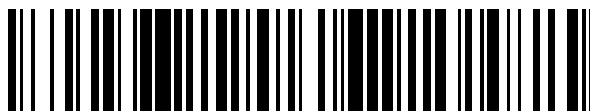


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 726 748**

51 Int. Cl.:

G01F 3/10 (2006.01)

G01F 15/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.06.2005 PCT/EP2005/006153**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.12.2006 WO06131134**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2005 E 05755574 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019 EP 1889014**

54 Título: **Medidor de engranajes ovalados**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.10.2019

73 Titular/es:
**ECOLAB INC. (100.0%)
Ecolab Center 370 North Wabasha Street
St. Paul, MN 55102-2233, US**

72 Inventor/es:
**ALBRECHT, RUDOLF;
HABERLANDER, ALBERT y
HELMINGER, KARL**

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 726 748 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 de engranajes ovalados

La presente invención se refiere a un medidor de engranajes ovalados para la medición del flujo volumétrico.

5 El término fluido se usa en este documento para identificar cualquier sustancia continua que tiende a fluir o ajustarse al contorno de su recipiente. Así, el término fluido engloba líquidos y gases. Una aplicación particularmente interesante de la presente invención es para líquidos, en particular productos líquidos y productos químicos utilizados en la limpieza, lavado, desinfección, enjuague o similares.

10 El caudal volumétrico de un fluido se puede medir con un medidor de flujo de desplazamiento positivo. Un medidor de flujo de desplazamiento positivo muy común y preciso es un medidor de engranajes ovalados (US 5.992.230 A). Un medidor de engranajes ovalados comprende un alojamiento que forma una cámara de engranajes ovalados con una entrada de fluido y una salida de fluido. Un par de ruedas de engranajes ovalados se coloca en la cámara de modo que cada una pueda girar alrededor de su eje de rotación específico de manera que las dos ruedas de engranajes ovalados proporcionen una dentadura envolvente.

15 Como se explicó en la técnica anterior en el documento US 5.992.230 A un medidor de engranajes ovalados tradicional proporciona un par de ruedas ovaladas dentadas que están colocadas una con respecto a la otra en la cámara de engranajes ovalados, de manera que los dientes de engranaje dispuestos en sus superficies se acoplan entre sí en el punto de articulación y permanecen como tal durante todo un ciclo de rotación. Idealmente ninguno de los fluidos que son medidos pasa realmente de manera directa entre las propias ruedas de engranajes ovalados. Las ruedas entrelazadas en combinación con la viscosidad inherente del fluido que es medido están destinadas a evitar el flujo de líquido entre las dos superficies de las ruedas articuladas. El fluido medido es barrido en los bolsillos medidos con precisión creados por la forma ovalada de la rueda de engranaje ovalado y la pared de la cámara interior cuando las ruedas de engranajes ovalados giran alrededor de sus respectivos ejes de rotación.

20 La construcción tradicional explicada anteriormente es ampliamente utilizada. La técnica anterior proporciona una construcción modificada de un medidor de engranajes ovalados con un par de ruedas de engranajes ovalados de superficie lisa, no entrelazadas, separadas dentro de la cámara de engranajes ovalados. Esas dos ruedas de engranajes ovalados dentro de la cámara de engranajes ovalados son ruedas de engranajes dentro de la cámara de engranajes ovalados que están interconectadas por un par de engranajes de sincronización entrelazados que están dispuestos fuera de la cámara de engranajes ovalados.

25 La técnica anterior del medidor de engranajes ovalados explicada anteriormente se usa preferiblemente con un líquido como fluido de trabajo, y más particularmente con un líquido de mayor viscosidad relativa. La razón es que las ruedas de engranajes ovalados están separadas así como de las paredes internas de la cámara de engranajes ovalados de manera que el líquido mismo forma un sello líquido en todos los espacios y así se evita que el fluido de trabajo fluya a través de esos espacios. Este tipo de medidor de engranajes ovalados con un dentado envolvente provisto sin contacto entrelazado entre las ruedas de engranajes ovalados se dice que reduce el desgaste del sistema de medición. Idealmente en esta construcción las dos ruedas de engranajes ovalados deberían moverse en contacto rodante prácticamente sin fricción de deslizamiento entre ellas. Sin embargo, la tolerancia de la fabricación y la influencia de la temperatura evitan esta situación ideal y requieren bien un verdadero par de engranajes ovalados entrelazados o la aceptación de espacios mínimos entre las ruedas de engranajes ovalados que están sellados por el fluido de trabajo, en particular el propio líquido de trabajo.

30 El flujo de volumen a través de un medidor de engranajes ovalados se mide indirectamente mediante la medición de la velocidad de rotación de las ruedas de engranajes ovalados. Para medir la velocidad de rotación de las ruedas de engranaje ovaladas con frecuencia se utilizan medios de sensor magneto-reactivo sin contacto con uno o dos sensores HALL. Los medios de este sensor se colocan fuera de la cámara de engranajes ovalados ya sea en un compartimento separado de la carcasa o en una carcasa separada unida a la carcasa del medidor de engranajes ovalados. Por supuesto, las paredes de la carcasa deben ser de un material como plástico que no esté inhibiendo la medición mediante los medios del sensor magneto-reactivo.

35 Los medios sensores se asignan a al menos una de las dos ruedas de engranajes ovalados. Esta rueda específica está provista normalmente de dos imanes permanentes colocados separados entre sí a una distancia a lo largo del eje longitudinal de esta rueda de engranaje ovalado que así es la rueda de gatillo. Los dos imanes permanentes tienen los polos paralelos de modo que cada uno forma su propio campo magnético. Por medio de un sensor HALL en los medios del sensor es posible medir la rotación de las ruedas de engranajes ovalados mediante la cuenta real de las revoluciones de la rueda de gatillo. Con dos sensores HALL uno al lado del otro es posible identificar la dirección de rotación.

40 Otra forma de medir la velocidad de rotación de las ruedas de engranajes ovalados es usar conmutadores de proximidad inductivos que son activados por medios indicadores ferromagnéticos posicionados en una de las ruedas de engranajes ovalados. Las propias ruedas de engranajes ovalados están hechas de material no ferromagnético. Este tipo de medios sensores opera de manera muy similar a los medios sensores HALL explicados anteriormente.

La técnica anterior que se mencionó anteriormente (US 5.992.230 A) proporciona un par de engranajes de sincronización entrelazados fuera de la cámara de engranajes ovalados. Esta construcción específica que por supuesto tiene la desventaja de que la cubierta de la cámara de engranajes ovalados necesita un par de aberturas de eje separadas para los ejes que acoplan las ruedas de engranajes ovalados a los engranajes de sincronización, sin embargo tiene la ventaja de que un mecanismo sensor de flujo de alta resolución específico puede ser usado. Aquí un engranaje de tipo estrella magnética se asegura adicionalmente al eje que acopla la rueda de engranaje ovalado con el engranaje de sincronización que aquí forma la rueda desencadenante. El engranaje magnético de estrella está compuesto por una serie de doce radiales magnéticos espaciados no uniformemente. Por lo tanto, a medida que este engranaje gira a través de un ciclo completo, cada uno de los doce radiales magnéticos asociados pasará muy cerca de y será detectado por un sensor/contador magnético convencional. Una rotación completa del engranaje magnético en estrella resultará en doce detecciones/impulsos por el sensor/contador. La separación no uniforme de los radiales magnéticos acomoda la tasa de rotación relativamente no uniforme del eje, esto es la rueda desencadenante, esto es la rueda de engranaje ovalado acoplada. Esto conduce a una serie de eventos de detección espaciados más uniformemente. Una calibración simple, realizada por un controlador lógico externo o electrónica de evaluación, quizás mediante un control lógico programable, puede hacer corresponder cada evento de detección registrado por el sensor/contador con una cantidad o volumen de fluido conocido, y presentar esta información en un formato digital como salida para su posterior procesamiento por equipos asociados.

La técnica anterior mencionada anteriormente explica que además de los medios de activación y detección magnéticos descritos específicamente en el mismo también están disponibles una variedad de otras tecnologías de activación/sensor comúnmente empleadas que pueden realizar la misma función de manera efectiva y eficiente. En particular esta técnica anterior menciona codificadores ópticos.

La extensa explicación dada anteriormente de la técnica anterior revela que todos los medidores de engranajes ovalados actualmente disponibles y sus sistemas de detección/conteo tienen desventajas específicas.

La resolución de los medios sensores magneto-reactivos o medios sensores de proximidad inductivos para una cámara de engranajes ovalados sellada donde no se puede usar un engranaje de tipo estrella magnética, es demasiado baja para un verdadero control en tiempo real o para la medición de bajas tasas de flujo. A medida que aumenta la precisión de las bombas de fluidos en particular para bajas tasas de flujo, la medición del flujo volumétrico debe seguir este desarrollo.

El uso de un engranaje magnético de estrella para aumentar la resolución del sistema de medición necesita una cámara de engranajes ovalados no sellada y aún es insuficiente para bombas de fluidos de alta precisión y bajas tasas de flujo.

Los codificadores ópticos son insuficientes en particular para el campo de aplicación preferido en limpieza, lavado, desinfección o similares, debido a condiciones ambientales problemáticas, ataque químico, condiciones de presión, etc.

El documento JP-A-62-269014 se refiere a la detección de información de rotación de un medidor de flujo como señal analógica específica proporcional al número de rotaciones.

En conjunto es un objeto de la presente invención desarrollar un medidor de engranajes ovalados para la medición del flujo volumétrico con una resolución sustancialmente mayor del sistema de medición.

La presente invención cumple con el objeto mencionado anteriormente con un medidor de engranajes ovalados para la medición del flujo volumétrico con las características de la reivindicación 1

En primer lugar es importante que la rueda desencadenante esté provista de un sistema magnético que genere un campo magnético generalmente homogéneo a lo largo de un eje de simetría de la rueda desencadenante, preferiblemente el eje mayor de la rueda desencadenante. En el medidor de engranajes ovalados de la técnica anterior tradicional con medios sensores magneto-reactivos el campo magnético del imán permanente está orientado perpendicular al plano medio de la rueda desencadenante. En contraste con esto la orientación del campo magnético según la invención es más o menos paralela al plano medio de la rueda desencadenante. Este campo magnético generalmente homogéneo es por lo tanto generalmente simétrico con relación al eje de rotación de la rueda desencadenante. Este campo magnético generalmente homogéneo está así rotando sustancialmente de la misma manera que lo hace la rueda desencadenante.

El campo magnético que rota continuamente se monitoriza mediante medios sensores magneto reactivos específicos. No se cuenta sino una verdadera monitorización de esta rotación.

La posición especial del campo magnético es monitorizada por medios sensores que tiene una alta resolución. Esto es medios sensores de válvula de giro GMR. La física básica de medios sensores de válvulas de giro GMR que se basa en el efecto GMR (efecto de resistencia magneto gigante) se explica en la base de datos de Wikipedia en <http://de.wikipedia.org/wiki/GMR-Effekt> , y en la publicación de investigación de IBM para GMR en <http://www.research.ibm.com/research/gmr.html>. Un elemento sensor de válvula de giro GMR contiene dos capas

magnéticas. Una capa de dirección sujeta o fija se combina con una capa de dirección libre o móvil. La capa móvil se alinea con las líneas de campo del campo magnético aplicado. El ángulo entre la capa de dirección fija y la capa de dirección móvil determina la resistencia eléctrica de este elemento sensor.

5 En la práctica se debe aplicar un campo magnético de saturación en el plano del sensor para que este elemento sensor funcione correctamente. La capa de dirección móvil se alineará con el campo magnético aplicado. A medida que el campo magnético aplicado cambia su dirección, el ángulo entre la capa de dirección móvil y la capa de dirección fija cambia en consecuencia. Esto resulta en un cambio correspondiente de la resistencia de este elemento.

10 El posicionamiento de los medios del sensor de la válvula de giro GMR con respecto al imán permanente de la rueda desencadenante es importante. Debe posicionarse generalmente de forma concéntrica con respecto al eje de rotación de la rueda desencadenante que se considera el eje de rotación del campo magnético generalmente homogéneo generado por el imán permanente. "Generalmente concéntrico" aquí no se entiende en un sentido geométrico estricto sino que significa una orientación de los medios sensores que conduce a la correcta monitorización analógica del campo magnético giratorio mencionado anteriormente.

15 La ventaja de un medio de sensor de válvula de giro GMR frente a un medio de sensor HALL radica en el hecho de que proporciona una señal de salida sinusoidal que sigue la rotación del campo magnético homogéneo proporcionado por el medio de imán permanente de la rueda desencadenante.

20 Un único elemento de sensor GMR es generalmente suficiente para monitorizar la rotación de la rueda desencadenante. Sin embargo, la precisión de la medición así como la variedad de señales de salida aumentan con un medio de sensor GMR más sofisticado. En la medida en que es una realización preferida donde los medios de sensor GMR están diseñados como un sensor de puente de válvula de giro GMR con dos o, preferiblemente, cuatro elementos de sensor de válvula de giro GMR en posiciones de 90° en dos medios puentes. Dicho sensor de puente de válvula de giro GMR está disponible por ejemplo de NVE Corporation con los números de identificación NVE AAV 001-11 y AAV 002-11.

25 Un sensor de puente de la válvula de giro GMR proporciona cuatro resistencias GMR, rotadas a intervalos de 90° en un paquete. Aquí el significado de "generalmente concéntrico" también tiene un contenido geométrico. La salida de esas cuatro resistencias de compensación puede configurarse para representar la función seno y la función coseno del campo magnético que se aplica al sensor completo. Cada elemento sensor contiene dos capas magnéticas. Una capa sujeta, fija, y una capa libre, móvil. El campo magnético generalmente homogéneo de la rueda desencadenante debe ser lo suficientemente fuerte como para ser un campo magnético de saturación para los elementos sensores. En el ejemplo mencionado aquí esto es 2387 a 15915 A/m [30 a 200 Oersted]. El uso de la salida sinusoidal y la salida cosenoidal de los dos medios puentes da una posición absoluta de la rueda desencadenante, porque cada posición está representada por una combinación diferente de la amplitud sinusoidal y la amplitud cosenoidal. La frecuencia de las señales cambia con la velocidad de rotación de la rueda desencadenante.

Depende de la tensión aplicada así como de las capacidades adicionales de la electrónica de evaluación cuán alta es la resolución del medio del sensor GMR. Dependiendo de las características específicas de la conversión analógica/digital se puede lograr una resolución de 1,5°/imp hasta 0,4°/imp. Esto significa por otro lado tasas de impulso de más de 200 imp/rev hasta 1000 imp/rev.

40 Recientemente se ha propuesto un sistema de detección magnética basado en cuatro elementos de sensor HALL ubicados en ángulos de 90° y conectados en dos medios puentes para aumentar la resolución de un codificador de eje en general (publicación "iC-MA HALL-WINKELSENSOR/-ENCODER" de iC-Haus GmbH, publicado el 05/2005 en www.ichaus.com). Este es un medio sensor magneto-reactivo sin contacto de aplicación general que junto con un imán permanente cilíndrico diametralmente magnetizado forma un codificador de eje completo. La orientación del campo magnético en los medios sensores debe ser perpendicular al plano medio del imán permanente giratorio. La distancia entre el chip sensor y el imán permanente debe ser muy pequeña. Este sistema es bueno para un codificador de eje donde se puede realizar fácilmente una pequeña distancia.

45 La electrónica de evaluación para este sistema general de sensores de la técnica anterior para codificadores de ejes utiliza las ventajas de dos medios puentes para las funciones coseno y seno (consulte el documento de la técnica anterior mencionado anteriormente). Este principio de funcionamiento de la electrónica de evaluación también se puede aplicar al presente sensor de válvula de giro GMR.

Ahora, pueden obtenerse más detalles a partir de las características de las reivindicaciones dependientes así como de la descripción de una realización preferida de la invención descrita con referencia a los dibujos adjuntos.

En los dibujos

55 La Fig. 1 muestra el principio de un medidor de engranajes ovalados con un medio sensor de la técnica anterior,

La Fig. 2 muestra una vista esquemática de un medidor de engranajes ovalados según la invención con las posiciones de imanes permanentes y medios sensores,

La Fig. 3 muestra una sección vertical a través de una realización práctica de la invención,

La Fig. 4 muestra un circuito esquemático de un sensor de puente de válvula de giro GMR

- 5 La Fig. 5 muestra un diagrama del cambio de resistencia de un elemento sensor de válvula de giro con orientación del campo magnético externo.

La Fig. 1 muestra el principio general de un medidor de engranajes ovalados para la medición del flujo volumétrico. La figura 1 muestra una carcasa 1 con una cámara de engranajes ovalados 2. La carcasa 1 debe ser de un material que no inhiba la medición de los campos magnéticos generados dentro de la carcasa 1. Preferiblemente la carcasa 1 debe ser de un material plástico suficientemente rígido.

- 10

El alojamiento 1 comprende una entrada 3 de fluido a la cámara 2 de engranajes ovalados y una salida 4 de fluido desde la cámara 2 de engranajes ovalados. Dos ruedas 5, 6 de engranaje ovalados están posicionadas en la cámara 2 de engranajes ovalados y forman un dentado envolvente entre sí. Así este tipo de medidor de flujo volumétrico es muy preciso desde un punto de vista mecánico.

- 15 Como se explica detalladamente en la parte introductoria de la descripción con referencia a la técnica anterior, en particular del documento US 5.992.230 A, utilizándose esta técnica anterior como una descripción complementaria a la presente solicitud de patente, el par 5, 6 de ruedas de engranajes ovalados en el la cámara 2 puede formar un dentado envolvente entrelazado o puede estar provista de superficies lisas y por lo tanto, formar un dentado envolvente no entrelazado donde el fluido que está siendo medido forma sellos entre las superficies giratorias de las
20 ruedas 5, 6 de engranajes ovalados, así como entre las ruedas 5, 6 de engranajes ovalados y la pared de la cámara 2 de engranajes ovalados. Además, cuando las ruedas 5, 6 de engranajes ovalados juntas forman un dentado envolvente que no se entrelaza se puede proporcionar adicionalmente un par de engranajes de sincronización entrelazados generalmente ovalados colocados fuera de la cámara 2 de engranajes ovalados pero acoplados a las
25 ruedas 5, 6 de engranajes ovalados dentro de la cámara 2. Como se explica en la parte introductoria de la descripción depende de la construcción específica y la aplicación cuya versión de un medidor de engranajes ovalados se use.

La presente invención está destinada a ser utilizada con todo tipo de fluidos, pero preferiblemente con líquidos y preferiblemente en el campo de productos líquidos y productos químicos utilizados para la limpieza, lavado, desinfección, enjuague o similares.

- 30 La medición del flujo volumétrico se proporciona mediante la medición de la rotación de las ruedas 5, 6 de engranajes ovalados. A este respecto este sistema comprende medios 7 de sensores magneto-reactivos sin contacto (Fig. 2) posicionado fuera de la cámara 2. En esta realización preferida la cámara 2 puede estar sellada (aparte de la entrada 3 de fluido y la salida 4 de fluido). En la presente realización, también se proporciona una electrónica 8 de evaluación para evaluar las señales de los medios 7 sensores.

- 35 En la presente realización de la invención una de las ruedas 6, 7 de engranajes ovalados, a saber la rueda 6 de engranaje ovalado, está provista de al menos un imán 9 permanente y así forma una rueda desencadenante. En un sistema con una cámara 2 de engranajes ovalados no sellada se puede proporcionar un engranaje de sincronización externo con este imán permanente y luego se encuentra la rueda desencadenante.

- 40 Los medios 7 sensores se posicionan en una posición apropiada con respecto a la rueda 6 desencadenante de modo que los medios 7 de sensores se adaptan para medir la rotación de las ruedas 5, 6 de engranajes ovalados mediante la medición de la rotación de la rueda 6 desencadenante.

- 45 Como se explicó anteriormente en la parte introductoria de la descripción, en los medidores de engranajes ovalados de la técnica anterior los medios 7 sensores magneto-reactivos están provistos principalmente de dos elementos sensores HALL que cuentan las revoluciones de la rueda 6 desencadenante. La rueda 6 desencadenante está equipada con dos pequeños imanes 9 cilíndricos permanentes posicionados a una distancia a lo largo del eje mayor de la rueda 6 desencadenante. En el sistema de la técnica anterior los imanes 9 permanentes tienen los polos en paralelo como se explica en la parte introductoria de la descripción.

- 50 La Fig. 1 muestra que los medios 7 sensores indicados en líneas discontinuas están desplazados con respecto al eje 6' de la rueda 6 desencadenante, porque el paso del imán 9 permanente más allá del sensor HALL es relevante. En este sistema se lleva a cabo un recuento de los impulsos generados por los imanes 9 permanentes que pasan.

En contraste con esto en el sistema de la invención los medios 7 sensores GMR se posicionan en una superposición casi total con la rueda 6 desencadenante, debido a que el campo magnético generalmente homogéneo giratorio debe ser monitorizado continuamente en su posición angular por el sensor GMR (ver Fig. 2).

En esta realización el imán 9 permanente genera un campo magnético generalmente homogéneo a lo largo del eje

mayor de la rueda 6 desencadenante. El campo magnético es generalmente simétrico con respecto al eje de rotación 6' de la rueda 6 desencadenante. Como ya se dijo es básicamente posible tener una orientación a lo largo del eje menor de la rueda 6 desencadenante, pero entonces la resolución o la evaluación pueden verse algo deterioradas. En general es importante que el campo magnético se extienda a lo largo de cualquier eje que se interseca con el eje 6' de rotación de la rueda 6 desencadenante. Es importante que el campo magnético gire alrededor del eje 6' de rotación de la rueda 6 desencadenante más o menos de la misma manera que lo hace la rueda 6 desencadenante.

Para el uso de medios 7 sensores GMR, como ya se explicó, es necesario generar un campo magnético generalmente homogéneo en el plano de los medios 7 sensores. La fuerza del campo magnético debe estar cerca del nivel de saturación de los medios 7 sensores para eliminar errores por las fluctuaciones del campo magnético. En la realización explicada anteriormente estaría entre 2387 y 15915 A/m [30 y 200 Oersted]. El campo magnético generalmente homogéneo que generalmente es simétrico con respecto al eje 6' de rotación de la rueda 6 desencadenante y que se extiende a lo largo de un eje de la rueda 6 desencadenante (paralelo al plano definido por la rueda 6 desencadenante) puede ser generado por un imán permanente radial. Un imán permanente de orientación radial no solo es costoso sino que necesita un gran hueco en la rueda 6 desencadenante.

Por lo tanto es una preferencia de la presente realización usar los dos imanes 9 separados, preferiblemente cilíndricos, tradicionales, que están posicionados a una distancia a lo largo de un eje de la rueda 6 desencadenante. Estos están polos opuestos para generar el campo magnético homogéneo deseado a lo largo de este eje. Los dos imanes 9 permanentes están posicionados con su eje N-S generalmente ortogonal al plano de la rueda 6 desencadenante.

Se prefiere posicionar los imanes 9 permanentes, polos opuestos, a lo largo del eje mayor de la rueda 6 desencadenante. La distancia de los imanes 9 permanentes depende de la fuerza del campo magnético que se necesita para un funcionamiento de confianza de los medios 7 sensores GMR. Además, la distancia de los medios 7 sensores GMR desde el plano definido por la rueda 6 desencadenante es además un factor importante para la disposición de este medidor de engranajes ovalados.

En la presente realización que puede considerarse el mejor modo de practicar la invención la longitud de la rueda 6 desencadenante a lo largo del eje mayor es aproximadamente 17 mm, 22 mm o 35 mm, el tamaño de cada imán 9 permanente (diámetro) es aproximadamente 4 mm, y la distancia de los dos imanes 9 permanentes es de aproximadamente 9 mm, 12 mm o 18 mm.

En la presente realización los medios 7 sensores GMR comprenden no solo un elemento de válvula de giro GMR sino un sensor de puente de válvula GMR completo con cuatro resistencias GMR en un paquete, cada resistencia posicionada en un ángulo de 90° con respecto a las resistencias vecinas (Fig. 4). En detalle por favor consulte la hoja de datos de los sensores AAV 001-11, AAV 002-11 del puente GMR de la válvula de giro NVE mencionados inicialmente.

La Fig. 3 muestra una sección vertical a través de una realización preferida de la invención. El chip 7' de los medios 7 sensores GMR que lleva el sensor de puente de la válvula de giro GMR completo con cuatro elementos sensores de válvula de giro GMR (reivindicación 6) se posiciona exactamente sobre el eje 6' de rotación de la rueda 6 desencadenante. Los medios 7 sensores completos con su electrónica 8 de evaluación y una interfaz 8' están posicionados dentro de una cámara 1' correspondiente de la parte superior de la carcasa 1.

La tensión en la salida senoidal (Fig. 4) en "0" es $U_s/2$ y en la salida cosenoidal (Fig. 4) es $U_s/2 + U_{max}$ (U_s = tensión de alimentación; U_{max} = voltaje de salida máximo.) La Fig. 5 muestra el gráfico de la resistencia del dispositivo frente al ángulo entre la capa fija y la capa móvil en un elemento sensor GMR.

Para lograr la mayor variación de señal dentro de los posibles valores definidos por U_s la señal se amplifica para tener solo un pequeño espacio de 0,1 V desde el valor más alto y el más bajo. Con un valor máximo de 4,096 V el rango de voltaje puede ser de 3,896 V. Con un transductor A/D de 8 bits la resolución es:

$$3,896 \text{ V} / 4,096 \text{ V} * 255 = 242 \text{ pasos / rev, aproximadamente } 1,50 \text{ por paso.}$$

Si se usa un transductor A/D de 10 bits la resolución es:

$$3,896 \text{ V} / 4,096 \text{ V} * 1024 = 974 \text{ pasos / revoluciones - aproximadamente } 1,370 \text{ por paso.}$$

En la presente realización, la amplitud de señal pretendida de la señal sinusoidal y la señal de cosenoidal se logra mediante una amplificación modificada apropiadamente. Como se mencionó anteriormente un control automático como en la técnica anterior de iC-Haus también sería útil para el presente propósito.

Las señales de seno y coseno pueden digitalizarse en una tabla para que se utilicen en un procedimiento de consulta de tabla. Así para cada valor digital de esas dos señales se asigna una posición de ángulo único de la rueda 6 desencadenante. La dirección de rotación se puede obtener a partir de una comparación de dos valores de ángulo inmediatamente siguientes. El problema específico de 360° / 0° debe considerarse adecuadamente.

El uso de un sensor de puente de válvula GMR con cuatro resistencias GMR dispuestas en dos medios puentes proporciona una compensación total de la temperatura con respecto al punto cero.

5 El tamaño de las ruedas 5, 6 de engranajes ovalados y la cámara 2 de engranajes ovalados definen un volumen particular para cada revolución de las ruedas 5, 6 de engranajes ovalados. Según este volumen específico cada valor o paso de ángulo representará un volumen específico. Esta es la calibración del medidor de engranajes ovalados. Una secuencia de impulsos específica es representativa de un flujo de volumen específico. La señal de salida de la electrónica de evaluación 8 puede ser ml/imp.

10 La electrónica 8 de evaluación junto con los medios 7 sensores de la válvula de giro GMR de la invención permiten la corrección de los impulsos negativos. Esto es necesario para eliminar los pulsos resultantes de las oscilaciones en el sistema de conductos. A este respecto la electrónica 8 de evaluación debe medir y considerar la dirección de la rotación.

15 El sistema es particularmente ventajoso si se combina con una bomba de fluido (en particular: líquido) correspondiente. La bomba puede comunicarse con la electrónica de evaluación por ejemplo, a través de un sistema de bus. El medidor de engranajes ovalados se identifica al principio con un código de identificación que contiene todos los datos necesarios para la identificación de este medidor de engranajes ovalados específico así como todos los datos de calibración.

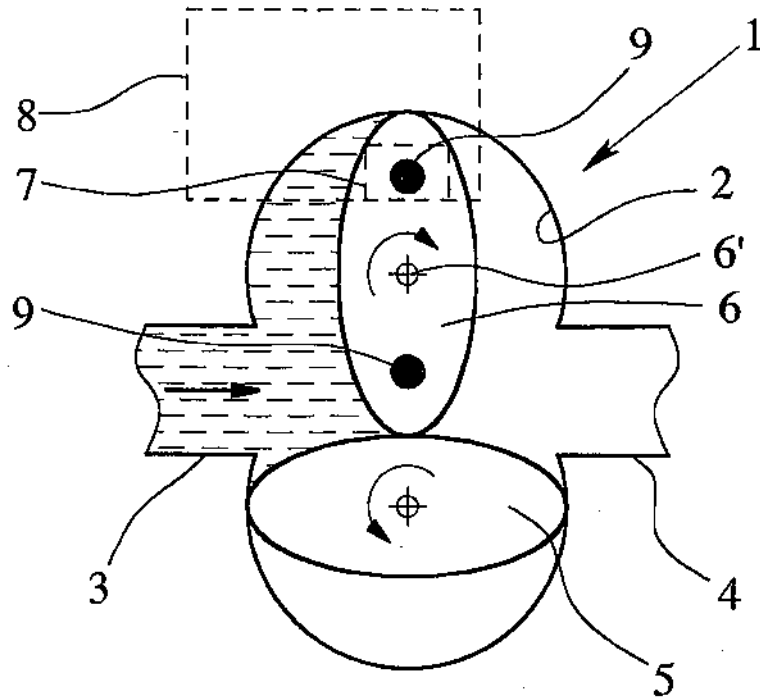
20 En funcionamiento normal la unidad de control central o la unidad de control de los medios de bombeo recibe del medidor de engranajes ovalados o de su electrónica de evaluación el número máximo de impulsos por revolución. Los impulsos generados en la dirección correcta del flujo se cuentan y los impulsos en la dirección opuesta se descuentan. Las posiciones angulares para las salidas relativas de seno y coseno se almacenan en los medios de memoria y se pueden consultar electrónicamente en esta tabla.

25 En general el software debe permitir la calibración del medidor de engranajes ovalados in situ así como la entrada manual de un volumen específico. Todo esto puede ser programado por el operador sin restricciones. Normalmente es un control lógico programable que permite todo esto para aplicaciones normales. Los sistemas de bombeo utilizados emplearán principalmente medios de bombeo eléctricos con una sofisticada interfaz de control.

La presente invención se basa en medios sensores de válvula de giro GMR para el medidor de engranajes ovalados. Los medios sensores GMR ha demostrado que se fabrican de manera económica y de confianza, y que producen salidas de medición uniformes durante toda la vida útil de manera estable, sin corroerse ni degradarse.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Medidor de engranajes ovalados para medición de flujo volumétrico que comprende una carcasa (1) con una cámara (2) de engranajes ovalados con una entrada (3) de fluido y una salida (4) de fluido, un par de ruedas (5, 6) de engranajes ovalados posicionadas en el cámara (2) y juntos formando una dentadura envolvente entrelazada, medios (7) sensores sin contacto con elementos sensores magneto-resistivos, dichos medios (7) sensores se posicionan fuera de la cámara (2), y una electrónica (8) de evaluación para evaluar las señales de los medios (7) sensores sin contacto, en donde al menos una de las ruedas (5, 6) de engranajes ovalados está provista de al menos un imán (9) permanente para formar una rueda (6) desencadenante y el imán (9) permanente genera un campo magnético generalmente homogéneo a lo largo de un eje de simetría de la rueda (6) desencadenante, siendo el campo magnético generalmente simétrico con respecto al eje (6') de rotación de la rueda (6) desencadenante, y en el que los medios (7) sensores están posicionados generalmente de manera concéntrica con respecto al eje (6') de rotación de la rueda (6) desencadenante, en una posición apropiada con respecto a la rueda (6) desencadenante de modo que los medios (7) sensores estén adaptados para medir la rotación de las ruedas (5, 6) de engranajes ovalados mediante la medición de la rotación de la rueda (6) desencadenante, en donde los medios (7) sensores son un sensor de puente de válvula GMR con cuatro elementos de sensor de válvula GMR en posiciones de 90° en dos medios puentes, los dos medios puentes están configurados para proporcionar una salida sinusoidal y una la salida cosenoidal a la electrónica de evaluación, y la electrónica (8) de evaluación comprende medios de memoria para almacenar una tabla que asigna cada valor específico de las señales de seno y coseno de salida a una posición angular específica de la rueda (6) desencadenante.
- 10
- 15
- 20 2. Medidor de engranajes ovalados según la reivindicación 1, caracterizado en que la rueda (6) desencadenante está provista de un único imán permanente radial con su plano medio orientado en paralelo al plano de la rueda (6) desencadenante.
- 25 3. Medidor de engranajes ovalados según la reivindicación 1, caracterizado en que la rueda (6) desencadenante está provista de dos imanes (9) permanentes, preferiblemente cilíndricos, polos opuestos, separados, posicionados a una distancia a lo largo de un eje, preferiblemente el eje mayor de la rueda (6) desencadenante.
4. Medidor de engranajes ovalados según la reivindicación 3, caracterizado en que la longitud de la rueda (6) desencadenante a lo largo del eje mayor es de aproximadamente 17 mm, 22 mm o 35 mm, el tamaño de cada imán (9) permanente es de aproximadamente 4 mm, y la distancia de los dos imanes (9) permanentes es de aproximadamente 9 mm, 12 mm o 18 mm.



TÉCNICA ANTERIOR

Fig. 1

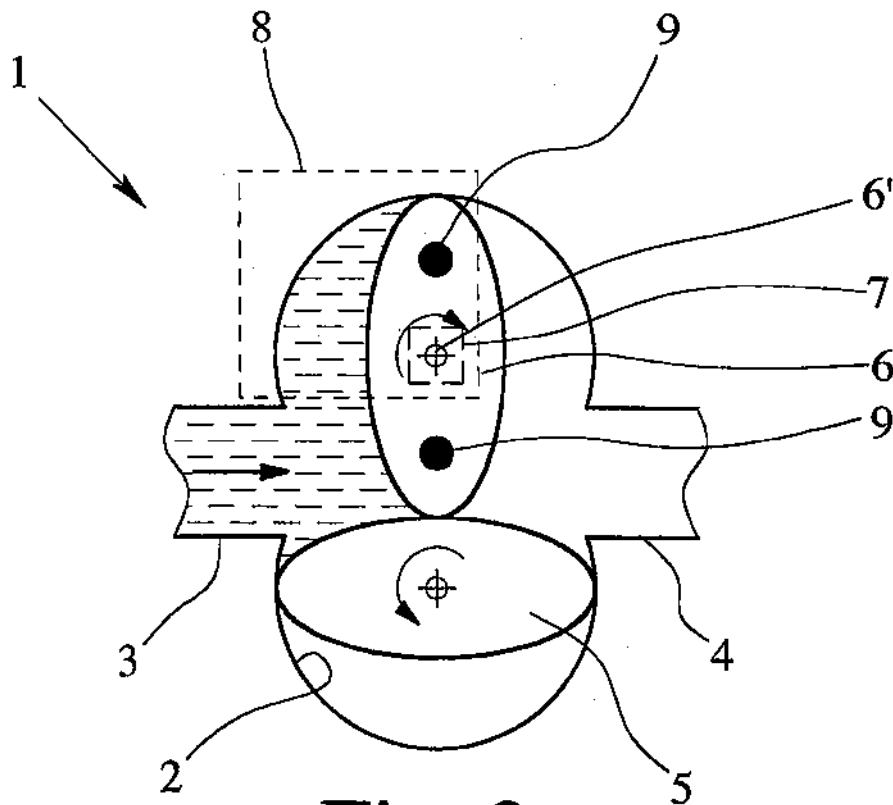


Fig. 2

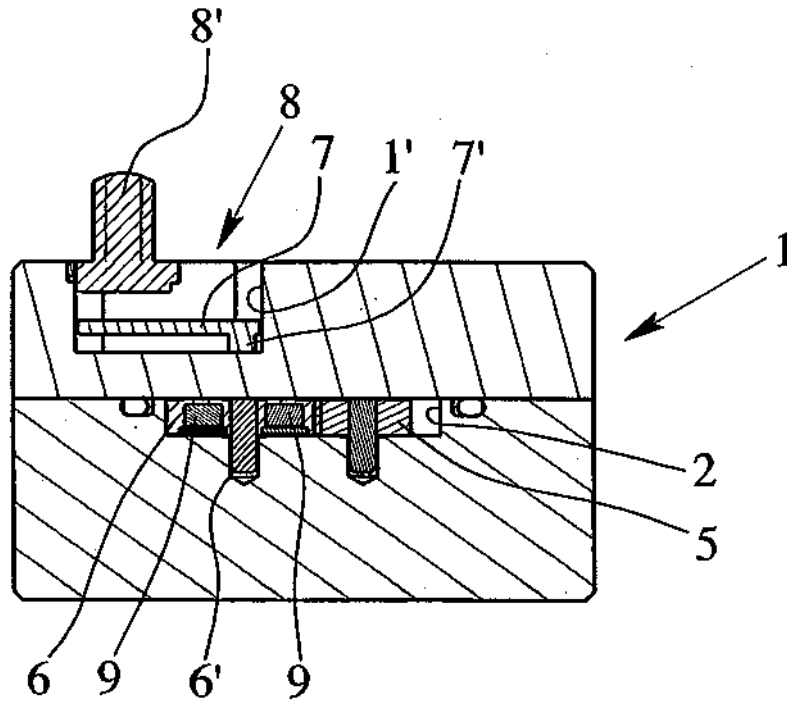


Fig. 3

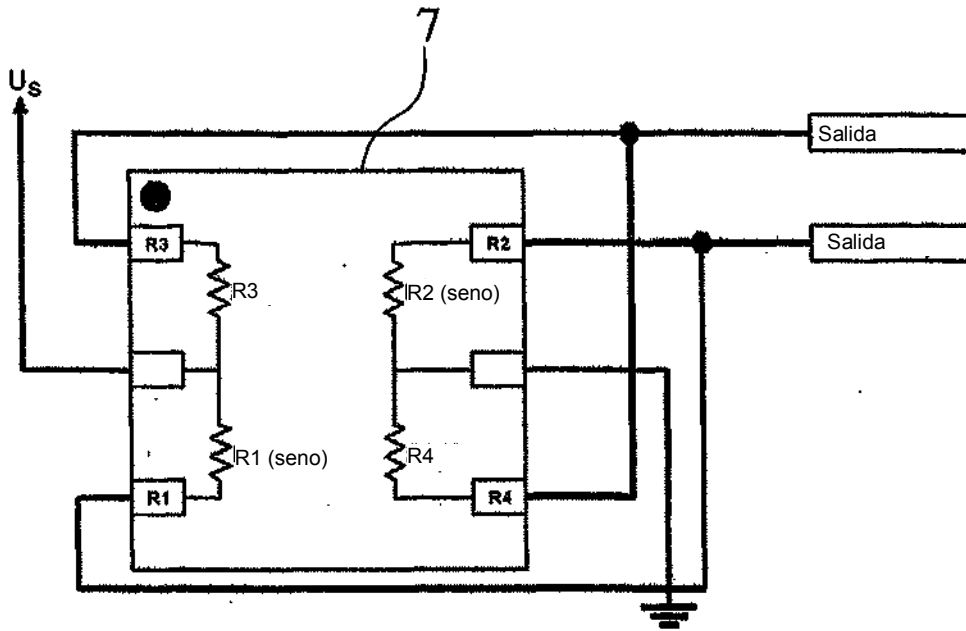


Fig. 4

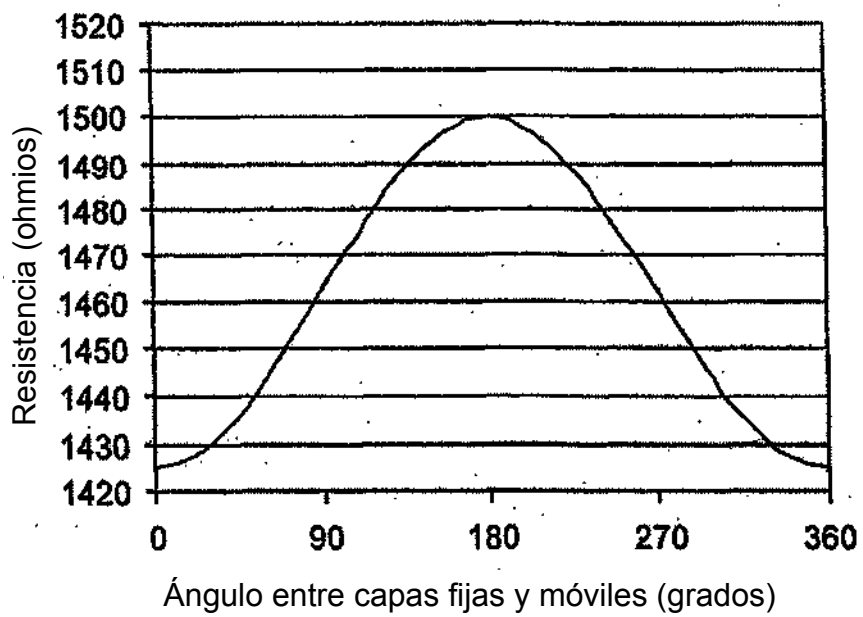


Fig. 5