

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 923 178**

51 Int. Cl.:

G01F 1/66 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.08.2018 E 18000652 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.06.2022 EP 3454018**

54 Título: **Caudalímetro y procedimiento para la fabricación de un caudalímetro**

30 Prioridad:

09.09.2017 DE 102017008515
07.11.2017 DE 102017010282

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.09.2022

73 Titular/es:

DIEHL METERING GMBH (100.0%)
Industriestrasse 13
91522 Ansbach, DE

72 Inventor/es:

MESSTHALER, ROLAND;
EFF, MARKUS y
SONNENBERG, HANS-MICHAEL

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 923 178 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 y procedimiento para la fabricación de un caudalímetro

5 La invención se refiere a un caudalímetro para registrar un caudal de un fluido, que comprende una carcasa con un canal de flujo, a través del que puede guiarse el fluido desde una abertura de entrada de la carcasa a una abertura de salida de la carcasa, un tubo de medición, que está insertado en el canal de flujo y que estrecha la sección transversal de flujo en un segmento del canal de flujo, y un dispositivo de sujeción, mediante el cual el tubo de medición se sujeta a la carcasa. La invención se refiere además a un procedimiento para fabricar un caudalímetro.

10 Mediante un contador ultrasónico puede medirse un caudal a través de un canal de flujo. En este sentido se utilizan dos transductores ultrasónicos, de los que en cada caso uno emite ondas ultrasónicas que recibe el otro. Mediante una medición del tiempo de tránsito del ultrasonido entre estos transductores ultrasónicos o de una diferencia de tiempo de tránsito entre las direcciones de transmisión puede registrarse una velocidad de flujo y así, cuando se conoce el diámetro del tubo, también un caudal. Para realizar un perfil de flujo definido dentro de la sección de medición, por un lado, y para estrechar la sección transversal de flujo y aumentar así la velocidad de flujo, por el otro, a menudo se emplean tubos de medición, que se insertan en el canal de flujo. Están configurados como componentes separados que pueden insertarse en la carcasa, que forma el canal de flujo. En este sentido se conoce fijar el tubo de medición junto con otros componentes a la carcasa. Por ejemplo, por los documentos EP 2 278 281 A1 y EP 2 423 648 A1 se conoce disponer el tubo de medición en primer lugar en un soporte, que además del tubo de medición lleva reflectores para las ondas ultrasónicas radiadas, y a continuación introducir la pieza insertada de medición así formada en la carcasa. Los documentos EP 2 172 657 A2 y EP 1 775 560 A2 dan a conocer en cada caso un aparato de medición por ultrasonidos con un enderezador de flujo.

25 Los caudalímetros, en particular los contadores ultrasónicos, presentan normalmente una dependencia de las variables medidas de un perfil de flujo en la zona de medición. Por tanto, se conoce prever enderezadores de flujo en la carcasa aguas arriba y/o aguas abajo de la sección de medición, para influir en el perfil de flujo en la zona de medición. Los enderezadores de flujo correspondientes, que por ejemplo pueden estar configurados a modo de tamiz, pueden montarse independientemente de la pieza insertada de medición en la zona de una abertura de entrada o de una abertura de salida de la carcasa. Sin embargo, esto resulta problemático cuando deben proporcionarse caudalímetros con diferentes tamaños de carcasa o diferentes longitudes de canales de flujo porque, en este caso, los enderezadores de flujo presentan diferentes distancias con respecto a la zona de medición, lo que a su vez puede llevar a diferentes perfiles de flujo en la zona de medición.

35 Por tanto, la invención se basa en el objetivo de permitir una mejora en el enderezamiento del flujo en un caudalímetro con, al mismo tiempo, una construcción lo más sencilla posible y en particular una adaptabilidad sencilla de la configuración de carcasa.

40 El objetivo se alcanza según la invención mediante un caudalímetro según la reivindicación 1 adjunta y mediante el procedimiento según la reivindicación 14 adjunta. En las reivindicaciones 2-13 dependientes se indican ejemplos de realización ventajosos.

45 Según la invención se propone fijar un enderezador de flujo con arrastre de forma a un dispositivo de sujeción, que sujeta el tubo de medición a la carcasa. De este modo, por un lado, se consigue que el enderezador de flujo, independientemente de la longitud del canal de flujo, siempre pueda disponerse a la misma distancia con respecto al tubo de medición o la zona de medición, sin modificar componentes adicionales o sin que sea necesaria una configuración compleja de la carcasa para sujetar el enderezador de flujo. En particular, el dispositivo de sujeción, el tubo de medición y el enderezador de flujo, así como opcionalmente otros componentes, por ejemplo, elementos de reflexión para ondas ultrasónicas, pueden formar en conjunto una pieza insertada de medición, que tras el montaje puede insertarse como una pieza en el canal de flujo. Así, la construcción del caudalímetro puede realizarse en unas pocas etapas sencillas.

50 Mediante la configuración por separado del enderezador de flujo además se aumenta la flexibilidad al construir el caudalímetro. Por ejemplo, puede resultar ventajoso utilizar diferentes enderezadores de flujo para diferentes geometrías del canal de flujo, diferentes caudales o similares. En este caso, con el caudalímetro según la invención es suficiente con utilizar un enderezador de flujo adaptado de manera correspondiente. No es necesario modificar los demás componentes. Por otro lado, en algunos casos, por ejemplo, también puede resultar ventajoso utilizar otro tubo de medición. Esto también es fácilmente posible con el caudalímetro según la invención, sin que tengan que modificarse los demás componentes. Así, el caudalímetro según la invención tiene una construcción altamente modular, algo que por ejemplo resulta ventajoso cuando deben producirse caudalímetros para una pluralidad de casos de aplicación.

65 En el caso del enderezador de flujo puede tratarse en particular de una especie de tamiz que esencialmente se extiende por toda la sección transversal de flujo del canal de flujo y lo divide en varias zonas de flujo mediante la previsión de varias perforaciones. Por ejemplo, el enderezador de flujo puede formarse por un borde, que se extiende en la dirección circunferencial del canal de flujo, y la zona dentro de este borde puede estar dividida por

varias paredes. En este sentido, las perforaciones pueden presentar en particular casi la forma de segmentos circulares, pudiendo estar divididos estos segmentos circulares adicionalmente por una o varias paredes anulares concéntricas. Las diferentes perforaciones pueden presentar casi la misma sección transversal de flujo, sin embargo, también es posible prever secciones transversales de flujo con un tamaño claramente diferente.

5 Un enderezador de flujo de este tipo o un tamiz de este tipo pueden emplearse en particular para evitar perturbaciones de entrada. Sin embargo, también puede resultar ventajoso enderezar el flujo en la zona de salida.

10 El caudalímetro presenta preferiblemente medios de medición para registrar una velocidad de flujo en una zona de medición. Por ejemplo, aguas arriba y aguas abajo del tubo de medición pueden estar previstos transductores ultrasónicos que radian ondas ultrasónicas al fluido o que registran las ondas ultrasónicas procedentes del fluido. Mediante una medición de los tiempos de tránsito entre los transductores ultrasónicos o las diferencias de tiempo de tránsito entre las dos direcciones de radiación puede determinarse una velocidad de flujo y así cuando se conoce la sección transversal de flujo, un volumen de flujo. Los transductores ultrasónicos pueden estar fijados dentro de o en la carcasa y radiar o recibir ondas ultrasónicas de manera esencialmente perpendicular a la dirección de flujo. La desviación de las ondas ultrasónicas para su guiado a través del tubo de medición puede producirse mediante elementos de reflexión, que están dispuestos en el trayecto de flujo. El registro de los tiempos de tránsito y el cálculo de los caudales pueden producirse mediante un dispositivo de control correspondiente. En el estado de la técnica se conocen los dispositivos correspondientes y por tanto no se explicarán en más detalle.

15 El tubo de medición delimita la sección transversal de flujo en la zona de medición preferiblemente por todos los lados. Por dentro y/o por fuera puede ser redondo, aunque también puede tener ángulos o presentar otras estructuras de la pared interna/externa.

20 El tubo de medición, la carcasa, el dispositivo de sujeción y el enderezador de flujo son preferiblemente en cada caso componentes separados o grupos de componentes, que se montan al construir el caudalímetro mediante arrastre de fuerza o forma, por ejemplo, mediante encaje.

25 El enderezador de flujo puede estar dispuesto distanciados del tubo de medición. El enderezador de flujo puede apoyarse en el borde de las paredes del canal de flujo o abarcar al menos casi toda la sección transversal del canal de flujo. La unión entre el enderezador de flujo y el dispositivo de sujeción puede producirse preferiblemente en la zona del centro de la sección transversal de flujo del canal de flujo. Adicional o alternativamente pueden preverse uniones adicionales distanciadas del centro de la sección transversal de flujo.

30 El caudalímetro puede servir en particular para medir un caudal de un líquido, en particular de agua. En el caso de contadores de agua es necesario poder medir con gran precisión y alta dinámica. Además, estos aparatos deben tener una alta robustez frente a las perturbaciones internas y externas. Ello da lugar a elevadas exigencias con respecto al guiado del flujo, que pueden satisfacerse mediante la construcción según la invención del caudalímetro. La pieza insertada de medición que se introducirá en la carcasa, compuesta por dispositivo de sujeción, tubo de medición y enderezador de flujo y que opcionalmente puede presentar además elementos de reflexión, por la construcción según la invención puede montarse a mano de manera sencilla y montarse de manera completamente automática.

35 El dispositivo de sujeción puede sobresalir del tubo de medición en la dirección de la abertura de entrada y/o la abertura de salida y/o puede rodear el tubo de medición en la dirección circunferencial del tubo de medición. Preferiblemente el segmento de unión, en el que se engancha el enderezador de flujo, está dispuesto en un segmento del dispositivo de sujeción, que sobresale del tubo de medición en la dirección de la abertura de entrada o la abertura de salida. Así, el enderezador de flujo puede disponerse a una distancia definida con respecto al tubo de medición.

40 El dispositivo de sujeción puede rodear el tubo de medición en particular completamente. En al menos un segmento del tubo de medición éste puede estar rodeado circunferencialmente por completo por el dispositivo de sujeción.

45 En el canal de flujo, entre la abertura de entrada y el tubo de medición puede estar dispuesto un elemento de reflexión de lado de entrada y entre el tubo de medición y la abertura de salida un elemento de reflexión de lado de salida, sirviendo el elemento de reflexión de lado de entrada y de lado de salida para guiar las ondas ultrasónicas de un primer a un segundo transductor ultrasónico, estando dispuesto el enderezador de flujo entre la abertura de entrada y el elemento de reflexión de lado de entrada o entre el elemento de reflexión de lado de salida y la abertura de salida y sobresaliendo del dispositivo de sujeción. De este modo puede evitarse que el enderezador de flujo interfiera o influya en la propagación de las ondas ultrasónicas en la zona de medición. En caso de que estén previstos enderezadores de flujo tanto de lado de entrada como de salida éstos pueden estar dispuestos por fuera de la zona de medición situada entre los elementos de reflexión.

50 El elemento de reflexión de lado de entrada y/o el de lado de salida pueden estar sujetos al dispositivo de sujeción, en particular con arrastre de forma con salientes de sujeción del respectivo elemento de reflexión, o pueden estar formados por el dispositivo de sujeción. En este caso el dispositivo de sujeción puede formar en conjunto una pieza

insertada de medición con los componentes dispuestos en o dentro del mismo que, independientemente de los transductores ultrasónicos, presenta todos los componentes relevantes para la medición y ya sólo tiene que introducirse en la carcasa. El respectivo elemento de reflexión, en su lado dirigido hacia el fluido, puede terminar al ras con el dispositivo de sujeción, de modo que no se forme un escalón relevante para el flujo entre el respectivo elemento de reflexión y el dispositivo de sujeción.

El enderezador de flujo puede entrar en contacto con el dispositivo de sujeción en una zona de acoplamiento para formar la unión con arrastre de fuerza o de forma, estando la zona de acoplamiento distanciada de las paredes laterales del canal de flujo. La zona de acoplamiento puede estar dispuesta en particular esencialmente en el centro de la sección transversal de flujo. Preferiblemente la zona de acoplamiento está dispuesta en la dirección de flujo aguas arriba o aguas abajo de un respectivo elemento de reflexión. Una unión en la zona del centro de la sección transversal de flujo supone necesariamente un obstáculo para el flujo en esta zona. Un frenado del flujo en la zona central puede resultar ventajoso para formar un perfil de flujo uniforme.

El dispositivo de sujeción puede comprender un primer y un segundo componente de sujeción, unidos entre sí con arrastre de fuerza y/o con arrastre de forma. La unión puede producirse, en particular, mediante un encaje. Resulta ventajosa una construcción correspondiente de dos partes cuando el dispositivo de sujeción debe rodear el tubo de medición circunferencialmente por completo. Por ejemplo, el tubo de medición puede insertarse en un componente de sujeción y fijarse o guiarse mediante la colocación del segundo componente de sujeción. Algo parecido ocurre con los elementos de reflexión. Éstos pueden insertarse por ejemplo en receptáculos de uno de los dispositivos de sujeción y sujetarse juntando los dos dispositivos de sujeción o, en caso de que ya estén sujetos a uno de los componentes de sujeción, pueden asegurarse adicionalmente.

El primer componente de sujeción puede presentar al menos un primer elemento de retención y el segundo componente de sujeción al menos un segundo elemento de retención, encajados por pares en la dirección circunferencial del canal de flujo, para unir el primer y el segundo componente de sujeción entre sí, presentando el primer elemento de retención respectivo un saliente en la dirección radial del canal de flujo, que se extiende en la dirección circunferencial del canal de flujo hasta un extremo del primer elemento de retención respectivo, dirigido hacia el segundo componente de sujeción, y presentando el segundo elemento de retención respectivo una ranura para guiar el saliente durante el encaje de los respectivos elementos de retención o al revés. Preferiblemente están previstos varios pares de elementos de retención que unen los componentes de sujeción. La ranura puede ser en particular una ranura que atraviesa un gancho de retención del segundo elemento de retención. El saliente puede sobresalir del primer elemento de sujeción hacia el centro del canal de flujo o hacia la pared del canal de flujo. El saliente y la ranura pueden utilizarse durante el montaje para guiar los componentes de sujeción en la dirección longitudinal del canal de flujo o del tubo de medición uno respecto a otro. De este modo es posible un montaje con una posición exacta de los componentes de sujeción sin ayudas adicionales. También pueden utilizarse varios salientes o cualquier contorno alargado orientado en la dirección de montaje. Así se consigue un guiado a través de una unión de ranura-lengüeta durante el montaje.

Los elementos de retención pueden estar dispuestos en un espacio posterior del tubo de medición, es decir, entre el tubo de medición y la pared del canal de flujo. Esta zona puede estar unida mediante fluido con la zona entre el tubo de medición y la abertura de salida. Por ejemplo, el tubo de medición puede estar sellado en el lado de la abertura de entrada de manera estanca a los fluidos con respecto a la pared del canal de flujo y en la zona de la abertura de salida puede terminar libremente en el canal de flujo.

El primer componente de sujeción y el enderezador de flujo pueden estar unidos con arrastre de forma, estando configurados el primer componente de sujeción y el enderezador de flujo de tal modo que sólo por su unión con arrastre de forma se fija su posición y orientación relativas. Durante el montaje del enderezador de flujo en el primer componente de sujeción el enderezador de flujo puede sujetarse por un medio integrado en el componente de sujeción, por ejemplo, por un gancho a presión, de modo que los componentes ya no puedan separarse hasta que se termine el montaje mediante la unión del primer componente de sujeción con el segundo. El segundo componente de sujeción puede asegurar la unión entre el primer componente de sujeción y el enderezador de flujo. Por ejemplo, el movimiento de un medio, por ejemplo, de un gancho a presión, que sujeta el enderezador de flujo al primer componente de sujeción, puede estar limitado por la unión del primer componente de sujeción con el segundo componente de sujeción, por ejemplo, al introducir un elemento de bloqueo en una zona de movimiento del medio. Así puede evitarse por ejemplo que el enderezador de flujo se desacople del primer componente de sujeción, sin que antes se desacople el primer componente de sujeción del segundo componente de sujeción. Cuando los componentes de sujeción están configurados al mismo tiempo de modo que no es posible una separación dentro del canal de flujo, de este modo también se garantiza que el enderezador de flujo no pueda separarse del dispositivo de sujeción, mientras se encuentra en el canal de flujo.

El primer y/o el segundo componente de sujeción y/o el o un elemento de reflexión para la reflexión de ondas ultrasónicas pueden presentar un medio de sujeción, mediante el cual el elemento de reflexión se sujeta con arrastre de fuerza y/o con arrastre de forma al primer y/o segundo componente de sujeción. El elemento de sujeción está configurado en particular de tal modo que el elemento de reflexión ya antes de la unión del primer componente de sujeción con el segundo puede sujetarse al primer o segundo componente de sujeción. Esto simplifica la fabricación

del caudalímetro, porque el elemento de reflexión puede fijarse en primer lugar al primer o segundo componente de sujeción y no tiene que sujetarse, por ejemplo, mediante una herramienta separada, hasta que se monten los componentes de sujeción. Dicho de otro modo, el medio de sujeción puede fijar el elemento de reflexión al primer o segundo componente de sujeción de tal modo que sea posible montar el módulo sin ayudas adicionales.

5 El elemento de reflexión puede sujetarse mediante el dispositivo de sujeción o el primer y/o segundo componente de sujeción de tal modo que se obtenga una superficie enrasada. De este modo puede mejorarse el guiado del flujo en la zona del elemento de reflexión.

10 La unión con arrastre de fuerza o de forma puede estar formada entre la o una zona de acoplamiento del dispositivo de sujeción o el primer y/o el segundo componente de sujeción y un segmento de acoplamiento del enderezador de flujo, estando configurados la zona de acoplamiento y el segmento de acoplamiento de tal modo que el enderezador de flujo puede unirse exactamente en una orientación con el dispositivo de sujeción o el primer y/o el segundo componente de sujeción. Esto significa que en el caso de una separación el montaje sólo sería posible con la misma orientación relativa. De este modo se consigue que, durante la fabricación del caudalímetro, ya por el diseño correspondiente de los componentes, se predetermine exactamente una posible orientación entre el enderezador de flujo y el dispositivo de sujeción. Así, durante la fabricación puede implementarse el denominado principio de "Poka-Yoke", según el cual se evitan errores mediante un diseño técnico correspondiente del proceso de fabricación o de los componentes utilizados durante el proceso de fabricación.

20 El enderezador de flujo puede estar configurado de tal modo que una superficie anterior del enderezador de flujo, dirigida en sentido opuesto del tubo de medición, no tenga simetría de rotación ni simetría radial. En este sentido se entiende por simetría radial una simetría en la que la superficie anterior volvería sobre sí misma si se girara en un ángulo determinado de menos de 360°. El enderezador de flujo presenta en particular varias perforaciones que se sitúan dentro de una pared de borde que discurre por el enderezador de flujo en la dirección circunferencial, en particular esencialmente con simetría de rotación. Las perforaciones individuales pueden estar separadas por una disposición de paredes perforadas que no presenta simetría de rotación o simetría radial. La disposición de paredes perforadas puede dividir la sección transversal de flujo en particular en varios segmentos circulares y dividir éstos en segmentos parciales adicionales. La división en segmentos parciales adicionales puede producirse por ejemplo al prever una pared adicional en forma de anillo interno. En este sentido la forma de pared puede diferir en uno o en varios segmentos de esta forma de anillo para romper la simetría de rotación o radial.

35 El evitar una simetría de rotación y radial de la superficie anterior sirve en particular para implementar el principio de Poka-Yoke ya explicado. En caso de tener que introducir una pieza insertada de medición montada que, por ejemplo, comprenda el dispositivo de sujeción, el tubo de medición y el enderezador de flujo, por ejemplo, desde la abertura de entrada en la carcasa y en caso de que el enderezador de flujo tenga que disponerse entre la abertura de entrada y el tubo de medición, la pieza insertada de medición podrá sujetarse en el enderezador de flujo mediante un punzón de montaje. Mediante una adaptación del punzón de montaje a la forma de la superficie anterior, al romper la simetría de rotación y radial, puede alcanzarse una orientación clara del punzón de montaje con respecto al enderezador de flujo y así con respecto a toda la pieza insertada de medición, cuando el punzón de montaje se engancha al enderezador de flujo. Así, durante el proceso de montaje ya sólo es necesario fijar una orientación definida de la carcasa con respecto al punzón de montaje para introducir la pieza insertada de medición en la carcasa con una orientación definida. Así pueden evitarse posibles orientaciones incorrectas mediante un enganche erróneo del enderezador de flujo por un punzón de montaje.

45 El dispositivo de sujeción puede presentar al menos un saliente que se engancha en un rebaje de una pared lateral del canal de flujo o al revés y/o el canal de flujo puede presentar un resalte en el lado de salida, en el que se apoya el dispositivo de sujeción. El rebaje puede discurrir en la dirección circunferencial del canal de flujo, con lo que el enganche del saliente en el rebaje puede servir exclusivamente para fijar la posición del dispositivo de sujeción en la dirección longitudinal del canal de flujo. Sin embargo, preferiblemente el rebaje está delimitado en la dirección circunferencial, de modo que también se evita una rotación relativa del dispositivo de sujeción con respecto al canal de flujo. El saliente puede estar formado en particular por un elemento de retención elástico que se engancha en el rebaje. Cuando el dispositivo de sujeción, en particular con el tubo de medición y el enderezador de flujo dispuestos en el mismo, se inserta con la orientación correcta en el canal de flujo, entonces el elemento de retención encaja en el rebaje y así fija el dispositivo de sujeción y por tanto también el tubo de medición y el enderezador de flujo en la orientación correcta en el canal de flujo. Alternativa o adicionalmente puede fijarse la posición del dispositivo de sujeción en la dirección longitudinal del canal de flujo porque se asienta sobre el resalte.

60 Un deslizamiento y/o una rotación relativos del tubo de medición con respecto al dispositivo de sujeción pueden estar bloqueados con medios de bloqueo del tubo de medición y/o del dispositivo de sujeción. Por ejemplo, el tubo de medición puede presentar un collar apoyado en un borde del dispositivo de sujeción. Mediante una conformación del collar y mediante apoyos o salientes del dispositivo de sujeción puede bloquearse una rotación relativa entre el tubo de medición y el dispositivo de sujeción.

65 Los medios de bloqueo pueden estar dispuestos en la dirección circunferencial del tubo de medición de tal modo que predeterminen exactamente una orientación teórica del tubo de medición con respecto al dispositivo de sujeción.

Mediante una distribución no uniforme de los medios de bloqueo en la dirección circunferencial del canal de flujo o del dispositivo de sujeción puede romperse una simetría de rotación o radial, con lo que puede ser posible una disposición del tubo de medición en el dispositivo de sujeción sólo en la orientación teórica. De este modo también con respecto a la orientación relativa del tubo de medición y el dispositivo de sujeción se implementa el principio de Poka-Yoke.

La sección transversal de flujo del tubo de medición puede no tener simetría de rotación. Por ejemplo, la pared lateral del tubo de medición puede presentar un perfil ondulado, el tubo de medición puede terminar antes en determinados segmentos de la circunferencia o estar alargado o similar. En estos casos es fundamental una fijación exacta de la orientación del tubo de medición con respecto al canal de flujo y del enderezador de flujo, algo que puede implementarse mediante el procedimiento descrito anteriormente de manera fiable y sin posibilidad de error al montar el caudalímetro.

El dispositivo de sujeción puede presentar al menos un medio de centrado, que se apoya en la pared del canal de flujo y/o entre el dispositivo de sujeción y la pared del canal de flujo puede estar dispuesto al menos un medio de centrado, estando pretensado elásticamente el medio de centrado por la pared del canal de flujo. De este modo puede predeterminarse una posición definida del dispositivo de sujeción y de los componentes dispuestos en el mismo con respecto al canal de flujo. El medio de centrado puede ser, por ejemplo, una junta tórica de un elastómero, que rodea circunferencialmente el dispositivo de sujeción o se dispone en el tubo de medición. Sin embargo, preferiblemente los medios de centrado forman parte del dispositivo de sujeción.

El dispositivo de sujeción puede presentar como medios de centrado varios elementos de resorte elásticamente deformables y distanciados en la dirección circunferencial del canal de flujo, que mediante su fuerza de recuperación presionan un respectivo segmento de apoyo contra la pared del canal de flujo. Mediante la configuración de los medios de centrado como parte del dispositivo de sujeción puede reducirse adicionalmente el esfuerzo para montar el caudalímetro.

Además del caudalímetro según la invención, la invención también se refiere a un procedimiento para fabricar un caudalímetro para registrar un caudal de un fluido, que comprende las etapas de:

- proporcionar una carcasa con un canal de flujo, a través del que puede guiarse el fluido desde una abertura de entrada de la carcasa a una abertura de salida de la carcasa, un tubo de medición, un enderezador de flujo, que presenta al menos una perforación a través de la que puede pasar el fluido, y un dispositivo de sujeción o dos componentes de sujeción, a partir de los cuales se monta el dispositivo de sujeción, como componentes separados,

- colocar el tubo de medición y el enderezador de flujo en el dispositivo de sujeción, fijándose el enderezador de flujo mediante una unión con arrastre de fuerza o de forma al dispositivo de sujeción,

- insertar el dispositivo de sujeción con el tubo de medición y el enderezador de flujo fijados al mismo en el canal de flujo de la carcasa de tal modo que el enderezador de flujo se disponga entre la abertura de entrada y el tubo de medición o entre el tubo de medición y la abertura de salida y que se estreche la sección transversal de flujo del canal de flujo en un segmento a través del tubo de medición.

El procedimiento según la invención puede perfeccionarse con las características mencionadas con respecto al caudalímetro según la invención con las ventajas mencionadas en relación al mismo.

El enderezador de flujo puede fijarse al dispositivo de sujeción uniéndose el enderezador de flujo en primer lugar con el primer componente de sujeción. En particular el enderezador de flujo puede unirse con arrastre de fuerza o con arrastre de forma con el componente de sujeción. La unión puede producirse de tal modo que se fije claramente la posición y orientación relativas del enderezador de flujo con respecto al primer componente de sujeción por la unión. A continuación, puede unirse el segundo componente de sujeción con el primer componente de sujeción. De este modo, opcionalmente, puede asegurarse la unión del primer componente de sujeción con el enderezador de flujo, como ya se explicó con respecto al caudalímetro según la invención.

El tubo de medición puede unirse con el dispositivo de sujeción, colocándose en primer lugar en el primer o segundo componente de sujeción o uniéndose con éste con arrastre de fuerza o de forma, tras lo cual se unen los componentes de sujeción.

Cuando se fabrica un caudalímetro con elementos de reflexión para la reflexión de ondas ultrasónicas, es posible formar estos elementos de reflexión como parte del dispositivo de sujeción. Sin embargo, preferiblemente los elementos de reflexión también se fabrican como componentes separados y durante la fabricación del caudalímetro se acoplan con el dispositivo de sujeción. Para ello, el primer y/o el segundo componente de sujeción pueden presentar un rebaje, en el que puede insertarse el elemento de reflexión. En particular, tras su inserción en el rebaje, el elemento de reflexión queda unido con arrastre de fuerza o de forma con este componente de sujeción, de modo que puede continuarse con el montaje sin tener que asegurar adicionalmente el elemento de reflexión. Esto puede producirse por ejemplo porque en el elemento de reflexión está previsto un elemento de retención, por ejemplo, un

gancho de retención, que encaja en el primer o el segundo componente de sujeción o al revés. El rebaje puede estar configurado de tal modo que el elemento de reflexión se presione contra al menos un saliente de sujeción del componente de sujeción y con éste forme una superficie enrasada. Tras la inserción o sujeción del elemento de reflexión, éste puede asegurarse durante el montaje de los componentes de sujeción, por ejemplo, al engancharse en rebajes de ambos componentes de sujeción.

Mediante esta colocación del tubo de medición y del enderezador de flujo y opcionalmente de elementos de reflexión en el dispositivo de sujeción se forma una pieza insertada de medición que puede insertarse en el canal de flujo del tubo de medición como una pieza. Para ello la pieza insertada de medición puede sujetarse mediante un punzón de montaje en el enderezador de flujo. Para ello resulta particularmente ventajoso que su lado anterior, como se explicó anteriormente, no presente simetría de rotación ni simetría radial, de modo que sólo pueda sujetarse por el punzón de montaje en una orientación definida.

Para fijar la posición relativa de la pieza insertada de medición con respecto al canal de flujo puede utilizarse un saliente elásticamente deformable, por ejemplo, un pestillo, dispuesto en el dispositivo de sujeción y que se engancha en un rebaje de la pared del canal de flujo. De este modo, el dispositivo de sujeción y así toda la pieza insertada de medición quedan asegurados automáticamente tras su introducción en el canal de flujo y queda finalizado el montaje del tubo de medición, del enderezador de flujo y opcionalmente del elemento de reflexión. Ahora, puede finalizarse el montaje del caudalímetro, disponiendo transductores ultrasónicos dentro de o en la carcasa y colocando una electrónica de control correspondiente, así como medios de mando y/o lectura.

A partir del ejemplo de realización y los dibujos correspondientes pueden deducirse ventajas y detalles adicionales de la invención:

la figura 1 muestra una vista en sección de un ejemplo de realización de un caudalímetro según la invención, no estando dibujado el tubo de medición por motivos de claridad,

la figura 2 muestra el enderezador de flujo utilizado en el caudalímetro según la figura 1,

la figura 3 muestra una vista detallada en sección, que muestra la fijación del enderezador de flujo en el caudalímetro según la figura 1,

la figura 4 muestra una vista detallada en sección del caudalímetro según la figura 1, que muestra la disposición del tubo de medición en un dispositivo de sujeción,

las figuras 5 y 6 muestran elementos de retención para unir los componentes de sujeción del dispositivo de sujeción en el caudalímetro según la figura 1, y

la figura 7 muestra una vista en despiece ordenado, que muestra esquemáticamente la sujeción de un elemento de reflexión al componente de sujeción en el caudalímetro según la figura 1.

La figura 1 muestra un caudalímetro 1 para registrar un caudal de un fluido. Una carcasa 2 del caudalímetro presenta un canal de flujo 3 a través del que puede pasar el fluido, que se extiende desde una abertura de entrada 4 hasta una abertura de salida 5. El caudalímetro 1 es un contador ultrasónico. En este sentido se emiten ondas ultrasónicas por un primer transductor ultrasónico 24 y se reciben por un segundo transductor ultrasónico 25 y al revés. A partir de una diferencia de tiempo de tránsito puede calcularse una velocidad de flujo y así, cuando se conoce la sección transversal de flujo, puede calcularse un caudal. El control de los contadores ultrasónicos 24, 25 y el registro de datos de medición y el procesamiento se producen mediante un dispositivo de control no mostrado. Para guiar las ondas ultrasónicas de manera esencialmente paralela a la dirección de flujo a través del canal de flujo, el caudalímetro 1 presenta además elementos de reflexión 26, 27.

Para permitir una medición más exacta del caudal, el caudalímetro 1 presenta un tubo de medición 6, que estrecha la sección transversal de flujo en un segmento 17 del canal de flujo 3. Por motivos de claridad no se ha representado el tubo de medición 6 en la figura 1. En su lugar, la figura 4 muestra una vista detallada, que representa la sujeción del tubo de medición 6 mediante un dispositivo de sujeción 7. Esto se explicará más tarde en detalle.

El caudalímetro 1 puede servir para medir un caudal de agua. A este respecto es fundamental que tenga una alta robustez con respecto a las interferencias internas y externas. Para reducir las perturbaciones en la entrada y enderezar el perfil de flujo, el caudalímetro 1 presenta un enderezador de flujo 8. Éste se representa en detalle en la figura 2. El enderezador de flujo 8, que también puede denominarse tamiz, se extiende esencialmente por toda la sección transversal de flujo del canal de flujo 3 y lo divide en diferentes zonas de flujo parcial mediante sus diversas perforaciones 9.

La pieza insertada de medición, que comprende el dispositivo de sujeción 7, los elementos de reflexión 26, 27 dispuestos en el mismo, el tubo de medición 6 y el enderezador de flujo 8, puede utilizarse principalmente en diferentes carcasas 2. Para garantizar que también con diferentes longitudes de carcasa el enderezador de flujo 8

5 presente una posición definida con respecto al dispositivo de sujeción 7 y así con respecto al tubo de medición 6, el enderezador de flujo 8 está fijado al dispositivo de sujeción 7 con arrastre de forma. Esto se representa en detalle en la figura 3, que muestra una vista en sección del dispositivo de sujeción 7 y del enderezador de flujo 8. Como todavía se explicará más tarde en detalle, el dispositivo de sujeción 7 comprende dos componentes de sujeción 10, 11, que en la zona del tubo de medición 6 forman en cada caso casi un semicilindro. En la figura 1 el componente de sujeción 11 está orientado hacia el observador, mientras que en la figura 3 el componente de sujeción 10 está orientado hacia el observador.

10 El enderezador de flujo 8 se fija en primer lugar al componente de sujeción 10. Para ello el enderezador de flujo 8 presenta un segmento de acoplamiento 12 que, visto en sección transversal, está dispuesto esencialmente en el centro del enderezador de flujo 8 y en la dirección del tubo de medición sobresale del enderezador de flujo 8. En el estado montado, las zonas de acoplamiento 13, 14, representadas en la figura 3, y la zona de acoplamiento 15, representada en la figura 1, entran en contacto con el mismo. En este sentido, la zona de acoplamiento 14 está configurada como gancho a presión, de modo que el enderezador de flujo 8 encaje en el componente de sujeción 10. Como el segmento de acoplamiento 12 queda soportado por todos los lados por las zonas de acoplamiento 13, 14, 15, tras el encaje quedan fijadas la posición y orientación relativas del enderezador de flujo 8 con respecto al componente de sujeción 10.

20 Esta unión puede asegurarse adicionalmente cuando, como todavía se explicará más tarde en detalle, se unen los dos componentes de sujeción 10, 11. Tras la unión, el segmento 16 del segundo componente de sujeción 11 engancha la zona de acoplamiento 14 del dispositivo de sujeción, es decir, el gancho a presión, por detrás y así limita su movilidad. De este modo no es posible deshacer la unión por retención entre el enderezador de flujo 8 y el primer componente de sujeción 10 sin separar previamente los componentes de sujeción 10, 11. Esto no es posible debido a la forma de semicilindro de los componentes de sujeción 10, 11 dentro de la carcasa 2, de modo que el enderezador de flujo 8 queda asegurado de manera fiable frente a una separación del dispositivo de sujeción 7. Para asegurar de manera fiable la unión de los componentes de sujeción 10, 11, adicionalmente en la zona 51 puede producirse un encaje adicional.

30 La figura 4 muestra la disposición del tubo de medición 6 en el dispositivo de sujeción 7. Preferiblemente, antes de la unión de los componentes de sujeción 10, 11 el tubo de medición 6 se introduce en uno de estos componentes de sujeción y queda retenido con arrastre de forma o de fuerza por la unión de los componentes de sujeción 10, 11. La posición del tubo de medición 6 en la dirección de flujo del caudalímetro 1 queda fijada porque un collar 28 del tubo de medición se apoya sobre el borde 29 del dispositivo de sujeción 7 mostrado en la figura 1. Como debido a los rebajes 30, previstos para mejorar el comportamiento de flujo, el tubo de medición no tiene simetría de rotación, mediante la construcción del tubo de medición 6 y del dispositivo de sujeción 7 se garantiza que el tubo de medición 6 sólo pueda colocarse en una posición definida en el dispositivo de sujeción 7 y que también se asegure en esta posición. Para conseguir esto, el collar 28 presenta unos rebajes, que corresponden a las posiciones de los medios de bloqueo 18 a 22 del dispositivo de sujeción 7. Los medios de bloqueo 18 a 22 están formados por apoyos del dispositivo de sujeción 7, que se guían por los rebajes del collar 28.

40 Para sellar el tubo de medición 6 en el lado de entrada, el dispositivo de sujeción 7 presenta una ranura 31 circunferencial, en la que se inserta una junta tórica no mostrada de un elastómero para sellar el dispositivo de sujeción 7 y así también el tubo de medición 6 en el lado de entrada, de modo que el espacio posterior del tubo de medición, que rodea el tubo de medición, esté unido exclusivamente por el tubo de medición 6 con la abertura de entrada 4. Esta junta tórica sirve al mismo tiempo para centrar el dispositivo de sujeción 7 y así el tubo de medición en el lado de entrada. Para centrar el dispositivo de sujeción y así el tubo de medición en el lado de salida, en el dispositivo de sujeción 7 están previstos varios elementos de resorte 32 conformables como medios de centrado 50, que tras la disposición del dispositivo de sujeción en la carcasa 2 quedan pretensados por la pared lateral del canal de flujo 3, presionando los respectivos segmentos de apoyo 33 contra la pared del canal de flujo.

50 Después de que el enderezador de flujo 8, el tubo de medición 6 y los elementos de reflexión 26 se hayan dispuesto en los componentes de sujeción 10, 11, pueden unirse entre sí. La unión de los componentes de sujeción 10, 11 con el dispositivo de sujeción 7 se produce mediante las cuatro uniones por retención 23 mostradas en la figura 1. En este sentido, en cada caso un elemento de retención 34 del componente de sujeción 11 encaja con un elemento de retención 35 en el componente de sujeción 10. Estos elementos se representan en las figuras 5 y 6, mostrando la figura 5 el lado situado radialmente interior del elemento de retención 34 y la figura 6 el lado radialmente exterior del elemento de retención 35. El encaje se produce guiando un gancho de retención 36 en la dirección circunferencial hasta que encaja en el borde 37. En este sentido el gancho de retención 36 se guía en primer lugar a lo largo de un plano 38 oblicuo para elevarlo. En este sentido el guiado se produce guiando el saliente 39 a través de la ranura 40. Una vez que el gancho de retención 36 ha alcanzado la meseta 41, se sigue guiando mediante zonas 42 laterales elevadas. Esta disposición permite un montaje sencillo de posición correcta de los componentes de sujeción 10, 11 entre sí sin que sean necesarias herramientas adicionales.

65 Los elementos de reflexión 26, 27 pueden estar configurados en principio como parte del dispositivo de sujeción 7. Sin embargo, preferiblemente se fabrican en primer lugar como componentes separados para, a continuación, fijarse al dispositivo de sujeción 7 o al menos uno de los componentes de sujeción 10, 11. Para ello el dispositivo de

5 sujeción 10, como se representa en la figura 7, presenta un medio de sujeción 43, concretamente un rebaje, para recibir el elemento de reflexión 26. El elemento de reflexión 26 puede insertarse en este rebaje y sujetarse en el mismo con arrastre de fuerza o de forma. Un arrastre de forma puede alcanzarse por ejemplo elevando un gancho de retención no mostrado o un saliente de sujeción no mostrado del elemento de reflexión 26 a lo largo de la rampa 47 para engancharse al borde 44. Mediante las rampas 45, el elemento de reflexión 26 puede presionarse contra los elementos de retención 46, que preferiblemente se apoyan sobre el elemento de reflexión 46 de tal modo que se obtiene una superficie enrasada.

10 Es posible que tras el montaje de los componentes de sujeción 10, 11 exclusivamente el componente de sujeción 10 sujete el elemento de reflexión 26. Sin embargo, preferiblemente el elemento de reflexión 26 se apoya o sujeta adicionalmente mediante un elemento de sujeción del componente de sujeción 11 para evitar una extracción.

15 Después de que el tubo de medición 6, el enderezador de flujo 8 y opcionalmente los elementos de reflexión 26, 27 se han dispuesto en los componentes de sujeción 10, 11 y se han montado para formar el dispositivo de sujeción 7, está disponible una pieza insertada de medición de fácil manejo, que puede insertarse como una pieza en la carcasa 2 o en el canal de flujo 3. Cuando se produce una introducción desde la abertura de entrada 4, durante la introducción es posible un manejo sólo desde el enderezador de flujo 8. Éste puede sujetarse mediante un punzón de montaje desde su lado frontal mostrado en la figura 2 para introducir la pieza insertada de medición en el canal de flujo 3. En este sentido, para garantizar que la pieza insertada de medición se introduzca en la orientación correcta, la simetría radial del enderezador de flujo 8, como se muestra en la figura 2, queda interrumpida por el segmento de pared 47 recto, por lo que con una configuración correspondiente del punzón de montaje es posible un enganche del enderezador de flujo 8 y así de la pieza insertada de medición sólo en una orientación definida con respecto al punzón de montaje.

25 Para que tras su introducción en la carcasa 2 la pieza insertada de medición se mantenga en una posición y orientación definidas, la carcasa 2 presenta una cavidad 49 en la que puede engancharse un saliente 48 del dispositivo de sujeción 7. Mediante la colocación en un apoyo flexible el saliente 48 puede flexionarse de manera elástica y así forma un saliente de retención que se encaja, una vez que el dispositivo de sujeción 7 y así toda la pieza insertada de medición se encuentran en la posición correcta. Además, la posición de la pieza insertada de medición se estabiliza porque un borde 53 del dispositivo de sujeción 7 se asienta sobre un resalte 52 formado en el canal de flujo en el lado de salida.

35 Antes o después de colocar la pieza insertada de medición es posible disponer los transductores ultrasónicos 24, 25 en la carcasa 2 y pueden añadirse un dispositivo de control y medios de visualización y mando para acabar el caudalímetro 1. La construcción descrita del caudalímetro 1 permite así una construcción particularmente sencilla de un caudalímetro 1 de alta calidad.

Lista de números de referencia

- 40 1 caudalímetro
- 2 carcasa
- 3 canal de flujo
- 45 4 abertura de entrada
- 5 abertura de salida
- 50 6 tubo de medición
- 7 dispositivo de sujeción
- 8 enderezador de flujo
- 55 9 perforación
- 10 componente de sujeción
- 60 11 componente de sujeción
- 12 segmento de acoplamiento
- 13 zona de acoplamiento
- 65 14 zona de acoplamiento

	15 zona de acoplamiento
	16 segmento
5	17 segmento
	18 medio de bloqueo
10	19 medio de bloqueo
	20 medio de bloqueo
	21 medio de bloqueo
15	22 medio de bloqueo
	23 unión por retención
20	24 transductor ultrasónico
	25 transductor ultrasónico
	26 elemento de reflexión
25	27 elemento de reflexión
	28 collar
30	29 borde
	30 rebaje
	31 ranura
35	32 elemento de resorte
	33 segmento de apoyo
40	34 elemento de retención
	35 elemento de retención
	36 gancho de retención
45	37 borde
	38 plano
50	39 saliente
	40 ranura
	41 meseta
55	42 zona
	43 medio de sujeción
60	44 borde
	45 rampa
	46 elemento de retención
65	47 rampa

48 saliente

49 rebaje

5

50 medio de centrado

51 zona

10

52 resalte

53 borde

REIVINDICACIONES

1. Caudalímetro para registrar un caudal de un fluido, que comprende una carcasa (2) con un canal de flujo (3), a través del que puede guiarse el fluido desde una abertura de entrada (4) de la carcasa (2) a una abertura de salida (5) de la carcasa (2), un tubo de medición (6), que está insertado en el canal de flujo (3) y que estrecha la sección transversal de flujo en un segmento (17) del canal de flujo (3), y un dispositivo de sujeción (7), mediante el cual el tubo de medición (6) se sujeta a la carcasa (2), estando dispuesto entre la abertura de entrada (4) y el tubo de medición (6) y/o entre el tubo de medición (6) y la abertura de salida (5) un respectivo enderezador de flujo (8), que presenta al menos una perforación (9) a través de la que puede pasar el fluido, estando configurado el enderezador de flujo (8) como componente separado, que está fijado al dispositivo de sujeción (7) mediante una unión con arrastre de forma, caracterizado por que el dispositivo de sujeción (7) comprende un primer y un segundo componente de sujeción (10, 11), que están unidos entre sí con arrastre de fuerza y/o con arrastre de forma, estando unidos el primer componente de sujeción (10) y el enderezador de flujo (8) con arrastre de forma, estando configurados el primer componente de sujeción (10) y el enderezador de flujo (8) de tal modo que sólo por su unión con arrastre de forma quedan fijadas su posición y orientación relativas.
2. Caudalímetro según la reivindicación 1, caracterizado por que en el canal de flujo (3) entre la abertura de entrada (4) y el tubo de medición (6) están dispuestos un elemento de reflexión (26) de lado de entrada y entre el tubo de medición (6) y la abertura de salida (5) un elemento de reflexión (27) de lado de salida, sirviendo el elemento de reflexión (26) de lado de entrada y (27) de lado de salida para guiar las ondas ultrasónicas de un primer a un segundo transductor ultrasónico (24, 25), estando dispuesto el enderezador de flujo (8) entre la abertura de entrada (4) y el elemento de reflexión (26) de lado de entrada o entre el elemento de reflexión (27) de lado de salida y la abertura de salida (5) y sobresaliendo del dispositivo de sujeción (7) en la dirección longitudinal del canal de flujo (3).
3. Caudalímetro según la reivindicación 2, caracterizado por que el elemento de reflexión (26) de lado de entrada y/o (27) de lado de salida están sujetos al dispositivo de sujeción (7) o formados por el dispositivo de sujeción (7), en particular con arrastre de forma con salientes de sujeción del respectivo elemento de reflexión (26, 27).
4. Caudalímetro según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el enderezador de flujo (8) entra en contacto con el dispositivo de sujeción (7) en una zona de acoplamiento (13, 14, 15) para formar la unión con arrastre de fuerza o de forma, estando distanciada la zona de acoplamiento (13, 14, 15) de las paredes laterales del canal de flujo (3).
5. Caudalímetro según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el primer componente de sujeción (10) presenta al menos un primer elemento de retención (35) y el segundo componente de sujeción (11) al menos un segundo elemento de retención (34), encajados por pares en la dirección circunferencial del canal de flujo (3), para unir el primer y el segundo componente de sujeción (10, 11) entre sí, presentando el primer elemento de retención (35) respectivo un saliente (39) en la dirección radial del canal de flujo (3), que se extiende en la dirección circunferencial del canal de flujo (3) hasta un extremo del primer elemento de retención (35) respectivo, dirigido hacia el segundo componente de sujeción (11), y presentando el segundo elemento de retención (34) respectivo una ranura (40) para guiar el saliente (39) durante el encaje de los respectivos elementos de retención (34, 35) o al revés.
6. Caudalímetro según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el primer y/o el segundo componente de sujeción (10, 11) y/o el o un elemento de reflexión (26, 27) para la reflexión de ondas ultrasónicas presentan un medio de sujeción (43), a través del que el elemento de reflexión (26, 27) se sujeta con arrastre de fuerza y/o con arrastre de forma al primer y/o al segundo componente de sujeción (10, 11).
7. Caudalímetro según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la unión con arrastre de fuerza o de forma está formada entre la o una zona de acoplamiento (13, 14, 15) del dispositivo de sujeción (7) o el primer y/o segundo componente de sujeción (10, 11) y un segmento de acoplamiento (12) del enderezador de flujo (8), estando configurados la zona de acoplamiento (13, 14, 15) y el segmento de acoplamiento (12) de tal modo que el enderezador de flujo (8) puede unirse exactamente en una orientación con el dispositivo de sujeción (7) o el primer y/o segundo componente de sujeción (10, 11).
8. Caudalímetro según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que una superficie anterior del enderezador de flujo (8) dirigida en sentido opuesto al tubo de medición (6) no tiene simetría de rotación ni simetría radial.
9. Caudalímetro según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de sujeción (7) presenta al menos un saliente (48), que se engancha en un rebaje (49) de una pared lateral del canal de flujo (3) o al revés, y/o por que el canal de flujo (3) presenta un resalte (52) en el lado de salida, en el que se apoya el dispositivo de sujeción (7).

10. Caudalímetro según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se bloquea un deslizamiento relativo y/o una rotación del tubo de medición (6) con respecto al dispositivo de sujeción (7) mediante medios de bloqueo (18 - 22) del tubo de medición (6) y/o del dispositivo de sujeción (7).
- 5 11. Caudalímetro según la reivindicación 10, caracterizado por que los medios de bloqueo (18 - 22) están dispuestos en la dirección circunferencial del tubo de medición (6) de tal modo que predeterminan exactamente una orientación teórica del tubo de medición (6) con respecto al dispositivo de sujeción (7).
- 10 12. Caudalímetro según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de sujeción (7) presenta al menos un medio de centrado (50), que se apoya en la pared del canal de flujo (3) y/o por que entre el dispositivo de sujeción (7) y la pared del canal de flujo (3) está dispuesto al menos un medio de centrado, estando pretensado elásticoamente el medio de centrado (50).
- 15 13. Caudalímetro según la reivindicación 12, caracterizado por que el dispositivo de sujeción presenta como medios de centrado (50) varios elementos de resorte (32) elásticamente deformables y distanciados en la dirección circunferencial del canal de flujo, que mediante su fuerza de recuperación presionan un respectivo segmento de apoyo (33) contra la pared del canal de flujo (3).
- 20 14. Procedimiento para fabricar un caudalímetro (1) para registrar un caudal de un fluido, que comprende las etapas de:
- 25 - proporcionar una carcasa (2) con un canal de flujo (3), a través del que puede guiarse el fluido desde una abertura de entrada (4) de la carcasa a una abertura de salida (5) de la carcasa (2), un tubo de medición (6), un enderezador de flujo (8), que presenta al menos una perforación (9) a través de la que puede pasar el fluido, y dos componentes de sujeción (10, 11), mediante cuya unión con arrastre de fuerza y/o con arrastre de forma entre sí se monta un dispositivo de sujeción (7), como componentes separados,
- 30 - colocar el tubo de medición (6) y el enderezador de flujo (8) en el dispositivo de sujeción (7), fijándose el enderezador de flujo (8) mediante una unión con arrastre de forma al dispositivo de sujeción (7), uniéndose el primer componente de sujeción (10) y el enderezador de flujo (8) con arrastre de forma, estando configurados el primer componente de sujeción (10) y el enderezador de flujo (8) de tal modo que sólo por su unión con arrastre de forma se fija su posición y orientación relativas,
- 35 - insertar el dispositivo de sujeción (7) con el tubo de medición (6) y el enderezador de flujo (8) fijados al mismo en el canal de flujo (3) de la carcasa (2) de tal modo que el enderezador de flujo (8) se disponga entre la abertura de entrada (4) y el tubo de medición (6) o entre el tubo de medición (6) y la abertura de salida (5) y por que la sección transversal de flujo del canal de flujo (3) se estrecha en un segmento (17) a través del tubo de medición (6).

FIG. 1

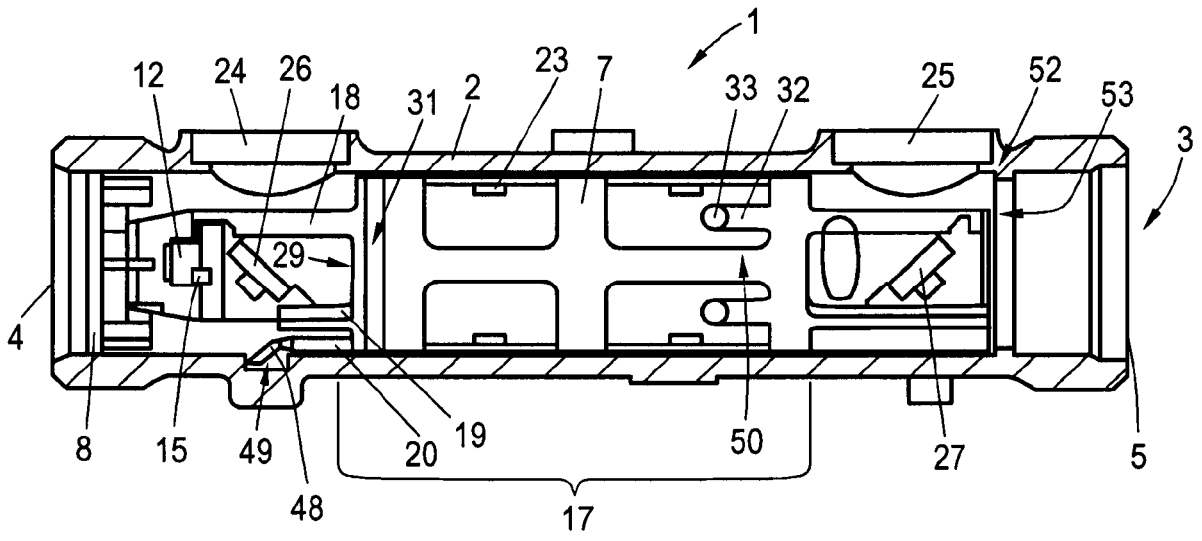


FIG. 2

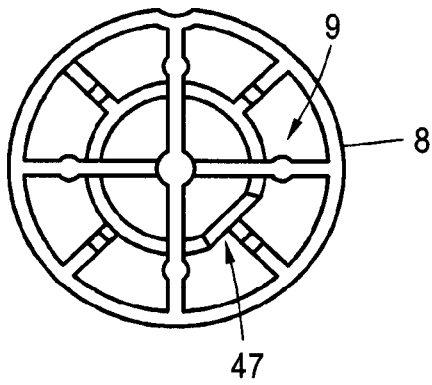


FIG. 3

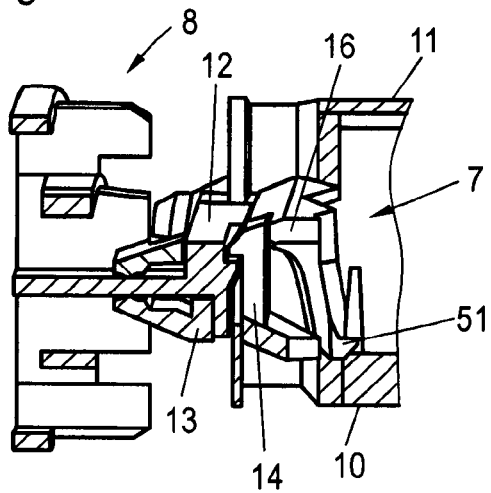


FIG. 4

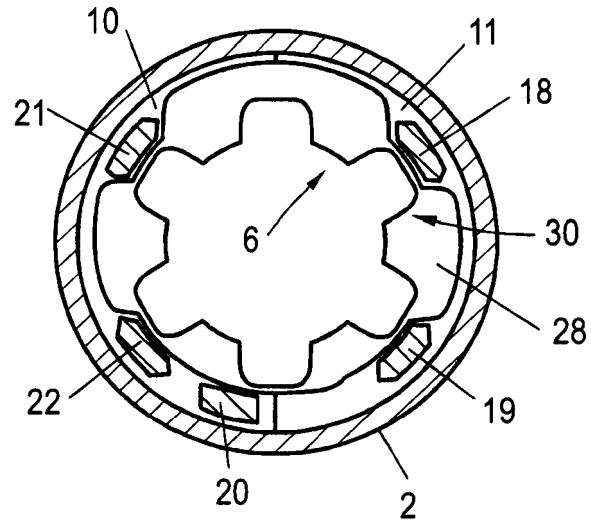


FIG. 5

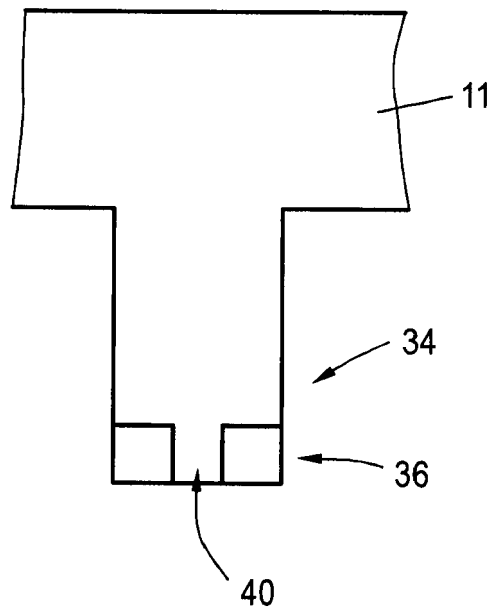


FIG. 6

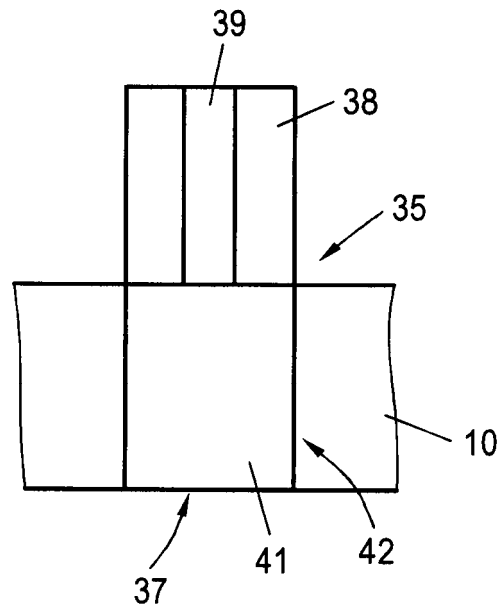


FIG. 7

