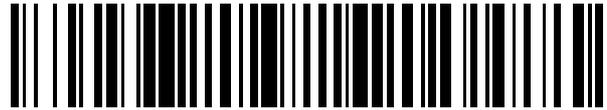


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 686 022**

51 Int. Cl.:

G01F 1/66

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.07.2012 PCT/CN2012/078915**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.12.2013 WO13185406**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2012 E 12772186 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.06.2018 EP 2722652**

54 Título: **Medidor ultrasónico de flujo y método de medición ultrasónico del flujo**

30 Prioridad:

13.06.2012 CN 201210194469

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

16.10.2018

73 Titular/es:

**BASIC INTELLIGENCE TECHNOLOGY CO., LTD.
(100.0%)
Room 1002, 10th Floor, C1 Unit, Innovation
Mansion, Kexue Avenue
Guangzhou, P.R.C., 510663, CN**

72 Inventor/es:

TAN, WENSHENG

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 686 022 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

Medidor ultrasónico de flujo y método de medición ultrasónico del flujo

Campo de la invención

5 La presente invención se relaciona con un sensor ultrasónico de flujo y con un método para la medición de flujo ultrasónico.

Antecedentes de la invención

10 Normalmente, un sensor ultrasónico de flujo tiene dos orificios de montaje en un cuerpo de tubo, y cada orificio de montaje está equipado con un elemento ultrasónico de detección. Las unidades reflectoras de señales se proporcionan en el cuerpo de la tubería. La señal ultrasónica emitida desde un primer elemento ultrasónico de detección se transmite a un segundo elemento ultrasónico de detección a través de las unidades reflectoras de señal. Con base en la distancia entre los dos elementos ultrasónicos de detección y el tiempo que tarda la señal ultrasónica en transmitirse entre los dos elementos ultrasónicos de detección, se mide el flujo de líquido que cruza el cuerpo de tubo por unidad de tiempo.

15 Además, los sensores de flujo ultrasónico normalmente están equipados con unidades reflectoras de señales en el cuerpo de la tubería, un primer transductor ultrasónico convierte la señal eléctrica en una señal de vibración ultrasónica y después de entrar a través de un primer orificio de montaje y reflejada por una primera unidad reflectora de señal, tal señal de vibración se transmite a una segunda unidad reflectante de señal a lo largo de la dirección axial, por lo que la señal de vibración se refleja y se transmite a través de un segundo orificio de montaje, y un segundo transductor ultrasónico convierte la señal de vibración ultrasónica en una señal eléctrica.

20 La estructura existente tiene los siguientes defectos:

1. La trayectoria de transmisión de señal del sensor ultrasónico de flujo tiene forma de U, y la señal ultrasónica en el cuerpo de la tubería se detecta por la distancia en línea recta de un solo segmento, que no puede reflejar con precisión el flujo de fluido dentro de todo el cuerpo de la tubería, de manera que la precisión se vea afectada.

25 2. La estructura en forma de U dentro de la tubería de medición de flujo tiene deflectores grandes, que causan una mayor pérdida de presión en la tubería; y si el fluido contiene impurezas, se puede causar el bloqueo de la tubería.

3. Dado que el sensor ultrasónico de flujo existente solo detecta la distancia en línea recta de un segmento individual, por lo tanto, con el fin de mejorar la precisión de la detección, los elementos ultrasónicos de detección deben estar cerca de la posición del eje del cuerpo de la tubería, lo cual sin duda afecta el flujo de líquido dentro del cuerpo de la tubería, hace que el flujo turbulento de líquido sea más grave y afecta la precisión de la medición.

30 Posteriormente, hay otro sensor ultrasónico de flujo que se caracteriza por múltiples reflexiones de señal ultrasónica y detección de distancia en línea recta de múltiples segmentos en el cuerpo de la tubería, con el fin de mejorar la precisión de la medición;

35 1. Con el aumento del número de unidades reflectoras de señal, la atenuación de la señal ultrasónica también está aumentando; y si se acumulan polvos o impurezas en las unidades que reflejan la señal, la atenuación de las señales será más evidente, lo que afectará la confiabilidad de la medición.

40 2. Por otro lado, con el aumento del número de unidades reflectoras de señal, teniendo en cuenta las demandas de ajustes del ángulo de reflexión y la ubicación de la instalación, algunas unidades reflectoras de señal deben instalarse en la parte superior o inferior del cuerpo de la tubería; y si las unidades reflectoras de señal están ubicadas en la parte superior del cuerpo de la tubería, las burbujas en el cuerpo de la tubería afectarán la transmisión de la señal ultrasónica, pero si las unidades reflectoras de señal están ubicadas en la parte inferior del cuerpo de la tubería, las impurezas acumuladas en las unidades reflectoras de señal también afectarán la transmisión de la señal ultrasónica.

45 Por lo tanto, los sensores de flujo ultrasónico existentes, por un lado, necesitan aumentar el número de segmentos en línea recta a través de los cuales cruza una señal ultrasónica para mejorar la precisión de la medición, y por otro lado, necesitan disminuir los tiempos de reflexión de la señal ultrasónica, y reducir la atenuación y la pérdida de la señal ultrasónica en el proceso de transmisión. Sin embargo, los sensores de flujo ultrasónicos existentes como por ejemplo los divulgados por los documentos WO02/44662-A1 y CN201740552-U, no puede resolver esos problemas técnicos.

Resumen de la invención

50 De acuerdo con esto, el objeto de la presente invención es superar los defectos de la tecnología existente para proporcionar un sensor ultrasónico de flujo y un método para la medición de flujo ultrasónico. La presente invención puede ser más precisa para detectar el flujo de líquido y reducir la atenuación de las señales, y al mismo tiempo,

esta invención puede reducir la pérdida de presión del sensor de flujo, de modo que también se mejora la confiabilidad.

Las soluciones técnicas son las siguientes:

Un sensor ultrasónico de flujo comprende: un cuerpo de la tubería con dos orificios de montaje;

- 5 dos elementos ultrasónicos de detección montados en los dos agujeros de montaje, respectivamente; y unidades reflectoras de señales provistas dentro del cuerpo de la tubería;

en el que un eje de cada uno de los dos elementos ultrasónicos de detección está inclinado con respecto a un corte transversal del cuerpo de la tubería perpendicular a un eje del cuerpo de la tubería;

- 10 en el que, el cuerpo de la tubería comprende además: una tubería exterior y una tubería interior situadas en la tubería exterior, cada una de las unidades reflectoras de señal situadas en la pared interna del tubo interno;

en el que la tubería exterior está provista con un orificio de posicionamiento que está provisto con un tornillo de ajuste, y el extremo del tornillo de ajuste está presionado sobre la tubería interior; y

en el que la pared exterior de la tubería interior está provista con una ranura anular de ajuste, que corresponde al tornillo de ajuste.

- 15 Las soluciones técnicas adicionales se describen a continuación:

Preferiblemente, el orificio de montaje puede estar provisto con un asiento de montaje que comprende un extremo de montaje y un extremo de fijación, y el eje del extremo de montaje es paralelo al corte transversal del cuerpo de la tubería, y el eje del extremo de fijación está inclinado con respecto al corte transversal del cuerpo de la tubería, y el elemento ultrasónico de detección está situado en el extremo de fijación del asiento de montaje.

- 20 Preferiblemente, el sensor ultrasónico de flujo puede incluir además un anillo de agarre que comprende un anillo de presión y al menos dos orejas de agarre; y el extremo de montaje del asiento de montaje está provisto con al menos dos ranuras de fijación, y cada ranura de fijación comprende una ranura giratoria de manera circunferencial con la que se comunica una ranura de inserción, y las orejas de agarre se corresponden con las ranuras de fijación; y en el lado expuesto de los anillos de agarre se proporciona con al menos dos cóncavos de desmontaje y ensamblaje.

- 25 Preferiblemente, el elemento ultrasónico de detección puede estar provisto con una brida, y un anillo de sellado está dispuesto entre el anillo de agarre y la brida.

Preferiblemente, las unidades reflectoras de señal pueden ser solo dos en número.

- 30 Preferiblemente, el elemento ultrasónico de detección puede estar ubicado por encima del eje del cuerpo de tubería, y el centro de las dos unidades reflectoras de señal es más bajo que el eje del cuerpo de tubería, que está ubicado respectivamente en los dos lados opuestos del eje del cuerpo de la tubería.

Preferiblemente, el ángulo entre la línea vertical del elemento ultrasónico de detección y el corte transversal es de 15 grados a 85 grados.

Un método para medición de flujo ultrasónico comprende:

- 35 emitir una señal ultrasónica por un primer elemento ultrasónico de detección, estando la señal ultrasónica inclinada con respecto a un corte transversal de un cuerpo de tubería;

transmitir la señal ultrasónica a unidades reflectoras de señal, por lo que la señal ultrasónica se refleja a un segundo elemento detector ultrasónico; y

- 40 medir el flujo de líquido a través del cuerpo de la tubería por unidad de tiempo, con base en la distancia entre dos elementos ultrasónicos de detección y el tiempo necesario para que se transmita la señal ultrasónica entre los dos elementos ultrasónicos de detección.

Preferiblemente, el elemento ultrasónico de detección puede ser un transductor ultrasónico común, cuya función es convertir señales eléctricas a señales de vibración ultrasónicas, o viceversa.

Las ventajas y principios de la presente solución técnica descritos anteriormente son los siguientes:

- 45 1. En el proceso de detección, después de ser emitida por el primer elemento ultrasónico de detección, la señal ultrasónica se inclina directamente en el cuerpo de la tubería (la señal ultrasónica no será paralela o perpendicular al eje del cuerpo de la tubería) y la señal ultrasónica se transmite por primera vez sin reflexión, luego la señal de vibración ultrasónica se transmite por segunda vez (o por tercera vez) después de ser reflejada por las unidades reflectoras de señal, y finalmente la señal ultrasónica es recibida por el segundo elemento ultrasónico de detección;

y dado que los dos elementos ultrasónicos de detección están inclinados con respecto al cuerpo del tubo, la confiabilidad se mejora reduciendo al menos dos de las reflexiones de señal y la pérdida de presión, y dado que la trayectoria de transmisión de la señal ultrasónica no es paralela al eje del cuerpo de la tubería, la precisión de la medición también se mejora;

5 2. El cuerpo de la tubería está compuesto por la tubería interior y la tubería exterior; durante la instalación, las unidades reflectoras de señal se proporcionan primero en la tubería interior, luego la tubería interior se inserta en la tubería exterior, que es más conveniente para la instalación;

3. El papel de las unidades reflectoras de señales es reflejar la señal de vibración ultrasónica, de modo que las señales de vibración ultrasónicas puedan transmitirse con precisión desde el primer elemento ultrasónico de detección al segundo elemento ultrasónico de detección, por lo tanto, la posición y el ángulo de las unidades reflectoras de señal son muy importantes, y con el fin de asegurar la correcta instalación de las unidades reflectoras de señal, la tubería exterior está provista con un orificio de posicionamiento, y la posición de la tubería interior puede ajustarse por un tornillo de ajuste, y luego se ajustan las unidades reflectoras de señal para asegurar el ángulo de las unidades reflectoras de señal. Además, el deslizamiento de la tubería interna dentro de la tubería exterior también se puede evitar proporcionando la ranura anular de ajuste en la tubería interior;

4. Dado que los elementos ultrasónicos de detección deben instalarse para inclinarse con respecto al cuerpo de la tubería, tal instalación y procesamiento pueden ser difíciles, pero el cuerpo de la tubería está provisto con el asiento de montaje, y el extremo de fijación del asiento de montaje está inclinado, que es conveniente para el procesamiento e instalación de los elementos ultrasónicos de detección;

20 5. Durante la instalación, los elementos ultrasónicos de detección se instalan primero en el asiento de montaje, seguido de los anillos de agarre, y alcanzan cóncavos de ensamblaje y desensamblaje rotativo a través de la herramienta, luego se insertan las orejas de los anillos agarre en las ranuras de fijación para lograr la fijación de los anillos de agarre; y durante la apertura, el anillo de agarre giratorio inverso puede liberarse del anillo para eliminar los elementos ultrasónicos de detección, lo que hace más conveniente el desmontaje y montaje de los elementos ultrasónicos de detección;

6. La brida en el elemento ultrasónico de detección coincide con el anillo de sellado, lo que puede evitar la fuga de líquido y mejorar el efecto impermeable;

30 7. El número de unidades reflectoras de señal puede reducirse ya que los elementos ultrasónicos de detección están inclinados al cuerpo de la tubería, y cuando el número es dos, la trayectoria de transmisión de las señales de vibración ultrasónicas en el cuerpo de la tubería incluye al menos dos segmentos en línea recta, y la atenuación de la señal es menor, y bajo esta circunstancia, el efecto de detección del sensor ultrasónico de flujo es óptimo;

35 8. El elemento ultrasónico de detección está ubicado sobre el eje del cuerpo de la tubería y el centro de las dos unidades reflectoras de señal es más bajo que el eje del cuerpo de la tubería, que está ubicado respectivamente en los dos lados opuestos en cambio del centro del eje del cuerpo de la tubería, por lo tanto puede reducir la acumulación de impurezas del cuerpo de la tubería en unidades reflectoras de señal y puede mejorar la confiabilidad de la medición;

9. El ángulo entre la línea vertical del elemento ultrasónico de detección y el corte transversal es de 15 grados a 85 grados, lo que puede facilitar la configuración de las unidades reflectoras de señal y puede tener una mayor popularidad.

40 Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista exterior del sensor ultrasónico de flujo descrito en una realización de la presente invención;

La Fig.2 es una vista en sección del sensor ultrasónico de flujo descrito en una realización de la presente invención.

La Fig.3 es una vista superior del sensor ultrasónico de flujo descrito en una realización de la presente invención;

45 La Fig.4 es una vista esquemática de la transmisión de señal del sensor ultrasónico de flujo descrito en una realización de la presente invención.

La Fig.5 es una vista estructural de la instalación del elemento ultrasónico de detección descrito en una realización de la presente invención;

La Fig.6 es una vista estructural del asiento de montaje descrito en una realización de la presente invención.

La Fig.7 es una vista estructural del anillo de agarre descrito en una realización de la presente invención;

50 La Fig.8 es una vista parcialmente ampliada de la Fig. 6.

Descripción del número de referencia

- 10. Cuerpo de tubería
- 11. Tubería interna
- 11a. Ranura anular de ajuste
- 5 12. Tubería externa
- 111. Orificio de montaje
- 112. Asiento de montaje
- 1121. Extremo de montaje
- 1122. Extremo de fijación
- 10 1123. Ranura de fijación
- 11231. Ranura giratoria
- 11232. Ranura de inserción
- 113. Anillo de agarre
- 1131. Anillo de presión
- 15 1132. Oreja de agarre
- 1133. Cóncavo de desensamblaje y ensamblaje
- 114. Orificio de posicionamiento
- 115. Tornillo de ajuste
- 20. Elemento ultrasónico de detección
- 20 21. Brida
- 30. Unidad reflectante de señal

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La realización de la presente invención se explicará en detalle con referencia a los dibujos adjuntos de la siguiente manera:

- 25 Con referencia a la Fig. 1 a la Fig. 8, un sensor ultrasónico de flujo incluye un cuerpo 10 de tubería con dos orificios 111 de montaje. Cada orificio 111 de montaje está equipado con un elemento 20 ultrasónico de detección. Se proporcionan unidades 30 reflectoras de señal en el cuerpo 10 de tubería. El corte transversal es perpendicular a un eje del cuerpo 10 de tubería, y el eje de los dos elementos 20 ultrasónicos de detección está inclinado con respecto al corte transversal del cuerpo 10 de tubería.
- 30 El cuerpo 10 de tubería incluye: una tubería 12 externa y una tubería 11 interna ubicadas en la tubería 12 externa, y cada una de las unidades 30 reflectoras de señal está ubicada en la pared interna de la tubería 11 interna. La tubería 12 externa está provista con un orificio 114 de posicionamiento que está provisto de un tornillo 115 de ajuste, y el extremo del tornillo 115 de ajuste está presionado en la tubería 11 interna. La pared exterior de la tubería 11 interna está provista con una ranura 11a anular de ajuste, que corresponde al tornillo de ajuste.
- 35 El orificio 111 de montaje está provisto con un asiento 112 de montaje que incluye un extremo 1121 de montaje y un extremo 1122 de fijación, y el eje del extremo 1121 de montaje es paralelo al corte transversal del cuerpo 10 de tubería, y el eje del extremo 1122 de fijación está inclinado con respecto al corte transversal del cuerpo 10 de tubería, y el elemento 20 ultrasónico de detección está ubicado en el extremo 1122 de fijación del asiento 112 de montaje. El sensor ultrasónico de flujo incluye además un anillo 113 de agarre que comprende un anillo 1131 de presión y al menos dos orejas 1132 de agarre. El extremo 1122 de fijación del asiento 112 de montaje está provisto con al menos dos ranuras 1123 de fijación, y cada ranura 1123 de fijación incluye una ranura 11231 giratoria de manera circunferencial con la que se comunica una ranura 11232 de inserción, y las dos orejas 1132 de agarre corresponden a la ranura 1123 de fijación; y en el lado expuesto de los anillos 113 de agarre está provisto con al menos dos cóncavos 1133 de desensamblaje y ensamblaje. El elemento 20 ultrasónico de detección está provisto con una brida 21, y el anillo 22 de sellado está dispuesto entre el anillo 113 de agarre y la brida 21.
- 40
- 45

Las unidades 30 reflectoras de señal pueden ser solo dos en número. El elemento 20 ultrasónico de detección está ubicado sobre el eje del cuerpo 10 de tubería, y el centro de las dos unidades 30 reflectoras de señal es más bajo que el eje del cuerpo 10 de tubería, que está ubicado respectivamente en los dos lados opuestos del eje del cuerpo 10 de tubería. El ángulo entre la línea vertical del elemento 20 ultrasónico de detección y el corte transversal es de 15 grados a 85 grados.

En esta realización, el método para la medición de flujo ultrasónico es el siguiente: un primer elemento 20 ultrasónico de detección emite una señal ultrasónica, que está inclinada con respecto al corte transversal del cuerpo 10 de tubería y se transmite a las unidades 30 reflectoras de señal, con lo que las señales ultrasónicas se reflejan a un segundo elemento 20 ultrasónico de detección. Con base en la distancia entre los dos elementos 20 ultrasónicos de detección y el tiempo que tarda la señal ultrasónica en transmitirse entre los dos elementos 20 ultrasónicos de detección, se mide el flujo de líquido que cruza el cuerpo de la tubería por unidad de tiempo.

La presente realización se caracteriza por las siguientes ventajas:

1. En el proceso de detección, después de ser emitida por el primer elemento 20 ultrasónico de detección, la señal ultrasónica se inclina directamente en el cuerpo 10 de tubería (la señal ultrasónica no será paralela o perpendicular al eje del cuerpo 10 de tubería), y la señal ultrasónica se transmite por primera vez sin reflexión, luego la señal de vibración ultrasónica se transmite por segunda vez (o por tercera vez) después de ser reflejada por las unidades 30 reflectoras de señal, y finalmente la señal ultrasónica es recibida por el segundo elemento 20 ultrasónico de detección; Dado que los dos elementos 20 ultrasónicos de detección están inclinados con respecto al cuerpo 10 de tubería, la confiabilidad se mejora reduciendo al menos dos de las reflexiones de señal y la pérdida de presión, y dado que la trayectoria de transmisión de la señal ultrasónica no es paralela al eje de la cuerpo 10 de tubería, también se mejora la precisión de la medición;

2. El cuerpo 10 de tubería se compone de la tubería 11 interna y la tubería 12 externa, durante la instalación, unidades 30 reflectoras de señal se proveen primero en la tubería 11 interna, luego la tubería 11 interna se inserta en la tubería 12 externa, que es más conveniente para la instalación;

3. El papel de las unidades 30 reflectoras de señal es reflejar la señal de vibración ultrasónica, de modo que la señal de vibración ultrasónica pueda transmitirse con precisión desde el primer elemento 20 ultrasónico de detección al segundo elemento 20 ultrasónico de detección, por lo tanto, la posición y el ángulo de las unidades 30 reflectoras de señal son muy importantes, y con el fin de asegurar la correcta instalación de las unidades 30 reflectoras de señal, la tubería 12 externa está provista con un orificio 114 de posicionamiento, y la posición de la tubería 11 interna puede ajustarse mediante un tornillo 115 de ajuste, y luego ajustar las unidades 30 reflectoras de señal para asegurar el ángulo de las unidades 30 reflectoras de señal. Además, el deslizamiento de la tubería 11 interna dentro de la tubería 12 externa también puede evitarse proporcionando la ranura 11a anular de ajuste en la tubería 11 interna;

4. Dado que los elementos 20 ultrasónicos de detección deben instalarse para inclinarse con respecto al cuerpo 10 de tubería, tal instalación y procesamiento pueden ser difíciles, pero el cuerpo 10 de tubería está provisto con el asiento 112 de montaje, y el extremo 1122 de fijación del asiento 112 de montaje está inclinado, lo que es conveniente para el procesamiento y la instalación de los elementos 20 ultrasónicos de detección;

5. Durante la instalación, los elementos 20 ultrasónicos de detección se instalan primero en el asiento 112 de montaje, seguido por los anillos 113 de agarre, y alcanzan cóncavos 1133 de ensamblaje y desensamblaje rotativo a través de la herramienta, luego se insertan las orejas 1132 de agarre de los anillos 113 de agarre en las ranuras 1123 de fijación para lograr la fijación de los anillos 113 de agarre; y durante la apertura, el anillo 113 de agarre giratorio inverso se puede liberar del anillo para eliminar los elementos ultrasónicos de detección, lo que hace más conveniente el desmontaje y el montaje de los elementos 20 de detectores ultrasónicos;

6. La brida 21 en el elemento 20 ultrasónico de detección coincide con un anillo 22 de sellado, que puede evitar la fuga de fluido y mejorar el efecto del efecto impermeable;

7. El número de unidades 30 reflectoras de señal puede reducirse ya que los elementos 20 ultrasónicos de detección están inclinados con respecto al cuerpo 10 de tubería, y cuando el número es dos, la trayectoria de transmisión de las señales de vibración ultrasónica en el cuerpo 10 de tubería incluye al menos dos segmentos de línea recta, y la atenuación de la señal es menor, y bajo esta circunstancia, el efecto de detección del sensor ultrasónico de flujo es óptimo;

8. El elemento 20 ultrasónico de detección está ubicado sobre el eje del cuerpo 10 de tubería, y el centro de las dos unidades 30 reflectoras de señal es más bajo que el eje del cuerpo 10 de tubería, que está ubicado respectivamente en los dos lados opuestos en cambio del centro del eje del cuerpo 10 de tubería, de esta forma se puede reducir la acumulación de impurezas del cuerpo 10 de tubería en unidades 30 reflectoras de señal y se puede mejorar la confiabilidad de la medición;

9. El ángulo entre la línea vertical del elemento 20 ultrasónico de detección y el corte transversal es de 15 grados a 85 grados, lo que puede facilitar el ajuste de las unidades 30 reflectoras de señal y puede generar una mejor receptividad.

La descripción anterior es el detalle y la explicación específica para las realizaciones de la presente invención, pero no pretende limitar el alcance de la presente invención. Debe observarse que un experto en la técnica haría muchas modificaciones y mejoras equivalentes sin apartarse del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un sensor ultrasónico de flujo, que comprende:

un cuerpo (10) de tubería con dos orificios (111) de montaje; dos elementos (20) ultrasónicos de detección montados en dos orificios (111) de montaje respectivamente;

5 y

unidades (30) reflectoras de señal provistas dentro del cuerpo (10) de tubería;

en el que un eje de cada uno de los dos elementos (20) ultrasónicos de detección está inclinado con respecto a un corte transversal del cuerpo (10) de tubería perpendicular a un eje del cuerpo de tubería; donde el sensor ultrasónico de flujo se caracteriza por que:

10 el cuerpo (10) de tubería comprende además: una tubería (12) externa y una tubería (11) interna revestida en la tubería (12) externa, con cada una de las unidades (30) reflectoras de señal ubicadas en una pared interna de la tubería (11) interna;

15 la tubería (12) externa está provista con un orificio (114) de posicionamiento, y se proporciona un tornillo (115) de ajuste en el orificio (114) de posicionamiento, con un extremo del tornillo (115) de ajuste presionado en la tubería (11) interna; y

en el que una pared exterior de la tubería (11) interna está provista con una ranura (11a) anular de ajuste que corresponde al tornillo (115) de ajuste.

20 2. El sensor ultrasónico de flujo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el agujero (111) de montaje está provisto con un asiento (112) de montaje que comprende un extremo (1121) de montaje y un extremo (1122) de fijación y un eje del extremo (1121) de montaje es paralelo al corte transversal del cuerpo (10) de tubería, y un eje del extremo (1122) de fijación está inclinado con respecto al corte transversal del cuerpo (10) de tubería, y el elemento (20) ultrasónico de detección está situado en el extremo (1122) de fijación del asiento (112) de montaje.

25 3. El sensor ultrasónico de flujo de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el sensor ultrasónico de flujo comprende además un anillo (113) de agarre con un anillo (1131) de presión y al menos dos orejas (1132) de agarre; el extremo (1122) de fijación del asiento (112) de montaje está provisto con al menos dos ranuras (1123) de fijación, y cada ranura de fijación comprende una ranura (11231) giratoria circunferencialmente con la que se comunica la ranura (11232) de inserción, y los dos las orejas (1132) de agarre corresponden a las ranuras (1123) de fijación; y al menos dos cóncavos (1133) de desensamblaje y ensamblaje están provistos en el lado expuesto de los anillos (113) de agarre.

30 4. El sensor ultrasónico de flujo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las unidades (30) reflectoras de señal son solo dos en número.

35 5. El sensor ultrasónico de flujo de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el elemento (20) ultrasónico de detección está situado encima del eje del cuerpo (10) de tubería, el centro de las dos unidades (30) reflectoras de señal es más bajo que el eje del cuerpo (10) de tubería, y las dos unidades (30) reflectoras de señal están ubicadas respectivamente en dos lados opuestos del eje del cuerpo (10) de tubería.

6. El sensor ultrasónico de flujo de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el ángulo entre la línea vertical del elemento (20) ultrasónico de detección y el corte transversal es de 15 grados a 85 grados.

7. Un método de medición ultrasónico de flujo, que comprende: proporcionar un cuerpo (10) de tubería que comprende:

40 una tubería (12) externa, una tubería (11) interna revestida en la tubería (12) externa, y una o más unidades (30) reflectoras de señal situadas en una pared interna de la tubería (11) interna; en el que la tubería (12) externa está provista con un orificio (114) de posicionamiento, y se proporciona un tornillo (115) de ajuste en el orificio (114) de posicionamiento, con un extremo del tornillo (115) de ajuste presionado en la tubería (11) interna; y en el que una pared exterior de la tubería (11) interna está provista con una ranura (11a) anular de ajuste que corresponde al
45 tornillo (115) de ajuste;

emitir una señal ultrasónica por un primer elemento (20) de detección ultrasónico, donde la señal ultrasónica está inclinada con respecto a un corte transversal del cuerpo (10) de tubería;

transmitir la señal ultrasónica a las unidades (30) reflectoras de señal, por lo que la señal ultrasónica se refleja a un segundo elemento (20) ultrasónico de detección; y

ES 2 686 022 T3

medir el flujo de líquido a través del cuerpo (10) de tubería por unidad de tiempo, con base en la distancia entre dos elementos (20) ultrasónicos de detección y el tiempo necesario para que la señal ultrasónica sea transmitida entre los dos elementos ultrasónicos de detección.

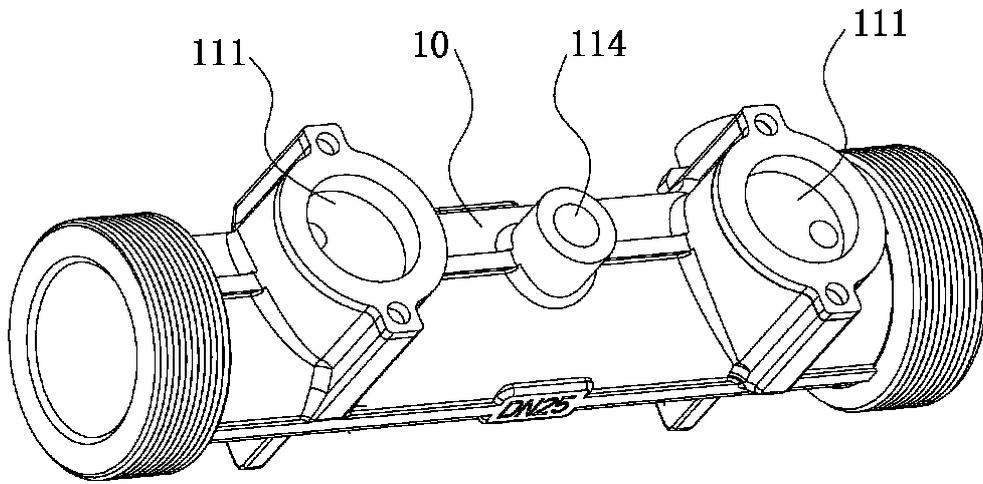


Fig. 1

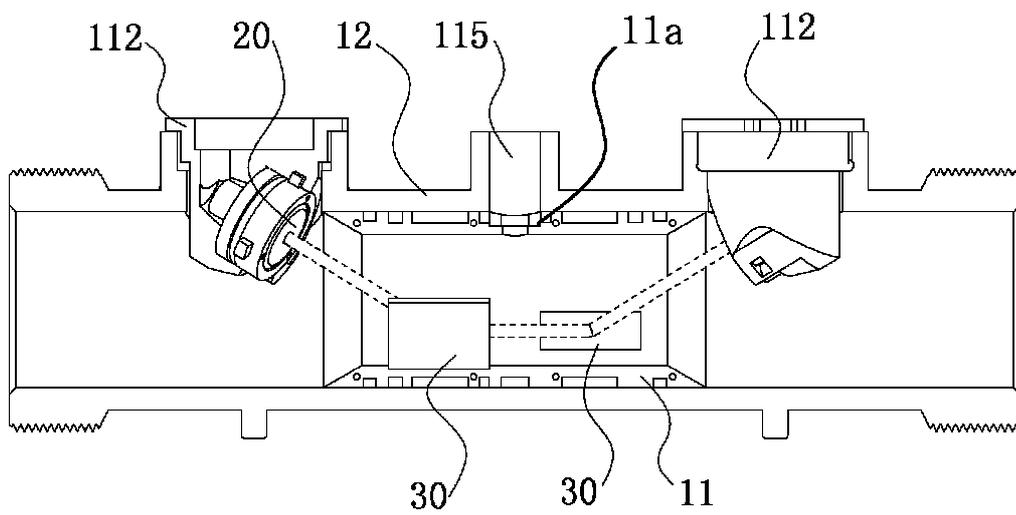


Fig. 2

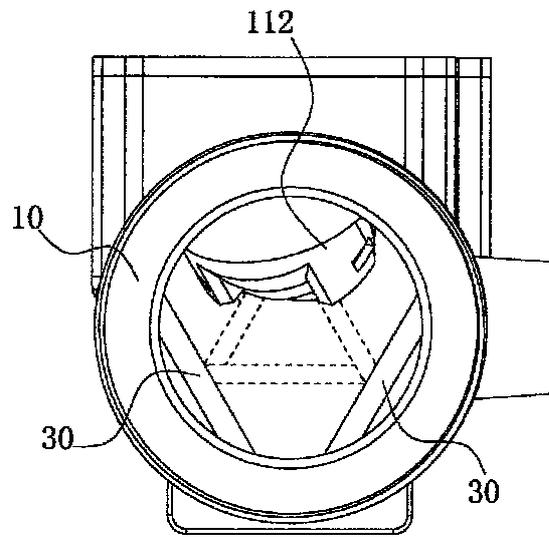


Fig. 3

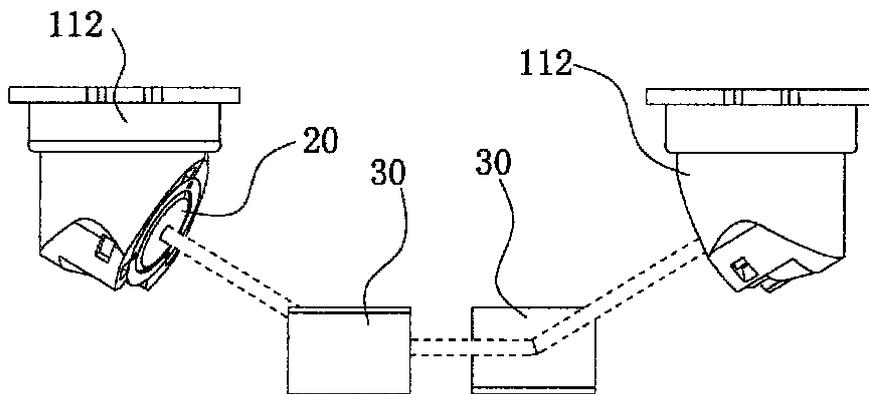


Fig. 4

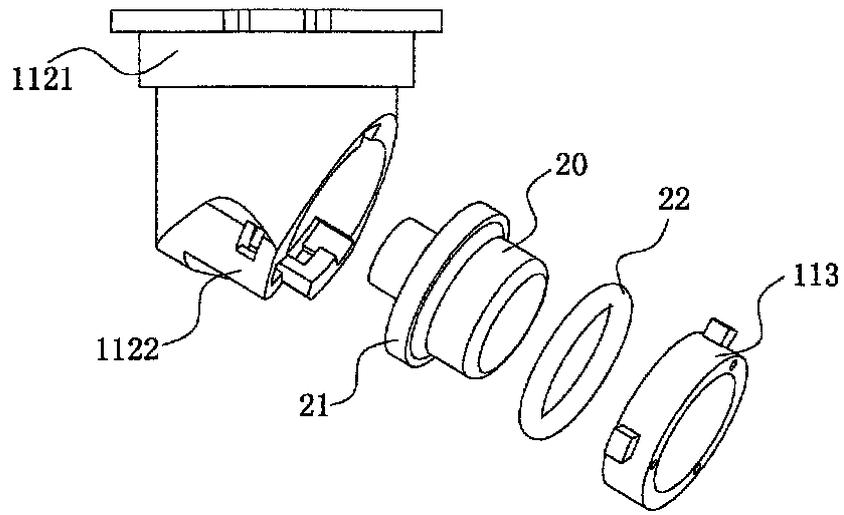


Fig. 5

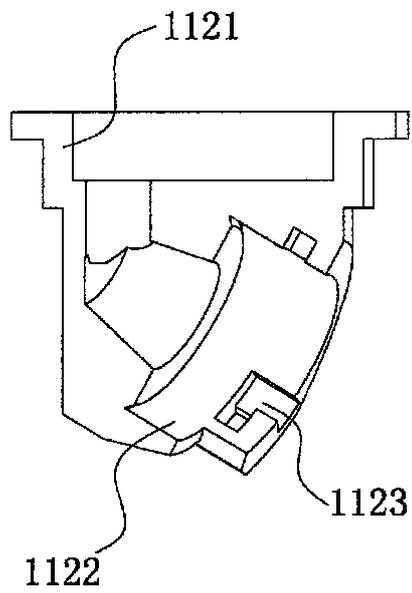


Fig. 6

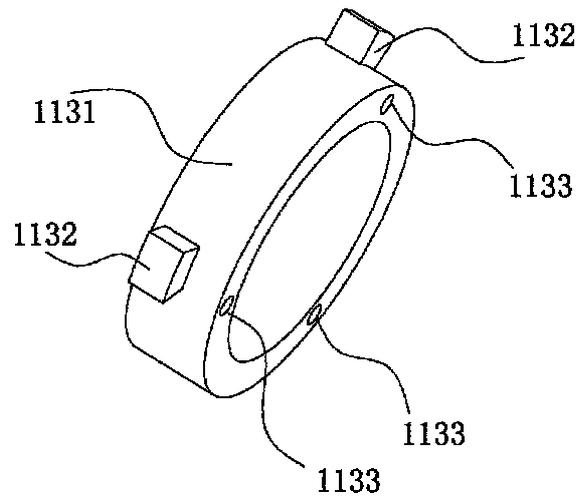


Fig. 7

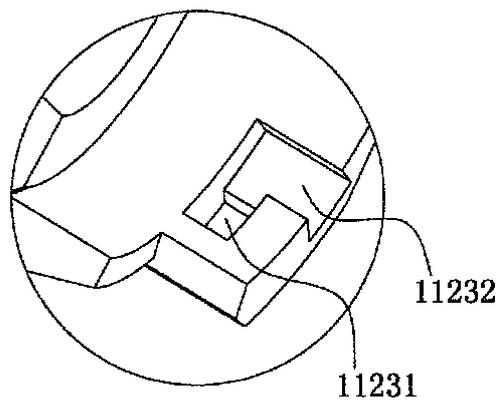


Fig. 8