

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 786 636**

51 Int. Cl.:

G01F 1/68 (2006.01)

G01F 15/02 (2006.01)

G01F 1/74 (2006.01)

G01F 1/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2018 E 18200063 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2020 EP 3540381**

54 Título: **Medición de flujo en válvulas con corrección térmica**

30 Prioridad:

16.03.2018 EP 18162331

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

13.10.2020

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Werner-von-Siemens-Straße 1
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**GLÖCKLE, STEFFEN;
OSSWALD, SVEN;
SCHMANAU, MIKE y
WETZEL, MARTIN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 786 636 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

Medición de flujo en válvulas con corrección térmica.

5 Esta solicitud de patente describe la medición del caudal de un fluido predeterminado a través de una válvula. Además, este documento describe un dispositivo de válvula con una válvula conectable a un sistema de tuberías.

10 Si se debe medir un caudal máscico o un caudal volumétrico a través de una tubería dentro de un sistema de tuberías, en la mayoría de los casos se aplica un sensor. Este sensor a menudo solo es capaz de medir una cierta parte del flujo del fluido. Esto significa que el sensor no mide el caudal total a través de una tubería o una válvula. Solo mide una cantidad local del flujo de fluido dentro de la tubería.

15 Existen varios aspectos que influyen en la cantidad medida por el sensor. Por lo tanto, la cantidad medida por el sensor generalmente no es representativa del caudal total que pasa a través de la tubería. Los siguientes aspectos, por ejemplo, influyen en la cantidad medida por el sensor y en la conversión de la cantidad medida en el caudal total, respectivamente. La cantidad medida por el sensor depende de la posición de la válvula o de la forma de los medios que influyen en el caudal a través de la válvula. El perfil de flujo del flujo de fluido en la posición del sensor también influye en su cantidad medida.

20 La medición del sensor también depende del tipo de fluido o de su grado de mutación. La geometría de la tubería aguas arriba de la válvula también influye en la medición del sensor. Por ejemplo, una curva de tubería de 90° puede cambiar el perfil de flujo del fluido. Además, la temperatura del fluido también influye en la medición del sensor.

25 La patente KR 101 702 960 B1 fue publicada el 9 de febrero de 2017. Una solicitud de esta patente se presentó el 3 de noviembre de 2015. Dicha patente KR 101 702 960 B1 enseña un dispositivo de control de presión y un método de control de presión utilizando el dispositivo.

30 El documento DE 103 05 889 B4 describe una válvula. En particular, esta válvula comprende un solo sensor para medir el caudal del fluido dentro de la válvula.

35 El documento EP 0 946 910 B2 describe un equipamiento de regulación del flujo. Este equipamiento de regulación del flujo puede ajustar el caudal a través de un sistema de tuberías. El dispositivo de regulación del flujo comprende un sensor que mide una cantidad representativa del flujo de fluido a través de la válvula. En particular, este sensor está dispuesto de forma plana en el canal de flujo de fluido dentro de la válvula.

La solicitud de patente EP1411355A1 se presentó el 18 de octubre de 2002. Dicha solicitud EP1411355A1 se publicó el 21 de abril de 2004. Esta EP1411355A1 enseña un método y un dispositivo para determinar un valor característico que es representativo de la condición de un gas.

40 El 30 de septiembre de 2011 se presentó la solicitud de patente US2012/080104A1. Dicha solicitud US2012/080104A1 se publicó el 5 de abril de 2012 y reivindica la prioridad de una solicitud anterior JP 2010220722 del 30 de septiembre de 2010. En US2012 / 080104A1 se enseña un mecanismo de diagnóstico.

45 El objeto de esta divulgación es proporcionar un dispositivo de válvula que sea capaz de medir el caudal a través de la válvula considerando al menos un aspecto térmico que influye en la medición de al menos un sensor.

Esta tarea se puede resolver por la divulgación según la reivindicación independiente. Las realizaciones ventajosas de esta divulgación se describen en las reivindicaciones dependientes.

50 Esta divulgación describe la medición del caudal de un fluido predeterminado a través de una válvula realizando los siguientes pasos. En el paso a) se mide al menos la velocidad local del fluido en la válvula. Preferentemente, esta medición se realiza con un primer sensor. Para el siguiente paso existen dos opciones b1) o b2). En la opción b1) la temperatura del fluido predeterminado en la válvula se mide con un segundo sensor. Alternativamente, en la opción b2) la temperatura del fluido predeterminado se mide en la válvula y también se mide la posición de válvula de la válvula. Esto significa que en ambas opciones b1) o b2) se mide la temperatura del fluido predeterminado. En la opción b2), además, se mide adicionalmente la posición de válvula de la válvula. La temperatura del fluido predeterminado se mide en todas las opciones de la divulgación y se mide preferiblemente la temperatura absoluta en unidades de kelvin.

60 Por ejemplo, si un fluido tiene una temperatura de 20° C, el primer sensor mide una temperatura de 293.15 Kelvin. El segundo sensor puede medir la posición de válvula de la válvula de la opción b2). En la particular, la posición de válvula de la válvula describe un grado de abertura de la válvula. La posición de válvula puede ser, por ejemplo, una elevación de la válvula si la válvula contiene un buje por el cual se puede influir en el caudal a través de la válvula. Si la válvula se realiza como una válvula de bola, la posición de válvula se puede describir por la orientación de la bola

con su hueco dentro de la válvula. Por lo general, una válvula permite ajustar el caudal dentro de la válvula. Una válvula muy simple sería una válvula de cierre. Una válvula de este tipo sólo puede permitir abrirse o cerrarse por completo. En este caso, la posición de la válvula sería 0% o 100%. Un grado de abertura del 0% puede significar que la válvula bloquea un flujo de fluido y, por lo tanto, el caudal es de $0\text{ m}^3/\text{s}$. Un grado de abertura del 100% significa que la válvula no reduce adicionalmente el caudal del fluido.

La mayoría de las válvulas permiten posiciones de válvula adicionales entre los grados de abertura de 0% y 100%. Por ejemplo, una válvula de bola permite adaptar el caudal del fluido. Por ejemplo, es posible reducir el caudal de agua líquida de 30 l/s a 10 l/s. Esto significa que la divulgación actual se refiere especialmente a las válvulas que permiten ajustar diferentes posiciones de válvula al lado de las posiciones de válvula extremas de 0% y 100%.

En el paso c), el caudal a través de la válvula se determina considerando la velocidad local del fluido medida en el paso a) y los parámetros medidos en los pasos b1) o b2). Esto significa que el caudal total de fluido a través de la válvula se determina considerando la velocidad local del fluido, por un lado, y al menos una temperatura medida del fluido predeterminado. En otras palabras, la velocidad local del fluido que representa una parte del caudal en la posición del primer sensor se transforma en una cantidad total que es el caudal a través de la válvula. Esto se puede lograr, por ejemplo, mediante un diagrama característico. Con un diagrama característico de este tipo se puede determinar un perfil de velocidad del fluido sobre la sección transversal de un canal de flujo dentro de la válvula. Tal perfil de velocidad del fluido depende, en particular, de la temperatura y, por lo tanto, midiendo la temperatura del fluido se puede recopilar información adicional sobre el flujo del fluido. Esta información puede ayudar a identificar el perfil de flujo a través de la válvula.

La temperatura del fluido predeterminado tiene, en particular, influencia en el perfil de flujo del fluido. Por ejemplo, es de gran interés clasificar el flujo de fluido a través de la válvula en las categorías de flujo turbulento o laminar. Por lo tanto, adicionalmente, es necesaria la temperatura del fluido en la válvula. Junto con las mediciones de una de las opciones b1) o b2), esta velocidad local del fluido puede transformarse o calcularse en el caudal total a través de la válvula. En otras palabras, la velocidad local del fluido puede extrapolarse al caudal total a través de la válvula utilizando la temperatura del fluido predeterminado. No es necesario medir la cantidad de agua que pasa por la válvula dentro de un período de tiempo para calcular el caudal a través de la válvula. El principio de esta divulgación permite una medición efectiva y precisa del caudal de un flujo de fluido a través de una válvula.

Por ejemplo, un flujo de fluido en una tubería circular a menudo se considera laminar si el número de Reynolds es menor que 2300. Si el número de Reynolds es mayor que 2300, un flujo de fluido dentro de una tubería circular a menudo se describe como turbulento. Estos perfiles de flujo diferentes pueden tener diferentes distribuciones de velocidad del fluido sobre la sección transversal de la tubería. Por lo tanto, generalmente no es suficiente medir una velocidad de fluido local solo en una sola posición dentro de la tubería. Para determinar el caudal a través de la válvula con suficiente precisión, se necesita más información sobre el perfil de flujo a través de la válvula.

En esta variante de la divulgación, se determina la densidad y/o la viscosidad del fluido en la válvula y esta información adicional se puede utilizar para clasificar el perfil de flujo específico. Por lo tanto, una medición de la viscosidad puede ayudar a capturar o determinar el perfil de velocidad del fluido a lo largo de una sección transversal de un canal de flujo en la válvula. Con el conocimiento de este perfil de velocidad del fluido en la válvula, el caudal total a través de la válvula puede calcularse más exactamente a partir de la velocidad del fluido local. La velocidad local del fluido en combinación con la temperatura y en esta variante con la densidad y/o la viscosidad se puede transformar en el caudal de la válvula. Para hacer esto, se puede usar un diagrama característico apropiado y/o una ecuación adaptada para la determinación del caudal. También es posible que diferentes perfiles de flujo coincidan con los caudales apropiados. Por ejemplo, en una tabla de consulta, se pueden almacenar varios perfiles de flujo en una geometría específica junto con las velocidades de fluido locales y sus correspondientes caudales totales. En este caso, la velocidad local del fluido medida y el perfil de flujo determinado a través de la viscosidad y/o la densidad del fluido conduce directamente al caudal total a través de la válvula. Si adicionalmente se considera la densidad y/o la viscosidad, la determinación del caudal a través de la válvula puede ser más precisa.

Un fluido también puede sufrir una mutación si, por ejemplo, un fluido comprende dos componentes diferentes y estos dos componentes diferentes reaccionan químicamente entre sí. En este caso, las propiedades químicas y físicas del fluido cambiarán. Al determinar la conductividad térmica y/o la capacidad térmica del fluido, pueden detectarse tales mutaciones o cambios en el fluido. En particular, tales mutaciones se pueden registrar que no surgen de diferentes caudales o perfiles de flujo. En particular, la conductividad térmica y/o la capacidad térmica del fluido se pueden determinar en varias posiciones de la válvula. Por ejemplo, si el fluido es agua líquida que se calienta en un sistema de tuberías, un cambio de fase influye significativamente en las propiedades del fluido y, por lo tanto, en la medición por el segundo sensor. Si en este ejemplo en una posición en la válvula se mide una conductividad térmica de 0.6 W / (m K) y en otra posición en la válvula se registra una conductividad térmica de solo 0.025 W / (m K) , esto puede ser un indicio significativo para un cambio de fase del agua. En esta situación, es probable que en la posición en la que se haya medido la conductividad térmica más baja, haya agua gaseosa o al menos gases no condensables. Un gas no condensable puede ser el aire que se desgasifica del agua líquida. En esta situación, estos dos valores

significativamente diferentes de la conductividad térmica pueden indicar que en el canal de flujo de la válvula está presente una situación de flujo de dos fases. Por lo tanto, se debería aplicar especialmente una característica de flujo para flujos bifásicos en lugar de una característica de flujo monofásico. Si la determinación del caudal no es exactamente posible en el caso de un flujo bifásico, al menos se puede extraer la información de que el caudal determinado puede ser incorrecto. En muchos sistemas de tuberías no se produce un cambio de fase y, por lo tanto, la medición de la conductividad térmica y/o de la capacidad térmica puede usarse como indicador de un cambio en las propiedades del fluido.

Si el fluido es, en otro ejemplo, gasolina y algo de agua entra en el sistema de tubería debido a fugas, una mezcla de agua gasolina está presente en el sistema de tubería y, por lo tanto, también en la válvula. Esto significa que la gasolina contiene algunas impurezas. Un cambio en la conductividad térmica y/o en la capacidad térmica del fluido puede indicar impurezas del fluido. En el caso de este ejemplo, el agua representa la impureza. Si una cantidad significativa de agua contamina la gasolina, se puede medir un cambio en la conductividad térmica y/o en la capacidad térmica de la gasolina. Al medir la conductividad térmica y/o la capacidad térmica del fluido actual y comparar estos valores con los valores estándar del fluido sin impurezas, se puede reconocer un cambio del fluido. Esto ayuda a supervisar si todavía está presente el mismo fluido en el sistema de tuberías o en la válvula. Al considerar la conductividad térmica y/o la capacidad térmica del fluido, se puede evitar que el fluido cambie drásticamente sin ser reconocido. Esto significa que esta variante de la divulgación no reivindica la identificación del tipo exacto de fluido en la válvula, solo tiene como objetivo reconocer los cambios significativos del fluido que no son inducidos por un cambio en el caudal o un cambio en el perfil del flujo.

Esto significa que cada uno de los varios primeros sensores se puede ajustar a una cierta parte volumétrica del canal de flujo. Los factores de ponderación pueden considerar estas diferentes fracciones volumétricas. Al considerar varias velocidades locales de fluido y determinar una velocidad efectiva de fluido a partir de estas velocidades locales de fluido, la precisión y la estabilidad de la determinación del caudal pueden mejorarse o incrementarse.

Este principio también es válido si el segundo sensor mide la temperatura del fluido. Al medir la presión del fluido por el segundo sensor, se puede recopilar información sobre una distribución de presión dentro de la válvula. Esta información de presión adicional puede ser útil para clasificar el perfil de flujo real presente en la válvula. Por lo tanto, una medición de la presión por el segundo sensor puede ayudar a identificar la distribución de la velocidad del fluido en el canal de flujo de la válvula. Al conocer el perfil de velocidad del fluido en la válvula, es posible una determinación más precisa del caudal total. En la mayoría de los casos, un perfil de velocidad de fluido bidimensional a través de una sección transversal de la válvula es suficiente para determinar el caudal a través de la válvula. En situaciones complejas, puede ser necesario determinar una distribución tridimensional de la velocidad del fluido. En este caso, pueden ser necesarios y aplicados varios segundos sensores. Ventajosamente, el segundo sensor está situado en tal posición dentro de la válvula que es suficiente con determinar un perfil de velocidad de fluido bidimensional.

Esta divulgación comprende también un dispositivo de válvula con una válvula conectable a una tubería. Este dispositivo de válvula comprende un canal de flujo en la válvula y un primer sensor que está configurado para medir una velocidad de fluido local en el canal de flujo. Además, el dispositivo de válvula comprende un segundo sensor que está configurado para medir la temperatura del fluido en el canal de flujo o el segundo sensor está configurado para medir la temperatura del fluido en el canal de flujo y una posición de la válvula. Esto significa que hay dos opciones de medición para el sensor. En la primera opción i) el segundo sensor mide solo la temperatura del fluido en el canal de flujo, en la segunda opción ii) el segundo sensor mide además de la temperatura del fluido en el canal de flujo también la posición de válvula de la válvula. Además, el dispositivo de válvula comprende una unidad de control que está configurada para determinar el caudal a través de la tasa considerando la velocidad local del fluido medida y los parámetros medidos en los pasos i) o ii). Cabe destacar el hecho de que el dispositivo de válvula no comprende un sistema de tuberías. En realidad, puede estar conectado a un sistema de tuberías. Esto significa que las mediciones del primer y segundo sensor se realizan cerca o en el dispositivo de válvula. La unidad de control se puede implementar en el primer sensor o en el segundo sensor. También es posible que la unidad de control no esté ubicada cerca o en la válvula. En este caso, la unidad de control tiene preferiblemente una conexión con el primer y el segundo sensor. Por ejemplo, el primer sensor y el segundo sensor pueden estar conectados a un terminal de ordenador que recibe las señales del primer y del segundo sensor. La conexión del primer o segundo sensor a la unidad de control puede ser con cable o inalámbrica. Las ventajas descritas en las diferentes variantes de esta divulgación también se aplican al dispositivo de válvula.

En otra variante de esta divulgación, se describe un dispositivo de válvula, en el que el segundo sensor está configurado como un sensor de temperatura y el sensor de temperatura sobresale en el canal de flujo de la válvula. Preferentemente, esta divulgación tiene como objeto considerar los efectos de la temperatura sobre el caudal. Una temperatura del fluido diferente en la válvula afecta la viscosidad y, por lo tanto, el número de Reynolds del flujo del fluido. Esto significa que la temperatura también afecta el perfil de flujo en el canal de flujo. Por lo tanto, es ventajoso medir la temperatura del fluido dentro de la válvula. En general, esto también podría lograrse con el primer sensor.

Hay que considerar que el primer sensor está optimizado para medir la velocidad local del fluido. Esto significa que el tipo del primer sensor y su posición dentro de la válvula se seleccionan de tal manera que la velocidad local del fluido se pueda medir de manera efectiva. Para obtener información sobre el perfil de flujo en la válvula, puede ser necesario medir la temperatura del fluido en una posición distinta de la posición del primer sensor. Por lo tanto, puede ser útil que el segundo sensor esté configurado como un sensor de temperatura. En este caso, el segundo sensor se puede optimizar con respecto a las mediciones de temperatura. Si el sensor de temperatura sobresale en el canal de flujo, se mide la temperatura del fluido en lugar de la temperatura de la pared de la válvula. Esto puede reducir los errores en las mediciones de temperatura. La temperatura medida del segundo sensor puede ser más representativa para la temperatura del fluido. Esto puede mejorar la determinación del perfil de flujo en el canal de flujo de la válvula. Finalmente, la determinación del perfil de velocidad del fluido en el canal de flujo y, por lo tanto, la determinación del caudal total a través de la válvula puede ser más precisa debido a una medición mejorada de la temperatura del fluido.

Otra variante de esta divulgación describe un dispositivo de válvula, en el que el segundo sensor tiene una protuberancia tal en el canal de flujo de la válvula que para dos perfiles de flujo predeterminados diferentes con el mismo caudal para cada uno de los perfiles de flujo predeterminados se determina el mismo caudal para la válvula. Uno de los dos perfiles de flujo predeterminados diferentes pueden definirse como flujo laminar y el otro como flujo turbulento. Estos perfiles de flujo diferentes pueden clasificarse por dos números de Reynolds diferentes. En ambos casos, el segundo sensor tiene la misma protuberancia en el canal de flujo de la válvula. Sin embargo, el resultado final de c) es el mismo en esta situación. En el caso del primer perfil de flujo, por ejemplo, el flujo laminar, se mide un primer valor de velocidad del fluido y un primer valor de temperatura. En el caso del segundo perfil de flujo con el mismo caudal, por ejemplo, en este caso se miden el flujo turbulento, una segunda velocidad de fluido local y una segunda temperatura.

Ya que la temperatura puede no ser homogénea dentro de la válvula, la primera temperatura puede diferir de la segunda temperatura. Esto significa que en ambos casos el primer sensor mide una primera y una segunda velocidad local del fluido en el canal de flujo de la válvula. El segundo sensor, el sensor de temperatura, sobresale en ambos casos en el canal de flujo de la válvula. El grado de protuberancia es en ambos casos el mismo. Para el primer perfil de flujo se mide una primera velocidad del fluido y una primera temperatura. Para el segundo perfil de flujo, se mide una segunda temperatura y una segunda velocidad local del fluido. El grado de protuberancia del segundo sensor en el canal de flujo se establece de tal manera que, en caso de que el caudal total sea el mismo para ambos perfiles de flujo, el mismo caudal se determina de acuerdo con el paso c) de la divulgación. Este grado de protuberancia del sensor de temperatura en el canal de flujo de la válvula se puede determinar considerando la física dinámica de fluidos. Esto significa que el dispositivo de la válvula es sensible a los cambios en el caudal. Es menos susceptible a los cambios en el perfil de flujo sin un cambio en el caudal a través de la válvula. Esto puede mejorar la fiabilidad de la determinación del caudal.

Otra variante de esta divulgación describe un dispositivo de válvula, en el que el segundo sensor está dispuesto de forma móvil en el canal de flujo de la válvula. Ventajosamente, esta opción se elige si pueden aparecer varios perfiles de flujo diferentes en el canal de flujo de la válvula. Esto no significa que dos perfiles de flujo diferentes estén presentes al mismo tiempo. Un cierto grado de protuberancia del segundo sensor en el canal de flujo de la válvula puede ser óptimo para un cierto perfil de flujo. Este grado de protuberancia del segundo sensor en el canal de flujo puede además no ser óptimo con respecto a otros perfiles de flujo diferentes. Por lo tanto, es ventajoso que el segundo sensor esté dispuesto de forma móvil en el canal de flujo. Esto significa que se puede adaptar la protuberancia del segundo sensor en el canal de flujo.

Por ejemplo, si el segundo sensor tiene un primer grado de protuberancia para un primer perfil de flujo, este primer grado de protuberancia puede no ser óptimo si se produce un segundo perfil de flujo en el canal de flujo de la válvula. Este segundo perfil de flujo puede ser inducido por cambios en el caudal o por cambios en la temperatura. Estos cambios suelen dar lugar a otro perfil de flujo en el canal de flujo de la válvula. En esta situación, es posible que el primer grado de protuberancia del segundo sensor en el canal de flujo de la válvula ya no sea óptimo. Por lo tanto, el segundo sensor está dispuesto preferentemente de forma móvil y la protuberancia del segundo sensor en el canal de flujo puede cambiarse a un segundo grado de protuberancia en el canal de flujo. Además, no solo se puede cambiar la protuberancia en el canal de flujo, sino que también se pueda cambiar la posición del segundo sensor en la válvula. Esto significa que la posición y/o la protuberancia del segundo sensor en el canal de flujo de la válvula se puede cambiar y adaptar con respecto al perfil de flujo. Por lo tanto, se puede recopilar información más detallada sobre el perfil de flujo actual. Esto puede mejorar la determinación del caudal a través de la válvula, ya que se puede recopilar información más precisa o más detallada sobre el perfil de flujo en el canal de flujo de la válvula.

Otra variante de esta divulgación describe un dispositivo de válvula, en el que el primer sensor está situado en una posición en el canal de flujo, donde el valor de la velocidad local del fluido de un flujo laminar es idéntico al valor de la velocidad local del fluido del flujo turbulento. En esta variante, el primer sensor mide la misma velocidad de fluido local para el flujo laminar y el turbulento. Los diferentes perfiles de flujo pueden considerarse mediante la medición por el segundo sensor. Esto significa que la medición del segundo sensor puede dar como resultado dos perfiles de flujo diferentes. El caudal total se determina en función de las cantidades medidas por el segundo sensor. En este caso, la

medición de la velocidad local del fluido por el primer sensor no sufre un cambio en el perfil de flujo del flujo laminar al flujo turbulento o viceversa.

5 Otra variante de esta divulgación describe un dispositivo de válvula, en el que la válvula contiene medios para ajustar el caudal a través de la válvula. En particular, estos medios pueden aumentar o disminuir la fricción del flujo de fluido a través de la válvula. Esto puede cambiar directamente el caudal a través de la válvula. En particular, una palanca o un mecanismo manual pueden cambiar la elevación de la válvula. Un cambio de elevación de la válvula directamente puede cambiar el grado de apertura de la válvula. Al modificar la elevación de la válvula, se puede cambiar el caudal a través de la válvula.

10 En otra variante de esta divulgación, se describe un dispositivo de válvula, en el que el dispositivo de válvula se forma como una válvula de bola, una válvula de aguja o una válvula de mariposa. En particular, una válvula de mariposa contiene un disco que puede girar. Dependiendo de la posición del disco en la válvula con respecto a la pared de la válvula, se pueden adaptar diferentes grados de abertura. A menudo se aplica una válvula de aguja a caudales relativamente bajos. En particular, una válvula de aguja comprende un bote pequeño y un émbolo en forma de aguja. Una válvula de bola es, en particular, una forma de válvula de cuarto de vuelta que utiliza una bola con un orificio que puede pivotar para controlar la elevación de la válvula y el caudal a través de ella. La válvula de bola está abierta cuando el orificio de la bola está en línea con el canal de flujo. Si el orificio de la bola gira 90 grados, está completamente cerrado. Dependiendo de la posición del orificio de la bola, se pueden obtener diferentes grados de abertura de la válvula de bola.

15 Otra variante de esta divulgación describe un dispositivo de válvula, en el que el primer sensor consta de un sensor de temperatura y un calentador y dicho primer sensor está configurado para medir la velocidad local del fluido aplicando el principio de medición calorimétrico. En particular, el primer sensor está configurado para medir una pérdida de calor inducida por el caudal de flujo del fluido. Diferentes caudales conducen a diferentes pérdidas de calor en el primer sensor. Esto se debe a que los diferentes caudales inducen a diferentes cantidades de transferencia de calor. En particular, un mayor caudal induce una mayor transferencia de calor. La pérdida de calor o la transferencia de calor se pueden transformar en el caudal al tomar en consideración ecuaciones apropiadas y/o diagramas característicos.

20 Otra variante de esta divulgación describe un dispositivo de válvula, en el que el dispositivo de válvula comprende un miembro para dar forma al perfil de flujo del flujo de fluido en el canal de flujo de la válvula. Es posible que el primer o segundo sensor o ambos, funcionen de manera óptima en ciertos perfiles de flujo. Por lo tanto, puede ser útil influir en el perfil de flujo para que se optimicen las mediciones realizadas por el primer y/o el segundo sensor. Por lo tanto, el dispositivo de válvula comprende un miembro para dar forma al perfil de flujo. Un embudo puede ser tal miembro. El embudo puede cambiar la distribución de la velocidad del fluido en el canal de flujo de la válvula. Es posible que un embudo pueda cambiar el perfil de flujo a un perfil de flujo más dirigido. El experto en la materia entiende que el miembro para dar forma al perfil de flujo puede ser realizado por otros objetos. Estos objetos podrían ser una rejilla y/o una bola dentro del canal de flujo de la válvula. Al aplicar el miembro para dar forma al perfil de flujo, las mediciones del primer y segundo sensor se pueden optimizar adicionalmente. Esto puede conducir a un dispositivo de válvula muy compacto y efectivo que puede influir en el caudal y, adicionalmente, medir el caudal a través de la válvula.

25 Otra variante describe el dispositivo de válvula, en el que el fluido no se puede comprimir. El flujo de fluido puede ser, por ejemplo, un flujo de agua líquida. Si el fluido no se puede comprimir, como el agua líquida, no aparecen fenómenos complejos como la compresión de gas o similares. Esto puede simplificar la determinación del caudal o se pueden utilizar sensores más básicos que pueden no ser tan caros.

30 Esta divulgación se describe con más detalle mediante las siguientes figuras. En estas figuras se ilustran varios ejemplos. Cabe señalar que estos ejemplos no limitan la idea de esta divulgación. Solo describen adicionalmente la divulgación para dar ejemplos prácticos.

50 Estas figuras muestran:

Figura 1 un diagrama de flujo que muestra los pasos básicos de esta divulgación;

55 Figura 2 un principio esquemático de una válvula con un canal de flujo y un actuador en una vista en sección transversal.

Figura 3 es una ilustración esquemática de un canal de flujo con una válvula y un medidor de flujo térmico.

60 Como se ilustra en la figura 1, el procedimiento comienza con un primer paso a). En este primer paso a) se mide al menos una velocidad local del fluido en la válvula. Esto se realiza preferentemente usando un primer sensor 18. El segundo paso se puede dividir en dos opciones. La primera opción del segundo paso b1 usa un segundo sensor 20 que mide la temperatura del fluido predeterminado en la válvula. En la opción b2, la segunda opción del segundo paso, un tercer sensor 31 mide, además de la temperatura del fluido, la posición de válvula de una válvula 12. En el tercer

paso c, el caudal a través de la válvula 12 se determina dependiendo de la velocidad local del fluido medido en el paso a) y los parámetros medidos en los pasos b1) o b2). El caudal a través de la válvula 12 también se puede calcular aplicando un diagrama característico apropiado y/o una ecuación adecuada. Esta ecuación puede comprender además uno o más factores de corrección que consideran las circunstancias de un sistema de tubería actual o la válvula usada 12.

Una ventaja de esta divulgación es el hecho de que el ajuste del caudal y la medición del caudal pueden realizarse dentro de un dispositivo de válvula 10 sin un sistema de tuberías. Por lo general, el caudal no se mide en la posición de la válvula 12 o del dispositivo de válvula 10. Con el fin de obtener resultados representativos, la medición del caudal a menudo se realiza en una sección de la tubería antes o después de la válvula 12. Tal sección de la tubería puede denominarse sección en calma, donde no están presentes los efectos turbulentos inducidos por la válvula 12 y no influyen en la medición del caudal. La idea de esta divulgación es superar la necesidad de dicha sección en calma. A menudo se aplica una sección en calma para obtener una cantidad representativa del caudal. Otra posibilidad es implementar un embudo de entrada o un rectificador de flujo en la sección en calma para obtener una carga de flujo de fluido turbulento. Además, aún es posible una determinación precisa del caudal gracias a la combinación del primer sensor 18 y los sensores adicionales 20, 31 y especialmente su efecto sinérgico para la determinación del caudal. La medición y el ajuste del caudal se pueden realizar con un solo dispositivo. El dispositivo de válvula 10 presentado no necesita una sección en calma antes o después de la válvula 12 para obtener cantidades representativas para determinar el caudal a través de la válvula 12. Por lo tanto, se pueden reducir costes adicionales. Esto significa que el cambio del caudal y la medición del caudal a través de la válvula 12 se pueden realizar mediante un único dispositivo de válvula 10.

La figura 2 muestra el dispositivo de válvula 10 que consta de un canal de flujo 16, el primer sensor 18, el segundo sensor 20 y un actuador en forma de tapón para ajustar el caudal a través de la válvula 12. La válvula 12 se indica mediante una línea discontinua en el centro de la figura 2. La dirección de flujo de fluido 14 se indica mediante pequeñas flechas punteadas en la figura 2. El primer sensor 18 puede medir al menos la velocidad local del fluido en el canal de flujo 16 del dispositivo de válvula 10. En este caso, el canal de flujo 16 se estrecha dentro del dispositivo de válvula 10. El segundo sensor 20 puede colocarse en diferentes ubicaciones dentro del dispositivo de válvula 10. En este caso, el segundo sensor 20 se encuentra en la parte inferior del canal de flujo 16. En particular, el segundo sensor mide la temperatura del fluido en el canal de flujo 16. Además, el segundo sensor puede medir cantidades adicionales. Estas cantidades adicionales pueden referirse a la posición del actuador 22 dentro de la válvula 12, a una geometría local del canal de flujo 16 en el dispositivo de válvula 10, a la capacidad térmica o a la conductividad térmica del fluido en el canal de flujo 16.

En algunas realizaciones, el segundo sensor 20 también puede medir el tipo de la válvula 12, la forma del actuador 22, el tiempo de funcionamiento de la válvula 12 o una relación de mezcla del fluido que puede estar compuesto por varios componentes. Normalmente, el tipo de la válvula 12 y el tipo de fluido están predeterminados. En muchos casos, el segundo sensor 20 se centra en las mediciones de temperatura. Por lo tanto, el segundo sensor 20 se forma a menudo como un sensor de temperatura. En la figura 2, un tercer sensor 31 se muestra en la parte inferior del actuador 22. Este tercer sensor 31 en el actuador 22 de la figura 2 puede que no incluya un sensor de temperatura. El tercer sensor 31 en el actuador 22 mide la posición del actuador 22. Esto significa que este tercer sensor 31 puede medir la elevación de la válvula o el grado de abertura de la válvula 12.

Como se muestra en la figura 2, los sensores 20, 31 sobresalen en el canal de flujo 16 del dispositivo de válvula 10. El segundo sensor 20 está dispuesto de forma móvil y puede desplazarse a lo largo de una dirección de sensor 19. Por lo tanto, es posible medir no solo un único valor de temperatura, sino que también es posible medir un perfil de temperatura a lo largo de la sección transversal del canal de flujo 16. Esto puede ayudar a clasificar el perfil de flujo presente en el dispositivo de válvula 10.

En general, el primer sensor 18 o los varios primeros sensores 18 miden una o más velocidades locales de los fluidos. Esta velocidad local del fluido generalmente no es representativa del caudal a través de la válvula. Esto se debe al hecho de que el perfil de velocidad del fluido a lo largo de una sección transversal a través de la válvula no es homogéneo. En lugar de medir la velocidad del fluido local en varias posiciones, la velocidad local del fluido se puede adaptar utilizando la información recopilada por los sensores 20, 31. Al considerar la información del sensor o sensores 20, 31, se puede determinar el caudal total a través del dispositivo de válvula 10. En particular, las mediciones de temperatura del segundo sensor 20 permiten derivar un perfil de flujo especial presente en el dispositivo de válvula 10.

Por ejemplo, al considerar la información medida por el segundo sensor 20, un perfil de flujo de corriente se puede clasificar como un flujo laminar. En otra situación, el segundo sensor 20 puede determinar una situación de flujo turbulento. Los perfiles de velocidad del fluido de un flujo laminar y de un flujo turbulento suelen ser diferentes. El perfil de velocidad del fluido de un flujo laminar a menudo parece una parábola. Esto suele ser cierto para un flujo laminar a través de un tubo circular. Si la situación del flujo es turbulenta, el perfil de velocidad del fluido correspondiente puede parecer significativamente diferente. Esta información se puede recopilar utilizando el segundo sensor 20 y

considerando su información medida. Preferentemente, el primer sensor 18 se coloca en un lugar donde la velocidad del fluido para un flujo laminar es idéntica a la velocidad del fluido de un flujo turbulento. En el caso de una tubería circular recta, esta posición puede ser 0.7 veces el radio de la tubería. En situaciones más complejas para el dispositivo de válvula 10, se puede realizar un análisis de antemano para determinar la mejor posición para el primer sensor 18. Dicho análisis también se puede realizar de antemano para determinar la mejor posición del segundo sensor 20 y su grado de protuberancia en el canal de flujo 16 del dispositivo de válvula 10.

El primer sensor 18 y el segundo sensor 20 tienen preferentemente una conexión inalámbrica a una unidad de control 25. En la unidad de control 25 puede recopilarse y evaluarse la información medida por el primer y el segundo sensor. Dado que la válvula 12, el dispositivo de válvula 10, la geometría de válvula 12 y el dispositivo de válvula 10, así como el fluido usado, suelen estar predeterminados, estas informaciones pueden estar ya disponibles en la unidad de control 25. Por lo tanto, la unidad de control 25 puede considerar un tipo de válvula 12 y otros parámetros geométricos como la forma o la rugosidad del canal de flujo 16 en el dispositivo de válvula 10. Preferentemente, la unidad de control 25 realiza el paso c de esta divulgación. Esto significa que el primer sensor 18 y el segundo sensor 20 pueden transmitir su información medida a la unidad de control 25. La unidad de control 25 determina o calcula el caudal a través de la válvula 12. En el mejor de los casos, solo son necesarios un primer sensor 18 y un segundo sensor 20. Para mejorar la fiabilidad y la estabilidad de la medición del caudal o la determinación del caudal, pueden instalarse varios primeros sensores 18 o varios segundos sensores 20 en el dispositivo de válvula 10.

La figura 3 muestra una realización preferente de esta divulgación. La figura 3 es una imagen esquemática de un caudalímetro térmico 30. En este caso, el dispositivo de válvula 10 comprende una válvula 12 y aguas arriba de esta válvula 12 el medidor de flujo térmico 30. En el canal de flujo 16 del dispositivo de válvula 10, aguas arriba del medidor de flujo térmico, 30, se encuentra el segundo sensor 20. La dirección del flujo 14 se indica mediante flechas que aparecen en el canal de flujo 16. Una unidad de temperatura 21 conectada al caudalímetro térmico 30 puede medir la velocidad local del fluido en la posición del caudalímetro 30. Por lo general, esto se hace al medir la pérdida de calor que se induce en la sección de calentamiento del caudalímetro térmico. Una mayor pérdida de calor indica una mayor velocidad del fluido local. El segundo sensor 20 y/o el caudalímetro térmico 30 se pueden incluir dentro de la válvula 12. Por razones de claridad, estos componentes se muestran por separado en la figura 3. La información del segundo sensor 20 y de la unidad de temperatura 18 son recopiladas por la unidad de control 25. Junto con la información estática como la geometría del sistema de tuberías o el tipo de válvula, la unidad de control 25 puede determinar el caudal a través del dispositivo de válvula 10 o de la válvula 12. Si el fluido no se puede comprimir, el caudal a través de la válvula 12 es el mismo que el caudal en el dispositivo de válvula 10.

La unidad de control 25 también puede considerar el perfil de flujo en la entrada del dispositivo de válvula 10. También puede considerar la presión diferencial entre la entrada y la salida del dispositivo de válvula 10. Las influencias inducidas por el perfil de flujo a la entrada del dispositivo de válvula 10 o la presión diferencial sobre la válvula 12 pueden considerarse con respecto a la determinación del caudal a través de la válvula 12. Esto se realiza preferentemente mediante la unidad de control 25, en la que la unidad de control 25 considera preferentemente un diagrama característico apropiado y/o una ecuación característica apropiada.

Además, el segundo sensor 20 también puede recopilar información acerca de la posición de la válvula 12, especialmente el grado de apertura de la válvula 12. Esto significa que el segundo sensor 20 no solo puede medir la temperatura del fluido en el canal de flujo 16 del dispositivo de válvula 10, sino que también es posible que el segundo sensor 20 pueda medir una posición de válvula de la válvula 12. Esto se indica mediante una línea discontinua en la figura 3 que conecta el segundo sensor 20 con la válvula 12. Si el segundo sensor 20 puede medir adicionalmente la capacidad térmica y/o la conductividad térmica del fluido, se puede obtener información adicional sobre la condición del fluido. Por ejemplo, se puede determinar si el fluido sufrió procesos de envejecimiento. Esto puede ser importante, por ejemplo, en el caso del aceite de oliva que se puede volver rancio. Preferentemente, el segundo sensor 20 puede recopilar esta información y transmitirla a la unidad de control 25. Por lo tanto, la unidad de control 25 obtiene más informaciones y puede determinar con mayor precisión el caudal a través de la válvula 12. Preferentemente, el segundo sensor 20 es capaz de medir todos los parámetros, además de la velocidad local del fluido, que influyen en el caudal a través de la válvula 12. A estos parámetros pertenecen, por ejemplo, la temperatura, la capacidad térmica, la conductividad térmica, la posición de la válvula y los parámetros geométricos, como la forma del actuador 22 o la forma del canal de flujo 16 dentro del dispositivo de válvula 10. Esto significa que el segundo sensor 20 reúne información adicional que permite una determinación precisa del caudal a través de la válvula 12. La precisión de la determinación del caudal puede mejorarse.

El dispositivo de válvula 10 también puede implementarse en diferentes sistemas de tuberías. Por lo tanto, una modificación de la unidad de control 25 puede ser suficiente. Esto significa que los parámetros estáticos, como el tipo de fluido utilizado o la geometría de la tubería, se pueden introducir como información estática en la unidad de control 25. Por ejemplo, esto se puede lograr proporcionando y transmitiendo una entrada de datos apropiada a la unidad de control 25.

La principal ventaja de esta divulgación es, por un lado, que es posible una medición o determinación más precisa o más exacta del caudal a través de la válvula 12. Por otro lado, este principio de medición puede realizarse dentro de una sola unidad, el dispositivo de válvula 10. Ya no es necesario usar a menudo secciones en calma para proporcionar un flujo tranquilo en la región de medición del caudal. El dispositivo de válvula 10 es capaz de manejar una situación de flujo compleja dentro del dispositivo de válvula 10. Sin embargo, la situación de flujo dentro del dispositivo de válvula 10 es más compleja que, por ejemplo, en un tubo circular largo y recto, el caudal a través del dispositivo de válvula 10 se puede determinar con mayor precisión usando solo el dispositivo de válvula 10. Esto significa que se puede proporcionar un dispositivo de válvula compacto 10 que permite adicionalmente una determinación de caudal o medición de caudal más precisa.

Se prevé que la válvula 12 se pueda conectar a un sistema de tuberías. También se prevé que la válvula 12 esté conectada a un sistema de tuberías. Según un aspecto, la válvula 12 se puede conectar o está conectada a un sistema de tuberías a través de una brida.

Según un aspecto, el caudal a través de la válvula es un caudal volumétrico. Según otro aspecto, el caudal a través de la válvula es un caudal másico. Según otro aspecto, el caudal a través de la válvula es un caudal calorimétrico.

En una realización, la válvula 12 comprende el canal de flujo.

En una realización particular, la válvula 12 contiene un miembro de válvula. El miembro de válvula se puede mover selectivamente a una posición abierta que permite el flujo de fluido a través del canal de flujo 16 y a una posición cerrada que obtura el flujo de fluido a través del canal de flujo 16. El segundo sensor 20 está configurado para registrar al menos una segunda señal indicativa de la temperatura de un fluido en el canal de flujo 16 y de una posición del miembro de válvula.

Se prevé que la unidad de control esté configurada para determinar un caudal a través del canal de flujo 16.

El miembro para dar forma a un perfil de flujo de un flujo de fluido se selecciona ventajosamente de

- un cuerpo esférico;
- un embudo;
- una constricción;
- un miembro de la pantalla;
- un orificio; o
- una abertura.

En una realización, el miembro para dar forma a un perfil de flujo está dispuesto dentro del canal de flujo 16. En otra realización, el canal de flujo 16 comprende un puerto, dicho puerto se selecciona de una entrada o una salida. El miembro para dar forma al perfil de flujo está dispuesto en o cerca del puerto del canal de flujo 16.

Como se describe en detalle aquí, la presente divulgación enseña un dispositivo de válvula 10 con una válvula 12, el dispositivo de válvula 10 consta de

- un canal de flujo 16 en la válvula 12;
- un primer sensor 18 configurado para registrar al menos una primera señal indicativa de la velocidad local del fluido en el canal de flujo 16;
- un segundo sensor 20 configurado para registrar al menos una segunda señal indicativa de la temperatura de un fluido en el canal de flujo 16;
- una unidad de control configurada para determinar un caudal a través de la válvula 12 en base a la al menos una primera señal indicativa de la velocidad local del fluido y en base a la al menos una segunda señal registrada por el segundo sensor 20; caracterizado porque el segundo sensor 20 está dispuesto de forma móvil en el canal de flujo 16.

La presente divulgación también enseña un dispositivo de válvula 10 que consta de una válvula 12 y

- un canal de flujo 16 en la válvula 12;
- un primer sensor 18 configurado para registrar al menos una primera señal indicativa de la velocidad local del fluido en el canal de flujo 16;
- un segundo sensor 20 configurado para registrar al menos una segunda señal indicativa de la temperatura de un fluido en el canal de flujo 16;
- una unidad de control configurada para determinar un caudal a través de la válvula 12 en base a la al menos una primera señal indicativa de la velocidad del fluido local y en base a la al menos una segunda señal registrada por el segundo sensor 20; caracterizado porque el segundo sensor 20 está dispuesto de forma móvil en el canal de flujo 16 (en/de la válvula 12).

La presente divulgación también enseña un dispositivo de válvula 10 que consta de una válvula 12 y

- 5 un canal de flujo 16 dispuesto en la válvula 12;
un primer sensor 18 configurado para registrar al menos una primera señal indicativa de la velocidad local del fluido en el canal de flujo 16;
un segundo sensor 20 configurado para registrar al menos una segunda señal indicativa de la temperatura de un fluido en el canal de flujo 16;
10 una unidad de control configurada para determinar un caudal a través de la válvula 12 en base a la al menos primera señal indicativa de la velocidad local del fluido y en base a la al menos una segunda señal registrada por el segundo sensor 20; caracterizado porque
el segundo sensor 20 está dispuesto de forma móvil en el canal de flujo 16 (en/de la válvula 12).

15 La unidad de control está en comunicación operativa con el primer sensor 18 y con el segundo sensor 20. La unidad de control también está ventajosamente en comunicación operativa con el tercer sensor 31.

El segundo sensor 20 está configurado y/o dispuesto preferentemente para desplazarse a lo largo de una dirección del sensor 19.

- 20 La presente divulgación también enseña cualquiera de los dispositivos de válvula 10 mencionados anteriormente, el dispositivo de válvula 10 y/o la válvula 12 que contienen adicionalmente un tercer sensor 31 configurado para registrar al menos una tercera señal indicativa de una posición de válvula; y en el que la unidad de control está configurada para determinar un caudal a través de la válvula 12 basándose en la al menos una primera señal indicativa de la velocidad local del fluido y basándose en la al menos una segunda señal registrada por el segundo sensor 20 y basada
25 en la al menos una tercera señal registrada por el tercer sensor 31.

La válvula 12 comprende preferentemente un actuador 22 y el tercer sensor 31 está configurado para registrar al menos una tercera señal indicativa de una posición del actuador 22.

- 30 En una realización, el tercer sensor 31 está montado en el actuador 22 y/o asegurado en relación al actuador 22.

Se prevé que el actuador 22 defina la posición de la válvula.

- 35 Según un aspecto de la presente divulgación, el tercer sensor 31 está configurado para registrar al menos una señal indicativa de una posición de válvula de la válvula 12.

La presente divulgación enseña también cualquiera de los dispositivos de válvula 10 mencionados anteriormente, en el que el tercer sensor 31 está dispuesto de forma móvil en el canal de flujo 16 (en/de la válvula 12).

- 40 La presente divulgación enseña también cualquiera de los dispositivos de válvula 10 mencionados anteriormente, en el que el segundo sensor comprende y/o se forma como un sensor de temperatura y el sensor de temperatura sobresale en el canal de flujo 16.

- 45 La presente divulgación enseña también cualquiera de los dispositivos de válvula 10 mencionados anteriormente, en el que la válvula 12 comprende medios para ajustar el caudal a través de la válvula 12 y/o a través del canal de flujo 16.

- 50 La presente divulgación enseña también cualquiera de los dispositivos de válvula 10 mencionados anteriormente, en el que la válvula 12 comprende un actuador 22 para ajustar el caudal a través de la válvula 12 y/o a través del canal de flujo 16.

- 55 La presente descripción enseña también cualquiera de los dispositivos de válvula 10 mencionados anteriormente, en los que el dispositivo de válvula 10 comprende y/o está formado como una válvula de bola, una válvula de aguja o una válvula de mariposa.

- La presente descripción también enseña cualquiera de los dispositivos de válvula 10 mencionados anteriormente, en los que el dispositivo de válvula 10 comprende una válvula de bola y/o una válvula de aguja y/o una válvula de mariposa.

- 60 La presente descripción enseña también cualquiera de los dispositivos de válvula 10 mencionados anteriormente, en los que la válvula 12 comprende y/o está formada como una válvula de bola, una válvula de aguja o una válvula de mariposa.

La presente descripción enseña también cualquiera de los dispositivos de válvula 10 mencionados anteriormente, en los que el primer sensor 18 contiene un sensor de temperatura y un calentador; y en el que el primer sensor 18 está configurado para registrar al menos una primera señal indicativa de la velocidad del fluido local mediante la aplicación de un principio de medición calorimétrico.

5 La presente divulgación también enseña cualquiera de los dispositivos de válvula 10 mencionados anteriormente, en el que el dispositivo de válvula 10 comprende un miembro para dar forma a un perfil de flujo de un flujo de fluido en el canal de flujo 16 de la válvula 12.

10 La presente descripción también enseña cualquiera de los dispositivos de válvula 10 mencionados anteriormente, en los que el dispositivo de válvula 10 comprende un embudo y/o una rejilla y/o una bola y/o un orificio para dar forma a un perfil de flujo de un flujo de fluido en el canal de flujo 16.

15 La presente descripción también enseña cualquiera de los dispositivos de válvula 10 mencionados anteriormente, en el que la válvula 12 comprende un miembro para dar forma a un perfil de flujo de un flujo de fluido en el canal de flujo 16.

20 La presente descripción también enseña cualquiera de los dispositivos de válvula 10 mencionados anteriormente, en el que la válvula 12 comprende un embudo y/o una rejilla y/o una bola y/o un orificio para dar forma a un perfil de flujo de un flujo de fluido en el canal de flujo 16.

25 Las partes del dispositivo de válvula 10 según la presente divulgación pueden estar incorporadas en el hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador, en un módulo de software ejecutado por un procesador que usa la virtualización del sistema operativo o por un ordenador en la nube, o por una combinación de los mismos. El software puede incluir un firmware, un controlador de hardware ejecutado en el sistema operativo o un programa de aplicación. Por lo tanto, la divulgación también se refiere a un producto de programa informático para realizar las operaciones aquí presentadas. Si se implementan en software, las funciones descritas pueden almacenarse como una o más instrucciones en un medio legible por ordenador. Algunos ejemplos de medios de almacenamiento que pueden usarse incluyen la memoria de acceso aleatorio (RAM), la RAM magnética, la memoria de solo lectura (ROM), la memoria flash, la memoria EPROM, la memoria EEPROM, los registros, un disco duro, un disco extraíble, otros discos ópticos, un dispositivo millipede®, o cualquier medio disponible al que pueda acceder un ordenador o cualquier otro equipo o dispositivo de TI.

35 Debe entenderse que lo anterior se refiere solo a ciertas realizaciones de la divulgación y que pueden realizarse numerosos cambios en la misma sin apartarse del alcance de la divulgación tal como se define en las siguientes reivindicaciones. También debe entenderse que la divulgación no está restringida a las realizaciones ilustradas y que pueden realizarse diversas modificaciones dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

Lista de referencia

- 40 a primer paso
 b1 primera opción del segundo paso
 b2 segunda opción del segundo paso
 c tercer paso
 45 10 dispositivo de válvula
 12 válvula
 14 dirección del flujo
 16 canal de flujo
 18 primer sensor
 50 19 dirección
 20 segundo sensor
 21 unidad de temperatura
 22 actuador
 25 unidad de control
 55 30 medidor de flujo térmico
 31 tercer sensor

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de válvula (10) con una válvula (12), el dispositivo de válvula (10) consta de
- 5 un canal de flujo (16) en la válvula (12);
un primer sensor (18) configurado para registrar al menos una primera señal indicativa de la velocidad local del fluido en el canal de flujo (16);
un segundo sensor (20) configurado para registrar al menos una segunda señal indicativa de la temperatura de un fluido en el canal de flujo (16);
- 10 una unidad de control configurada para determinar el caudal a través de la válvula (12) en base a la al menos una primera señal indicativa de la velocidad local del fluido y en base a la al menos una segunda señal registrada por el segundo sensor (20); caracterizado porque el segundo sensor (20) está dispuesto de forma móvil en el canal de flujo (16).
- 15 2. Dispositivo de válvula (10) según la reivindicación 1, el dispositivo de válvula (10) comprende adicionalmente un tercer sensor (31) configurado para registrar al menos una tercera señal indicativa de la posición de una válvula; y en el que la unidad de control está configurada para determinar un caudal a través de la válvula (12) en base a la al menos una primera señal indicativa de la velocidad local del fluido y en base a la al menos una segunda señal registrada por el segundo sensor (20) y basada en la al menos una tercera señal registrada por el tercer sensor (31).
- 20 3. Dispositivo de válvula (10) según la reivindicación 2, en el que el tercer sensor (31) está dispuesto de forma móvil en el canal de flujo (16).
- 25 4. Dispositivo de válvula (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el segundo sensor (20) comprende un sensor de temperatura y el sensor de temperatura sobresale en el canal de flujo (16).
5. Dispositivo de válvula (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la válvula (12) comprende los medios para ajustar el caudal a través de la válvula (12).
- 30 6. Dispositivo de válvula (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el dispositivo de válvula (10) comprende una válvula de bola, una válvula de aguja y una válvula de mariposa.
- 35 7. Dispositivo de válvula (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el primer sensor (18) comprende un sensor de temperatura y un calentador; y en el que el primer sensor (18) está configurado para registrar la al menos una primera señal indicativa de la velocidad local del fluido mediante la aplicación de un principio de medición calorimétrico.
- 40 8. Dispositivo de válvula (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el dispositivo de válvula (10) comprende un miembro para dar forma a un perfil de flujo de un flujo de fluido en el canal de flujo (16).

FIG 1

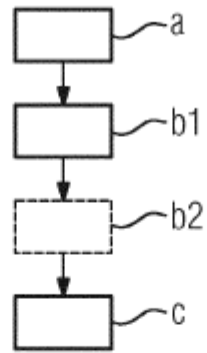


FIG 2

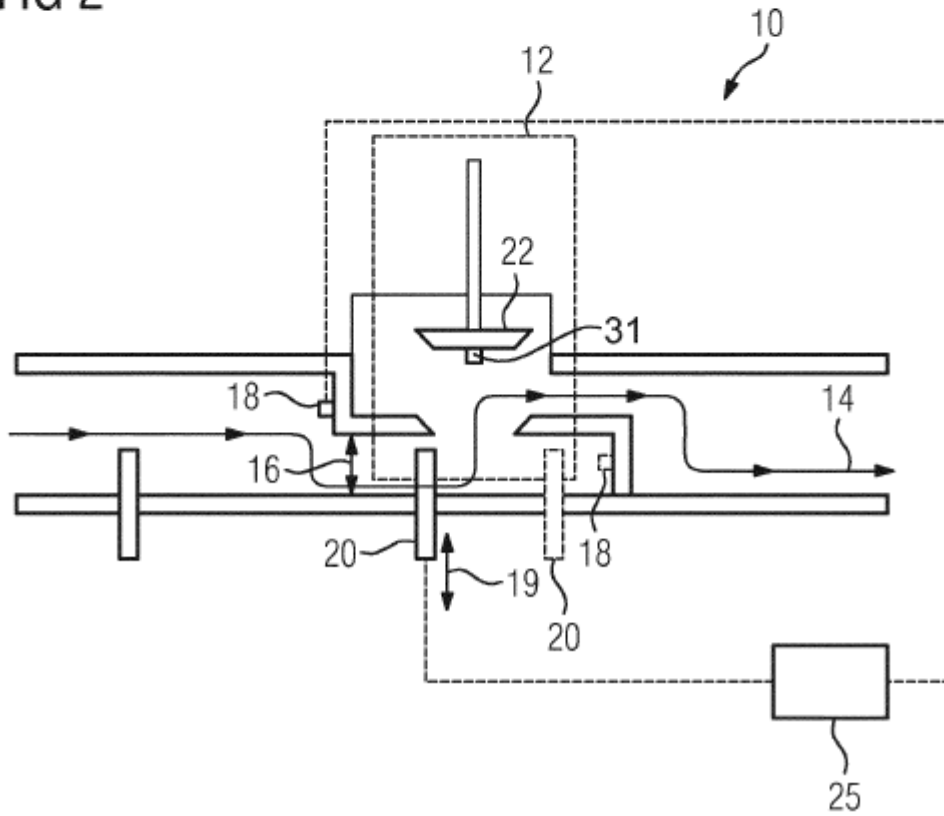


FIG 3

