



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 277 417**

51 Int. Cl.:

G01P 3/487 (2006.01)

G01P 3/484 (2006.01)

G01D 5/251 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **99402623 .5**

86 Fecha de presentación : **22.10.1999**

87 Número de publicación de la solicitud: **0995995**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **26.04.2000**

54

Título: **Sensor para la medición de la velocidad y del sentido de rotación de una pieza rotativa.**

30

Prioridad: **23.10.1998 FR 98 13296**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.07.2007

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.07.2007

73

Titular/es: **Société Anonyme de Production de
Procédés de Comptage de l'Eau et Autres
Liquides, SAPPEL
67, rue du Rhône
68300 Saint Louis, FR**

72

Inventor/es: **Bach, Guy**

74

Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 277 417 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

Sensor para la medición de la velocidad y del sentido de rotación de una pieza rotativa.

La presente invención se refiere a un sensor para la medición de la velocidad de rotación de una pieza rotativa por medio de un imán montado sobre dicha pieza y que permite asimismo la determinación del sentido de rotación.

Este tipo de sensores se utiliza en general en unos dispositivos de medición tales como, por ejemplo, unos contadores para líquidos donde se intenta determinar el número de revoluciones efectuadas por una pieza interpuesta en el flujo del líquido a medir y animada por un movimiento de rotación bajo el efecto de dicho flujo. Así, es corriente colocar, sobre la pieza en rotación, un imán permanente asociado a un interruptor de lámina flexible (ILS) dispuesto fijo en la proximidad de dicho imán.

En el campo general de los dispositivos de medición tales como unos contadores, es usual utilizar unos interruptores de láminas flexibles. Así, se conoce a partir del documento JP-A-62102160 un contador de velocidad automovil que funciona con un interruptor reed al cual está asociado un segundo interruptor reed de manera que corrija el problema de rebote del primer interruptor reed utilizado en el contador de velocidad automovil. Este segundo interruptor reed define un ángulo de $112^{\circ}5$ con el primer interruptor cuando tiene lugar su colocación de manera que presente siempre uno de los interruptores en un estado estable mientras que el otro puede eventualmente generar unos impulsos parásitos debidos a los rebotes.

En el documento EP-A-0 836 072, se describe un resolovedor que utiliza la tecnología de los imanes permanentes para determinar la posición relativa de un árbol. Este dispositivo comprende un imán giratorio que sirve para mandar un sensor de alta resolución mientras que unos sensores de baja resolución en forma de interruptores asociados a unos imanes permanentes son mandados por un semiaro giratorio de metal magnético. Este tipo de dispositivo únicamente tiene por objetivo determinar la posición relativa de un árbol.

Un interruptor de lámina flexible presenta la facultad de cerrar un contacto eléctrico cuando es polarizado según su eje por un campo magnético cuya intensidad alcanza el umbral de cierre y este contacto se abre de nuevo si el campo magnético alcanza el umbral de apertura, siendo el umbral de apertura evidentemente inferior al umbral de cierre. Un interruptor de láminas flexibles presenta por tanto una histéresis.

Un conjunto de este tipo (imán permanente sobre la pieza en rotación asociado a un interruptor de lámina flexible (ILS) dispuesto fijo en la proximidad de dicho imán) permite por tanto, con un componente pasivo poco oneroso tal como el imán en rotación, una medición de la rotación de una pieza para un coste global muy ventajoso y consumiendo una energía eléctrica mínima o nula. Un conjunto de este tipo puede funcionar además en un entorno relativamente sucio y puede funcionar asimismo en unas estructuras en las que unos materiales no magnéticos se interponen entre el imán y el interruptor de láminas flexibles, tales como por ejemplo una pared de caja.

De manera que se obtenga un sensor que presente un único cierre del contacto eléctrico en el curso de una revolución del imán asociado a la pieza giratoria,

es conocido colocar en la proximidad del interruptor de láminas flexibles un segundo imán permanente fijo de polarización de tal manera que el valor medio de la intensidad del campo magnético total se sitúe en el centro de la histéresis.

Aunque este último conjunto presenta un coste poco elevado, es poco explotado con respecto al conjunto sin imán de polarización.

En efecto, dichos sensores no permiten determinar el sentido de rotación del imán. Así, si se asocia al imán permanente asociado a la pieza en rotación un totalizador mecánico capaz de incrementarse en una unidad para una revolución completa en un sentido y de decrementarse en una unidad para una revolución completa en sentido inverso, no es posible seguir electrónicamente este índice mecánico explotando los sensores descritos anteriormente.

En el documento DE-A-3611439, se describe un detector de velocidad y de sentido de rotación que utiliza dos interruptores magnéticos y una pieza magnética. Estos dos interruptores permiten el suministro de una señal en cuadratura que permite reconocer el sentido de rotación de la pieza magnética giratoria que es de forma tórica. Esta pieza de forma tórica debe por tanto ser bastante voluminosa para poder accionar los dos interruptores magnéticos. Un imán permanente giratorio de este tipo presenta por tanto una forma particular y, cuando se desea utilizar dicho sensor sobre un contador de agua, conviene adaptar la arquitectura del contador de agua, el imán utilizado en éste no es conveniente.

La presente invención tiene por tanto por objetivo proponer un sensor para la medición de la rotación de una pieza rotativa, y que permite determinar también el sentido de rotación de la pieza, destinado en particular a un contador de líquido o gas o electricidad.

Para este fin, la invención tiene por objeto un sensor para la medición de la velocidad y del sentido de rotación de una pieza rotativa, destinado en particular a un contador de líquido o gas o electricidad del tipo que comprende un imán permanente montado sobre la pieza rotativa llamado giratorio y dos interruptores de láminas flexibles dispuestos en el campo magnético del imán permanente giratorio, caracterizado porque los dos interruptores de láminas flexibles definen entre ellos un ángulo α superior a 0° e inferior o igual a 90° , estando asociado a cada interruptor de láminas flexibles un imán permanente para su polarización.

Así de manera ventajosa, estando los interruptores de láminas flexibles del sensor según la invención montados polarizados respectivamente por un imán permanente, no paralelos entre sí, y en el campo magnético del imán giratorio, generan dos señales en cuadratura que permiten determinar el sentido de rotación de dicho imán giratorio de una manera simple.

Preferentemente, el ángulo α , definido por los dos interruptores de láminas flexibles se sitúa en el intervalo $[45^{\circ}-90^{\circ}]$ y, preferentemente $[60^{\circ}-90^{\circ}]$.

Un sensor según la invención permite por tanto medir la velocidad de rotación de una pieza rotativa así como el sentido de rotación de dicha pieza. En el caso de un contador de líquido, la velocidad de rotación permite definir los impulsos volumétricos.

Los interruptores de láminas flexibles pueden ser de tipo ampolla reed.

De forma ventajosa, los interruptores de láminas flexibles son polarizados en el medio de su zona

de histéresis y, preferentemente, se utilizan unos interruptores de láminas flexibles de baja histéresis.

Se obtiene así no solamente un único cierre del contacto eléctrico sino que se alcanza asimismo una sensibilidad muy elevada de los interruptores al campo magnético del imán permanente asociado a la pieza rotativa.

Esta gran sensibilidad de los interruptores permite liberarse de obligaciones de estructura demasiado rígidas, pudiendo el sensor funcionar de forma totalmente satisfactoria cualquiera que sea la distancia del imán giratorio con respecto a los interruptores, quedando éstos sensibles al campo magnético del imán giratorio. Así, se puede posicionar dicho sensor relativamente alejado del imán permanente asociado a la pieza rotativa como puede ser necesario cuando dicho sensor es colocado en un dispositivo de medición tal como un contador de agua.

Un sensor según la invención permite no solamente obtener una reproductibilidad y una industrialización simples, en particular cuando el elemento sensible trabaja alrededor de su punto de equilibrio como los montajes llamados en puente, y ofrece una estabilidad de las prestaciones del sensor, sino que ofrece asimismo una posibilidad de miniaturización simple así como un precio de coste bajo permitiendo al mismo tiempo una producción en cantidad poco elevada.

Preferentemente, el eje de los interruptores de láminas flexibles así como el eje de su imán permanente asociado están situados en el mismo plano. En este caso, el eje de rotación del imán permanente giratorio asociado a la pieza rotativa puede ser, preferentemente, perpendicular a dicho plano.

Se describirá ahora la invención con mayor detalle con referencia al plano anexo en el cual la figura 1 representa una vista en planta de un ejemplo de realización de un sensor según la invención.

El sensor según la invención está destinado a medir la rotación y a determinar el sentido de rotación de una pieza rotativa o arrastrable en rotación. El sensor está por tanto constituido por un imán permanente 1

fijado a la pieza de la que se desea medir la velocidad y el sentido de rotación.

En el campo magnético de este imán permanente 1, se colocan dos interruptores de láminas flexibles (ILS) 2 y 3 a los cuales se asocia respectivamente un imán permanente 4, 5 que polariza dichos interruptores de láminas flexibles 2 y 3. De esta manera, se tiene una sola apertura del contacto por revolución de la pieza giratoria y por tanto del imán 1, situándose el valor medio de la intensidad del campo magnético total visto por cada interruptor de láminas flexibles en el centro de la histéresis de cada interruptor de láminas flexibles 2 y 3. Se obtiene así una sensibilidad muy grande del sensor.

Los interruptores de láminas flexibles 2 y 3 están dispuestos perpendiculares entre sí, siendo el ángulo α por tanto de 90° en el ejemplo descrito y estando sus ejes en el mismo plano. Los interruptores 2, 3 en esta disposición generan dos señales en cuadratura casi perfectas.

Los imanes permanentes 4 y 5 tienen su eje que se extiende en el mismo plano que el de los interruptores de láminas flexibles 2 y 3 a los cuales están asociados, extendiéndose el imán 4 paralelo al interruptor de láminas flexibles 2 que polariza y extendiéndose el imán 5 en prolongación del interruptor de láminas flexibles 3 al cual está asociado para polarizarlo.

Este posicionamiento de los imanes 4 y 5 es determinado en función de la polarización de los interruptores de láminas flexibles 2, 3 y de manera que el imán 4 del interruptor de láminas flexibles 2 no perturbe al otro interruptor de láminas flexibles 3. Esta arquitectura particular de los interruptores de láminas flexibles 2, 3 y de sus imanes permanentes respectivos 4, 5 confieren asimismo al sensor una facilidad muy grande de ajuste y una sensibilidad elevada.

El imán 1 montado sobre la pieza giratoria presenta un eje de rotación 6 perpendicular al plano en el cual están colocados los interruptores de láminas flexibles y sus imanes asociados.

REIVINDICACIONES

1. Sensor para la medición de la velocidad y del sentido de rotación de una pieza rotativa del tipo que comprende un imán permanente (1) montado sobre la pieza rotativa llamado giratorio y dos interruptores de láminas flexibles (2, 3) dispuestos en el campo magnético del imán permanente giratorio (1), **caracterizado** porque los dos interruptores de láminas flexibles (2, 3) definen entre ellos un ángulo α superior a 0° e inferior o igual a 90° , estando asociado a cada interruptor de láminas flexibles (2, 3) un imán permanente (4, 5) para su polarización.

2. Sensor según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el ángulo α , definido por los dos interruptores de láminas flexibles, se sitúan en el intervalo $[45^\circ-90^\circ]$.

3. Sensor según una de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque el ángulo α se sitúa en el intervalo $[60^\circ-90^\circ]$.

4. Sensor según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque los interruptores de láminas flexibles (2, 3) son polarizados en el medio de su zona de histéresis.

5. Sensor según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque los interruptores de láminas flexibles son de tipo ampolla reed.

6. Sensor según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque los interruptores de láminas flexibles (2, 3) presentan una histéresis baja.

7. Sensor según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque los ejes de los interruptores de láminas flexibles (2, 3) se extienden en un mismo plano.

8. Sensor según la reivindicación 7, **caracterizado** porque el eje de rotación del imán permanente giratorio (1) es perpendicular al dicho plano.

9. Sensor según una de las reivindicaciones 7 y 8, **caracterizado** porque los ejes de los imanes permanentes de polarización (4, 5) se extienden en el mismo plano que el de los ejes de los interruptores de láminas flexibles (2, 3).

10. Sensor según una de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado** porque los ejes de los interruptores de láminas flexibles (2, 3) se extienden en un mismo plano, siendo el ángulo α de 90° , extendiéndose uno de los imanes permanentes (4) de polarización en el mismo plano paralelamente al interruptor de láminas flexibles (2) y extendiéndose el otro imán permanente (5) de polarización en el mismo plano en la prolongación del interruptor de láminas flexibles (3) al cual está asociado, siendo el eje de rotación (6) del imán permanente giratorio (1) perpendicular a dicho plano.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

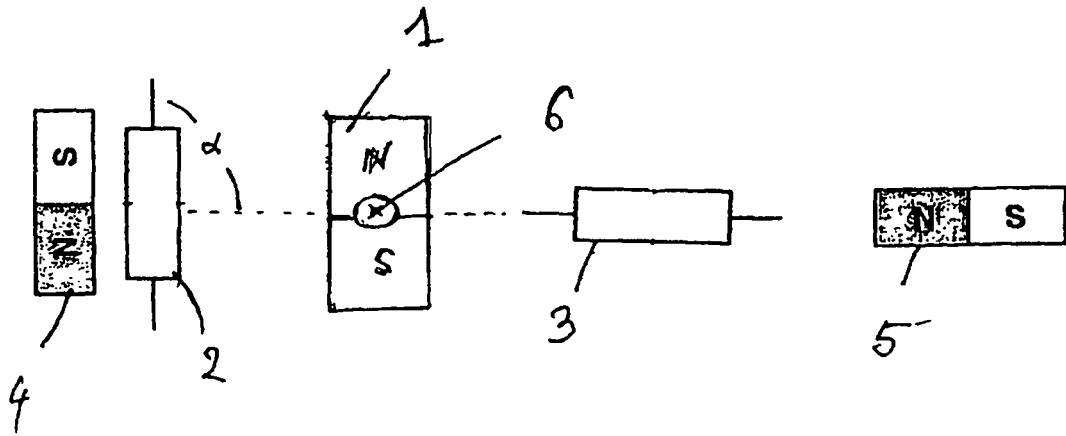


FIGURA 1