

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 883 556**

51 Int. Cl.:

G01F 3/10

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.09.2018** **E 18193611 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.05.2021** **EP 3623774**

54 Título: **Medidor de flujo rotativo para medir el flujo de gas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
09.12.2021

73 Titular/es:

COMMON SPOLKA AKCYJNA (100.0%)
Aleksandrowska 67/93
91-205 Lodz, PL

72 Inventor/es:

JANECZEK, PRZEMYSŁAW;
KWILMAN, JERZY;
SIEROCINSKI, PAWEL;
SKIBA, KONRAD y
STASIAK, JAROSŁAW

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 883 556 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 flujo rotativo para medir el flujo de gas

La presente invención se refiere a un medidor de flujo rotativo para medir el caudal de gas.

La invención representa el campo de los instrumentos de medición que registran el volumen de gas que fluye.

5 Los medidores de flujo rotativos se caracterizan por un flujo de gas pulsado. La pulsación se transfiere en forma de vibraciones a otros elementos de la unidad y puede interferir con su funcionamiento. Hay dos razones principales por las que se genera la pulsación. La primera está relacionada con el cierre y apertura de las cámaras de medición, mediante la cual el gas con mayor presión en la entrada al interior del cuerpo del medidor de flujo es transportado hacia la menor presión en la salida desde el interior del cuerpo del medidor de flujo y se produce un aumento de presión en el lado de salida. El segundo tipo de pulsación se produce por incremento desigual de volumen y presión en los espacios entre los dientes de los rotores, dependiendo del ángulo de su rotación. La naturaleza de los cambios de volumen depende, por ejemplo, de la forma y el perfil de los rotores utilizados.

10 El documento US4329130A da a conocer un medidor de flujo rotativo en donde los rotores de tres dientes tienen un solo perfil curvo, en donde ambos rotores tienen el mismo perfil, el mismo tamaño y la misma relación de torsión. En la solución descrita en la solicitud americana, los perfiles de los rotores entran en contacto durante la rotación, y el fenómeno de pulsación se limita ligeramente reduciendo la presión mutua de las superficies del rotor y la transferencia de energía entre los rotores.

15 El documento US5415041A da a conocer un dispositivo para la medición de flujo, con dos rotores duales curvados helicoidalmente. Los rotores de cuatro dientes descritos en la solicitud de patente estadounidense giran en contacto mutuo, lo que proporciona un factor de contacto elevado. La solución permite limitar la generación de cargas axiales, laterales y distales entre los rotores y como resultado de cambios de presión en el dispositivo de medición.

20 El objeto de la invención es superar los inconvenientes de las soluciones de la técnica anterior y eliminar completamente la pulsación en el medidor de flujo debido al incremento desigual de volumen entre los dientes de los rotores.

25 La esencia de la solución es un medidor de flujo rotativo para medir el flujo de gas, que comprende un par de rotores de tres dientes, cada uno de los cuales tiene la forma de un engranaje helicoidal doble, en donde el primer rotor es un reflejo de espejo del segundo rotor, y los rotores están adaptados para girar en direcciones opuestas; además, el medidor de flujo comprende un cuerpo que sella los rotores, adaptado para formar cámaras de medición temporales que tienen un volumen estrictamente definido, formado entre las superficies exteriores de los rotores y la superficie interior del cuerpo. El medidor de flujo rotativo según la invención se caracteriza por los rotores adaptados para no contactarse entre sí y que están sincronizados mediante un módulo externo que sincroniza la rotación de los rotores.

30 Preferiblemente, el medidor de flujo se caracteriza por los dientes de los rotores en forma de un engranaje helicoidal doble con sus partes superiores desplazadas a lo largo de la altura del rotor en un ángulo (α)

$$\alpha = \frac{360^\circ}{2z}$$

35 donde z es el número de dientes del rotor.

Preferiblemente, el medidor de flujo se caracteriza por rotores de tres dientes en forma de doble engranaje helicoidal que interactúan con la superficie interior del cuerpo sobre una sección con una longitud angular expresada por el ángulo (β) de enrollamiento

$$\beta = \frac{540^\circ}{z}$$

40 donde 'z' es el número de dientes del rotor.

Preferiblemente, el medidor de flujo se caracteriza por los dientes adyacentes de los rotores (2, 3) de tres dientes en forma de un engranaje de hueso en H con sus partes superiores desplazadas entre sí en un ángulo (γ) de 120°.

45 Preferiblemente, el medidor de flujo se caracteriza por el ángulo (α) de desplazamiento de la parte superior del diente del rotor a lo largo de la altura del rotor correspondiente a la mitad del ángulo (γ) de desplazamiento de la parte superior de los dientes adyacentes del rotor con respecto el uno al otro.

Preferiblemente, el medidor de flujo se caracteriza porque los rotores y el cuerpo del medidor de flujo están hechos de plástico en tecnología de impresión 3D.

Preferiblemente, el medidor de flujo se caracteriza porque los rotores y el cuerpo del medidor de flujo están hechos de un plástico eléctricamente conductor.

La solución de la invención es ventajosa debido a la completa eliminación de la pulsación resultante de incrementos desiguales de volumen y presión entre los dientes de los rotores logrado mediante el uso de un módulo de sincronización externo que evita que los rotores entren en contacto entre sí. Adicionalmente, mediante el uso de rotores de tres dientes en forma de doble engranaje helicoidal con un ángulo de desplazamiento específico de las tapas de los rotores entre sí y un ángulo de enrollamiento específico, se ha logrado un equilibrio interno de fuerzas axiales entre los rotores. .

El objeto de la invención se presenta con mayor detalle en un modo de realización preferido en el dibujo, en donde:

La figura 1 es una vista esquemática del medidor de flujo giratorio en una vista superior;

La figura 2 es una vista de dos rotores acoplados con un módulo de sincronización externo, en una vista isométrica.

La figura 3 es una vista detallada del rotor del medidor de flujo rotativo;

En la figura 1 es una vista esquemática del medidor 1 de flujo rotativo en una realización, en una vista superior. El medidor 1 de flujo rotativo tiene un par de rotores 2, 3 de tres dientes, adaptados por un módulo 11 de sincronización externo (no mostrado en la figura 1) para girar en direcciones opuestas. Los rotores 2, 3 están dispuestos en el cuerpo 4 sellando los rotores 2, 3 adaptados para formar cámaras 5, 6 de medición temporales de manera que la superficie interior del cuerpo 7 coopera con los rotores 2, 3 individuales sobre una sección que tiene una longitud angular expresada por el ángulo (β) de enrollamiento. El ángulo (β) de enrollamiento depende directamente del número de dientes del rotor (z) y se puede calcular a partir de la siguiente fórmula:

$$\beta = \frac{540^\circ}{z}$$

Según esta realización del medidor 1 de flujo rotativo con rotores 2, 3 de tres dientes, el ángulo (β) de enrollamiento es de 180° , y los dientes adyacentes de los rotores 2, 3 de tres dientes en forma de doble engranaje helicoidal tienen sus partes superiores desplazadas entre sí en un ángulo (γ) de 120° . La ventaja que se logra al utilizar la geometría estrictamente definida de los rotores 2, 3 es el equilibrio de las fuerzas axiales internas que interactúan entre ellos.

Además, según esta realización de la invención, el cuerpo 4 está adaptado para formar cámaras 5, 6 de medición temporales que tienen un volumen estrictamente definido, de modo que el gas que fluye hacia el interior del cuerpo 4 a través de la entrada 8 llena las cámaras 5, 6 de medición formado entre las superficies externas de los rotores 2, 3 y la superficie interna del cuerpo 7, y la sobrepresión en la entrada 8 del gas hace que los rotores 2, 3 giren y una porción de gas sea transportada a la salida desde el interior del cuerpo 4. Los rotores (2, 3) y el cuerpo (4) del medidor de flujo pueden estar hechos de plástico con tecnología de impresión 3D, y preferiblemente, en particular, de un plástico eléctricamente conductor. La ventaja que se logra al utilizar la tecnología de impresión 3D al fabricar los medidores de flujo es la capacidad de reproducir con precisión y exactitud la forma de los rotores. El uso de un plástico eléctricamente conductor es importante por lo que respecta a la seguridad y permite descargar la carga electrostática acumulada en el gas que fluye.

La figura 2 es una vista de dos rotores 2, 3 en forma de un engranaje helicoidal doble acoplado con un módulo 11 de sincronización externo en una vista isométrica. Según esta realización de la invención, el primer rotor 2 es un reflejo de espejo del segundo rotor 3, y, además, los rotores 2, 3 están adaptados por un módulo 11 de sincronización externo para girar en la dirección opuesta, sin entrar en contacto entre sí, y preferiblemente, el segundo rotor 3 está adaptado para girar en sentido horario, y el primer rotor 2 está adaptado para girar en sentido antihorario. Además, el módulo 11 de sincronización sincroniza las rotaciones de los rotores 2, 3 de modo que las superficies de los rotores 2, 3 no entren en contacto entre sí. Como se muestra en la figura 2, el módulo de sincronización tiene preferiblemente la forma de una transmisión de engranajes con dos ruedas 12 dentadas entrelazadas.

La figura 3 es una vista detallada del rotor 3 del medidor 1 de flujo rotativo. Se ha logrado un resultado técnico ventajoso de equilibrar las fuerzas axiales entre los rotores 2, 3 utilizando un perfil y forma apropiados del mismo, en particular seleccionando un ángulo (α) de desplazamiento apropiado de las partes superiores de los dientes individuales de los rotores 2, 3. En particular, el resultado ventajoso de equilibrar las fuerzas axiales se logra cuando el ángulo (α) de desplazamiento de las partes superiores del diente del rotor 3 en relación con la altura del rotor 3 corresponde a la mitad del ángulo (γ) entre las partes superiores adyacentes del rotor 3. Además, el ángulo (α) depende directamente del número de dientes del rotor (z) y se puede calcular en base a la siguiente proporción

$$\alpha = \frac{360^\circ}{2z}$$

Según esta realización del rotor de tres dientes, el ángulo (α) tiene 60° .

REIVINDICACIONES

1. El medidor (1) de flujo de gas rotativo que comprende

un par de rotores (2, 3) de tres dientes, cada uno de los cuales tiene la forma de un engranaje helicoidal doble, donde el primer rotor (2) es un reflejo de espejo del segundo rotor (3), y los rotores (2, 3) están adaptados para girar en direcciones opuestas; además, el medidor de flujo comprende

un cuerpo (4) que sella los rotores (2, 3) formando cámaras (5, 6) de medición, formadas entre las superficies exteriores de los rotores (9) y la superficie interior del cuerpo (7).

caracterizado por que

las cámaras (5, 6) de medición tienen un volumen estrictamente definido, y

los rotores (2, 3) están adaptados para no entrar en contacto entre sí y

una geometría de rotores (2, 3) está adaptada para proporcionar un equilibrio interno de fuerzas axiales, y

los rotores (2, 3) se sincronizan mediante un módulo externo que sincroniza (11) la rotación de los rotores (2, 3).

2. El medidor de flujo según la reivindicación 1, caracterizado por que los dientes de los rotores (2, 3) en forma de doble engranaje helicoidal tienen una extremidad de un diente del rotor a lo largo de su altura y la ubicación del mismo en el lugar de encuentro de las dos hélices del mismo diente a lo largo de la altura del rotor desplazada a lo largo de la altura del rotor en un ángulo (α)

$$\alpha = \frac{360^\circ}{2z}$$

donde z es el número de dientes del rotor.

3. El medidor de flujo según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que los rotores (2, 3) de tres dientes en forma de doble engranaje helicoidal interactúan con la superficie interior del cuerpo (7) sobre una sección con una longitud angular expresada por el ángulo (β) de enrollamiento

$$\beta = \frac{540^\circ}{z}$$

donde z es el número de dientes del rotor.

4. El medidor de flujo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que los dientes adyacentes de los rotores (2, 3) de tres dientes en forma de doble engranaje helicoidal tienen sus partes superiores desplazadas entre sí en un ángulo (γ) de 120 °.

5. El medidor de flujo según la reivindicación 2 o 4, caracterizado por que el ángulo (α) de desplazamiento de las partes superiores del diente del rotor a lo largo de la altura del rotor corresponde a la mitad del ángulo (γ) de desplazamiento de las partes superiores de los dientes adyacentes del rotor entre sí.

6. El medidor de flujo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que los rotores (2, 3) y el cuerpo (4) del medidor de flujo están hechos de plástico con tecnología de impresión 3D.

7. El medidor de flujo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que los rotores (2, 3) y el cuerpo (4) del medidor de flujo están hechos de un plástico eléctricamente conductor.

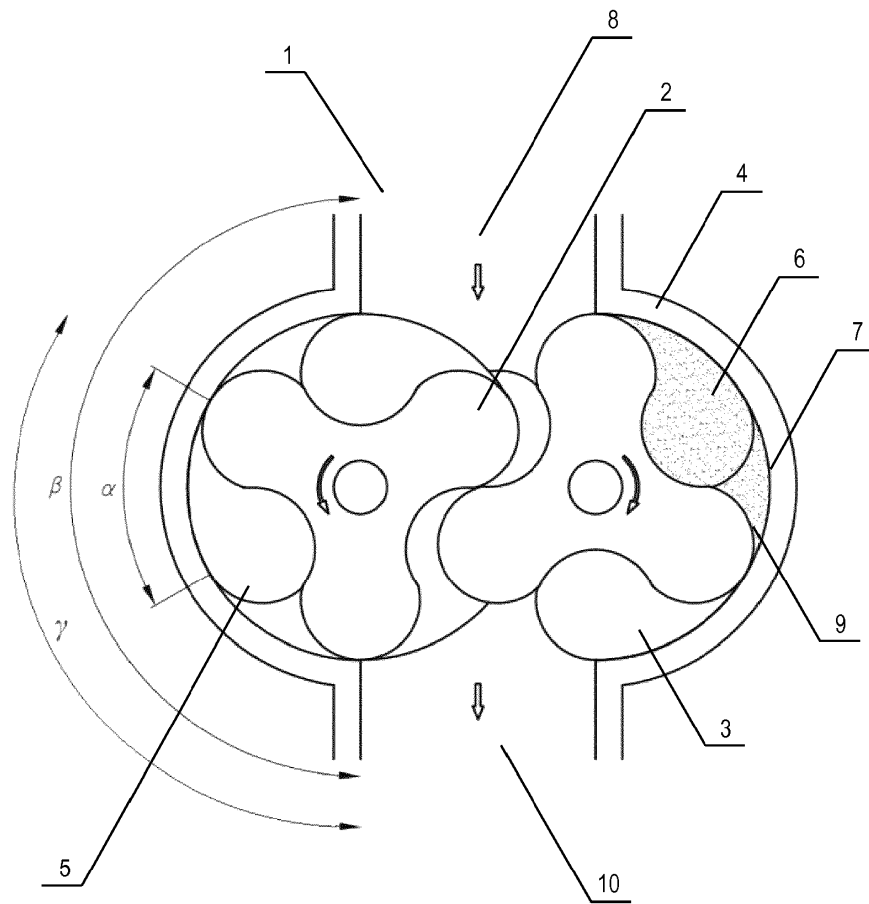


Fig.1

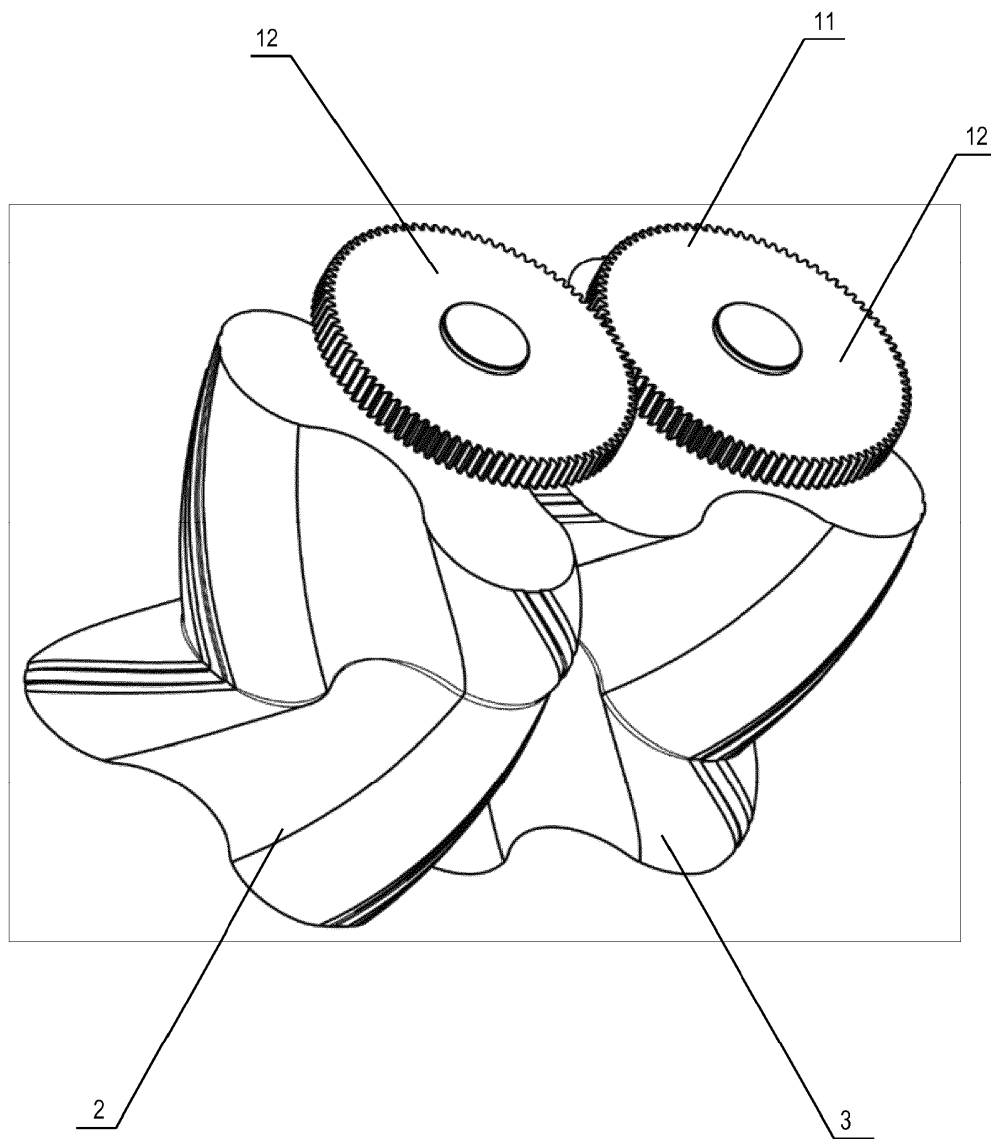


Fig.2

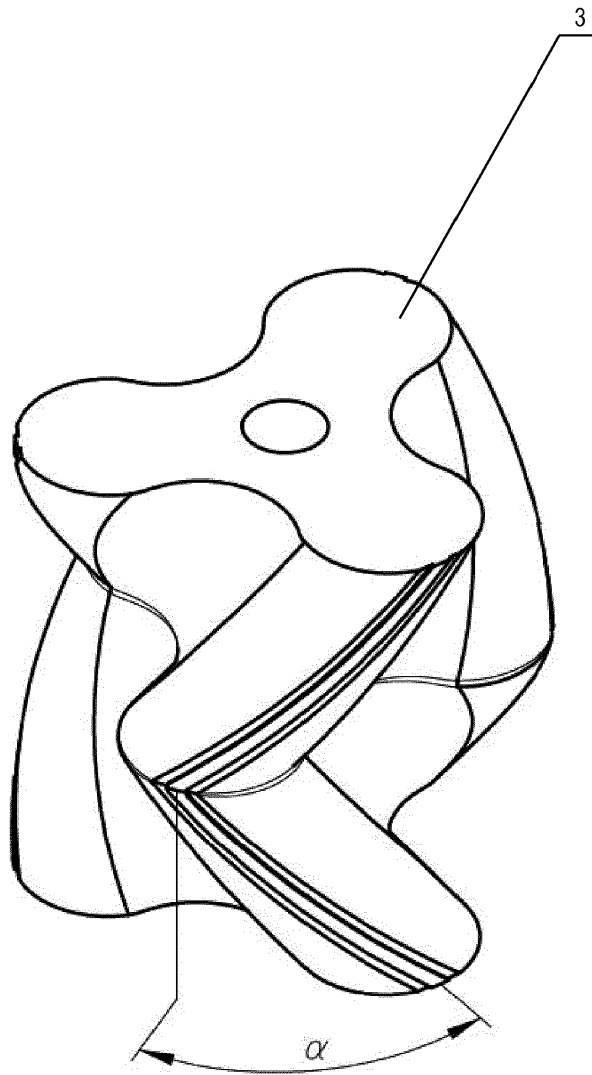


Fig.3