

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 305**

51 Int. Cl.:

G01F 1/40 (2006.01)

G01F 1/42 (2006.01)

G01F 1/44 (2006.01)

G01F 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2004 E 04780693 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.10.2014 EP 1800090**

54 Título: **Medidor de flujo de fluido y mezclador que presenta un elemento de desplazamiento retirable y reemplazable**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.01.2015

73 Titular/es:

**MCCROMETER, INC. (100.0%)
3255 WEST STETSON AVENUE
HEMET, CALIFORNIA 92545-7799, US**

72 Inventor/es:

**MCCALL, FLOYD y
PETERS, ROBERT J. W.**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 527 305 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Medidor de flujo de fluido y mezclador que presenta un elemento de desplazamiento retirable y reemplazable.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un aparato de flujo de fluido y, en particular, a medidores de flujo de fluido, mezcladores de fluido y dispositivos de dispersión de fluido.

10 Antecedentes de la invención

Las patentes US nº 4.638.672, nº 4.812,049, nº 5.363.699 y nº 5.814.738 divulgan medidores de flujo de fluido y dispositivos de dispersión y mezclado de fluido que se caracterizan por un elemento de desplazamiento de flujo de fluido estático único que está montado de manera simétrica en un conducto y que es eficaz para linealizar el flujo de fluido a través del conducto en una zona definida entre el elemento de desplazamiento y la superficie interior del conducto y aplanar el perfil de velocidad del flujo de fluido en el conducto tanto aguas arriba como aguas abajo del elemento de desplazamiento. El aparato garantiza una medición fiable de las condiciones de flujo de fluido dentro del conducto y también establece una combinación y dispersión homogéneas de diversos fluidos y/o fluidos que contienen material particulado.

Los medidores de flujo de fluido y los mezcladores únicos se fabrican y venden con la marca registrada "V-CONE" por McCrometer, Inc. de Hemet, California, que es el titular de las patentes anteriores y el cesionario de la presente invención.

El elemento de desplazamiento de flujo de fluido en los dispositivos V-CONE está constituido por dos troncos, habitualmente de cono, unidos por sus extremos más grandes y montados de manera coaxial en una sección de conducto individualizada. Los troncos están montados de manera sustancialmente normal al eje de la sección y a la dirección de flujo de fluido y con sus periferias separadas de manera simétrica hacia dentro desde la superficie interior de la sección de conducto. Dependiendo de las dimensiones del elemento de desplazamiento en relación con el diámetro interno del conducto, el elemento de desplazamiento es eficaz para linealizar el flujo de fluido en una gama de caudales a través de la sección.

En algunas formas de realización, el elemento de desplazamiento se realiza uniendo dos troncos entre sí por sus extremos más grandes, habitualmente mediante soldadura. El tronco orientado en el sentido aguas arriba se une habitualmente, por ejemplo, mediante soldadura, por su extremo aguas arriba y más pequeño a una tubería o tubo que se extiende a través del elemento de desplazamiento hasta su cara aguas abajo y a través del cual se toma una lectura de presión o a través del cual se introduce un fluido secundario para su mezclado con un fluido primario que fluye a través del conducto. La tubería o tubo está acodado hacia fuera y se extiende a través de la pared de la sección de conducto aguas arriba del elemento de desplazamiento. La tubería o tubo se une, por ejemplo, se suelda, a la pared de la sección de conducto y sirve convenientemente como medio para montar el elemento de desplazamiento de manera coaxial dentro de la sección.

En las formas de realización descritas anteriormente, se requiere un flujómetro separado y sus dispositivos sensores de flujo asociados para cada uno de los diversos tamaños de flujómetros necesarios para linealizar y medir los flujos de fluido en las respectivas gamas de caudales.

La patente 5.814.738 da a conocer una forma de realización del dispositivo V-CONE en la que elemento de desplazamiento de flujo de fluido está montado de manera que puede retirarse y reemplazarse en el extremo aguas abajo de la sección de conducto de modo que un elemento de desplazamiento dado puede retirarse y reemplazarse por uno o más elementos de desplazamiento diferentes con el fin de adaptarse a diferentes fluidos y diferentes gamas de flujo de fluido a través de la sección de conducto. De esta manera, puede utilizarse una única sección de conducto, es decir, un único cuerpo de medidor, con una variedad de elementos de desplazamiento para adaptarse a diversos líquidos y gases y a una amplia gama de flujos a través del cuerpo de medidor.

Esta última forma de realización del dispositivo también proporciona tomas de medición de flujo a través de la pared de la sección de conducto o cuerpo de medidor de modo que no se requieren tomas de medición u otros orificios o pasos en el elemento de desplazamiento. Sin embargo, se ha descubierto desde entonces que para algunos fluidos, especialmente gases de alta velocidad, la medición de la presión en el lado aguas abajo del elemento de desplazamiento mediante una toma en la pared del conducto no es tan precisa como las mediciones aguas abajo obtenidas con las formas de realización anteriores del dispositivo V-CONE.

El documento EP 1 355 132 da a conocer un flujómetro que presenta un elemento de desplazamiento con superficies cónicas opuestas, que está colocado en el flujo dentro de una tubería o conducto.

Sumario de la invención

El objetivo de la invención es mejorar los dispositivos dados a conocer en las patentes indicadas anteriormente y las formas de realización comerciales de los medidores y dispositivos de mezclado y dispersión de fluido V-CONE.

El objeto de la invención es un aparato de flujo de fluido según se define en la reivindicación 1.

Los objetos y ventajas de la invención resultarán evidentes para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción detallada, considerada junto con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una sección transversal longitudinal de una primera forma de realización de la invención;

la figura 2 es una vista en sección transversal ampliada del medidor de flujo de fluido que comprende la forma de realización de la figura 1;

la figura 3 es una vista en perspectiva del montaje de elemento de desplazamiento para la forma de realización de la figura 1;

las figuras 4 y 5 son vistas en sección transversal de componentes del montaje de elemento de desplazamiento para la forma de realización de la figura 1;

la figura 6 es una vista en sección longitudinal de una segunda forma de realización de la invención;

la figura 7 es una vista en sección de la parte de la figura 6 rodeada por el círculo "B" y que ilustra el montaje de elemento de desplazamiento para la forma de realización de la figura 6; y

las figuras 8, 9 y 10 son vistas en sección transversal de tres elementos de desplazamiento intercambiables para su utilización en el mismo conducto, o conductos de igual diámetro interno, y presentando cada uno con respecto al conducto diferentes relaciones beta.

Descripción detallada de formas de realización preferidas

A continuación se proporciona una descripción detallada de formas de realización preferidas de la invención actualmente contempladas por los inventores como el mejor modo de llevar a cabo la invención. A medida que avanza la descripción resultarán evidentes para los expertos en la materia modificaciones y cambios en las mismas.

Haciendo referencia a la figura 1, un medidor de flujo de fluido de la invención, indicado generalmente en 10, está adaptado para instalarse en una tubería u otro conducto de flujo de fluido que se representa como constituido por secciones de tubería 12 que presentan bridas 14 empernadas en sus extremos. El flujómetro 10 está constituido por un cuerpo de medidor o sección de conducto 20 y un dispositivo de desplazamiento de flujo de fluido 40 montado de manera coaxial dentro del cuerpo. El cuerpo de medidor 20 comprende, en esencia, una sección de tubería o conducto adaptada para empernarse o fijarse de otro modo entre dos secciones de tubería, por ejemplo, entre las bridas 14 de las secciones de tubería 12 ilustradas. El cuerpo de medidor ilustrado, a modo de ejemplo, presenta un diseño denominado de tipo oblea y está simplemente sujeto entre las bridas 14 y centrado o alineado axialmente con las secciones de tubería 12 por medio de pernos 16 separados circunferencialmente (sólo se muestra uno) que se extienden entre y conectan las bridas. Sin embargo, la sección de conducto 20 puede ser de cualquier configuración de tubería adecuada, tal como una sección embridada o sección de extremo soldado, etc.

La sección 20 presenta un calibre interno u orificio pasante 22 que, en uso, comprende una parte de, y constituye una continuación del trayecto de flujo de fluido a través de la tubería 12. Tal como se indica mediante la flecha, el sentido de flujo de fluido es de izquierda a derecha según se observa en los dibujos. La tubería 12 y la sección de conducto 20 son habitualmente cilíndricas y el calibre 22 presenta habitualmente, aunque no siempre, la misma sección transversal interna y el mismo tamaño que las secciones de tubería 12.

Unas tomas de medición de flujo longitudinalmente separadas 24 y 26 se extienden radialmente a través del cuerpo 20 en ubicaciones y con el fin que se describe.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, el dispositivo de desplazamiento 40 está constituido por una parte de condicionamiento de flujo o elemento de desplazamiento 42 y un soporte o montura 44.

El elemento de condicionamiento o de desplazamiento de flujo 42 está constituido por un cuerpo, habitualmente cilíndrico, que presenta un diámetro o dimensión principal transversal en el borde 46 y dos paredes inclinadas orientadas en sentidos opuestos, habitualmente cónicas 48 y 50 que están orientadas, respectivamente, en los sentidos aguas arriba y aguas abajo en el cuerpo de medidor y achaflanado de manera simétrica hacia dentro hacia

el eje del cuerpo. Salvo en la medida en que se describe a continuación en la presente memoria, el elemento de condicionamiento de flujo 42 presenta esencialmente las mismas características físicas y funciona esencialmente de la misma manera que los elementos de desplazamiento de flujo utilizados en los dispositivos "V-CONE" disponibles de McCrometer Inc. y los descritos en las patentes US nº 4.638.672, nº 4.812.049, nº 5.363.699 y nº 5.814.738.

5 Tal como se describe en las patentes anteriores, el elemento 42 es de menor tamaño que el calibre 22 en el conducto 20 y está montado de manera coaxial dentro del calibre de manera normal al sentido de flujo de fluido y con las paredes inclinadas 48 y 50 separadas de manera simétrica hacia dentro desde la superficie interior o interna de la pared del conducto. Los extremos más grandes y contiguos de las paredes inclinadas son del mismo tamaño y forma y definen en su unión un borde periférico afilado 46, cuyo plano se sitúa normal al sentido de flujo de fluido. La pared aguas arriba 48 es más larga que la pared aguas abajo 50 y es preferentemente achaflanada hacia dentro hasta un diámetro pequeño en su extremo aguas arriba. La pared está formada en ángulo del orden de desde aproximadamente 39° hasta aproximadamente 75° con respecto al plano definido por el borde periférico 46, siendo un ángulo preferido del orden de aproximadamente 67,5°. El ángulo de la pared aguas abajo 50 con respecto al plano definido por el borde 46 se sitúa en el intervalo de desde aproximadamente 15° hasta aproximadamente 30°, siendo un ángulo preferido del orden de aproximadamente 26°. La relación beta del elemento 42 con respecto al diámetro interno del conducto 20 puede oscilar desde aproximadamente 0,4 hasta aproximadamente 0,94.

20 A medida que entra fluido por la entrada o el extremo aguas arriba del conducto 20, el fluido se desplaza o desvía por la pared aguas arriba 48 del elemento 42 hacia una zona anular de área de sección transversal progresivamente decreciente, hasta una área mínima en el plano del borde periférico 46. Entonces el fluido fluye hacia una zona anular de área progresivamente creciente definida por la pared aguas abajo 50. Como consecuencia, el flujo de fluido se estabiliza y está condicionado tanto aguas arriba como aguas abajo del elemento 42. En particular, el elemento 42 es eficaz para linealizar el flujo de fluido en la zona entre el elemento 42 y la pared del conducto 20 y para aplanar el perfil de velocidad de flujo de fluido en el conducto tanto aguas arriba como aguas abajo del elemento de desplazamiento en una gama de caudales. Por consiguiente, el perfil de flujo tanto aguas arriba como aguas abajo es relativamente plano, simétrico, está centrado axialmente dentro del conducto y presenta un diámetro de flujo medio grande y esencialmente constante independientemente del caudal. Además, el fluido o los fluidos y cualquier material sólido en el mismo se homogeneizan de modo que el conducto 20 se llena con una mezcla esencialmente homogénea sustancialmente por toda su área de sección transversal.

35 La pared aguas abajo 50 es, además, eficaz para optimizar la velocidad de retorno del fluido a medida que vuelve a las condiciones de corriente libre en el conducto aguas abajo del elemento. El borde periférico afilado 46 junto con la pared aguas abajo 50 provoca que se produzcan breves vórtices desde el borde periférico en el sentido aguas abajo. Estos vórtices son de pequeña amplitud y alta frecuencia y de ese modo contribuyen a la optimización de la velocidad de retorno del flujo de fluido. Los vórtices de pequeña amplitud y alta frecuencia eliminan de manera eficaz perturbaciones parásitas aguas abajo o el denominado "ruido" y de ese modo facilitan mediciones muy precisas y fiables.

40 Con el fin de montar de manera reemplazable el elemento de desplazamiento 42 en la sección de conducto o cuerpo de medidor 20 con medición de flujo en o sustancialmente en el eje del conducto y en o sustancialmente en la cara aguas abajo del elemento de desplazamiento, la realización preferida de la invención incluye un conjunto de montaje 44 aguas arriba del elemento de desplazamiento al que se fija el extremo aguas arriba del elemento de desplazamiento de manera separable.

45 Tal como se muestra en las figuras 2 a 5, el conjunto 44 comprende una tubería o tubo compuesto por un caño o manguito tubular 54 que se extiende desde la toma de medición de flujo aguas abajo 26 radialmente hasta el interior del conducto y una espiga de guiado tubular 56 fijada al extremo interno del manguito 54 y que se extiende a lo largo del eje del conducto en el sentido aguas abajo. La espiga de guiado 56 presenta una longitud igual a aproximadamente la longitud del elemento de desplazamiento 42 y está partida, mediante hendiduras longitudinales, en cuatro cuadrantes 58 en su extremo aguas abajo. Los extremos aguas abajo de los cuatro cuadrantes presentan una rosca interna 60 y el extremo aguas arriba de la espiga de guiado lleva una rosca externa 62. El elemento de desplazamiento presenta un paso axial pasante 64 para alojar cómodamente la espiga de guiado 56 y presenta una rosca interna 66 en su extremo aguas arriba para el acoplamiento coincidente por enroscado con la rosca externa 62 sobre la espiga de guiado. Por tanto pueden fijarse de manera que pueden unirse/separarse y de manera intercambiable diferentes elementos de desplazamiento al conjunto de montaje 44 simplemente enroscándolos en la espiga de guiado 56 y desenroscándolos de la misma. Por motivos de seguridad, las roscas 62-66 son preferentemente de tipo con autobloqueo.

60 Además, en la forma de realización preferida de la invención, el conjunto de montaje incluye un segundo sistema de fijación o sistema de fijación redundante, concretamente, el extremo aguas abajo partido 58 de la espiga de guiado 56 y un tornillo de sujeción tubular 68 asociado. El tornillo de sujeción presenta un extremo aguas arriba achaflanado y una rosca de tornillo externa 70 adyacente a su extremo aguas abajo. El tornillo de sujeción está adaptado para enroscarse en la rosca interna 60 en el extremo aguas abajo de la espiga de guiado lo cual los cuatro cuadrantes 58 de la espiga de guiado se desvían hacia fuera acoplándose de manera bloqueada con la pared del paso a través del elemento de desplazamiento. Por tanto el elemento de desplazamiento se fija de manera segura a

ES 2 527 305 T3

la espiga de guiado de modo que no se soltará durante la utilización y no supondrá un riesgo para el equipo ubicado aguas abajo del medidor de flujo de fluido. Como precaución adicional, los pares de roscas de tornillo 62-66 y 60-70 presentan preferentemente sentidos opuestos.

5 Para facilitar su rotación de enroscado y desenroscado, el elemento de desplazamiento 42 presenta un par de orificios 72 en su pared aguas abajo para alojar una herramienta (no mostrada) que presenta un par de clavijas para acoplarse de manera coincidente en los mismos, y el tornillo de sujeción 68 presenta una cavidad 74 hexagonal en su cara aguas abajo para alojar una llave hexagonal (no mostrada) que puede acoplarse en la misma.

10 La toma de medición de flujo aguas arriba 24 facilita la determinación de una o más condiciones de flujo de fluido aguas arriba del borde 46 del elemento de desplazamiento 42 y la toma de medición de flujo aguas abajo 26, que se comunica a través de los elementos tubulares 54, 56 y 68, facilita la determinación de una o más condiciones de flujo de fluido de manera axial al conducto en la cara aguas abajo del elemento de desplazamiento 42.

15 El elemento de desplazamiento 42 puede unirse y separarse fácilmente a/de la espiga de guiado 56 y puede intercambiarse con otros elementos de desplazamiento de diferentes tamaños y/o diferentes configuraciones para adaptarse a una medición de flujo de fluido a través del cuerpo de medidor 20 de diferentes fluidos y diferentes caudales y para facilitar la utilización en el cuerpo de medidor de elementos de desplazamiento que presentan diferentes relaciones beta, por ejemplo, los tres elementos de desplazamiento diferentes ilustrados en las figuras 8, 20 9 y 10.

Las dos tomas de medición 24 y 26 están conectadas con un instrumento de medición de flujo 27 adecuado, conocido en la técnica, para proporcionar una lectura de las características de flujo que se desean determinar.

25 Haciendo referencia a las figuras 6 y 7 se muestra una segunda forma de realización de la invención que comprende una sección de tubería 20a que presenta tomas de medición de flujo radiales separadas longitudinalmente 24a y 26a, un tubo o tubería 44a fijado a un extremo, mediante soldadura, a la toma aguas abajo 26a y curvado en el sentido aguas abajo para terminar en una guía que se extiende axialmente 56a, y un elemento de desplazamiento 42a montado de manera que puede unirse y separarse en la guía 56a. En esta forma de realización, elementos de desplazamiento intercambiables 42a pueden unirse a y separarse de la guía 56a mediante un dispositivo de conexión rápida/desconexión rápida indicado generalmente en 80. A excepción del dispositivo 80, los números de referencia empleados en las figuras 6 y 7 son los mismos que los empleados en las figuras 1 a 5 con el sufijo añadido "a".

35 El dispositivo 80 comprende una pluralidad de pasadores 82 fijados al elemento de desplazamiento y que se extienden radialmente hasta el interior del paso o calibre central 64a del elemento de desplazamiento, un número correspondiente de ranuras 84 de bayoneta o en J en la guía 56a que alojan de manera liberable los pasadores, y un resorte 86 en el interior del calibre 64a que desvía el elemento de desplazamiento alejándolo de la guía de modo que los pasadores 82 normalmente se mantienen asentados en la terminación inferior de las ranuras en J, tal como se muestra en la figura 7, para fijar el elemento de desplazamiento a la guía. El flujo de fluido también retiene los pasadores en la terminación de las ranuras en J.

45 Para retirar o separar el elemento de desplazamiento de la guía, sólo hay que empujar el elemento de desplazamiento en el sentido aguas arriba para sacar los pasadores de la terminación inferior de las ranuras en J, para girar el elemento de desplazamiento una corta distancia en el sentido permitido y permitir que el resorte 86 separe los pasadores de las guías a través de los extremos superiores abiertos de las ranuras en J. Puede unirse el mismo o un elemento de desplazamiento diferente a la guía invirtiendo las etapas mencionadas.

50 Preferentemente, la guía incluye un par de juntas 88 tóricas axialmente separadas o juntas de sellado similares para sellar el elemento de desplazamiento con respecto a la guía.

55 El montaje separable del elemento de desplazamiento 42, 42a en la tubería o tubo guía 44, 44a es muy ventajoso en cuanto a la fabricación de medidores de flujo de fluido y dispositivos de mezclado, porque pueden utilizarse procedimientos de fabricación normalizados para producir secciones de conducto y cuerpos de medidor de diversos diámetros estándar y elementos de desplazamiento de diversos diámetros estándar, configuraciones y relaciones beta de modo que pueden ensamblarse medidores y mezcladores que cumplen con especificaciones individuales de manera rápida y económica a partir de componentes estándar, en stock, disponibles en el mercado, en lugar de realizarse a medida. Todos los componentes se producen con similitud geométrica y determinadas constantes, tales como la separación de las tomas de medición 24, 26 y 24a, 26a, y la separación del borde beta 46, 46a con respecto a la toma de medición 26, 26a que se comunica con la cara aguas abajo del elemento de desplazamiento. Gracias a la estandarización y al mantenimiento de una similitud geométrica y de constantes, es posible que ya no sea necesario someter a prueba todos y cada uno de los medidores o mezcladores, como era el caso con los medidores y mezcladores realizados a medida.

65 Las figuras 8, 9 y 10 ilustran, a modo de ejemplo, tres elementos de desplazamiento 42b, 42c y 42d representativos, previstos para su utilización en un conducto de un diámetro dado, proporcionando cada uno una relación beta

diferente en el interior del conducto, y estableciendo todos ellos la misma separación del borde beta 46b, 46c y 46d con respecto a la respectiva toma de medición.

5 El elemento de desplazamiento de la figura 8 presenta un borde beta 46b de diámetro relativamente grande que establece, para un determinado diámetro interno de conducto, una relación beta de 0,45.

10 El elemento de desplazamiento de la figura 9 presenta un borde 46c de diámetro intermedio que establece, en un conducto del mismo diámetro interno, una relación beta de 0,55. El menor diámetro del borde 46c da como resultado un acortamiento de la pared inclinada aguas arriba 48c en comparación con la pared 48b. Para mantener uniforme la separación del borde 46c con respecto a la respectiva toma de medición, el elemento de desplazamiento 42c de la figura 9 incluye en su extremo aguas arriba una extensión cilíndrica 49c de una longitud tal que la longitud total del elemento de desplazamiento 42c es la misma que la del elemento de desplazamiento 42b, y el borde beta 46c está separado de la toma de medición con la misma distancia que el borde beta 46b.

15 El elemento de desplazamiento 42d ilustrado en la figura 10 presenta un borde beta 46d de diámetro relativamente pequeño que establece, en el interior de un conducto del mismo diámetro interno, una relación beta de 0,65. Para mantener constante la longitud total del elemento de desplazamiento y la separación del borde beta con respecto a la toma de medición, el elemento de desplazamiento 42d presenta en su extremo aguas arriba una extensión cilíndrica 49d de mayor longitud que la extensión 49c del elemento de desplazamiento de la figura 9.

20 Al mantener una similitud geométrica y determinadas constantes, y al poner en práctica procedimientos de fabricación normalizados, un único cuerpo de medidor 20 y su instrumento de medición 27 asociado pueden adaptarse para diferentes fines y para realizar diferentes funciones mediante una selección apropiada, por ejemplo, de uno u otro de los elementos de desplazamiento ilustrados en las figuras 8, 9 y 10, así como otros elementos de desplazamiento.

30 El sistema de montaje o soporte del elemento de desplazamiento de la invención facilita una conversión conveniente y rápida del dispositivo de una primera relación beta a otra relación beta o de una primera gama de caudales a otra y diferentes gamas de caudales. Específicamente, el tamaño y/o configuración, por ejemplo, ángulos de inclinación, del elemento de desplazamiento con respecto al calibre 22 en la sección 20 determina la relación beta, el tipo de fluidos y la gama de flujos en los que el elemento de desplazamiento es eficaz para linealizar el flujo de fluido a través de la zona entre el elemento de desplazamiento y la superficie interior de la pared del conducto. Cambios en el tamaño y/o configuración del elemento de desplazamiento cambian el tipo y gamas de flujos para los que el sistema será sensible. Por consiguiente, retirando un primer elemento de desplazamiento y reemplazándolo por un elemento de desplazamiento diferente, el sistema puede hacerse sensible de manera precisa a diferentes caudales y diferentes fluidos y mezclas de fluidos. Gracias a la invención, esto puede conseguirse de manera sencilla y rápida retirando la sección 20 de la tubería, retirando el elemento de desplazamiento de la guía 56 ó 56a y la sección de conducto 20, reemplazando el elemento de desplazamiento por un elemento de desplazamiento diferente y devolviendo la sección 20 a su sitio en la tubería 12. Por consiguiente, no es necesario reemplazar un cuerpo de medidor dado por un cuerpo de medidor totalmente diferente. Una sección de conducto 20 y sus sensores asociados bastarán para medir el flujo de fluido en un número de gamas de caudales y un número de diferentes fluidos, líquidos, gases y mezclas de los mismos.

45 Por tanto, se ha mostrado que los objetivos de la invención se alcanzan de manera conveniente, práctica, económica y fácil.

50 Aunque en la presente memoria se han ilustrado y descrito formas de realización actualmente preferidas de la invención, debe apreciarse que pueden realizarse diversos cambios, redistribuciones y modificaciones en las mismas sin apartarse del alcance de la invención tal como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de flujo de fluido (10), que comprende un conducto que incluye una sección de conducto retirable y reemplazable (20) que presenta una pared periférica con una superficie interior para transportar fluido a través de la misma en un sentido dado, presentando dicha sección de conducto con respecto al sentido de flujo de fluido un extremo aguas arriba y un extremo aguas abajo, incluyendo dicho aparato:
- 5 un elemento de desplazamiento de flujo de fluido (42) en la sección de conducto (20) que presenta con respecto al sentido de flujo de fluido un extremo aguas arriba y un extremo aguas abajo, siendo dicho elemento de desplazamiento (42) de menor tamaño que la sección de conducto (20) y presentando entre sus extremos unos medios de pared inclinada (48, 50) que forman una periferia en dicho elemento para desviar el fluido para que fluya a través de una zona definida entre la periferia de dicho elemento de desplazamiento (42) y la superficie interior de la sección de conducto (20),
- 10 un tubo (54, 56) que se extiende a través de la pared de dicha sección de conducto, presentando dicho elemento de desplazamiento (42) un paso sustancialmente axial a través del mismo que se acopla con dicha espiga de guiado (56) de manera que se establece una comunicación de fluido entre el exterior de la sección de conducto (20) y una ubicación en o adyacente al eje de dicha sección de conducto en o adyacente al extremo aguas abajo de dicho elemento de desplazamiento (42),
- 20 unos medios de cooperación para montar de manera retirable y reemplazable dicho elemento de desplazamiento (42) en la sección de conducto (20) mediante los cuales dicho elemento de desplazamiento (42) puede retirarse y reemplazarse por un elemento de desplazamiento (42) diferente para adaptarse a una gama diferente de flujos a través de la sección de conducto (20);
- 25 estando dicho aparato caracterizado por que presenta una espiga de guiado (56) fijada a dicho tubo (54) y que se extiende axialmente desde la sección de conducto (20) en el sentido aguas abajo,
- 30 estando dichos medios de cooperación ubicados entre dicha espiga de guiado (56) y dicho elemento de desplazamiento (42).
2. Aparato de flujo de fluido (10) según la reivindicación 1, en el que dichos medios de cooperación comprenden unas roscas de tornillo acopladas (62, 66) sobre dicha espiga de guiado (56) y dicho elemento de desplazamiento (42).
- 35 3. Aparato de flujo de fluido (10) según la reivindicación 1, en el que dichos medios de cooperación comprenden dicha espiga de guiado (56) que se extiende a través del paso axial (64) en dicho elemento de desplazamiento (42) desde su extremo aguas arriba hasta situarse adyacente a su extremo aguas abajo, presentando dicha espiga de guiado (56) un extremo aguas abajo partido y una rosca de tornillo (60) sobre dicho extremo, y un tapón roscado achaflanado (68) enroscado en dicha rosca de tornillo (60) y que puede enroscarse en la misma para expandir el extremo partido de dicha espiga de guiado (56) acoplándolo de manera bloqueada con el elemento de desplazamiento (42).
- 40 4. Aparato de flujo de fluido (10) según la reivindicación 3, en el que dichos medios de cooperación comprenden además unas roscas de tornillo acopladas (62, 66) en el interior del extremo aguas arriba del elemento de desplazamiento (42) y sobre la parte contigua de la espiga de guiado (56).
- 45 5. Aparato de flujo de fluido (10) según la reivindicación 1, comprendiendo dicho tubo una primera toma de medición (26) en el exterior de dicha sección de conducto (20) y una segunda toma de medición (24) que se extiende a través de la pared de la sección de conducto aguas arriba de dicho elemento de desplazamiento (42), alojando dichas tomas la medición de flujo de fluido en el interior del conducto en unas áreas aguas arriba y aguas abajo de dicho elemento de desplazamiento.
- 50 6. Aparato de flujo de fluido según la reivindicación 5, que incluye unos medios sensores de flujo (27) asociados con dicha sección de conducto (20) y dichas tomas (24, 26) y que constituyen junto con las mismas un cuerpo de medidor, siendo dicho elemento de desplazamiento (42) reemplazable por un elemento de desplazamiento (42) diferente y pudiendo medirse diferentes fluidos y diferentes gamas de fluidos utilizando un único cuerpo de medidor.
- 55 7. Aparato de flujo de fluido (10) según la reivindicación 5, comunicándose la segunda de dichas tomas (24) con un área en el conducto aguas arriba del elemento de desplazamiento (42), en la que el perfil de velocidad de flujo de fluido es relativamente plano, y comunicándose unos medios de medición de flujo (27) externos a dicho conducto con el interior de dicho conducto a través de dichas tomas de medición (24, 26).
- 60 8. Aparato de flujo de fluido (10) según la reivindicación 3, en el que las roscas de tornillo (62, 66) y (60, 70) respectivamente entre dicho tapón achaflanado (68) y dicha espiga de guiado (56) y entre dicho elemento de
- 65

desplazamiento (42) y dicha espiga de guiado (56) presentan sentidos opuestos.

9. Aparato de flujo de fluido (10) según la reivindicación 1, en el que dichos medios de cooperación comprenden una ranura (84) y un dispositivo de conexión/desconexión rápida de espiga (80) acoplados.

Fig. 1

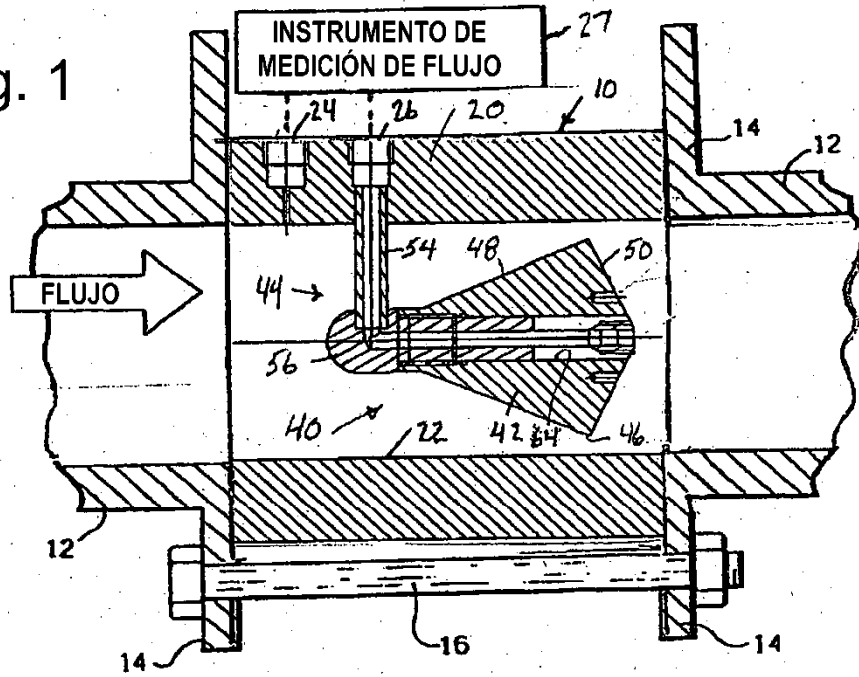


Fig. 2

