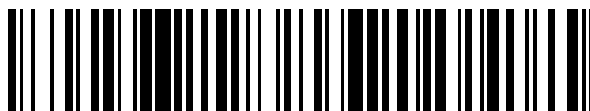


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 767 372**

51 Int. Cl.:

G01F 1/66 (2006.01)

G01F 15/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.06.2015 PCT/EP2015/001305**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.01.2016 WO16008566**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2015 E 15744117 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 3167255**

54 Título: **Disposición transductora ultrasónica y contador de agua ultrasónico**

30 Prioridad:

12.07.2014 DE 102014010375

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

17.06.2020

73 Titular/es:

DIEHL METERING GMBH (100.0%)

Industriestrasse 13

91522 Ansbach, DE

72 Inventor/es:

KROEMER, HARALD;

ÖFELEIN, WILHELM y

HÜNENBERGER, PATRICK

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 767 372 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

Disposición transductora ultrasónica y contador de agua ultrasónico

5 La presente invención se refiere a una disposición transductora ultrasónica con una carcasa, en particular, en forma de tolva, para el montaje de la disposición transductora ultrasónica en un orificio de paso de una carcasa de un contador de agua ultrasónico. Además, la presente invención se refiere a un contador de agua ultrasónico con utilización de una correspondiente disposición transductora ultrasónica.

Estado de la técnica

10 A partir del documento DE OS 2 309 605, es conocida una disposición transductora ultrasónica de acuerdo con la cláusula precharacterizante de la reivindicación 1. La disposición transductora ultrasónica comprende un soporte de transductor con una ventana acústica orientada en un ángulo inclinado con respecto al plano de montaje, detrás de la que se encuentra un transductor ultrasónico mantenido en posición por un dispositivo de sujeción, que se encuentra dentro del soporte de transductor. El dispositivo de sujeción comprende una barra de empuje pretensada por resorte, así como un talón, en el que se apoya un extremo del resorte, mientras que el otro extremo del resorte se apoya contra un tornillo de ajuste. El dispositivo de sujeción está fijado por medio de un tapón, así como de una clavija hendida, dentro del soporte de transductor, y orientado perpendicular con respecto al plano de montaje o bien con respecto al tubo de medida. Para el desvío de la fuerza de sujeción al cuerpo de transductor ultrasónico, posicionado inclinado con respecto al plano de montaje, la barra de empuje presenta en su extremo una zona biselada.

20 La disposición transductora ultrasónica conocida a partir del documento EP 0 260 335 A1, posee una carcasa en forma de tolva, en la que se encuentra un cuerpo de transductor, que se presiona por medio de un resorte helicoidal contra la pared de carcasa, para evitar la aparición de hendiduras de ventilación provocadas por tensión causada por la temperatura entre el cuerpo de transductor y la pared de carcasa. La disposición transductora ultrasónica se obstruye en cajas de cierre, las cuales, a su vez, se conectan a zócalos del conducto a través de tornillos o bridas. El resorte helicoidal está, por lo tanto, orientado perpendicular con respecto al plano de montaje de la disposición transductora ultrasónica en el conducto.

25 El documento GB 2 429 061 A, muestra un caudalómetro ultrasónico, en el que contadores ultrasónicos se fijan en apéndices cuneiformes de la pared del contador ultrasónico.

30 A partir del documento US 2010/0313676, así como del documento DE 10 2009 046 159 A1, son conocidas, respectivamente, disposiciones transductoras ultrasónicas en las que, respectivamente, se inserta una carcasa, que alberga el cuerpo de transductor, en una aceptación que discurre inclinada del tubo de medida.

Contadores de agua ultrasónicos, en los que, disposiciones transductoras ultrasónicas incorporadas en una carcasa propia, se incorporan en la zona de un orificio de paso en una carcasa de un contador de agua ultrasónico, son suficientemente conocidos. En este caso, se trata principalmente de denominados "contadores grandes de agua" con diámetro nominal aumentado.

35 Por lo tanto, p. ej., el documento EP 2 333 495 A1, describe un contador de agua ultrasónico, en el que en cada caso una disposición transductora ultrasónica, incorporada en una carcasa propia, se pone encima de un orificio de paso asociado, cortado en la carcasa del contador de agua ultrasónico, y, a continuación, se suelda. Dos disposiciones transductoras ultrasónicas de este tipo están dispuestas, de modo que la distancia medida resultante de ello penetra por ondas ultrasónicas en diagonal el canal de paso del contador de agua ultrasónico. El respectivo orificio de paso se introduce por medio de un láser a lo largo del contorno de superficie curvado de la carcasa del contador de agua ultrasónico. La carcasa de la disposición transductora ultrasónica está abierta hacia el canal para aforar del contador de agua ultrasónico, para que los transductores ultrasónicos en contacto directo con el agua se mantengan en posición mediante la presión hidráulica.

45 A partir del documento US 8,438,935 B2, así como del documento EP 2 386 835 A1, es conocido un caudalómetro ultrasónico, en el que, a lo largo del perímetro de carcasa por fuera de la carcasa, están dispuestos opuestos dos cuerpos de transductor ultrasónico, para penetrar por ondas ultrasónicas una subsección de la sección del flujo.

A partir del documento US 7,735,380, es conocida una disposición diagonal de cuerpo de transductor ultrasónico en la zona exterior de un contador de agua ultrasónico.

50 Esta disposición transductora ultrasónica, conocida a partir del documento WO 2011/141 167, comprende una pieza insertada de carcasa penetrable por ondas ultrasónicas en forma de copa, en la que está incorporado un cuerpo de

transductor. La pieza insertada de carcasa en forma de copa sumerge en un orificio de paso en la carcasa del contador de agua. El cuerpo de transductor está, en este caso, posicionado, en este último, paralelo con respecto al plano de montaje de la pieza insertada de carcasa. El empalme del cuerpo de transductor tiene lugar a través de un resorte que presiona contra el cuerpo de transductor. Para la fijación del cuerpo de transductor en la pieza insertada de carcasa, éste presenta una pieza de cierre tipo tapa con una cámara interior accesible desde un lado para la aceptación del resorte. Mediante el montaje de la tapa o de una pletina del lado superior, tiene lugar la fijación del cuerpo de transductor. Una correspondiente disposición transductora ultrasónica puede entrar en aplicación, únicamente, con un cuerpo de transductor orientado perpendicular con respecto al canal para aforar.

Por último, a partir del documento GB 2 101 318 A, es conocido un caudalómetro ultrasónico de acuerdo con la cláusula precharacterizante de la reivindicación 1. El cuerpo de transductor está, en este caso, posicionado en un ángulo inclinado con respecto al plano de montaje de la carcasa en la carcasa del contador ultrasónico. Para la fijación del cuerpo de transductor en la pared de carcasa a ser penetrada por ondas ultrasónicas, el cuerpo de transductor se sella con resina epoxi. Condicionado por fluctuaciones de presión en la canalización, así como fluctuaciones de la temperatura en el entorno, existe el peligro de que el cuerpo de transductor se suelte de la pared de carcasa adyacente o que aparezcan influencias de otro tipo que perturben la medición. Además, la resina epoxi provoca una radiación acústica hacia atrás, lo que conduce a una pérdida notable en rendimiento.

Misión de la presente invención

La misión de la presente invención consiste en poner a disposición una disposición transductora ultrasónica alternativa, así como un correspondiente contador de agua ultrasónico.

Solución de la misión

La misión anterior, en una disposición transductora ultrasónica de acuerdo con el género, se resuelve mediante las características de la parte caracterizante de la reivindicación 1. En el caso del contador de agua ultrasónico también reivindicado, la misión se resuelve mediante las características de la parte caracterizante de la reivindicación 18. Configuraciones convenientes de la presente invención se reivindican en las reivindicaciones dependientes.

El dispositivo de sujeción comprende un elemento elástico, así como una pieza preformada, la cual presiona el elemento elástico al cuerpo de transductor, bajo conservación de una presión de apriete o de sujeción, de modo que éste está asegurado en su posición. El elemento elástico tiene junto con la función de generar una determinada fuerza de apriete, también la función, a causa de denominados golpes de presión provocados en la red hídrica, compensar flexiones reversibles de la pared de carcasa y, a causa de esto, garantizar un empalme acústico permanente. Dado que el dispositivo de sujeción en el estado montado en la pared del transductor, ejerce una fuerza P de sujeción dirigida, orientada hacia la pared de carcasa, en caso de una aparición de golpes de presión en la red hídrica o bien en caso fuertes fluctuaciones de la temperatura y variaciones de material provocadas a causa de esto, sin embargo, se logra un empalme seguro invariable del cuerpo de transductor en la pared de carcasa. De acuerdo con la presente invención, en este caso, está previsto que la pieza preformada esté incorporada enclavable dentro de la carcasa de la disposición transductora ultrasónica.

La disposición transductora ultrasónica de acuerdo con la invención permite, además, poner a disposición una unidad de montaje muy manejable, compuesta por la carcasa en forma de tolva del cuerpo de transductor, así como del dispositivo de sujeción, con un cuerpo de transductor posicionado en la carcasa en ángulo inclinado con respecto al plano de montaje.

La carcasa de la disposición transductora ultrasónica posee una sección de pared de carcasa, que está dispuesta discurriendo aproximadamente perpendicular con respecto a la pared de carcasa a ser penetrada por ondas ultrasónicas. Las dos paredes de carcasa forman una tolva, dentro de la que se encuentran el cuerpo de transductor y el dispositivo de sujeción.

En la sección de pared de carcasa que discurre perpendicular con respecto a la pared de carcasa a ser penetrada por ondas ultrasónicas, pueden estar previstas, de acuerdo con la invención, conformaciones para posibilitar un enclavamiento y/o un guiado y/o un giro de la pieza preformada hacia la carcasa. Las correspondientes conformaciones pueden moldearse de manera sencilla en el curso del proceso de moldeo por inyección. El número de piezas puede, con ello, mantenerse bajo.

De manera conveniente, puede, a causa de la invención, utilizarse un resorte, preferiblemente, un resorte helicoidal, como elemento elástico. A través de un resorte de este tipo, además, también puede contactarse eléctricamente el cuerpo de transductor a la electrónica. Además, el resorte tiene la ventaja de que en el lado trasero del cuerpo de transductor se encuentra aire, que provoca un salto de fase y, con ello, evita una propagación del sonido hacia atrás.

5 Una configuración conveniente consiste en que la pieza preformada es giratoria en torno a un eje en la carcasa en forma de tolva y, preferiblemente, es enclavable con esta última en una determinada posición de giro con respecto a la carcasa. En esta posición, el resorte puede mantenerse, bajo formación de una tensión de compresión, en el cuerpo de transductor. En este caso, el resorte puede meterse como pieza suelta en la pieza preformada y, a través de la pieza preformada, provocarse una inmovilización.

Alternativamente, la pieza preformada también puede estar configurada desplazable, preferiblemente, lineal, a lo largo de una guía dentro de la carcasa en forma de tolva y enclavable con la carcasa en una determinada posición de desplazamiento. En la posición de enclavamiento, el elemento elástico también se fija bajo una determinada tensión de presión.

10 Estas medidas de acuerdo con la invención, posibilitan una prefijación del cuerpo de transductor colocado inclinado en la carcasa en forma de tolva, con condiciones de espacio reducidas, que están preestablecidas, en particular, por una forma circular del orificio de paso. Una fijación por medio de una tapa de cierre no es posible en una disposición inclinada del cuerpo de transductor. No obstante, la invención posibilita una prefijación eficaz.

15 El montaje también se simplifica, dado que, de acuerdo con otra forma de realización, en la carcasa está previsto un contacto de empalme para el extremo libre de un cable eléctrico que entra en la carcasa. Esto posibilita un empalme particularmente sencillo del módulo electrónico con la disposición transductora ultrasónica.

20 De manera conveniente, como contacto de empalme se puede utilizar el extremo libre del resorte, que somete el cuerpo de transductor con presión de apriete. En este caso, en el cuerpo de transductor se puede encontrar, por ejemplo, un segundo electrodo, por ejemplo, en forma de cuenco pequeño, cuya cola de unión, por ejemplo, está conducida hacia arriba a través de una abertura en el dispositivo de sujeción y está unida con un conductor del cable.

Alternativamente, sobre el elemento de sujeción o bien la pieza preformada, también puede estar dispuesta al menos una almohadilla de soldadura, sobre la que se puede soldar un conductor del cable eléctrico.

25 De manera conveniente, para ello, la pieza preformada está configurada como un denominado MID (Molded Interconnect Device). En este caso, se trata de soportes de circuitos moldeados por inyección espacialmente, es decir, de piezas preformadas con estructura de red conductora integrada. Estos pueden producirse de diversas maneras.

30 De acuerdo con la invención, la carcasa presenta una zona de apoyo plana, preferiblemente, en forma de un escalonamiento, que en el estado montado está situada opuesta a la zona del borde exterior del orificio de paso. De ello, resulta la ventaja de que el orificio de paso se puede crear de manera sencilla con una herramienta para fresar.

Entre la zona de apoyo y la zona del borde exterior del orificio de paso en la carcasa del contador de agua ultrasónico está prevista, de manera conveniente, una junta, por ejemplo, una junta tórica.

35 Dado que la carcasa en su lado superior presenta un nervio circunferencial que sobresale, que, por ejemplo, puede estar realizado por una abertura de paso, se logra un espacio del lado superior, pudiendo, al mismo tiempo, el cable eléctrico entrar lateralmente al interior de la carcasa de la disposición transductora ultrasónica.

40 De manera conveniente, en la zona superior de la carcasa puede encontrarse una tapa, preferiblemente, a una distancia determinada del extremo del lado superior del nervio que sobresale. La tapa tiene la ventaja, de que el dispositivo de sujeción y sus conexiones eléctricas están cubiertas en la carcasa en forma de tolva, sin embargo, en el lado superior permanece un espacio provocado por el nervio. Este espacio posibilita obturar estanco al agua el transductor con una pasta de material sintético.

45 La presente invención se refiere, además, también reivindicada subordinada, una disposición transductora ultrasónica, en la que la pared de carcasa en el lado exterior orientado hacia el contador de agua ultrasónico está configurada como lente de sonido, en particular, al presentar ésta una geometría esférica o parabólica. A causa de esto, se evitan reflexiones perturbadoras en la pared de carcasa lindante en el cuerpo de transductor. Adicionalmente, se focaliza la señal ultrasónica. Estas medidas resultan en un rendimiento mejorado del sistema acústico. La tensión de recepción eléctrica debe, en este caso, ser tan grande que inseguridades, a causa del componente de ruido electrónico, ya no aportan una proporción importante a la medida total de la inseguridad de medición.

50 Preferiblemente, la pared de carcasa puede presentar, en el lado exterior orientado hacia el contador de agua ultrasónico, un nervio de refuerzo, por ejemplo, en forma de un nervio de refuerzo que pasa diametralmente a través

5 de la pared de carcasa. Esto posibilita, por un lado, configurar la pared de carcasa de la disposición transductora ultrasónica, la cual está compuesta, preferiblemente, de plástico penetrable por ondas ultrasónicas, comparativamente de pared delgada. A causa de esto se pueden reducir pérdidas de señal y aumentarse la precisión de medición. Además, con presiones aumentadas o saltos de presión se puede evitar una flexión de la pared de carcasa o, al menos, reducirse una tal flexión. Un correspondiente nervio de refuerzo es además fácil de realizar con la tecnología de moldeo por inyección.

Alternativamente, no obstante, también son convenientes otras estructuras para aumentar la estabilidad de la pared de carcasa contra flexión como, por ejemplo, estructuras anulares.

10 La presente invención se refiere, además, también reivindicada subordinada, a una disposición transductora ultrasónica, cuya pared de carcasa, en el lado exterior orientado hacia el contador de agua ultrasónico, presenta una geometría escalonada de Fresnel. En este caso, se trata de una distribución de la pared de carcasa en varias zonas anulares, reduciéndose un poco el espesor en cada una de estas zonas, de modo que se crea una serie de escalones anulares. A causa de esto se puede optimizar más la característica de radiación acústica.

15 Preferiblemente, la pared de carcasa presenta, en el caso de la presencia de una geometría escalonada de Fresnel, al menos en la zona de penetración por ondas ultrasónicas, un espesor de pared en gran medida constante. Las estructuras anulares de la geometría escalonada de Fresnel, se derivan de las ecuaciones para la definición de las lentes de Fresnel conocidas a partir de la óptica. En este caso, las anchuras de estructura en primera línea son dependientes de la longitud de onda del sonido en el medio. Preferiblemente, cada uno de los anillos tiene una superficie igual.

20 El radio esférico de los anillos individuales define la distancia focal de la lente acústica. La utilización de la geometría escalonada de Fresnel provoca, por lo tanto, un efecto acústico de la lente de la pared de carcasa con espesor de pared aumentado y, por lo tanto, eficacia mecánica aumentada contra flexión.

La presente invención se refiere además a un contador de agua ultrasónico de acuerdo con la reivindicación 18.

25 Dado que el orificio de paso en la carcasa del contador de agua ultrasónico presenta una superficie de apoyo plana para la carcasa de la disposición transductora ultrasónica, se posibilita, para la introducción del orificio de paso, utilizar herramientas para fresar convencionales. Por consiguiente, en la presente invención el orificio de paso en la pared de carcasa del contador de agua ultrasónico, puede tener lugar con utilización de una fresadora, preferiblemente, una fresadora de varios escalones, dado que la disposición transductora ultrasónica puede montarse en un plano A de montaje (plano) con, preferiblemente, geometría anular. No tienen que crearse orificios de paso cortados por láser, costosos, con contorno tridimensional, que requieren un correspondiente contorno contrario. De todos modos, la construcción de acuerdo con la invención de la disposición transductora ultrasónica con el posicionamiento inclinado del cuerpo de transductor en la carcasa, así como el dispositivo de sujeción, garantiza una sujeción eficaz del cuerpo de transductor y, con ello, una seguridad de funcionamiento aumentada.

35 Dado que el orificio de paso, de manera conveniente, presenta una zona de contacto anular para la carcasa de la disposición transductora ultrasónica, se posibilita utilizar fresadoras con un eje de rotación que está perpendicular con respecto a la superficie de la carcasa.

Descripción de la invención mediante ejemplos de realización

Configuraciones convenientes de la invención se explican en detalle mediante ejemplos de realización. Muestran:

40 la Fig. 1, una representación en sección a través de un contador de agua ultrasónico con una disposición transductora ultrasónica, de acuerdo con un ejemplo de la presente invención;

la Fig. 2, una representación en sección de una disposición transductora ultrasónica de acuerdo con un primer ejemplo de realización de la presente invención;

la Fig. 3, una representación en sección de una disposición transductora ultrasónica de acuerdo con un segundo ejemplo de realización de la presente invención;

45 la Fig. 4, una vista superior sobre la disposición transductora ultrasónica del segundo ejemplo de realización;

la Fig. 5, una representación en sección de una disposición transductora ultrasónica de acuerdo con un tercer ejemplo de realización de la presente invención;

la Fig. 6, una representación en sección de una disposición transductora ultrasónica de acuerdo con un cuarto ejemplo de realización de la presente invención;

la Fig. 7, una vista en perspectiva de la disposición transductora ultrasónica de acuerdo con la invención con un nervio de refuerzo;

5 la Fig. 8, una vista en perspectiva de la disposición transductora ultrasónica de acuerdo con la invención con una estructura anular, así como

la Fig. 9, una vista detallada ampliada de una pared de carcasa con una geometría escalonada de Fresnel.

10 El número 10 de referencia en la Fig. 1 hace referencia a un contador de agua ultrasónico en su conjunto. En el ejemplo mostrado, se trata de un denominado "contador grande de agua ultrasónico". Los contadores grandes de agua ultrasónicos están concebidos para caudales (Qn) nominales de 15 m³/h a 1500 m³/h. Diámetros de tubo típicos de contadores grandes de agua ultrasónicos se encuentran en el rango de DN 50 a DN 500. El contador 10 de agua ultrasónico dispone de una carcasa 3 compuesta, normalmente, de metal, con una entrada 21, así como una salida 22 opuesta. La entrada 21 y la salida 22 están en conexión con una red hídrica (no representada).

15 En la carcasa 3 están fresados varios orificios 15 de paso, para poder introducir, respectivamente, una disposición 1 transductora ultrasónica en la carcasa 3 en el punto en cuestión.

Para la medición del caudal de agua, en el contador de agua ultrasónico mostrado en la Fig. 1, se determinan varias distancias 11 medidas ultrasónicas (una de ellas está representada en la Fig. 1) que discurren diagonales, mediante varias disposiciones 1 transductoras ultrasónicas posicionadas diagonales opuestas.

20 En el lado superior del contador 10 de agua ultrasónico, se encuentra un módulo 23 electrónico encapsulado que está puesto encima. Éste contiene una batería como fuente de energía eléctrica, un procesador, una electrónica de evaluación, una memoria, así como un dispositivo de salida de datos. Éste último sirve para leer los datos directamente o por lectura a distancia.

25 La Fig. 2 muestra una primera configuración de una disposición 1 transductora ultrasónica de acuerdo con la invención. La disposición 1 transductora ultrasónica comprende una carcasa 2 en forma de tolva, la cual, preferiblemente, está diseñada como pieza moldeada y está compuesta de un material, preferiblemente, de plástico, penetrable por ondas ultrasónicas.

30 La carcasa 2 posee una zona 13 de apoyo anular, que en el estado montado es opuesta a la zona del borde exterior de un orificio 15 de paso de un contador de agua ultrasónico, cf. la Fig. 1, y determina un plano A de montaje que, en el ejemplo de un contador de agua ultrasónico mostrado en la Fig. 1, discurre paralelo con respecto al sentido de circulación.

35 La carcasa 2 presenta una pared 5 de carcasa que discurre inclinada con respecto al plano A de montaje, en cuyo lado interior está posicionado un cuerpo 4 de transductor. En la superficie principal, asociada a la pared 5 de carcasa, del cuerpo 4 de transductor se encuentra un electrodo 3 con una cola del electrodo para el contacto del electrodo 3. Entre el cuerpo 4 de transductor y el lado interior de la pared 5 de carcasa, para la mejora del acoplamiento acústico, puede estar aplicada una masa de acoplamiento de sonido (no mostrada en la Fig. 2) adecuada, por ejemplo, una pasta, para evitar espacios huecos, así como pequeñas burbujas de aire, y, con ello, una interferencia negativa de señal.

40 De acuerdo con la invención, la disposición 1 transductora ultrasónica comprende un dispositivo 6 de sujeción para el cuerpo 4 de transductor, el cual, por un lado, comprende un elemento elástico, por ejemplo, un resorte 8, preferiblemente, un resorte helicoidal, así como una pieza 7 preformada que envuelve al elemento elástico. La pieza 7 preformada, la cual, preferiblemente, también está compuesta de plástico y está diseñada como pieza moldeada, posee una cámara abierta de un lado, en la que se puede introducir el resorte 8. Además, la pieza 7 preformada puede presentar un orificio 25 de paso del lado frontal, el cual sirve para realizar el extremo libre del resorte 8. La pieza 7 preformada es giratoria o pivotante en torno a un eje 30 de giro e inmovilizable en una posición de giro
45 determinada, así como posición con respecto al cuerpo 4 de transductor.

Esta inmovilización puede estar realizada, por ejemplo, mediante al menos un talón 24 moldeado en la pieza preformada, que interviene en un abombamiento 27 del lado de la carcasa. Para el montaje es, en este caso, únicamente necesario introducir el resorte 8 en la pieza 7 preformada, presionar la pieza 7 preformada junto con el resorte 8 sobre el cuerpo 4 de transductor y, al mismo tiempo, pivotarlo en torno al eje 30 de giro, hasta que el talón

24 se enclave en el abombamiento 27 de la carcasa 2. La pieza 6 de sujeción, sujeta, en este caso, el cuerpo 4 de transductor con una fuerza P de sujeción definida, orientada hacia el cuerpo de transductor.

5 El contacto tiene lugar a través de un cable 12 eléctrico, por ejemplo, un cable coaxial, el cual se admite horizontal y cuya zona del extremo también se encuentra discurriendo horizontal dentro de la carcasa 2 de la disposición 1 transductora. Para el contacto, se puede soldar, p. ej., el apantallamiento 28 del cable 12 de manera sencilla con la cola de unión del electrodo 3. Además, entre el núcleo 29 del cable 12 y el extremo libre del resorte 8 se puede crear una conexión 26 soldada. El resorte 8 sirve para el contacto eléctrico del cuerpo 4 de transductor en el lado opuesto del electrodo 31.

10 De acuerdo con la invención, la pared 5 de carcasa también puede estar configurada como lente de sonido. Para la evitación de reflexiones perturbadoras en la pared 5 de carcasa lindante en el cuerpo 4 de transductor y para la focalización de las señales ultrasónicas, la pared exterior de la pared 5 de carcasa posee, preferiblemente, una geometría esférica o parabólica. A causa de esto, se garantiza que la tensión de recepción eléctrica permanezca grande, de modo que inseguridades por componentes de ruido electrónicas no aportan a una proporción importante en el volumen de inseguridad de medición. Adicionalmente, el espesor de pared variable se encarga de una
15 estabilidad de presión máxima del componente.

La Fig. 3 muestra una configuración alternativa de la disposición 1 transductora ultrasónica de acuerdo con la invención. Esta disposición se diferencia de la disposición representada en la Fig. 2 en la configuración del dispositivo 6 de sujeción y el contacto. La pieza 7 preformada no está, en este caso, alojada giratoria, sino que configurada desplazable en una dirección que lleva al cuerpo 4 de transductor. El enclavamiento del cuerpo 7
20 preformado tiene lugar con una posición de desplazamiento, preferiblemente, determinada, del cuerpo 7 preformado hacia el cuerpo 4 de transductor. Durante el desplazamiento, al mismo tiempo, se tensa el resorte 8, de modo que se garantiza un contacto eléctrico. También aquí, el dispositivo 6 de sujeción sujeta el cuerpo 4 de transductor en posición con una fuerza P de sujeción orientada.

25 El contacto del núcleo 29 del cable 12 tiene lugar, en este caso, a través de una almohadilla 38 de soldadura, la cual está prevista en el lado superior de la pieza 7 preformada. Para ello, debe conducirse una pista 36 desde la superficie de apoyo anular del resorte 8 en el cuerpo 4 de transductor alrededor de la pieza 7 preformada hasta la almohadilla 38 de soldadura. También aquí, el dispositivo 6 de sujeción sujeta el cuerpo 4 de transductor en posición con una fuerza P de sujeción orientada.

30 En aplicación entran, en este caso, una pieza 7 preformada con soportes de circuitos fundidos o bien una denominada pieza preformada de MID (Molded Interconnect Device). En este caso, se trata de piezas preformadas con estructura de red conductora integrada en la pieza preformada.

La representación de acuerdo con la Fig. 4, muestra una vista superior sobre la configuración de la disposición transductora ultrasónica de acuerdo con la Fig. 3 con tapa quitada. De la representación se deduce que la pieza 7 preformada presenta una ranura 34 a cada lado, en la que interviene un nervio 33, que, preferiblemente, está
35 previsto en la carcasa 2 o moldeado en ésta, de modo que la pieza 7 preformada, junto con el resorte 8 no representado en la Fig. 4, se pueden desplazar hacia el cuerpo 4 de transductor, y el resorte 8 y, con ello, el cuerpo 4 de transductor, se puede poner en tensión y, con ello, ejerce una fuerza P de sujeción. Adicionalmente, está previsto un mecanismo de enclavamiento (no representado) que es capaz de absorber la fuerza de resorte que aparece.

40 A partir de la representación de la Fig. 5, es visible una disposición 1 transductora ultrasónica, que corresponde, esencialmente, a la configuración según la Fig. 3 y 4. En lugar de un contacto de una almohadilla de soldadura está previsto un segundo electrodo 35, que está soldado con el núcleo 29 del cable 12 y se encuentra en el lado opuesto del primer electrodo 31 del cuerpo 4 de transductor. Este segundo electrodo 35 puede poseer una forma de cuenco pequeño. Esto posibilita enchufar el segundo electrodo antes del montaje en las primeras espiras del resorte 8 y, a
45 continuación, introducir y montar el resorte 8 junto con el segundo electrodo 35 en la pieza 7 preformada. También aquí, el dispositivo 6 de sujeción sujeta el cuerpo 4 de transductor en posición con una fuerza P de sujeción orientada.

La configuración según la Fig. 6 muestra una configuración ligeramente modificada de las configuraciones de la Fig. 4 y 5. En el lado superior de la disposición transductora ultrasónica, puede estar prevista una tapa 32 a una distancia determinada del extremo del lado superior del nervio 19, que cubre la zona de conexión del cable 12 eléctrico. A la vez, a causa de esto, se logra la posibilidad de obturar estanco al agua con una masa sintética (no representada) el espacio que se encuentra por encima de la tapa 32 que permanece mediante el nervio 19. Además, entre el núcleo 29 del cable 12 y el extremo libre del resorte 8, está prevista una conexión 26 soldada.
50

5 A partir de la Fig. 7, es visible otra configuración de la disposición 1 transductora ultrasónica de acuerdo con una construcción mencionada anteriormente, en la que, adicionalmente, en el lado exterior de la pared 5 de carcasa, está moldeado un nervio 17 de refuerzo que, preferiblemente, se extiende diametral, que presenta una geometría esférica o parabólica. A causa de esto, se logra una reducción de la flexión de la pared 5 de carcasa con presiones muy altas. Preferiblemente, las dimensiones del nervio 17 de refuerzo son más pequeñas que la longitud de onda de la frecuencia de excitación del cuerpo 4 de transductor, de modo que el nervio 17 de refuerzo no influya negativamente sobre la radiación sonora y/o sobre la penetración sonora. Un correspondiente nervio 17 de refuerzo puede realizarse de manera sencilla con tecnología de moldeo por inyección.

10 A partir de la representación de acuerdo con la Fig. 7, queda claro cómo el cable 12 que entra horizontal se extiende a través del orificio 20 de paso en el nervio 19.

Alternativamente al ejemplo de realización mostrado en la Fig. 7, en la zona de la pared 5 de carcasa también pueden estar previstas estructuras 37 anulares para garantizar una estabilidad aumentada contra flexión, como se muestra en la Fig. 8.

15 Estas estructuras anulares pueden, de acuerdo con otro ejemplo de realización, servir no solo al entiesamiento de la pared 5 de carcasa, sino que también estar previstas para garantizar una lente de sonido con una característica según el tipo de una lente de Fresnel.

20 La Fig. 9 muestra en una imagen de sección parcial ampliada, la posibilidad de la configuración de la pared 5 de carcasa según el principio de Fresnel antes mencionado. El espesor de la pared 5 de carcasa puede, en este caso, estar configurado esencialmente constante. En el lado exterior de la pared 5 de carcasa, se encuentran varias estructuras 37 anulares, que están derivadas de las ecuaciones para la definición de las lentes de Fresnel conocidas a partir de la óptica. Por consiguiente, las anchuras de la estructura en primera línea son dependientes de la longitud de onda del sondo en el medio (p. ej., agua). Preferiblemente, cada uno de los anillos tiene la misma superficie. El radio esférico de los anillos define la distancia focal de la lente acústica formada y corresponde, en el presente caso, al radio esférico de la superficie esférica o bien parabólica del lado exterior de la pared 5 de carcasa en la Fig. 1. En la zona central de la zona de penetración por ondas acústicas de la pared 5 de carcasa, está prevista una ligera curvatura parabólica o bien esférica. Esta configuración de la pared 5 de carcasa tiene la ventaja de una lente acústica con espesor de pared invariable.

Lista de símbolos de referencia

- 1 disposición transductora ultrasónica
- 30 2 carcasa
- 3 carcasa (contador de agua ultrasónico)
- 4 cuerpo de transductor
- 5 pared de carcasa
- 6 dispositivo de sujeción
- 35 7 pieza preformada
- 8 resorte
- 9 guía
- 10 contador de agua ultrasónico
- 11 distancia de medición ultrasónica
- 40 12 cable eléctrico
- 13 zona de apoyo plana
- 14 zona de apoyo

15	orificio de paso	
16	junta	
17	nervio de refuerzo	
18	geometría escalonada de Fresnel	
5	19	nervio
	20	abertura de paso
	21	entrada
	22	salida
	23	módulo electrónico
10	24	talón
	25	orificio de paso
	26	conexión soldada
	27	abombamiento del lado de la carcasa
	28	apantallamiento
15	29	núcleo
	30	eje de giro
	31	primer electrodo
	32	tapa
	33	nervio
20	34	ranura
	35	segundo electrodo
	36	pista
	37	estructura anular
	38	almohadilla de soldadura
25		
	A	plano de montaje
	P	fuerza de sujeción

REIVINDICACIONES

1. Disposición (1) transductora ultrasónica con una carcasa (2) realizada para el montaje de la disposición transductora ultrasónica en un orificio (15) de paso en una carcasa (3) de un contador (10) de agua ultrasónico en un plano A de montaje un cuerpo (4) de transductor, que se encuentra en la carcasa (2) de la disposición (1) transductora ultrasónica, para la generación y/o la recepción de una señal acústica, una pared (5) de carcasa asociada al cuerpo (4) de transductor, por la que la señal acústica discurre a través, medios de contacto eléctricos para la conexión del cuerpo (4) de transductor a una fuente de tensión o eléctrica, discurrendo la pared (5) de carcasa, por la que discurre a través la señal acústica, asociada al cuerpo (4) de transductor, en un ángulo inclinado con respecto al plano A de montaje de la disposición transductora ultrasónica en la carcasa (3) del contador de agua ultrasónico, el cuerpo (4) de transductor en la carcasa (2) de la disposición (1) transductora ultrasónica, en la que está posicionado en un ángulo inclinado con respecto al plano A de montaje de la disposición transductora ultrasónica en la carcasa (3) del contador de agua ultrasónico y dentro de la carcasa (2) de la disposición (1) transductora ultrasónica está previsto un dispositivo (6) de sujeción, que presenta un elemento elástico, que actúa sobre el cuerpo (4) de transductor, así como una pieza (7) preformada, caracterizada por que la pieza (7) preformada, bajo presión de apriete sujeta el elemento elástico al cuerpo (4) de transductor y ejerce una fuerza P de sujeción orientada hacia la pared (5) de carcasa sobre el cuerpo (4) de transductor, estando el dispositivo (6) de sujeción orientado en el ángulo inclinado con respecto al plano A de montaje de la disposición (1) transductora ultrasónica y la pieza (7) preformada es enclavable dentro de la carcasa (2) de la disposición (1) transductora ultrasónica.
2. Disposición transductora ultrasónica según la reivindicación 1, caracterizada por que como elemento elástico está previsto un resorte (8).
3. Disposición transductora ultrasónica según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que la pieza (7) preformada es giratoria en torno a un eje (8) y enclavable en una posición de giro con la carcasa (2) de la disposición (1) transductora ultrasónica.
4. Disposición transductora ultrasónica según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que la pieza (7) preformada es desplazable a lo largo de una guía (9) y enclavable en una posición de desplazamiento con la carcasa (2) de la disposición (1) transductora ultrasónica.
5. Disposición transductora ultrasónica según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la carcasa (2) de la disposición (1) transductora ultrasónica comprende conformaciones (27, 33) que, para el enclavamiento y/o el guiado y/o el giro de la pieza (7) preformada, cooperan con esta última.
6. Disposición transductora ultrasónica según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que en la carcasa (2) de la disposición (1) transductora ultrasónica está previsto un contacto de conexión para el extremo libre de un cable (12) eléctrico que entra en la carcasa (2) de la disposición (1) transductora ultrasónica.
7. Disposición transductora ultrasónica según la reivindicación 6, caracterizada por que como contacto de conexión está previsto el extremo libre del resorte (8).
8. Disposición transductora ultrasónica según la reivindicación 6, caracterizada por que como contacto de conexión está prevista una almohadilla (38) de soldadura dispuesta en la pieza (7) preformada.
9. Disposición transductora ultrasónica según la reivindicación 6, caracterizada por que la pieza (7) preformada está configurada como componente de MID.
10. Disposición transductora ultrasónica según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la carcasa (2) de la disposición (1) transductora ultrasónica, el cuerpo (4) de transductor, así como el dispositivo (6) de montaje forman una unidad de montaje.
11. Disposición transductora ultrasónica según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la carcasa (2) de la disposición (1) transductora ultrasónica presenta una zona (13) de apoyo plana que, en el estado montado, es opuesta a la zona del borde exterior del orificio (15) de paso.

12. Disposición transductora ultrasónica según la reivindicación 11, caracterizada por que entre la zona (13) de apoyo y la zona del borde exterior del orificio (15) de paso se encuentra una junta (16).
- 5 13. Disposición transductora ultrasónica según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la carcasa (2) de la disposición (1) transductora ultrasónica, en su lado superior presenta un nervio (19) circunferencial que sobresale, que está realizado por una abertura (20) de paso.
14. Disposición transductora ultrasónica según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la pared (5) de carcasa, en el lado exterior orientado hacia el contador (10) de agua ultrasónico, presenta una geometría esférica o parabólica.
- 10 15. Disposición transductora ultrasónica según la reivindicación 14, caracterizada por que la pared (5) de carcasa presenta al menos un nervio (17) de refuerzo en el lado exterior orientado hacia el contador (10) de agua ultrasónico.
16. Disposición transductora ultrasónica según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la pared (5) de carcasa, en el lado exterior orientado hacia el contador (10) de agua ultrasónico, presenta una geometría (18) escalonada de Fresnel.
- 15 17. Disposición transductora ultrasónica según la reivindicación 16, caracterizada por que la pared (5) de carcasa, al menos en la zona de penetración por ondas ultrasónicas, presenta un espesor de pared en gran medida constante.
18. Contador (10) de agua ultrasónico con
una entrada (21),
una salida (22),
una carcasa (3) para la instalación del contador (10) de agua ultrasónica en una red hídrica,
20 un módulo (23) electrónico, el cual está dispuesto en el lado exterior de la carcasa (3), así como
al menos un orificio (15) de paso para el montaje de una disposición (1) transductora ultrasónica,
caracterizado por una disposición (1) transductora ultrasónica según al menos una de las reivindicaciones anteriores
19. Contador de agua ultrasónico según la reivindicación 18, caracterizado por que el orificio (15) de paso presenta una zona de contacto plana para la carcasa (2) de la disposición (1) transductora ultrasónica.
- 25 20. Contador de agua ultrasónico según la reivindicación 18 o 19, caracterizado por que el orificio (15) de paso presenta una zona de contacto anular para la carcasa (2) de la disposición (1) transductora ultrasónica.

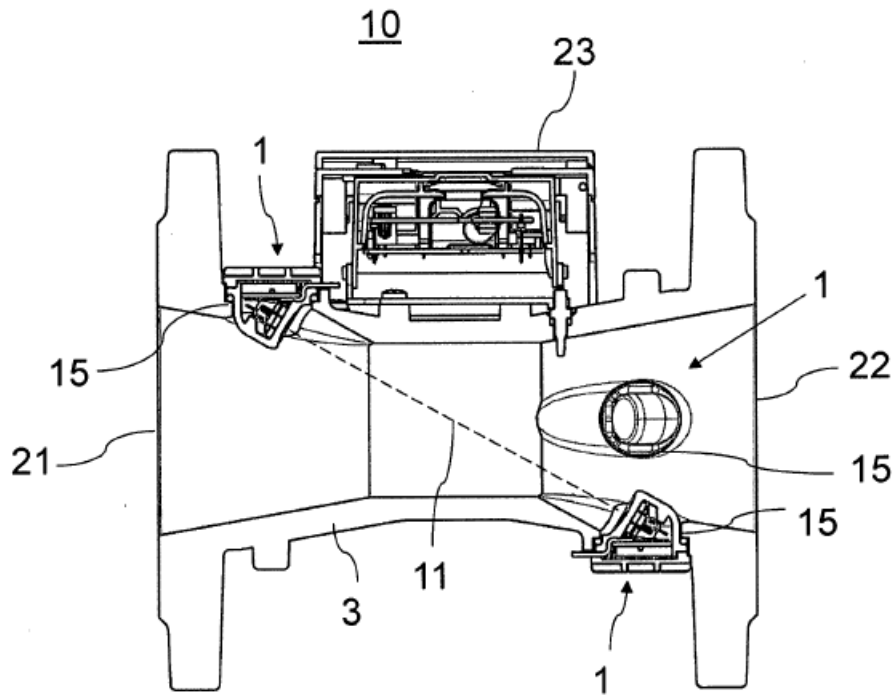


Fig. 1

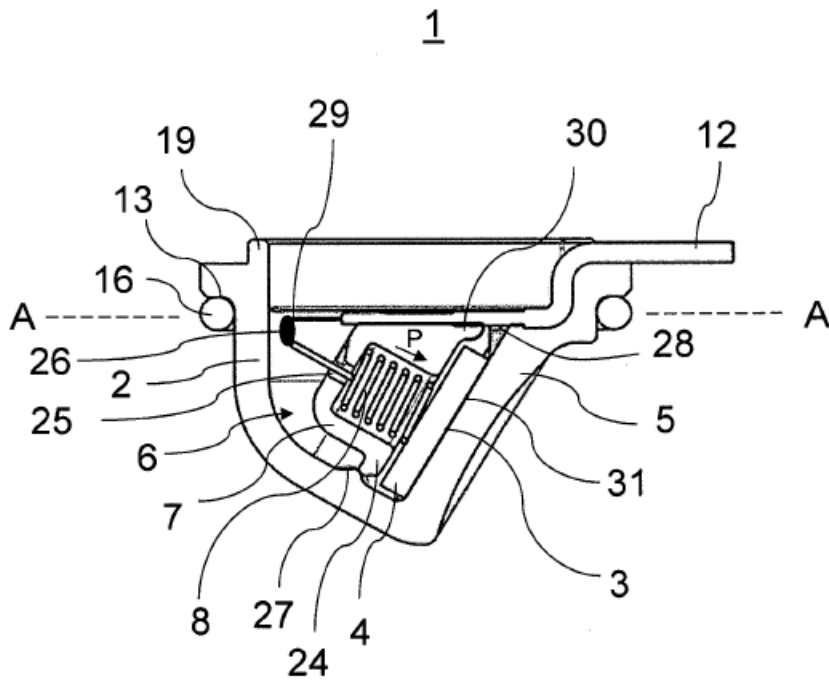


Fig. 2

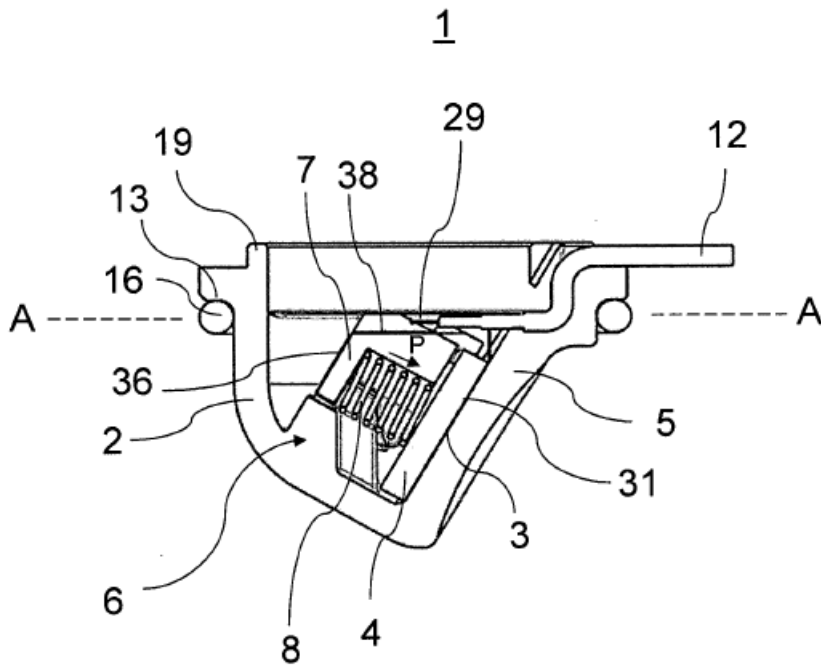


Fig. 3

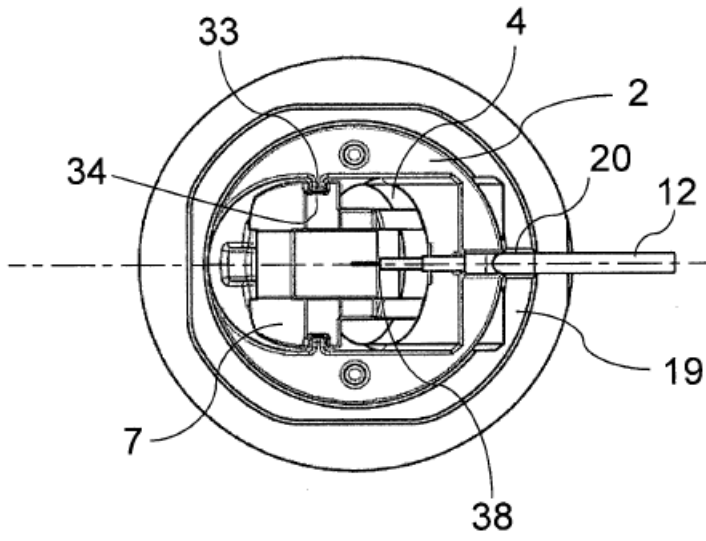


Fig. 4

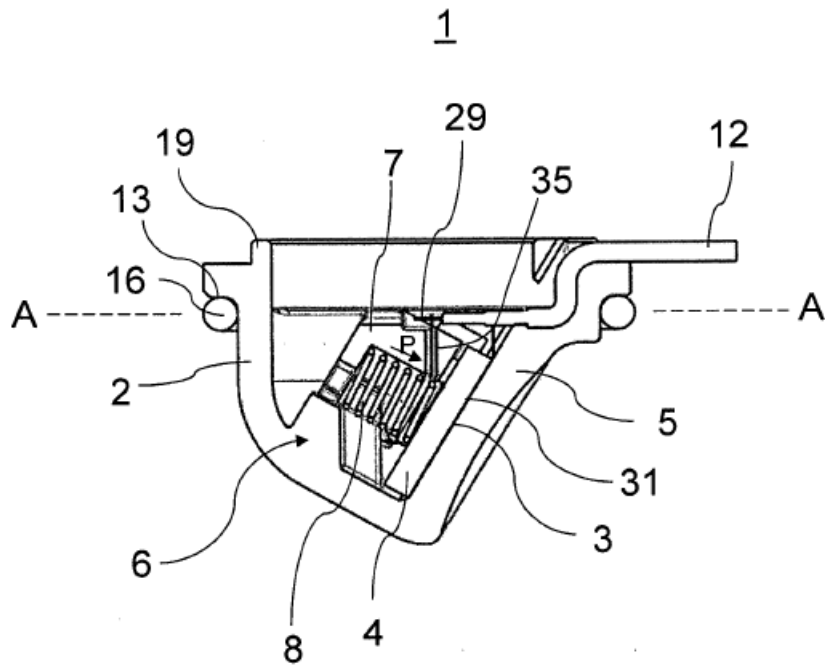


Fig. 5

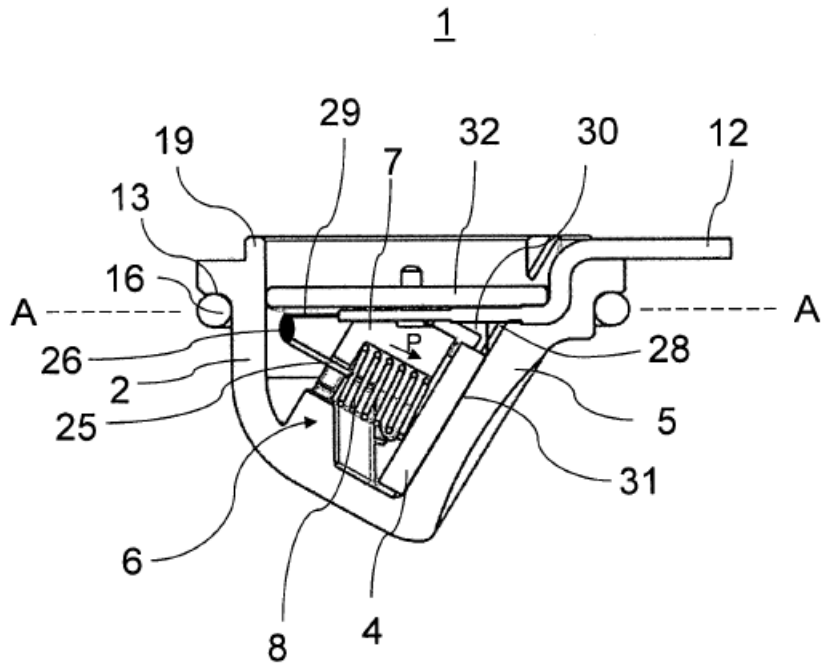


Fig. 6

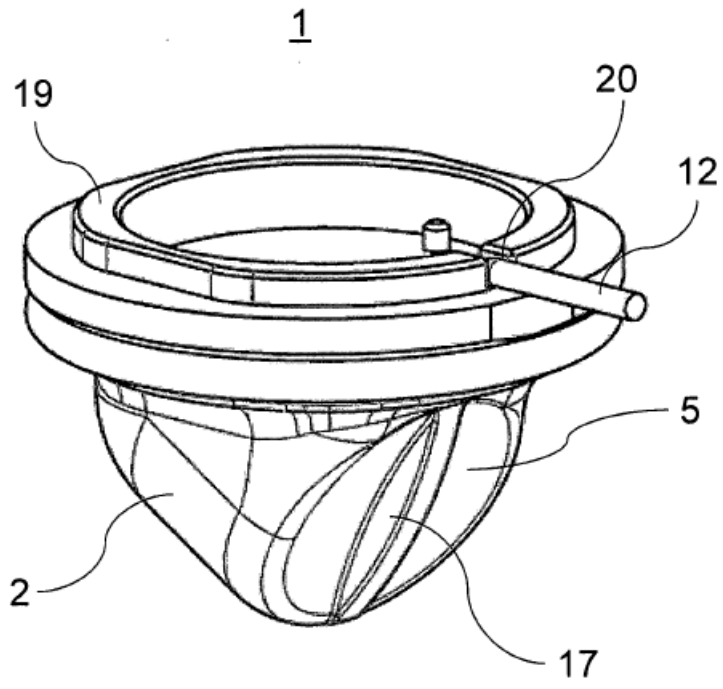


Fig. 7

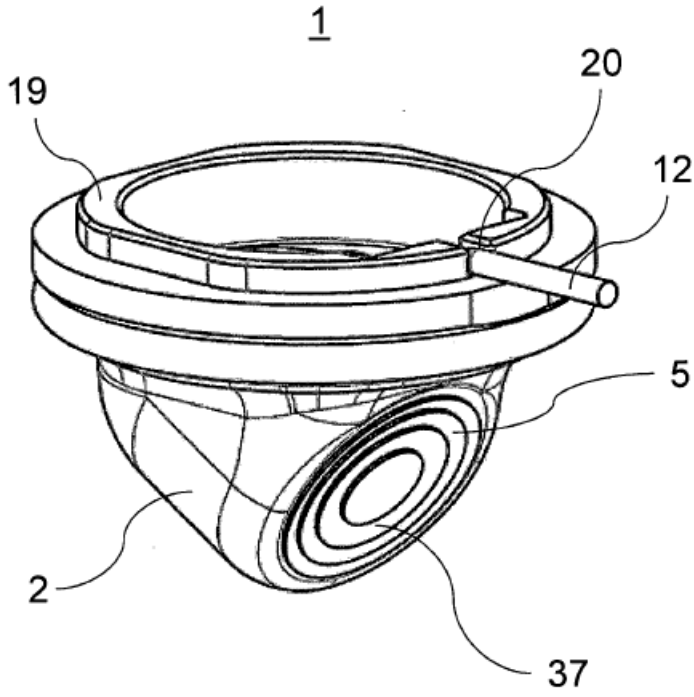


Fig. 8

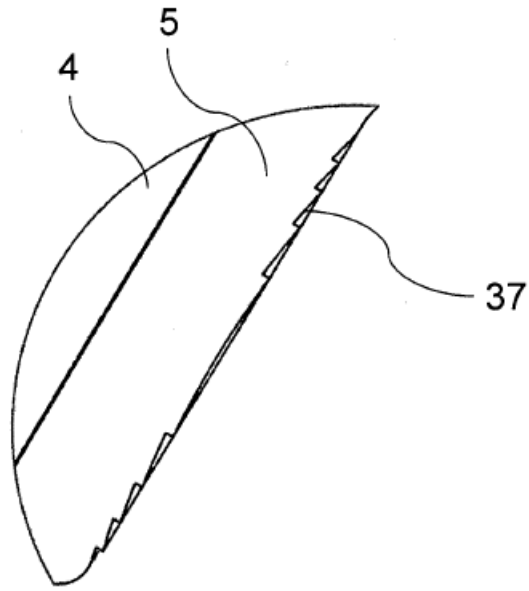


Fig. 9