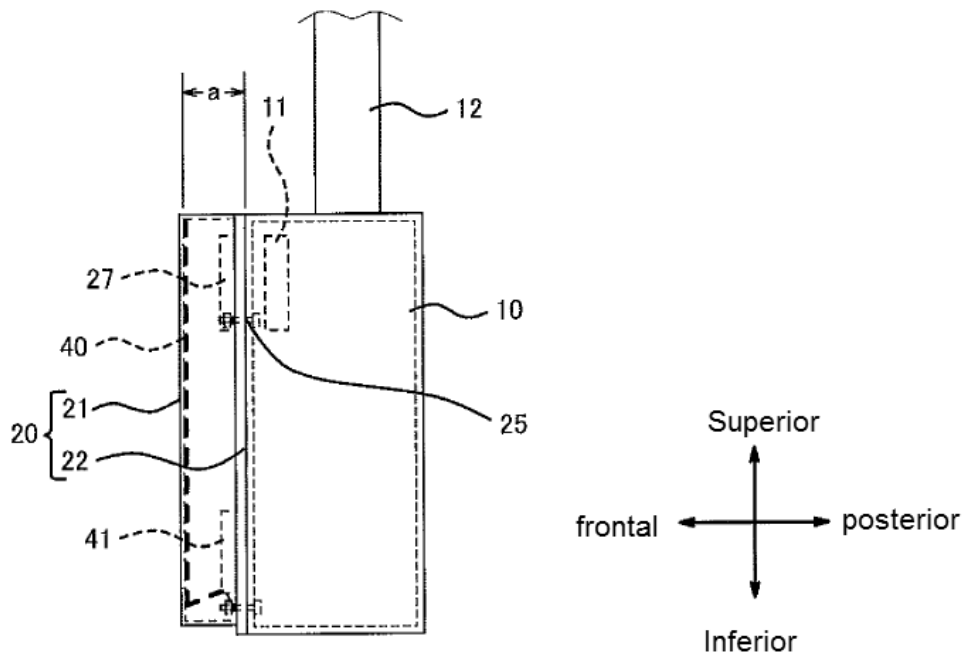
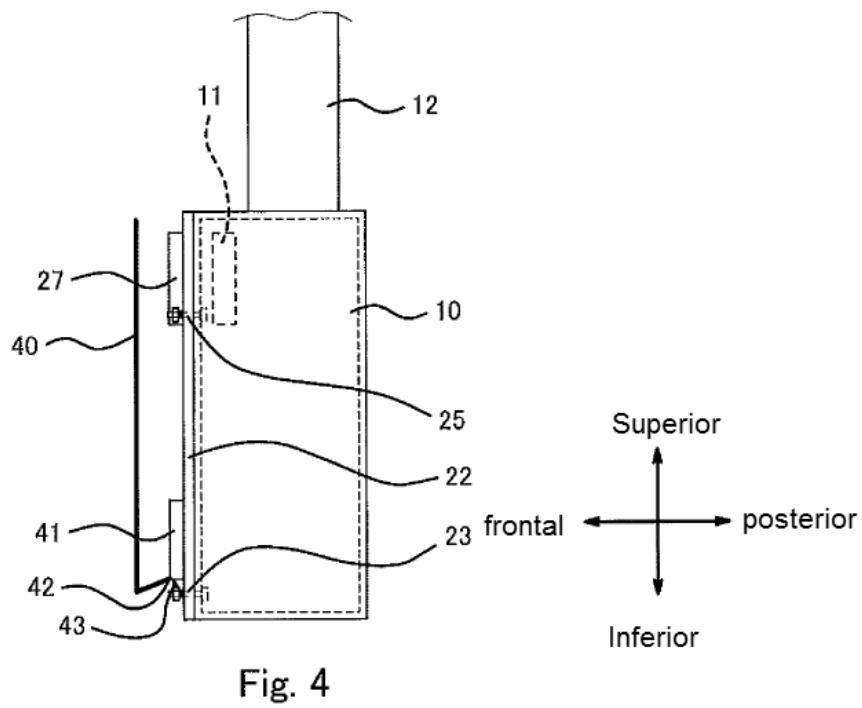
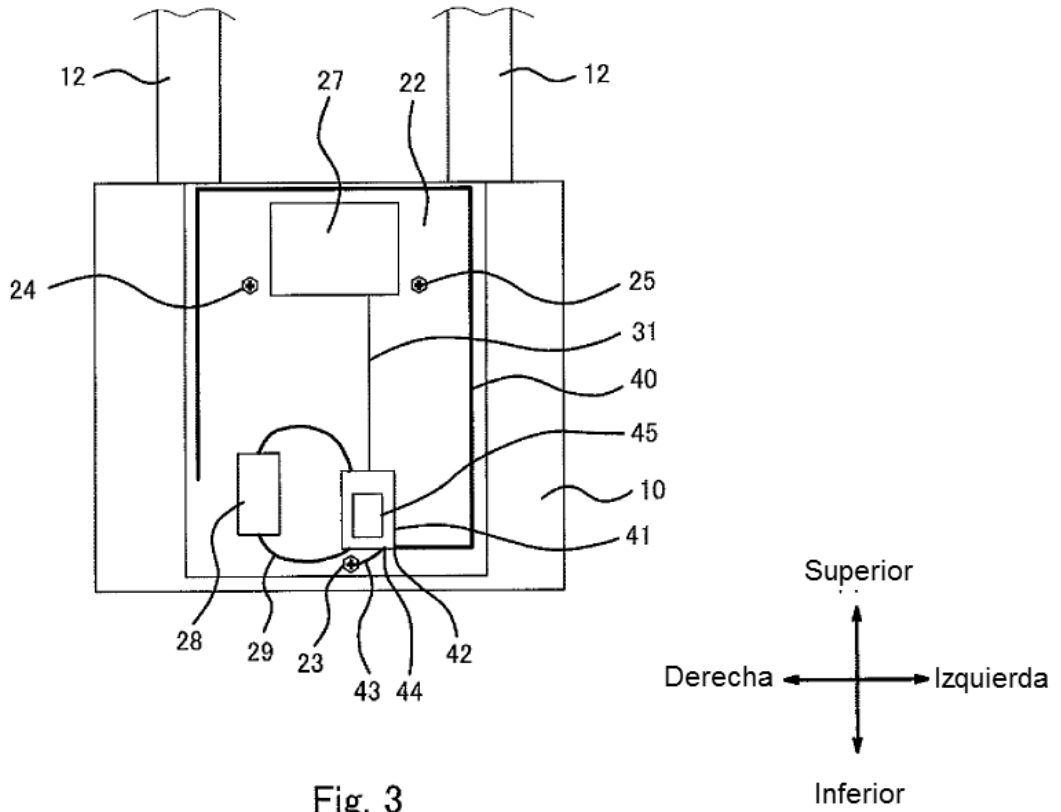


Fig. 2



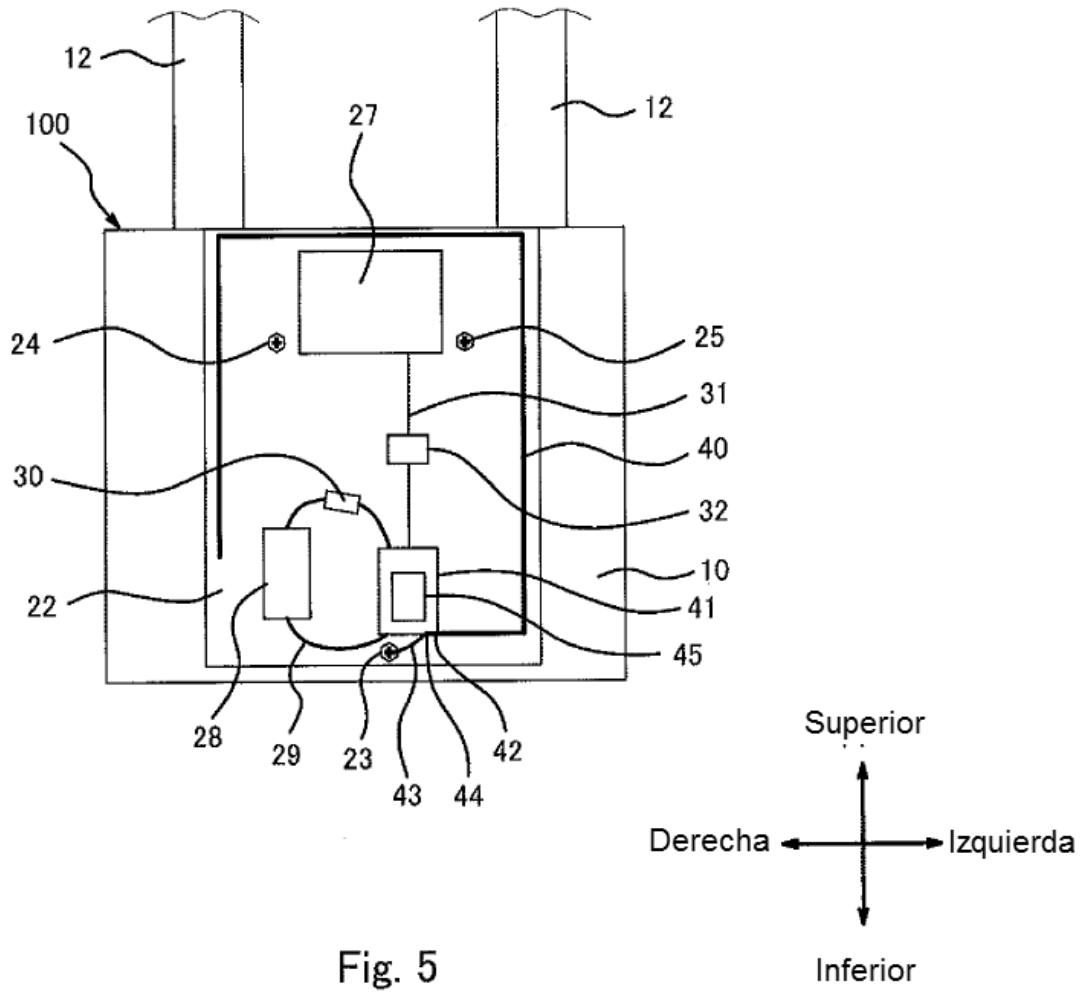


Fig. 5

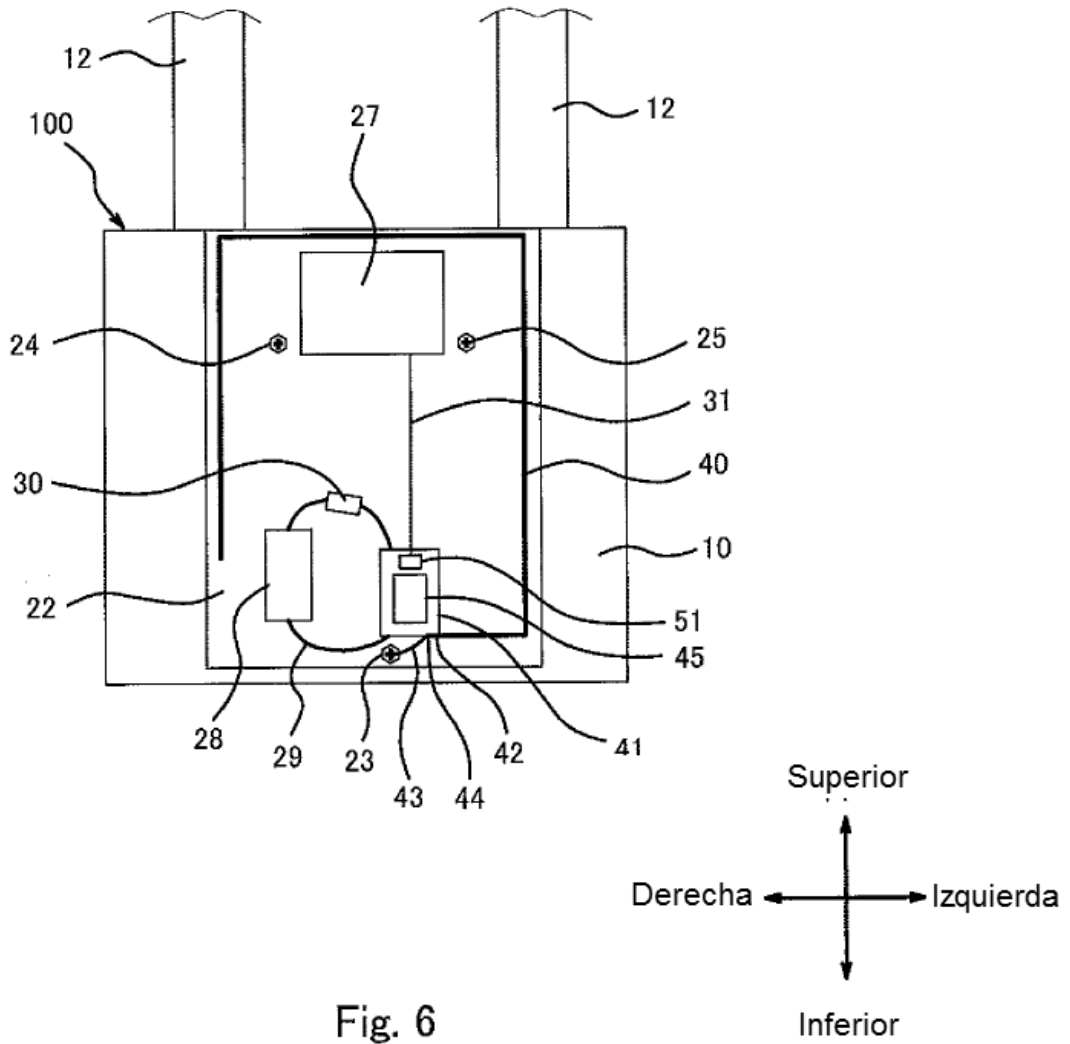


Fig. 6

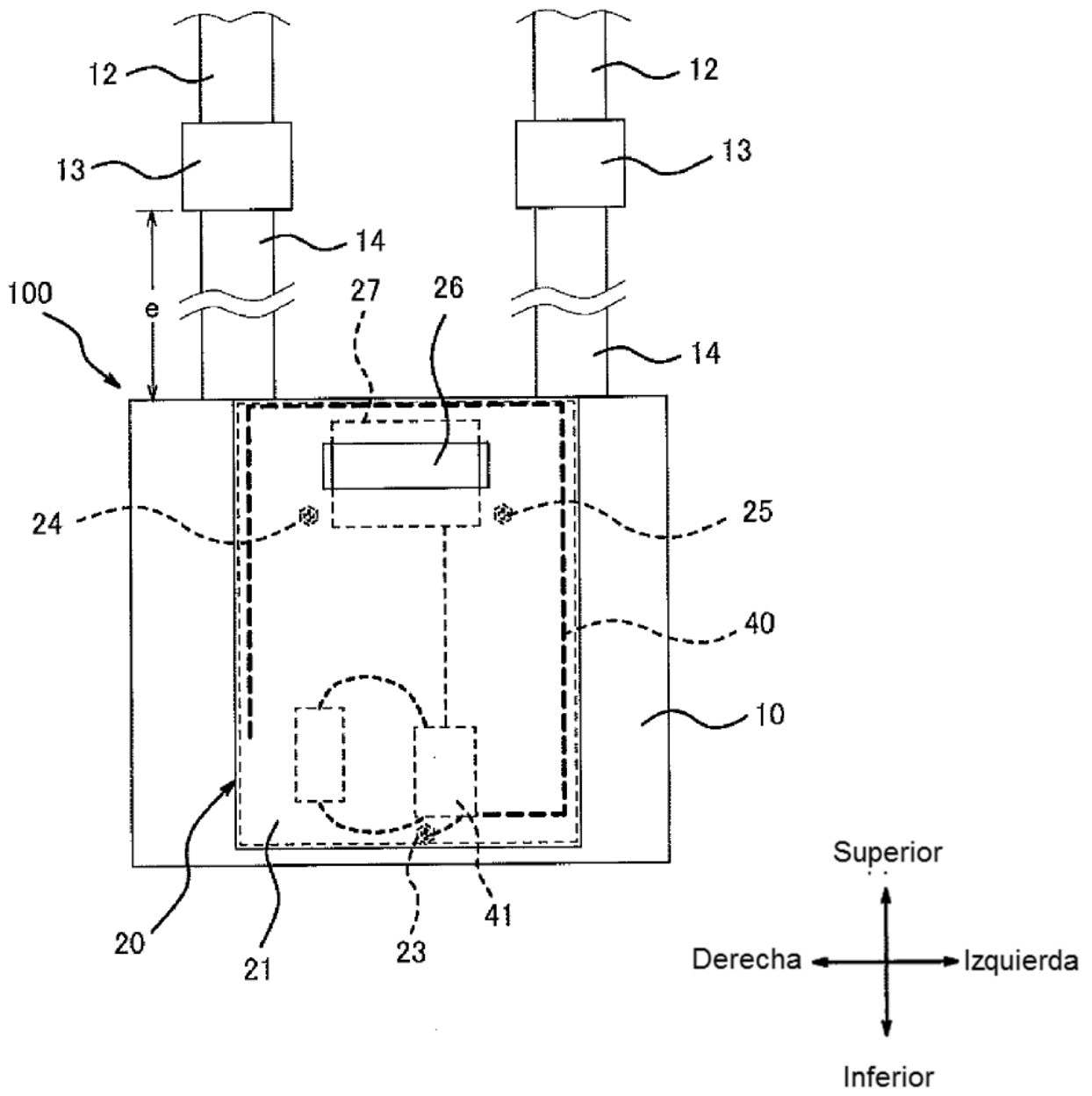


Fig. 7