

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 948**

51 Int. Cl.:

G01F 1/115

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2015** **E 15162909 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019** **EP 2933610**

54 Título: **Caudalímetro de turbina con un radio de funcionamiento ancho y con una determinación precisa de caudal**

30 Prioridad:

10.04.2014 DE 102014206895

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.06.2020

73 Titular/es:

ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

72 Inventor/es:

GUILHERME, DAVID y
SANTOS, VICTOR

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 764 948 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

Caudalímetro de turbina con un radio de funcionamiento ancho y con una determinación precisa de caudal

5 La invención se refiere a un caudalímetro que comprende una carcasa con una superficie envolvente, con al menos una abertura de entrada de flujo y con al menos una abertura de salida de flujo, y al menos un cuerpo situado dentro de la carcasa, comprendiendo al menos una pieza de fijación que sujeta un rotor, siendo deslizable y/o giratorio el rotor con o sobre un eje.

Estado de la técnica

10 Para la medición de caudales de flujo se usan caudalímetros de turbina. Estando dotados de unidades de recepción y de evaluación adecuadas, detectan el número de revoluciones del rotor, que es proporcional a la velocidad media del caudal de flujo. Para ello, muchos rotores están fabricados a partir de una materia magnética o están dotados de tal materia.

Los documentos EP1464927A2 y US2709755A describen respectivamente un caudalímetro de turbina, cuyo rotor se puede mover axialmente.

15 El documento US5372048 describe un rotor que presenta una pieza anular, hecha de plástico, con puntos magnéticos. El rotor rota alrededor de su eje y se puede mover a lo largo de este.

Los caudalímetros de turbina conocidos hasta ahora pueden medir caudales de flujo o muy pequeños o muy grandes. Son deseables una reducida caída de presión y una precisión de medición lo más alta posible.

Exposición de la invención

20 El caudalímetro de turbina según la invención, según las características de la reivindicación principal, permite la medición precisa de caudales de flujo reducidos y altos. Según la invención, el caudalímetro de turbina comprende una carcasa con una superficie envolvente, con al menos una abertura de entrada de flujo y con al menos una abertura de salida de flujo, y un cuerpo situado dentro de la carcasa, comprendiendo al menos una pieza de fijación que sujeta un rotor, siendo deslizable y/o giratorio el rotor con o sobre un eje. El caudalímetro de turbina se caracteriza por que el rotor presenta una banda emisora de señales continua y/o una banda emisora de señales con un diseño alterno.

Mediante las características indicadas en las reivindicaciones subordinadas son posibles variantes ventajosas del caudalímetro de turbina según la invención, conforme a la reivindicación principal.

30 La banda emisora de señales continua y/o la banda emisora de señales con el diseño alterno están dispuestas a lo largo de la circunferencia del rotor. Esto ofrece la ventaja de que conforme al movimiento del rotor pueden ser emitidas señales por las bandas emisoras de señales, lo que puede hacer posible una medición exacta.

El rotor puede estar realizado en una sola pieza, especialmente a partir de un material polimérico. Esto ofrece la ventaja de que se pueden reducir los costes de producción. Si el rotor está elaborado a partir de un material polimérico, se puede reducir de manera decisiva su peso, lo que reduce de manera decisiva el peso total del caudalímetro de turbina.

35 El rotor presenta una espiga y un cuerpo montado en la espiga, especialmente un cuerpo cilíndrico. Esto resulta ventajoso, ya que la espiga puede fijarse de manera segura dentro del cuerpo situado dentro de la carcasa. Además, puede favorecer y ampliar según los requisitos la dinámica de movimiento del rotor, de manera que se puede seguir mejorando la precisión de medición del caudalímetro de turbina.

Para ello, también resulta ventajoso si el rotor que comprende la espiga y el cuerpo forma una unidad constructiva.

40 Para la dinámica de movimiento del rotor, también puede resultar ventajoso si el rotor, comprendiendo la espiga y el cuerpo, está estructurado en dos piezas, siendo deslizable y/o giratorio el cuerpo a lo largo de la espiga. Según los requisitos concretos, puede resultar ventajoso un tipo de construcción u otro, lo que brinda más flexibilidad.

Asimismo, resulta ventajoso si la espiga del rotor es móvil radial y/o longitudinalmente.

45 En la superficie envolvente de la carcasa están dispuestos al menos un primer sensor y un segundo sensor. Esto ofrece la ventaja de que estos sensores pueden recibir y transmitir señales procedentes de las bandas emisoras de señales.

El rotor adopta una posición de reposo y una posición de trabajo. Se encuentra en una posición de reposo, cuando la banda emisora de señales continua está situada fuera de la zona de detección del primer sensor. Esto ofrece la ventaja de que el primer sensor no puede recibir erróneamente señales procedentes de una de las bandas emisoras de señales, lo que falsificaría el resultado de medición.

5 El rotor se encuentra en una posición de trabajo, cuando el primer sensor se encuentra a la altura de la banda emisora de señales continua y cuando el segundo sensor se encuentra a la altura de la banda emisora de señales con el diseño alterno. De esta manera, el primer sensor puede recibir señales de la banda emisora de señales continua, y el segundo sensor, de la banda emisora de señales con el diseño alterno. Por lo tanto, los sensores pueden recibir señales precisamente cuando el rotor realmente está en movimiento, es decir, cuando existe un
10 caudal de flujo. Esto puede incrementar la precisión de medición del caudalímetro de turbina.

Para poder cambiar de la posición de reposo a la posición de trabajo, resulta ventajoso si el rotor es deslizante a lo largo del eje, de tal forma que mediante un deslizamiento con o sobre el eje, el rotor pueda hacerse pasar de la posición de reposo a la posición de trabajo.

15 La ventaja de ello consiste en que, ahora, el primer sensor junto con la banda emisora de señales continua puede detectar también una reducida presencia de un caudal.

El segundo sensor junto con la banda emisora de señales con el diseño alterno puede medir el caudal de flujo. De esta manera, el caudalímetro de turbina puede detectar incluso reducidos caudales de flujo y además determinar el caudal de flujo con una alta precisión de medición.

20 El primer sensor y/o el segundo sensor pueden estar unidos a una unidad que procesa las señales medidas. De esta manera, las señales medidas pueden ser evaluadas inmediatamente.

Resulta ventajoso si la banda emisora de señales es una banda magnética, estando realizado el diseño alterno de la banda emisora de señales de tal forma que zonas magnéticas se alternan con zonas no magnéticas o que se alternan polos magnéticos.

25 El primer sensor y/o el segundo sensor pueden estar provistos de una zona de protección para evitar posibles interferencias o señales perturbadoras entre los sensores. Al mismo tiempo, la zona de protección sirve para una fijación más fácil y más flexible de los sensores.

Además, en función de los requisitos, puede resultar ventajoso si el cuerpo del rotor presenta una primera pieza y una segunda pieza, siendo la primera pieza y la segunda pieza rotatorias alrededor del eje. Además, en este caso, la primera pieza está fijada axialmente, de tal forma que la banda emisora de señales con el diseño alterno se
30 encuentra de forma inalterada a la altura del segundo sensor. La segunda pieza del cuerpo puede moverse adicionalmente a lo largo del eje.

La disposición del caudalímetro de turbina según la invención está concebida de tal forma que se pueden detectar y medir incluso caudales de flujo muy pequeños, pudiendo manejarse al mismo tiempo caudales de flujo muy altos. Resulta ventajoso si el rotor se pone en la posición de trabajo con 0,1 l/min, preferentemente con 0,2 l/min, y si la
35 medición del caudal de flujo puede dominarse hasta 40 l/min, preferentemente hasta 30 l/min.

Mediante la estructura descrita anteriormente del caudalímetro de turbina se puede evitar también que se produzcan caídas de presión demasiado grandes tras el paso del agua por el caudalímetro de turbina.

Dibujo

40 En las figuras se pueden ver representaciones esquemáticas de un caudalímetro de turbina según la invención. Muestran

La figura 1, un primer ejemplo de realización de un caudalímetro de turbina según la invención en una posición de reposo,
la figura 2, en una posición de trabajo,
la figura 3, en una vista en planta desde arriba de una abertura de entrada de flujo del caudalímetro de turbina,
45 la figura 4, con una unidad para la unión a un primer sensor y un segundo sensor pertenecientes al caudalímetro de turbina,
la figura 5, un segundo ejemplo de realización de un caudalímetro de turbina según la invención en la posición de reposo,
la figura 6, en la posición de trabajo,
50 la figura 7, un tercer ejemplo de realización de un caudalímetro de turbina según la invención en la posición de reposo,

la figura 8, en la posición de trabajo.

Descripción de los dibujos

En las figuras están representados diferentes caudalímetros de turbina, estando asignados a los componentes constructivos que son idénticos cifras de referencia idénticos.

- 5 La figura 1 muestra un primer ejemplo de realización de un contador de rueda de turbina 10 que comprende una carcasa 12 con una superficie envolvente 14. La carcasa 12 presenta una abertura de entrada de flujo 16 y una abertura de salida de flujo 18, entrando agua por la abertura de entrada de flujo 16 al contador de rueda de turbina 10 volviendo a salir a través de la abertura de salida de flujo 18.
- 10 Dentro de la carcasa 12 se encuentra un cuerpo 20 que presenta una pieza de fijación 24. En el ejemplo de realización, la pieza de fijación 24 se compone de una primera sección 24a y de una segunda sección 24b. Además, dentro del cuerpo 20 se encuentra un rotor 22 que está montado en la pieza de fijación 24. El rotor 22 es rotatorio alrededor de un eje 26 y deslizable a lo largo de esta en dirección longitudinal.
- 15 El rotor 22 se compone de una espiga 32 y un cuerpo 34. El cuerpo 34 es cilíndrico y presenta cuatro palas de rotor. El rotor 22 está hecho en una pieza y de material polimérico, es decir que el cuerpo 34 y la espiga 32 forman una unidad constructiva. A causa del material polimérico, el peso del caudalímetro de turbina 10 es menor en comparación con un rotor 22 hecho de un material metálico. El cuerpo 34 y la espiga 32 son giratorios alrededor del eje 26 y deslizables a lo largo de este. Para ello, la pieza de fijación 24 presenta en la primera sección 24a y en la segunda sección 24b sendas aberturas, por las que se puede hacer pasar la espiga 32, de tal forma que el rotor 22 puede moverse de la manera descrita anteriormente.
- 20 Alternativamente, el rotor 22 que comprende la espiga 32 y el cuerpo 34 puede estar elaborado en dos piezas, de tal forma que el cuerpo 34 es rotatorio alrededor de la espiga 32 y deslizable longitudinalmente a lo largo de la espiga 32. La espiga 32 misma igualmente puede rotar alrededor del eje 26 y es deslizable a lo largo de este.
- 25 Mirando hacia la abertura de salida de flujo 18, en el cuerpo 34 del rotor 22 se encuentra una banda emisora de señales 28 continua que circunda la circunferencia del cuerpo 34. Por debajo está dispuesta otra banda emisora de señales 30 con un diseño alterno, que igualmente circunda el cuerpo 34.
- 30 La banda emisora de señales 28 continua es una banda hecha de un material magnético. El diseño alterno de la banda emisora de señales 30 está configurado de tal manera que zonas magnéticas se alternan con zonas no magnéticas. Alternativamente, está configurado de tal manera que se alternan polos magnéticos.
- 35 En la superficie envolvente 14 de la carcasa 10 están montados en dirección hacia la abertura de salida de flujo un primer sensor 36 y un segundo sensor 38. Dichos sensores 36, 38 reciben señales procedentes de las bandas emisoras de señales 28, 30. Las señales se evalúan e indican una presencia y/o el volumen del caudal de flujo.
- 40 El rotor 22 puede encontrarse en dos posiciones. La figura 1 muestra el rotor 22 en su posición de reposo. Aquí, el rotor 22 está deslizado a lo largo del eje 26 en dirección hacia la abertura de entrada de flujo 16, de tal forma que las dos bandas de señales 28, 30 no se encuentran a la altura de los dos sensores 36, 38, de manera que los sensores 36, 30 no pueden recibir señales de las bandas emisoras de señales 28, 30.
- 45 La segunda posición del rotor 22 está representada en la figura 2. Aquí, el rotor 22 se encuentra en su posición de trabajo. En su posición de trabajo, la banda emisora de señales 28 continua se encuentra a la altura del primer sensor 36 y la banda emisora de señales 30 con el diseño alterno se encuentra a la altura del segundo sensor 38.
- 50 El rotor 22 se encuentra en la posición de reposo cuando no existe ningún caudal de flujo o cuando este es tan reducido que no puede deslizar el rotor 22 en dirección hacia la abertura de salida de flujo 18, de manera que la banda emisora de señales 28 continua se encuentra fuera de la zona de detección del primer sensor 36 y la banda emisora de señales 30 se encuentra fuera de la zona de detección del segundo sensor 38.
- 55 Cuando el caudal de flujo es suficientemente fuerte para deslizar la banda emisora de señales 28 continua a la altura del primer sensor 36 en dirección hacia la abertura de salida de flujo 18, el primer sensor 36 recibe una señal procedente de la banda emisora de señales 28, que de esta manera indica que existe un caudal de flujo. Este es al menos tan fuerte que puede deslizar el rotor 22 en dirección hacia la abertura de salida de flujo 18. Sin embargo, puede ser todavía tan fuerte que la banda emisora de señales 30 con el diseño alterno no gire o apenas gire, de tal forma que el segundo sensor 38 no recibe ninguna señal procedente de la banda emisora de señales 30 con el diseño alterno.
- 60 En cuanto el caudal de flujo es suficientemente fuerte para poner en movimiento rotatorio el rotor 22 y por tanto la

banda emisora de señales 30 con el diseño alterno, comienza la medición de la intensidad o velocidad del caudal de flujo. Durante ello, el segundo sensor 38 recibe una señal siempre que una zona magnetizada pasa delante del campo sensitivo del segundo sensor 38. De esta manera, se detecta el número de revoluciones del rotor 22 que es al menos aproximadamente proporcional a la velocidad del caudal de flujo.

5 La figura 3 muestra una vista en planta desde arriba de la abertura de entrada de flujo 16 del caudalímetro de turbina 10 del primer ejemplo de realización (figuras 1 y 2). Se pueden ver la carcasa 12 con su superficie envolvente 14, el cuerpo 20, la pieza de fijación 24 con la primera sección 24a y la segunda sección 24b, el rotor 22 con su espiga 32. Montado en la superficie envolvente 14 se ve el segundo sensor 38.

10 La figura 4 muestra una representación esquemática del caudalímetro de turbina 10 con su carcasa 12 y su superficie envolvente 14, en la que están montados el primer sensor 36 y el segundo sensor 38. Estos están unidos a una unidad 40 que procesa y evalúa las señales procedentes de los sensores 36, 38. Dicha unidad 40 puede estar dotada de una indicación que indica la velocidad del caudal de flujo. Además, la unidad 40 puede poner a disposición imágenes de medición de las distintas mediciones de caudal para su siguiente procesamiento.

15 Alternativamente, la indicación puede estar dispuesta en otro lugar, por ejemplo en la superficie envolvente 14 del caudalímetro de turbina 10.

La figura 5 muestra un segundo ejemplo de realización del caudalímetro de turbina 10 en su posición de reposo.

20 El primer sensor 36 se encuentra aquí cerca de la abertura de salida de flujo 18, el segundo sensor 38 se encuentra cerca de la abertura de entrada de flujo 16. De manera correspondiente, la banda emisora de señales 28 continua está dispuesta en dirección hacia la abertura de salida de flujo 18, la banda emisora de señales 30 con el diseño alterno está dispuesta en dirección hacia la abertura de entrada de flujo 16. Además, en la superficie envolvente 14 está dispuesta una zona de protección 42 que por una parte permite una fijación segura de los sensores 36, 38 y, por otra parte, está destinada a proteger contra interferencias entre los sensores 36, 38.

25 Como ya se ha descrito anteriormente, en la posición de reposo, la banda emisora de señales 28 no se encuentra a la altura del primer sensor 26, es decir que el rotor 22 está deslizado en dirección hacia la abertura de entrada de flujo 16.

En la posición de trabajo, tal como está representada en la figura 6, el rotor 22 está deslizado a lo largo del eje 26, en dirección hacia la abertura de salida de flujo, de manera que las dos bandas emisoras de señales 28, 30 se encuentran a la altura de ambos sensores 36, 38.

30 La figura 7 muestra un tercer ejemplo de realización del caudalímetro de turbina 10 en la posición de reposo. Aquí, la banda emisora de señales 30 con el diseño alterno y el segundo sensor 38 se encuentran cerca de la abertura de salida de flujo 18, la banda emisora de señales 28 continua y el primer sensor 36 se encuentran en dirección hacia la abertura de entrada de flujo 16.

35 El rotor 22 presenta el cuerpo 20 y la espiga 32, estando hecho el cuerpo 20 en dos piezas presentando una primera pieza 44 y una segunda pieza 46. La primera pieza 44 y la segunda pieza 46 pueden rotar alrededor del eje 26. Mientras la primera pieza 44 está fijada axialmente, de tal forma que la banda emisora de señales 30 con el diseño alterno se encuentra de manera inalterada e independientemente del caudal de flujo, a la altura del segundo sensor 38, la segunda pieza 46 del cuerpo 20 adicionalmente es móvil a lo largo del eje. Por tanto, en la posición de reposo, la banda emisora de señales 28 continua no se encuentra a la altura del primer sensor 36.

40 La figura 8 muestra el caudalímetro de turbina 10 de la figura 7 en la posición de trabajo. El caudal de flujo es suficientemente fuerte para deslizar la segunda pieza 46 del cuerpo a lo largo del eje 26 en dirección hacia la abertura de salida de flujo 18, hasta que la banda emisora de señales 28 continua se encuentre a la altura del primer sensor 36.

La medición del caudal de flujo se realiza de forma análoga a los ejemplos de realización descritos anteriormente.

45 Las figuras 9a a 9f muestran un diagrama de medición perteneciente al caudalímetro de turbina 10. La figura 9a muestra la señal de medición del primer sensor 36 con un caudal de flujo inexistente o demasiado reducido. En este caso, la banda emisora de señales 28 continua no se encuentra en la zona de recepción del primer sensor 36, y el rotor 22 del caudalímetro de turbina 10 está en la posición de reposo.

Tampoco la banda emisora de señales 30 alterna se encuentra en la zona de recepción del segundo sensor 30, de manera que el segundo sensor 38, tal como se muestra en la figura 9b, no recibe ninguna señal.

50 La figura 9c muestra el caso de que el primer sensor 36 recibe una señal. El caudal de flujo es suficientemente

fuerte para deslizar el rotor 22 a la posición de trabajo, de manera que la banda emisora de señales 28 continua se encuentra en la zona de recepción del primer sensor 36.

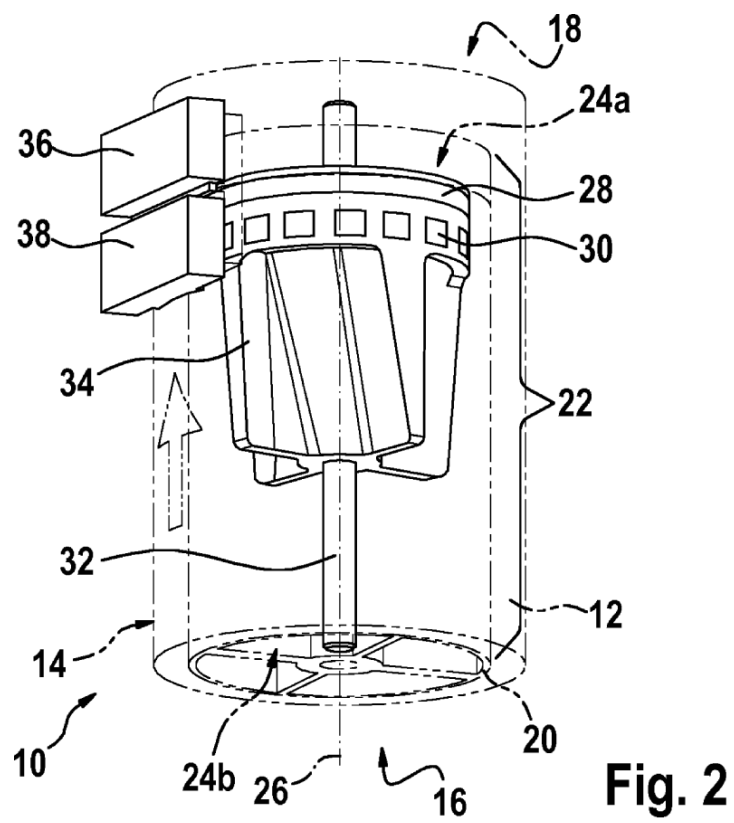
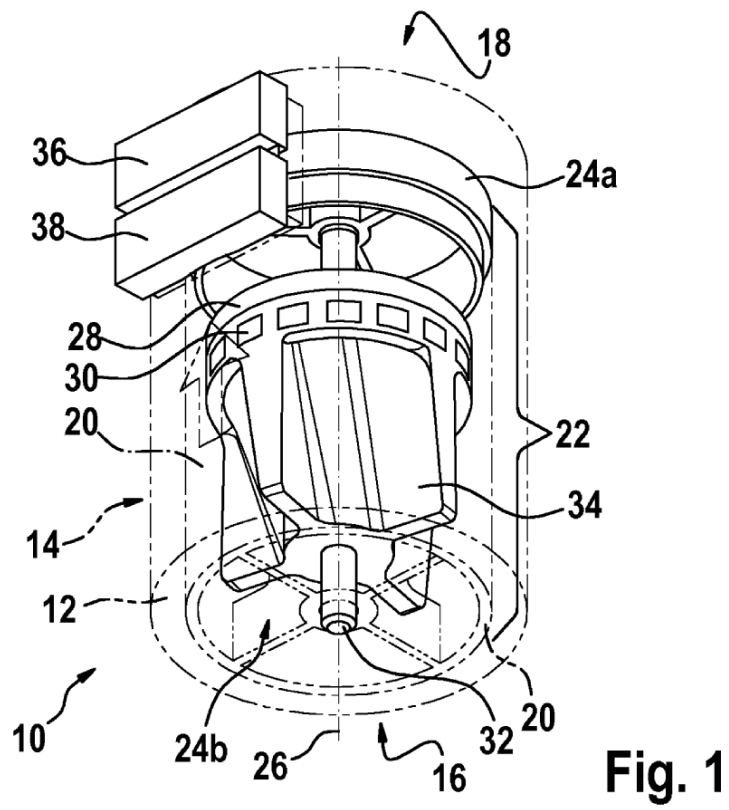
El segundo sensor 38 no recibe durante ello ninguna señal, como está representado en la figura 9d. El caudal de flujo aún es demasiado débil como para poner en movimiento la banda emisora de señales 30 alterna.

- 5 Las figuras 9e y 9f muestran el caso en el que el rotor 22 se encuentra en la posición de trabajo, el primer sensor 36 recibe una señal de la banda emisora de señales 28 continua y el segundo sensor 38 recibe una señal de la banda emisora de señales 30 alterna.

- 10 Los caudalímetros de turbina 10 descritos en los ejemplos de realización permiten una medición de caudal de flujo comenzando con un caudal de flujo de 0,1 l/min, preferentemente de 0,2 l/min, hasta 40 l/min, preferentemente hasta 30 l/min. Está reducida la caída de presión tras el paso del agua por el caudalímetro de turbina.

REIVINDICACIONES

1. Caudalímetro de turbina (10) que comprende una carcasa (12) con una superficie envolvente (14), con al menos una abertura de entrada de flujo (16) y con al menos una abertura de salida de flujo (18), y un cuerpo (20) situado dentro de la carcasa (12), comprendiendo al menos una pieza de fijación (24) que sujeta un rotor (22), siendo deslizante y/o giratorio el rotor (22) con o sobre un eje (26), y presentando el rotor (22) una banda emisora de señales (28) continua y/o una banda emisora de señales (30) con un patrón alterno, **caracterizado por que** en la superficie envolvente (14) de la carcasa (12) están dispuestos al menos un primer sensor (36) y un segundo sensor (38), encontrándose el rotor (22) en una posición de trabajo, cuando el primer sensor (36) se encuentra a la altura de la banda emisora de señales (28) continua y cuando el segundo sensor (38) se encuentra a la altura de la banda emisora de señales (30) con el diseño alterno.
2. Caudalímetro de turbina (10) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la banda emisora de señales (28) continua y la banda emisora de señales (30) con el diseño alterno están dispuestas a lo largo de la circunferencia del rotor (22).
3. Caudalímetro de turbina (10) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el rotor (22) está realizado en una sola pieza, especialmente a partir de un material polimérico.
4. Caudalímetro de turbina (10) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el rotor (22) presenta una espiga (32) y un cuerpo (34) montado en la espiga (32), especialmente un cuerpo cilíndrico.
5. Caudalímetro de turbina (10) según la reivindicación 4, **caracterizado por que** el rotor (22) que comprende la espiga (32) y el cuerpo (34) forma una unidad constructiva.
6. Caudalímetro de turbina (10) según una de las reivindicaciones 4 o 5, **caracterizado por que** el rotor (22) que comprende la espiga (32) y el cuerpo (34) está estructurado en dos piezas.
7. Caudalímetro de turbina (10) según una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado por que** la espiga (32) del rotor (22) es giratoria alrededor del eje (26) y deslizable a lo largo de este.
8. Caudalímetro de turbina (10) según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el rotor (22) se encuentra en una posición de reposo, cuando la banda emisora de señales continua está situada fuera de la zona de detección del primer sensor.
9. Caudalímetro de turbina (10) según la reivindicación 7, **caracterizado por que** mediante un deslizamiento con o sobre el eje (26), el rotor (22) pueda hacerse pasar de la posición de reposo a la posición de trabajo.
10. Caudalímetro de turbina (10) según una de las reivindicaciones 1 o 9, **caracterizado por que** el primer sensor (36) junto con la banda emisora de señales (28) continua detecta una presencia de un caudal.
11. Caudalímetro de turbina (10) según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** el segundo sensor (38) junto con la banda emisora de señales (30) con el diseño alterno mide el caudal de flujo.
12. Caudalímetro de turbina (10) según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por que** el primer sensor (36) y el segundo sensor (38) están unidos a una unidad (40) que procesa las señales medidas.
13. Caudalímetro de turbina (10) según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por que** la banda emisora de señales (28, 30) es una banda magnética, estando realizado el diseño alterno de la banda emisora de señales (30) de tal forma que zonas magnéticas se alternan con zonas no magnéticas o que se alternan polos magnéticos.
14. Caudalímetro de turbina (10) según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado por que** el primer sensor (36) y/o el segundo sensor (38) están provistos de una zona de protección.
15. Caudalímetro de turbina (10) según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado por que** el cuerpo (20) del rotor (22) presenta una primera pieza (44) y una segunda pieza (46), siendo la primera pieza (44) y la segunda pieza (46) rotatorias alrededor del eje (26), estando fijada axialmente la primera pieza (44), de tal forma que la banda emisora de señales (30) con el diseño alterno se encuentra de forma inalterada a la altura del segundo sensor (38), pudiendo moverse la segunda pieza (46) adicionalmente a lo largo del eje (26).
16. Caudalímetro de turbina (10) según una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado por que** el rotor (22) se puede poner en la posición de trabajo con 0,1 l/min, preferentemente con 0,2 l/min, y la medición del caudal de flujo es posible hasta 40 l/min, preferentemente hasta 30 l/min.



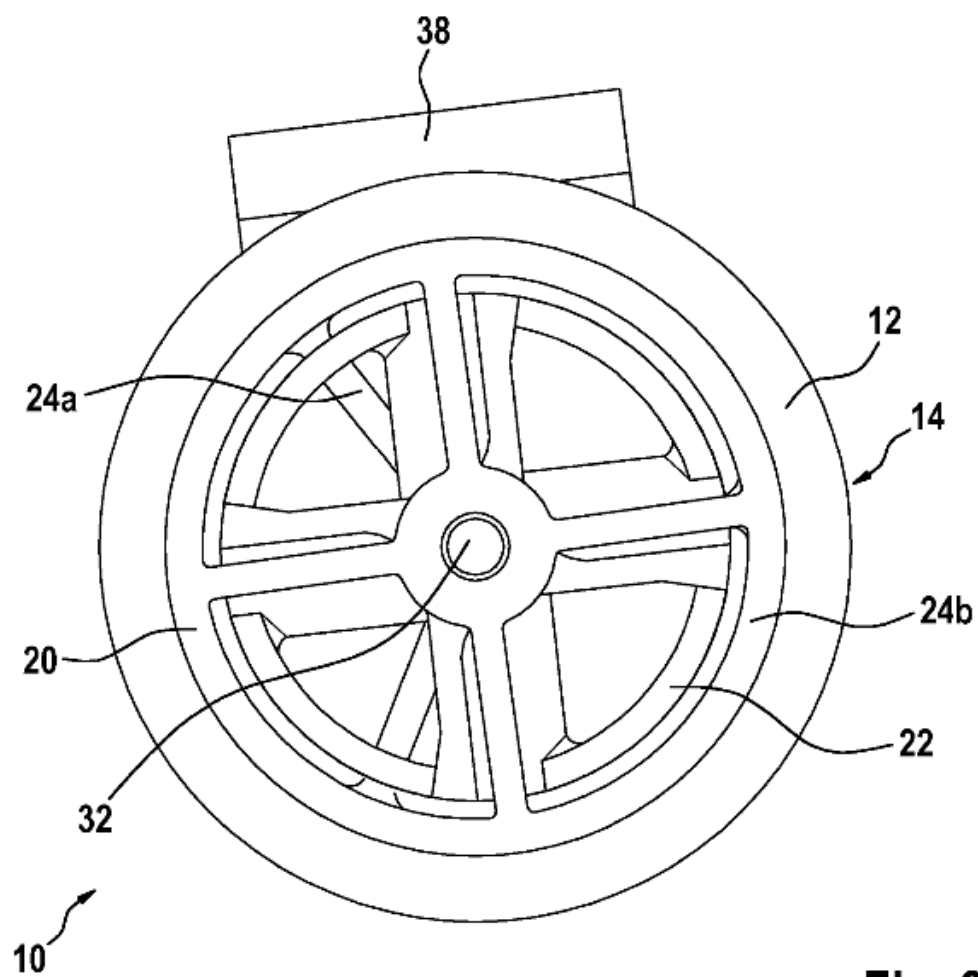
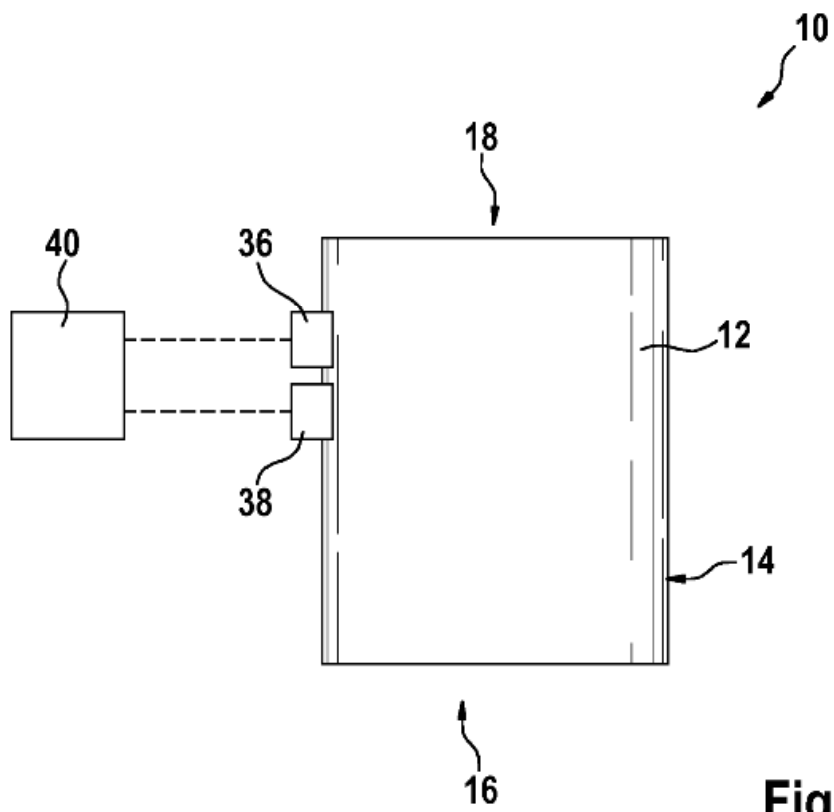


Fig. 3



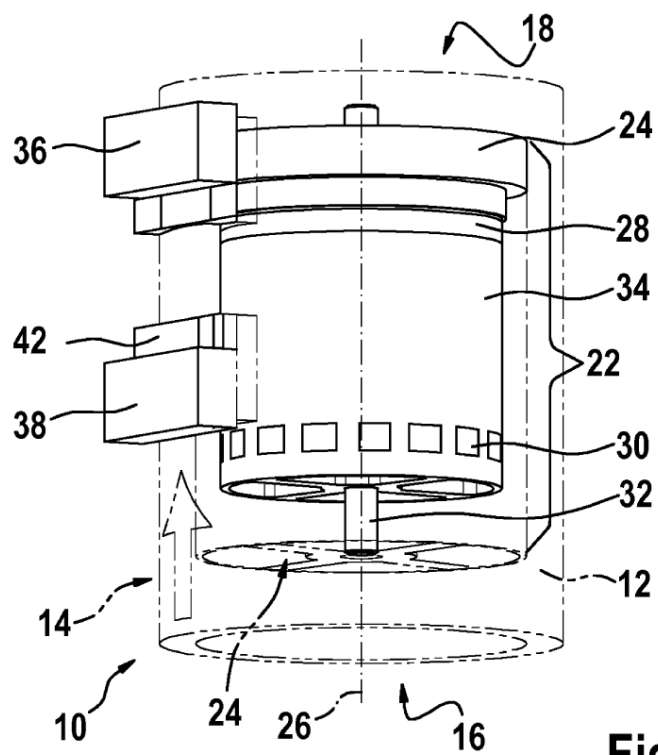


Fig. 5

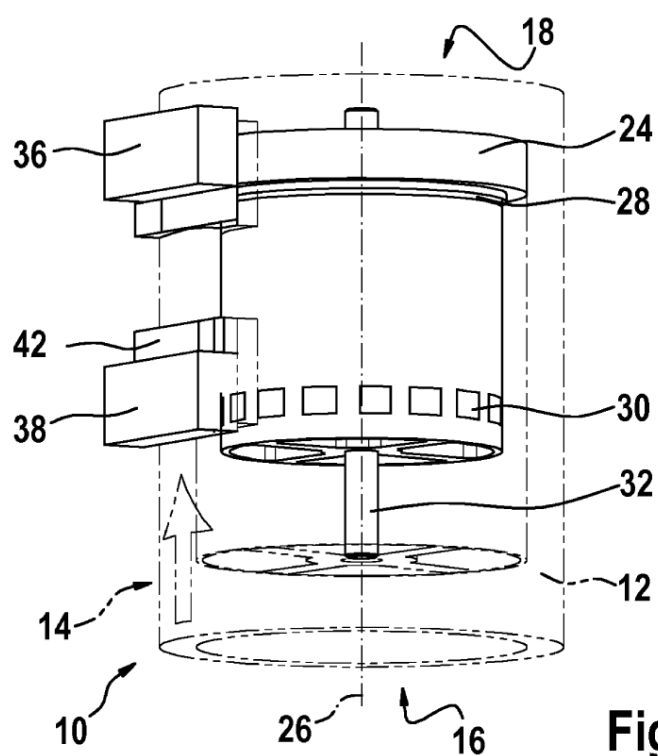
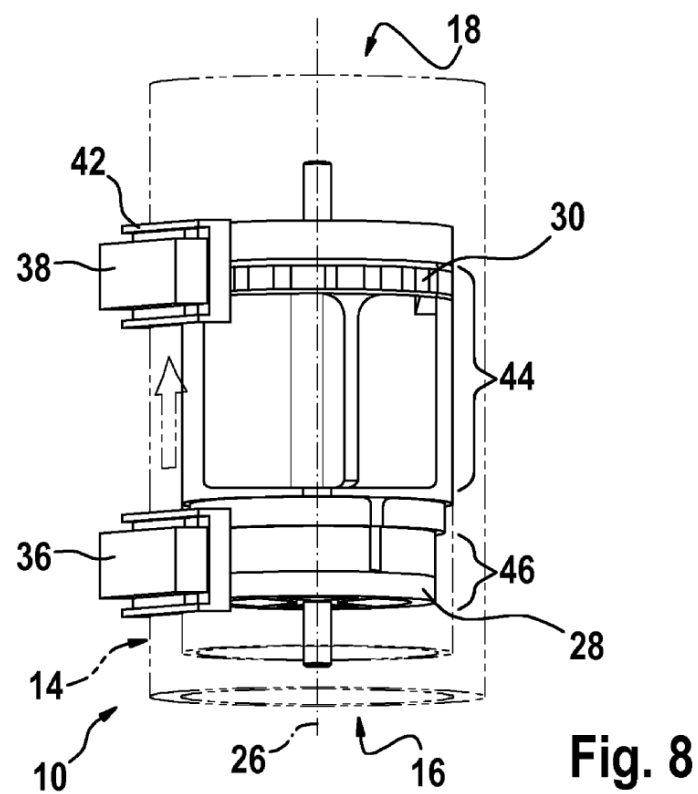
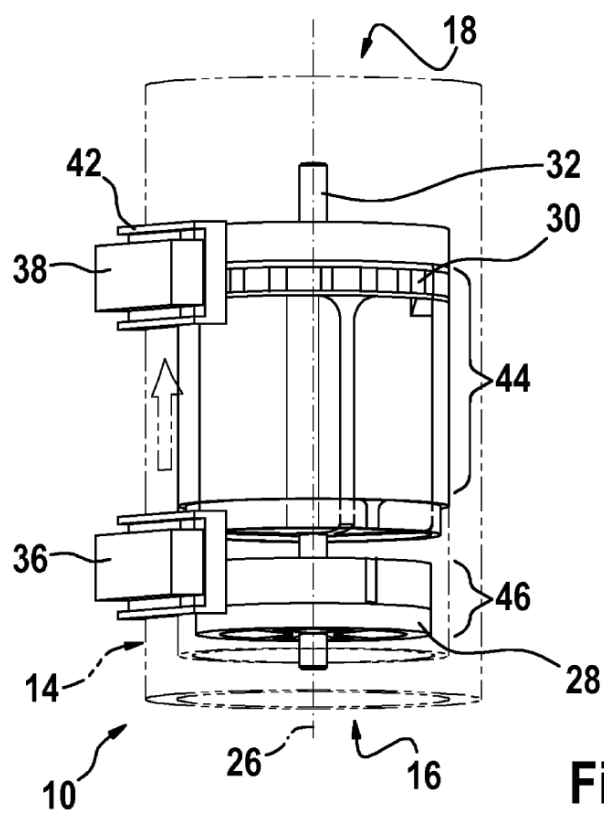


Fig. 6



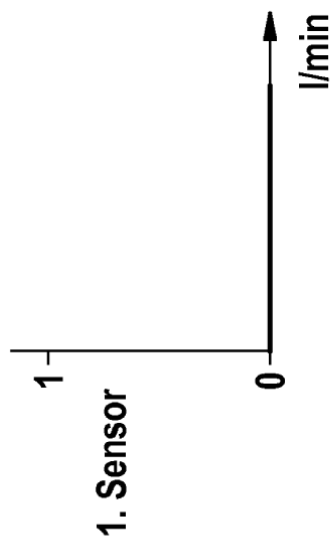


Fig. 9a

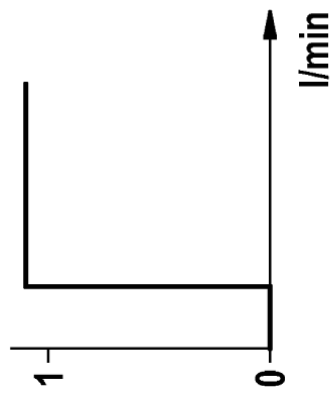


Fig. 9c

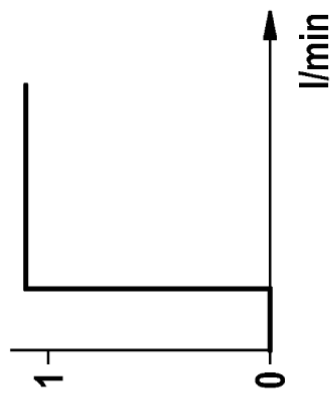


Fig. 9e

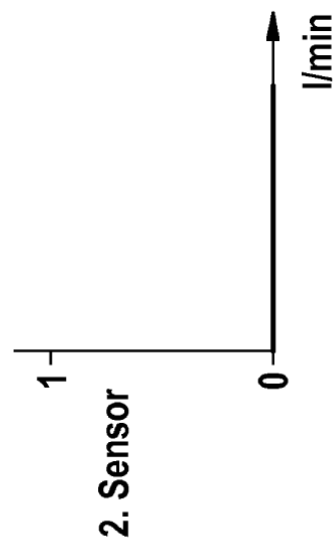


Fig. 9b

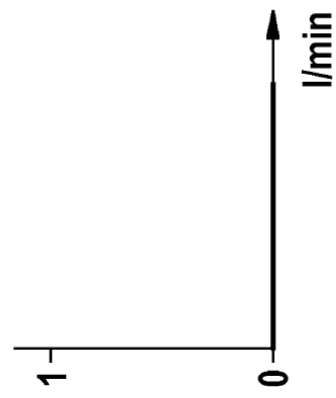


Fig. 9d

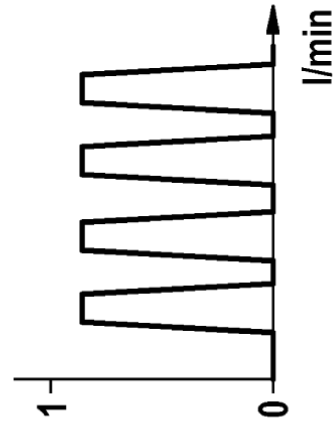


Fig. 9f