



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 280 467**

(51) Int. Cl.:
G01F 1/58 (2006.01)
G01F 15/18 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **02021866 .5**
(86) Fecha de presentación : **30.09.2002**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1300658**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **09.04.2003**

(54) Título: **Medidor electromagnético para líquidos eléctricamente conductores.**

(30) Prioridad: **03.10.2001 IT MI01A2050**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.09.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.09.2007

(73) Titular/es: **Hemina S.p.A.**
Via delle Molle, 9
35129 Padova, IT

(72) Inventor/es: **Guazzoni, Roberto y**
Frigo, Stefano

(74) Agente: **No consta**

ES 2 280 467 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 electromagnético para líquidos eléctricamente conductores.

La presente invención hace referencia a un medidor electromagnético para medir el caudal de flujo en líneas para transportar y distribuir líquidos eléctricamente conductores.

Son conocidos los medidores electromagnéticos para líquidos eléctricamente conductores. Dichos medidores generalmente comprenden un cuerpo tubular rígido que está cubierto internamente con una capa de material aislante eléctrico. Dicha capa acomoda dos bobinas, que son suministradas con corriente eléctrica para generar un campo magnético con líneas de inducción magnética que pasan a través del cuerpo tubular y están orientadas sustancialmente en ángulos rectos a su eje.

Dos electrodos están dispuestos en la superficie interna del cuerpo aislante eléctricamente en dos regiones diametralmente opuestas, de forma que la línea imaginaria que conecta los electrodos es sustancialmente perpendicular a las líneas de inducción del campo magnético.

El medidor está conectado, mediante los extremos axiales del cuerpo tubular, a los dos segmentos de un conducto a lo largo del cual la velocidad de flujo ha de ser medida. Según los requisitos, los extremos del cuerpo tubular pueden tener salientes, ser roscados o aplanados con el fin de interponerse entre dos salientes emparejados (un ejemplo de realización conocido comúnmente como oblea).

GB2314902 describe un medidor electromagnético que comprende dos camisas metálicas, que pueden soldarse en una tubería para formar juntas sin salientes.

Estos medidores están provistos de un convertidor, que puede montarse en el cuerpo tubular o puede estar dispuesto remotamente respecto de dicho cuerpo. El convertidor generalmente comprende un microprocesador que controla el suministro de corriente de las bobinas para generar el campo magnético y que está conectado al par de electrodos para detectar la diferencia de potencial generada entre los electrodos. El microprocesador puede ser conectado a un display, que presenta visualmente la velocidad de flujo, que está correlacionada con la diferencia de potencial detectada o puede conectarse a otro elemento de control remoto que controla constantemente la velocidad de flujo medida por el medidor electromagnético.

La operación de estos medidores está basada en la ley de Faraday en cuanto a la inducción de una fuerza electromotriz en los extremos de un conductor de longitud l moviéndose a una velocidad v dentro de un campo magnético. Según esta ley, de hecho,

$$e = k \cdot B \cdot l \cdot v$$

donde B es la inducción magnética producida en el conductor por el campo magnético, e es la fuerza electromotriz, y k es una constante de escala. En el medidor en cuestión, l es la longitud del hilo fluido que, en cada instante, conecta a los dos electrodos. Puesto que la intensidad del campo magnético, es decir, B , es normalmente constante, y puesto que la sección de

pasaje del cuerpo tubular en la región de detección es constante, la velocidad de flujo Q es:

$$Q = K \cdot e$$

El convertidor, al detectar la diferencia de potencial e entre los electrodos y multiplicándolo por K , suministra automáticamente el valor de la velocidad de flujo Q .

Estos tipos de medidor aseguran una alta fiabilidad en la operación y una excelente precisión en la medición hecha (sobre el orden de $\pm 0.2\%$ del valor detectado), pero tienen el problema de tener unos costes de fabricación elevados.

Por otra parte, en muchos campos que pueden aceptar mediciones menos precisas, tales como por ejemplo en la distribución de agua, se siente la necesidad de tener medidores que tengan costes bajos de compra e instalación.

El objetivo de la presente invención es proveer un medidor electromagnético para medir velocidades de flujo en líneas para transportar y distribuir líquidos conductores eléctricamente, que pueden ser fabricados e instalados con costes considerablemente menores que los que conllevan los tipos convencionales de medidores electromagnéticos.

Dentro de este objetivo, un objeto de la invención es proveer un medidor que a pesar de tener un coste de producción reducido asegure una precisión de medición que sea capaz de cumplir completamente con los requisitos de varios campos de aplicación.

Este objetivo y estos y otros objetos que resultarán aparentes de mejor modo a continuación se consiguen mediante un medidor electromagnético para medir las velocidades de flujo en líneas para transportar y distribuir líquidos conductores eléctricamente, comprendiendo un cuerpo de medidor que forma una cámara sustancialmente cilíndrica, que está delimitada por paredes laterales hechas de material aislante eléctricamente y está abierto en sus extremos; dicho cuerpo de medidor acomodando un par de electrodos que se encaran entre sí dispuestos en dos regiones diametralmente opuestas de la superficie lateral de dicha cámara y medios para generar un campo magnético con líneas de inducción que están orientadas sustancialmente en ángulos rectos a la línea que conecta dicho par de electrodos y al eje de dicha cámara; dicho par de electrodos siendo conectables a medias para medir la diferencia de potencial inducida entre dichos electrodos por el flujo de un líquido eléctricamente conductor a través de dicha cámara en la presencia de dicho campo magnético, caracterizado por el hecho de que dicho cuerpo de medidor tiene dos camisas que extienden dicha cámara en sus extremos, dichas camisas siendo flexibles y adecuadas para acoplarse herméticamente sobre las dos porciones de conducto a lo largo del cual la velocidad de flujo ha de ser medida.

Otras características y ventajas de la invención resultarán aparentes de mejor modo a partir de la descripción de un ejemplo de realización preferido pero no exclusivo del medidor según la invención, ilustrado sólo mediante ejemplo no limitador en los dibujos que acompañan, en los que:

La Figura 1 es una vista de perspectiva del medidor según la invención;

La Figura 2 es una vista de perspectiva del medidor, tomada desde un ángulo diferente respecto de la

Figura 1 y mostrada en líneas discontinuas con el fin de ilustrar los componentes internos;

La Figura 3 es una vista de sección axial del medidor según la invención, acoplado a un conducto.

Con referencia a las figuras, el medidor según la invención, generalmente designado por el número de referencia 1, comprende un cuerpo de medidor 2, que forma una cámara sustancialmente cilíndrica 3 que está delimitada por paredes laterales hechas de material aislante eléctrico y que está abierto en sus extremos.

El cuerpo del medidor 2 acomoda dos electrodos 4a y 4b, que están encarados entre sí y que están dispuestos en dos regiones mutua y diametralmente opuestas en la superficie lateral de la cámara 3.

El cuerpo del medidor 2 también acomoda medios para generar un campo magnético y la posición de dichos medios de generación de campo magnético es tal para obtener líneas de inducción magnética que están orientadas sustancialmente en ángulos rectos a la línea que conecta el par de electrodos 4a y 4b y al eje 3a de la cámara 3.

El par de electrodos 4a y 4b puede conectarse, en una forma conocida de por sí, a medios M para medir la diferencia de potencial inducida entre los electrodos 4a y 4b por el flujo axial de un líquido eléctricamente conductor a través de la cámara 3 en la presencia del campo magnético.

Los medios para generar los campos magnéticos están convenientemente constituidos por dos electroimanes 6a y 6b, que están provistos de devanados cuya intención es ser suministrados con corriente eléctrica mediante cables de suministro de corriente conectados a contactos adecuados de los conectores 20, que están dispuestos en, o de otra forma pueden accederse desde, el exterior del cuerpo del medidor 2. Los electroimanes 6a y 6b están dispuestos en dos regiones mutua y diametralmente opuestas del cuerpo del medidor 2, preferiblemente desplazados a 90° respecto de los electrodos 4a y 4b alrededor del eje 3a de la cámara 3.

Según la invención, el cuerpo del medidor 2 tiene dos camisas 7a y 7b que forman una extensión de la cámara 3 en sus extremos. Las camisas 7a y 7b son elásticamente deformables y pueden acoplarse herméticamente sobre dos segmentos tubulares 8a y 8b del conducto a lo largo del cual la velocidad de flujo ha de ser medida.

Preferiblemente, las camisas 7^a y 7b están dispuestas coaxialmente a la cámara 3.

De modo conveniente, el cuerpo del medidor 2 está hecho de material sintético moldeado, preferiblemente resina de poliuretano, y las camisas 7a y 7b están formadas monolíticamente con el cuerpo del medidor 2.

Los dos electroimanes 6a y 6b y los dos electrodos 4a y 4b están preferiblemente montados en un elemento de soporte cilíndrico 9, que es sustancialmente rígido, por ejemplo hecho de metal, y están empotrados dentro del cuerpo del medidor 2 durante el moldeado de dicho cuerpo 2. Debería señalarse que durante el moldeado el material que constituye el cuerpo del medidor 2 cubre internamente el elemento de soporte 9 para formar la superficie lateral eléctricamente aislante de la cámara 3.

De modo ventajoso, la superficie exterior de las camisas 7a y 7b está provista con uno o más asientos anulares empotrados 10a y 10b, cuya intención es acomodar fijaciones de manguera 11a y 11b mediante

las cuales las camisas 7a y 7b están rígida y herméticamente conectadas a los segmentos tubulares 8a y 8b.

Los electrodos 4a y 4b pueden ser conectados, mediante cables eléctricos que se encuentran a lo largo del interior del cuerpo del medidor 2, a contactos de los conectores 20 que están dispuestos externamente para, o de otra forma se puedan acceder desde, el exterior del cuerpo del medidor 2 con el fin de conectarse a un convertidor C de un tipo conocido, que está dispuesto externamente en el medidor según la invención.

Como alternativa, dicho convertidor puede también estar dispuesto en el cuerpo del medidor 2 o incluso empotrado en el cuerpo del medidor 2, según los requisitos.

El convertidor, de un tipo conocido, está constituido por un instrumento basado en un microprocesador que genera los niveles apropiados (intensidad y frecuencia) del campo magnético suministrando corriente eléctrica a los electroimanes 6a y 6b y amplifica y procesa la señal eléctrica que llega desde los electrodos 4a y 4b, procesando la medición de la velocidad de flujo y devolviéndola en salida de diversas formas según los requisitos.

El convertidor puede conectarse a un display D, que está conectado al cuerpo del medidor o está dispuesto remotamente y sobre el que la velocidad de flujo medida es presentada visualmente, o puede estar conectado a otro elemento de control remoto que controla constantemente la velocidad de flujo medida por el medidor electromagnético.

La operación del medidor según la invención es como sigue.

Al suministrar corriente a los electroimanes 6a y 6b, se genera un campo magnético que preferiblemente tiene una inducción magnética constante y tiene líneas de inducción orientadas en ángulos rectos al eje del conducto sobre el que está montado el medidor y en ángulos rectos a la línea que conecta los electrodos 4a y 4b. El flujo del líquido eléctricamente conductor a través del medidor genera, según la conocida ley de Faraday citada anteriormente, una diferencia de potencial entre los electrodos 4a y 4b que es directamente proporcional a la velocidad y por lo tanto a la velocidad de flujo del líquido a través del medidor. La diferencia de potencial es procesada por el convertidor, que provee el valor de la velocidad de flujo. Esencialmente, la diferencia de potencial detectada entre los electrodos 4a y 4b es igual a la diferencia de potencial generada en los extremos del hilo líquido que, en cada instante, conecta a los dos electrodos 4a y 4b y que puede ligarse al conductor de forma que se mueva dentro del campo magnético generado por los electroimanes 6a y 6b.

En la práctica se ha descubierto que el medidor según la invención consigue por completo el objetivo pretendido, ya que en virtud de su particular estructura puede fabricarse e instalarse con costes extremadamente bajos.

Otra ventaja del medidor según la invención es que puede instalarse de forma sencilla y rápida incluso sobre conductos que ya están instalados sin requerir operaciones particulares para adaptar el conducto.

El medidor concebido de esta forma es susceptible de numerosas modificaciones y variaciones, todas ellas estando dentro del ámbito de las reivindicacio-

nes anexadas; todos los detalles pueden además ser reemplazados por otros elementos técnicamente equivalentes.

En la práctica, los materiales utilizados, con la condición de que sean compatibles con el uso específico, así como las dimensiones, pueden ser cualesquiera según los requisitos del estado de la técnica.

Donde los elementos técnicos mencionados en

cualquier reivindicación estén seguidos por signos de referencia, esos signos de referencia se han incluido con el único objetivo de aumentar la inteligibilidad de las reivindicaciones y de modo acorde, tales signos de referencia no tienen efecto limitador sobre la interpretación de cada elemento identificado mediante ejemplo por tales signos de referencia.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un medidor electromagnético para medir velocidades de flujo en conductos para transportar y distribuir líquidos eléctricamente conductores, comprendiendo un cuerpo de medidor (2) que forma una cámara sustancialmente cilíndrica (3), que está delimitada por paredes laterales hechas de material aislante eléctrico y que está abierta en sus extremos, dicho cuerpo de medidor (2) acomodando un par de electrodos mutuamente encarados (4a, 4b) dispuestos en dos regiones diametralmente opuestas de la superficie lateral de dicha cámara (3) y medios (6a, 6b) para generar un campo magnético con líneas de inducción que están orientadas sustancialmente en ángulos rectos a la línea que conecta dicho par de electrodos (4a, 4b) y al eje (3a) de dicha cámara (3), dicho par de electrodos (4a, 4b) siendo conectables a medios (M) para medir la diferencia de potencial inducida entre dichos electrodos (4a, 4b) por el flujo de un líquido eléctricamente conductor a través de dicha cámara (3) en la presencia de dicho campo magnético, dicho cuerpo de medidor (2) teniendo dos camisas (7a, 7b) que forman una extensión de dicha cámara (3) en sus extremos, **caracterizado** por el hecho de que dichas camisas (7a, 7b) son flexibles y están adaptadas para ser colocadas herméticamente sobre las dos porciones de conducto (8a, 8b) a lo largo de las cuales la velocidad de flujo ha de ser medida.

2. El medidor electromagnético según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que dichos medios para generar un campo magnético compren-

den dos electroimanes (6a, 6b) que están acomodados en dicho cuerpo de medidor (2) en dos regiones que están diametral y mutuamente opuestas respecto de dicha cámara (3).

3. El medidor electromagnético según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que dicho cuerpo de medidor (2) está hecho de material sintético moldeado y por el hecho de que dichas camisas (7a, 7b) están formadas monolíticamente con dicho cuerpo de medidor (2).

4. El medidor electromagnético según una o más de las anteriores reivindicaciones, **caracterizado** por el hecho de que dicho cuerpo de medidor (2) y dichas camisas (7a, 7b) están hechos de resina de poliuretano.

5. El medidor electromagnético según una o más de las reivindicaciones 2 o 4, **caracterizado** por el hecho de que dichos electroimanes (6a, 6b) y dichos electrodos (4a, 4b) están montados en un elemento de soporte (9) y están empotrados con dicho elemento de soporte (9) en el material sintético que constituye dicho cuerpo de medidor (2).

6. El medidor electromagnético según una o más de las anteriores reivindicaciones, **caracterizado** por el hecho de que dichas camisas (7a, 7b) están dispuestas coaxialmente a dicha cámara (3).

7. El medidor electromagnético según una o más de las anteriores reivindicaciones, **caracterizado** por el hecho de que los asientos anulares empotrados (10a, 10b) adecuados para acomodar las fijaciones de manguera (11a, 11b), están formados en la superficie lateral exterior de dichas camisas (7a, 7b).





