

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 760 298**

51 Int. Cl.:

G01K 1/08 (2006.01)

G01N 27/07 (2006.01)

G01F 23/24 (2006.01)

G01F 23/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2016** **E 16176041 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019** **EP 3115757**

54 Título: **Sonda de medición para determinar por lo menos una magnitud de medición de un fluido**

30 Prioridad:

07.07.2015 DE 102015212655

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

13.05.2020

73 Titular/es:

**GESTRA AG (100.0%)
Münchener Strasse 77
28215 Bremen, DE**

72 Inventor/es:

**KLATTENHOFF, JÜRGEN y
SCHRÖTER, HOLGER**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 760 298 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

Sonda de medición para determinar por lo menos una magnitud de medición de un fluido

5 La invención se refiere a una sonda de medición para determinar por lo menos una magnitud de medición de un fluido en un equipo, en especial un recipiente, según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 En el estado de la técnica se conocen sondas de medición mediante las que se detectan, es decir, se determinan propiedades físicas o químicas de un material, por ejemplo, un fluido, o una magnitud de medición específica del aparato. Las propiedades físicas o químicas o bien las magnitudes de medición comprenden, por ejemplo, la temperatura, la presión, la conductividad del material y las propiedades específicas del aparato o bien la velocidad de escurrimiento del fluido dentro del equipo. Las magnitudes de medición del fluido en el equipo como, por ejemplo, un recipiente presurizado, un conducto tubular o un generador de vapor de agua, se determinan o registran a efectos de poder supervisar los procesos que se desarrollan en el equipo y/o para influir selectivamente sobre éstos.

15 Una sonda de medición del tipo arriba mencionado se conoce, por ejemplo, del documento DE 195 40 035 A1, mediante el que debe determinarse el nivel de llenado de un medio en un recipiente y hacer el seguimiento correspondiente. La sonda de medición presenta un sensor de nivel que sobresale en un recipiente, con por lo menos un conductor como cuerpo de medición, que está expuesto a temperaturas operativas relativamente elevadas de, por ejemplo, 300° C. Para lograr un desacoplamiento térmico de la parte de conmutación conectada eléctricamente al sensor, en la sonda se ha previsto una parte de cuello con la que se aumenta la separación entre el sensor y las partes constructivas de la conmutación. Sin embargo, las elevadas temperaturas y al mismo tiempo las presiones eventualmente elevadas actuantes dentro del equipo también influyen sobre la fiabilidad de un cuerpo de medición como tal que sobresale en el equipo configurado como recipiente. Además, en el equipo, se halla dispuesto una pluralidad de tales sondas de medición, para poder determinar las diversas propiedades del fluido. En el documento US 6.563.328 B1, se describe otro sensor de nivel de llenado. Dicho sensor de nivel de llenado capacitivo presenta un tubo de material dieléctrico lleno de un metal fundido. Una vez solidificado, el metal forma un electrodo de sensor.

20 El documento US 2009/268779 A1 se refiere a un elemento de sensor de temperaturas, que presenta un cuerpo sinterizado alargado hecho de una cerámica aislante. Dentro del cuerpo sinterizado se halla empotrado un termoelemento consistente en secciones conductoras que se extienden paralelamente entre sí, hechas de wolframio o de una aleación de wolframio.

35 Por ello, la invención tiene el objetivo de poner a disposición una sonda de medición del tipo arriba mencionado, que sea por lo menos más fiable y/o que puede ser bien que se puede sellar.

40 La invención logra el objetivo planteado mediante una sonda de medición para determinar por lo menos una magnitud de medición de un fluido gracias al hecho de que el conductor tiene una sección de conductor obtenido por sinterización interior a lo largo de casi la totalidad de la longitud del cuerpo fundamental, en donde el conductor (36, 38, 40, 42) está formado de un material compuesto, o contiene un material compuesto a base de un material cerámico.

45 La invención se basa en el conocimiento de que, por medio de un conductor formado por sinterización en un cuerpo fundamental, preferiblemente aislante, hecho de un material cerámico, se logra una elevada hermeticidad del cuerpo de medición de la sonda de medición bajo presión. El ingreso de fluido en el interior del cuerpo de medición a lo largo del cuerpo de medición se dificulta de manera ventajosa también en caso de elevadas temperaturas y de presiones de hasta 200 bar. Mediante la sinterización interior del conductor con el material cerámico, se asegura preferiblemente a lo largo de un largo tramo dentro del cuerpo de medición una unión sellante entre la superficie del conductor y el cuerpo fundamental que preferiblemente genera el contorno exterior del cuerpo de medición. De esta manera, se reduce la formación de faltas de hermeticidad en el cuerpo de medición y una posible influencia sobre las magnitudes de medición por determinar y sobre un proceso controlado por medio de las magnitudes de medición. Es preferible que un conductor eléctrico como, por ejemplo, platino, haya sido sinterizado interiormente dentro del cuerpo fundamental, formado por un material cerámico del cuerpo de medición. Es preferible que el cuerpo fundamental hecho de material cerámico, que confiere una elevada resistencia mecánica al cuerpo de medición, tenga, por lo menos a lo largo de una sección del conductor alojado, la función de una envuelta aislante.

60 Según la invención, el conductor está hecho de un material compuesto o contiene un material compuesto, preferiblemente a base de un material cerámico. En una realización, el material cerámico está preferiblemente embebido en una matriz metálica. Un material compuesto de este tipo, que también lleva la denominación de "Cermet", tiene la propiedad de poder regular en especial su conductividad mediante la adición de componentes correspondientes tales como, por ejemplo, niobio, titanio, cobalto, o similares. La composición del material compuesto, a partir del cual se configura el conductor, se elige preferiblemente en función de las propiedades por lograr mediante el conductor. En una configuración alternativa, como material compuesto para configurar el conductor se utiliza un material cerámico a base de carburo de silicio sinterizado. Al carburo de silicio se le añaden aditivos predeterminados, a efectos de poder utilizar el material compuesto como conductor o aislante. Como

aditivos se utilizan, por ejemplo, aluminio, boro, nitrógeno o fósforo.

Es preferible que dentro del cuerpo de medición se provean varios conductores, que están alojados o bien rodeados de manera aislante por lo menos por secciones en el cuerpo fundamental consistente en un material cerámico. Con ayuda de la pluralidad de conductores es posible determinar de manera sencilla varias magnitudes de medición, iguales o diferentes, por medio del cuerpo de medición. De esta manera, se hace ventajosamente superflua la utilización de varios cuerpos de medición y de una correspondiente cantidad de sondas de medición en el equipo, que en el estado de la técnica se instalan solamente para determinar una magnitud de medición. Con ello se eleva la complejidad del cuerpo de medición según la invención que a partir de ahora unifica varios sensores de medición, iguales o diferentes. Sin embargo, se reducen los costos relacionados con la tecnología de los aparatos, ya que, caso contrario, cada cuerpo de medición individual ha de ser unido a su propia unidad de conmutación electrónica. Además, es posible prescindir de la costosa preparación de lugares para instalar varias sondas de medición, de todas formas distintas, en el equipo, en especial en las paredes de un recipiente. Los preferiblemente varios conductores quedan esencialmente rodeados por completo por el material cerámico, configurado como aislante, utilizado para configurar el cuerpo fundamental. De este modo, los conductores no presentan ninguna interconexión entre sí, lo que es preferible.

Según un perfeccionamiento preferido de la sonda de medición de acuerdo con la invención, se ha previsto por lo menos un conductor para determinar un estado de nivel de llenado máximo del fluido y/o un conductor para determinar un estado de nivel mínimo del fluido y/o un conductor para la detección continua del nivel de llenado del fluido en el equipo. Es preferible que el cuerpo de medición presente la totalidad de los conductores arriba descritos para detectar los diversos niveles de lleno del fluido en el equipo. De esta manera, es posible determinar varias magnitudes de estado por supervisar del fluido, simultánea o sucesivamente, mediante el cuerpo de medición y sus varios conductores situados dentro del equipo. Mediante el conductor para determinar un nivel máximo o mínimo de lleno, se transmiten preferiblemente señales a la unidad de control electrónica, que son retransmitidas como señales de alarma a una supervisión central. La determinación de los estados límite de nivel de llenado mínimo o máximo del fluido dentro del recipiente se basa preferiblemente en el principio de medición conductivo. La transmisión de las magnitudes de medición, preferiblemente detectadas de modo continuo, como también la de las posibles señales de alarma, tiene preferiblemente lugar mediante por lo menos una unidad de envío y recepción asociada a la unidad de control de la sonda de medición. Es preferible que la medición continua del nivel de llenado en el recipiente tenga lugar de manera capacitiva mediante la detección de la modificación de la capacidad eléctrica entre dos electrodos de medición. En una realización, los electrodos de medición están formados por un conductor en forma de "U" y la masa de la caldera o en otra realización por un conductor individual y la masa del equipo.

Es preferible que el conductor tenga una conformación esencial de una "U" dentro del cuerpo fundamental, siendo también preferible que los extremos del conductor terminen en un lado frontal (52') del cuerpo de medición (20'). Es preferible con el conductor tenga dos secciones de conductor que preferiblemente se extienden en forma paralela sobre casi la longitud total del cuerpo fundamental. El conductor que se extiende con la configuración esencial de una "U" dentro del cuerpo fundamental sirve preferiblemente para la detección continua del nivel, de acuerdo con el principio de medición capacitivo. Los extremos del conductor sinterizado a modo de lazo dentro del cuerpo fundamental presentan preferiblemente en el lado no presurizado del cuerpo fundamental áreas de contacto para una conexión eléctricamente conductora con un correspondiente cable de conexión. De esta manera, es posible implementar una supervisión de la ruptura de la conducción y, en caso de un dimensionamiento correspondiente de la resistencia eléctrica del conductor en forma de "U", utilizar preferiblemente, además de una medición continua del nivel de llenado, el mismo adicionalmente como termómetro de resistencia. De esta manera, es posible determinar al mismo tiempo preferiblemente dos magnitudes de medición por medio de un conductor, asegurándose la posibilidad de verificar alternamente las magnitudes de medición registrados por el conductor.

Es preferible que por lo menos uno de los conductores esté instalado en el cuerpo de medición para detectar la conductividad del fluido dentro del equipo. Con esto se logra que una modificación de la conductividad, que tiene por ejemplo una influencia directa sobre las otras magnitudes medidas del fluido presente en el equipo, inmediatamente durante la determinación de estas magnitudes de medición, tales como el nivel de llenado o similares, en el recipiente. En un conductor que presenta una forma de "U", que por ejemplo se extiende como lazo en el cuerpo fundamental se lleva preferiblemente a cabo una función doble, a saber, la medición capacitiva del nivel de llenado y la medición de la temperatura. En cada caso, es preferible que ambos extremos de conductor, que sobresalen en uno de los extremos del cuerpo fundamental del conductor en forma de "U" puedan ser conectados o desconectados de modo individual.

Según otro perfeccionamiento de la invención, por lo menos un conductor se extiende, por lo menos por secciones, paralelamente al eje central del cuerpo de medición. Es preferible que el conductor se extienda sobre una mayor parte de su longitud total paralelamente con respecto al eje central del cuerpo de medición y con ello con respecto al cuerpo fundamental que configura la estructura exterior del cuerpo de medición. De esta manera, se asegura un sellado seguro entre el cuerpo fundamental como envuelta por secciones para el conductor y la superficie del conductor, sobre una sección larga del conductor. Además, en una configuración de la sonda de medición, el conductor está rodeado por sobre su contorno de manera esencialmente uniforme por el cuerpo fundamental consistente en por lo menos un material cerámico.

De modo opcional o alternativo, se extiende preferiblemente por lo menos un conductor sobre por lo menos una sección en un ángulo con respecto al eje central del cuerpo de medición. En una realización de la invención, uno de los conductores que se extiende, por lo menos por secciones, paralelamente con respecto al eje central del cuerpo de medición, presenta una sección de conductor que preferiblemente se extiende en forma ortogonal con respecto al eje central, en especial radialmente con respecto al eje central del cuerpo fundamental del cuerpo de medición. En otra configuración de la invención, uno de los preferiblemente varios conductores se extiende a lo largo de un eje, que preferiblemente se extiende en forma oblicua con respecto al eje central del cuerpo de medición. De esta manera, un conductor de este tipo presenta un desarrollo inclinado o bien oblicuo con respecto al eje central del cuerpo de medición dentro del cuerpo fundamental hecho del material cerámico preferiblemente aislante.

En una configuración preferida de la presente invención, uno de los conductores está dispuesto coaxialmente con respecto al eje central del cuerpo de medición. Con ello el conductor se halla dispuesto en su dirección longitudinal por sobre la totalidad de su contorno uniformemente separado con respecto a la superficie, en contacto con el fluido, del cuerpo de medición. De acuerdo con una realización de la invención, el cuerpo de medición o bien su cuerpo fundamental, por el cual se determina el contorno exterior del cuerpo de medición, presenta una sección transversal cilíndrica en la dirección de su extensión o bien en su dirección longitudinal. La configuración de un cuerpo de medición con sección transversal cilíndrica representa una posibilidad sencilla para fabricar una parte constructiva por sinterizar.

Es preferible que, dentro del cuerpo medición o bien del cuerpo fundamental fabricado con el material cerámico, se hallen dispuestos uno o varios conductores que se extienden a distancias con respecto al eje central del cuerpo de medición. Es preferible que los conductores que se extienden preferiblemente de manera uniforme o en diversos ángulos entre sí alrededor del eje central del cuerpo de medición presenten en su dirección longitudinal una separación, uniforme o variable, con respecto al eje central. Con ello el uno o varios conductores se extienden paralelamente con respecto al eje central o bien inclinados en un ángulo con respecto al eje central del cuerpo de medición. En una realización de la invención es preferible que los conductores para una medición conductiva del nivel de llenado le extiendan distribuidos a distancias alrededor del eje central del cuerpo de medición.

Es preferible que por lo menos un conductor termine en la superficie, en contacto con el fluido, del cuerpo de medición. Es preferible que el conductor para determinar la conductividad del fluido como también el conductor para determinar el estado de lleno mínimo y/o máximo del fluido en el equipo presente una sección de conductor que se extiende bajo un ángulo de preferiblemente 90° con respecto al eje longitudinal del cuerpo de medición. En este aspecto, se asegura que el extremo del conductor termine en la superficie, en especial el área perimetral cilíndrica, del cuerpo de medición, y que se establezca una unión con el fluido por medir. Es preferible que el extremo que termina en la superficie del cuerpo de medición de un correspondiente conductor esté unido a un sensor de medición para aumentar el área de medición. Es preferible que el conductor para detectar un nivel de llenado máximo y/o un nivel de llenado mínimo como también el conductor para detectar la conductividad estén unidos por medio de un sensor de medición configurado como anillo metálico. Es preferible que el anillo metálico se extienda por completo alrededor del área perimetral del cuerpo de medición especialmente cilíndrico. De esta manera, se detecta el estado de lleno o bien la conductividad del fluido presente en el recipiente alrededor de la totalidad del perímetro alrededor del cuerpo de medición. De esta manera, una posible posición oblicua del equipo, o bien una posición errónea o bien orientación deficiente de la sonda de medición dentro del equipo se compensan de modo sencillo.

Según un perfeccionamiento preferido de la sonda de medición de la invención, el cuerpo de medición tiene la configuración de una barra. Con ello se logra una configuración sencilla del cuerpo de medición, en especial del cuerpo fundamental que aloja los conductores, preferiblemente hecho de un material cerámico. Además, la configuración del cuerpo fundamental en forma de barra permite la disposición o bien configuración sencillas del sensor de medición en secciones o bien distancias reciprocas entre sí, predeterminadas, a lo largo del cuerpo de medición de la invención. Gracias a la utilización del material cerámico, el cuerpo fundamental y con ello el cuerpo de medición presentan una elevada resistencia mecánica. Es preferible que el cuerpo de medición presente una forma de barra con un diámetro preferiblemente cilíndrico, y que el área de sección transversal permanezca sustancialmente idéntica a lo largo de la longitud total del cuerpo de medición. Además, gracias a la forma del cuerpo de medición como barra, se genera un tramo de medición preferiblemente alargado, a lo largo de la cual es posible una medición continua del nivel del fluido situado en el recipiente, en un gran intervalo de medición dentro del equipo.

En una región extrema del cuerpo de medición que preferiblemente tiene forma de barra, es preferible que el o los conductores estén en cada caso conectados de manera eléctricamente conductora a un cable de conexión para transmitir la magnitud de medición y/o la señal de medición. En una de las regiones extremas del cuerpo de medición, en especial en una sección extrema del lado frontal en el lado no presurizado del cuerpo fundamental, los conductores muestran en cada caso un área de contacto para una conexión a un cable de conexión para una conexión eléctricamente conductora a la unidad de control electrónica. Las áreas de contacto del cuerpo de medición están preferiblemente alojadas protegidas por el entorno de medición en el equipo en la sonda de medición. Con ello las áreas de contacto no tienen ningún contacto directo con el fluido presente en el recipiente. Con ello es posible una transmisión libre de trastornos de las magnitudes de medición registradas mediante el cuerpo de medición o

bien una conducción de la señal de medición representativa de la magnitud de medición hacia por lo menos una unidad de control de la sonda de medición.

Según un perfeccionamiento de la sonda de medición de la invención, se ha previsto un soporte para el cuerpo de medición con un alojamiento para el cuerpo de medición, en el que está alojado el cuerpo de medición por secciones, preferiblemente una de las regiones extremas del cuerpo de medición. Es preferible que la región extrema o bien la sección extrema del cuerpo de medición esté alojada en el soporte para el cuerpo de medición, en cuya área frontal están dispuestas las áreas de contacto, a las que en cada caso está conectado un cable de conexión o bien que está previsto para una conexión a un cable de conexión. Es preferible que la región extrema del cuerpo de medición con sus áreas de contacto configuradas en el lado frontal, del conductor alojado en el cuerpo de medición, sea protegida herméticamente contra el fluido por el entorno de medición en el equipo con, por ejemplo, un recipiente. El cuerpo de medición está alojado, con preferencia, en aproximadamente un vigésimo hasta un quinto de su longitud total dentro del alojamiento del soporte para el cuerpo de medición. De esta manera, se asegura un bloqueo firme del cuerpo de medición en un soporte para el cuerpo de medición.

Es preferible que el soporte para el cuerpo de medición presente un cuerpo tubular o una parte cilíndrica giratoria, en cuyo extremo libre esté dispuesto el alojamiento para el cuerpo de medición. Gracias a la configuración del soporte para el cuerpo de medición como cuerpo tubular preferiblemente alargado, es posible posicionar el cuerpo de medición mediante el soporte para el cuerpo de medición en una posición predeterminada dentro del equipo, de manera que sobresalga. Es preferible que el cuerpo de medición esté destinado a ser dispuesto verticalmente en un equipo preferiblemente configurado como depósito para contener un fluido. Bajo determinadas premisas, cuando el o los conductores del cuerpo de medición no están previstos para una determinada captación o bien detección del nivel de llenado en el recipiente, en una configuración alternativa el soporte para el cuerpo de medición, junto con su cuerpo de medición alojado en el extremo libre del soporte para el cuerpo de medición, es llevado a una orientación horizontal dentro del recipiente. El cuerpo tubular es preferiblemente una parte cilíndrica giratoria en forma de un cilindro hueco.

El alojamiento del soporte para el cuerpo de medición está preferiblemente configurado como escotadura cilíndrica, en el que penetra la región extrema, equipada con los cables de conexión, del cuerpo de medición. De esta manera, se implementa de modo sencillo la protección del lado frontal del cuerpo de medición contra el entorno de medición, que presenta las áreas de contacto del conductor en el cuerpo de medición. La escotadura cilíndrica está dispuesta en el extremo del lado frontal, libre, del soporte para el cuerpo de medición. La escotadura presenta preferiblemente una pequeña sobremedida para el diámetro exterior del cuerpo de medición que preferiblemente tiene forma de barra. Detrás de la escotadura cilíndrica el cuerpo tubular presenta un ensanchamiento, siendo el diámetro interior del cuerpo tubular aproximadamente de un tercio a la mitad mayor que el diámetro exterior del cuerpo de medición. De esta manera, por sobre una sección de la disposición consistente en el cuerpo de medición y el soporte para el cuerpo de medición, entre el diámetro exterior del cuerpo de medición y el diámetro interior del cuerpo tubular, se ha previsto un intersticio anular.

Según un perfeccionamiento de la sonda de medición inventiva, se ha previsto un sellado, en especial una empaquetadura prensaestopas, para un sellado entre el soporte del cuerpo de medición y el cuerpo de medición. El sellado se dispone en especial en el intersticio anular entre el diámetro interior ensanchado del soporte para el cuerpo de medición y el diámetro exterior del cuerpo de medición, detrás de su escotadura cilíndrica. De esta manera, se asegura un sellado sencillo y al mismo tiempo hermético, estanco frente a los medios también bajo elevadas presiones en el entorno de la medición. El prensaestopas presenta preferiblemente una empaquetadura de un material estanco que está dispuesto en el intersticio anular entre la pared exterior del cuerpo de medición y la pared interior del soporte para el cuerpo de medición. Por medio de un prensado axial de la empaquetadura y se ensancha en la dirección radial y se adosa de manera sellante a la pared interna del soporte para el cuerpo de medición y la pared exterior del cuerpo de medición.

Según un perfeccionamiento de la invención, se ha previsto preferiblemente un sensor de temperaturas, preferiblemente configurado por separado con respecto al cuerpo de medición, para detectar la temperatura dentro del equipo, en especial una temperatura de la fase líquida del fluido o una fase gaseosa, preferiblemente vapor de agua. Con ayuda del sensor de temperaturas y en función de su posición en el equipo se determina la temperatura de la fase líquida y/o de la fase gaseosa que se encuentra por arriba de la fase líquida. Mediante la determinación de la temperatura y en asociación con la determinación de la conductividad del fluido en el equipo, es posible determinar con gran exactitud el nivel de llenado del fluido dentro del recipiente. La sonda de medición comprende preferiblemente un sensor de temperaturas configurado como termómetro de resistencia, que en función de la temperatura reinante dentro del equipo modifica su resistencia, lo que puede determinarse de manera sencilla y precisa.

Es preferible que el sensor de temperaturas esté alojado, por lo menos por secciones, dentro del soporte para el cuerpo de medición. El soporte para el cuerpo de medición presenta preferiblemente un alojamiento configurado separado para el sensor de temperaturas. Es preferible que el sensor de temperaturas esté alojado dentro de un alojamiento que preferiblemente está dispuesto dentro de la pared tubular de un soporte para el cuerpo de medición configurado como cuerpo tubular. Es preferible que el eje longitudinal del sensor de temperaturas esté orientado

paralelamente con respecto al eje longitudinal del cuerpo de medición que presenta el o los conductores con su cuerpo fundamental hecho de un material cerámico.

5 De acuerdo con una configuración preferida, la sonda de medición inventiva muestra una base de sonda que aloja por lo menos el cuerpo de medición, con una brida de fijación para su sujeción en la región de una abertura de una sección de pared del equipo. Es preferible que el cuerpo de medición sobresalga en el recipiente, que una parte de la base de la sonda esté dispuesta fuera del recipiente y que la abertura esté cerrada por la base de la sonda. La sonda de medición se fija por intermedio de la base de la sonda a la abertura del equipo de manera tal que el cuerpo de medición penetre, preferiblemente de acuerdo con su uso previsto, en forma vertical en el recipiente. El cuerpo de medición está preferiblemente sumergido en el fluido, estando orientado el eje longitudinal del cuerpo de medición en una dirección esencialmente vertical con respecto a la superficie del fluido. Una parte de la base de la sonda, en la que preferiblemente está dispuesta la unidad de control electrónica de la sonda de medición, está dispuesta fuera del recipiente. Además, la abertura aproximadamente cilíndrica en la sección de pared del equipo está obturada de manera sellante por la base de la sonda. En una realización, para la obturación, la base de la sonda presenta una brida que se ha fijado firmemente a una correspondiente parte de brida de la pared del equipo preferiblemente configurado como recipiente. En otra realización de la invención, la base de la sonda comprende una sección roscada, atornillada en un correspondiente alojamiento en el equipo. En especial, el cuerpo de medición está unido por intermedio del soporte para el cuerpo tubular, a la base de la sonda. El soporte para el cuerpo de medición configura en especial una parte de la base de sonda que sobresale en el recipiente. Es preferible que el soporte para el cuerpo de medición esté configurado de una sola pieza con la brida de fijación, con lo cual se configura una unión hermética a los fluidos y resistente a las presiones entre la brida de fijación y el soporte para el cuerpo de medición.

Otro aspecto de la invención se refiere a un recipiente, en especial una caldera de vapor de agua, para alojar un medio líquido bajo presión, estando la pared del recipiente esencialmente cerrada, y una sonda de medición que a través de una abertura en la pared del recipiente penetra en el interior del recipiente, según una de las realizaciones precedentemente descritas. Mediante una sonda de medición configurada de esta manera según la invención es posible registrar de modo sencillo por lo menos una magnitud de medición, incluso bajo elevadas presiones actuantes o durante prolongados intervalos de tiempo, en forma fiable dentro del recipiente. Es preferible que, mediante la sonda de medición, se determinen simultáneamente varias magnitudes de medición, como por ejemplo la conductividad eléctrica, la variación continua del nivel de llenado, los estados de llenado límite críticos del fluido como también la temperatura del fluido. El recipiente presenta una pared de recipiente esencialmente cerrada; por supuesto, en este caso, por "pared de recipiente cerrada" debe entenderse que el recipiente presenta varias entradas y varias salidas, las que, sin embargo, están conectadas a correspondientes conductos de entrada y de salida, herméticamente a la presión y de manera de conducir el medio. En una configuración de la invención, es preferible que el recipiente esté asociado a una instalación de calefacción en forma de un quemador, mediante el que se calienta el fluido a una temperatura de hasta 300° C dentro del recipiente. Además de ello, es preferible que el fluido presente en el recipiente se encuentre bajo una presión de hasta 200 bar.

A continuación se describe la invención con ayuda de un ejemplo de realización, haciéndose referencia a las figuras adjuntas. En éstas:

La Figura 1 es una representación esquemática de un equipo con una sonda de medición según la invención; la Figura 2 es una vista parcial del recipiente y de la sonda de medición dispuesta en él; la Figura 3 es una vista detallada de la sonda de medición con un primer ejemplo de realización de un cuerpo de medición inventivo en sección longitudinal; la Figura 4 es una vista del cuerpo de medición inventivo según la Figura 3 en sección transversal; y la Figura 5 es una vista de la sonda de medición con un segundo ejemplo de realización de un cuerpo de medición inventivo en sección longitudinal.

50 La Figura 1 es una representación esquemática de un recipiente 1 configurado como caldera de vapor de agua, dentro del cual se encuentra contenido un fluido 2. El recipiente 1 está equipado con un equipamiento de calefacción 4 para el fluido 2 contenido en el recipiente 1. El recipiente 1 tiene por lo menos una acometida 6, que de manera fluidica está conectada a una bomba de agua de alimentación 8 para el aporte del fluido 2 en el recipiente. En la región del fondo del recipiente 1 se ha previsto una descarga 10, que de manera fluidica está conectada a un conducto de entrega 12 con una válvula 14 para la purga. En el lado superior del recipiente 1, se ha configurado una abertura 16 a través de la cual una sonda de medición 18 penetra por secciones en el interior del recipiente 1. La abertura 16 está obturada de manera sellante por partes de la sonda de medición 18. La sonda de medición 18 comprende un cuerpo de medición 20 que sobresale en el fluido 2. Mediante el cuerpo de medición 20, se detectan magnitudes de medición del fluido en el recipiente 1 y se las transmite en forma de señales de medición, representativas de las magnitudes de medición, a una unidad de control electrónica, no mostrada con detenimiento, situada en la carcasa de sonda 22. En función de las magnitudes de medición del fluido situado dentro de recipiente 1, detectadas por la sonda de medición 18, se comandan los diversas instalaciones 4, 8, 14 de la caldera de vapor de agua.

65 En la Figura 2, se muestra una vista ampliada de la sonda de medición 18. La sonda de medición 18 presenta, además de su cuerpo de medición 20, un soporte 24 para el cuerpo de medición, mediante el que el cuerpo de

medición 20 es llevado a una orientación preferiblemente vertical y se lo mantiene dentro del recipiente 1. El soporte 24 para el cuerpo de medición está dispuesto en una base de sonda 26, que tiene una brida de fijación 28. Mediante la brida de fijación 28 se fija la sonda de medición 18 de manera hermética a los fluidos en una parte de brida 30 en la región de la abertura 16 en el recipiente 1. En la base de sonda 26, se halla dispuesta una parte de cuello 32, en cuyo extremo superior está fijada la carcasa de sonda 22 con la unidad de control electrónico dispuesta en ella. Por medio de la parte de cuello 32, que además está configurada de manera que sea térmicamente aislante, la carcasa de sonda 22 con la unidad de control presenta una distancia suficiente con respecto al recipiente 1, dentro del que el fluido contenido en él puede presentar temperaturas superiores a los 200° C. El recipiente 1 presenta una pared de recipiente 34 por lo menos parcialmente cilíndrica, en la que se extiende verticalmente la abertura 16 para la sonda de medición que debe ser introducida en ella.

La Figura 3 es una representación en corte de una primera realización de un cuerpo de medición 20 según la invención visto en corte longitudinal. El cuerpo de medición 20 comprende varios conductores 36, 38, 40, 42, estando alojados los conductores 36 a 42 en un cuerpo fundamental 44, hecho de un material cerámico, que rodea los conductores por lo menos por secciones. Los conductores 36 a 42 han sido sinterizados dentro del cuerpo fundamental 44. Los conductores 36 a 42 se fabrican, por ejemplo, de platino. En otra configuración de la invención, los conductores 36 a 42 están hechos de un material compuesto o contienen un material compuesto, por ejemplo, a base de un material cerámico embebido en una matriz metálica. Mediante la adición correspondiente de materiales aditivos, como por ejemplo, aluminio, zirconio, titanio o boro, es posible regular individualmente la conductividad eléctrica del material compuesto. En otra configuración de la invención, se configuran los conductores sinterizados 36 a 42 a partir de un material semiconductor como, por ejemplo, un compuesto de carburo de silicio y carbono.

El conductor 36 sirve para determinar un nivel de llenado máximo del fluido dentro del recipiente 1. Al alcanzarse el nivel del llenado máximo, tiene lugar una modificación de la señal de medición en el conductor 36, que es detectado por la unidad de control electrónica en la carcasa de sonda 22 (Figura 2). En cambio, el conductor 42 sirve para determinar un nivel de llenado mínimo en el recipiente 1, que en caso de una modificación de la señal de medición también es detectado por la unidad de control electrónica. El conductor 40 sirve para la determinación continua del nivel de llenado del fluido en el recipiente 1. La medición continua del nivel de llenado tiene lugar en especial entre los niveles de llenado límites mínimo y máximo en el recipiente 1. Mediante el conductor 38, que desemboca en un alojamiento 43 para la fijación del sensor de medición para la medición de la conductividad, se determina la conductividad del fluido situado dentro del recipiente 1. La conductividad del fluido, presente como señal de medición, también se transmite a la unidad de control electrónica, a lo cual, suponiendo que aumenta la conductividad más allá de un valor límite permitido, tiene lugar un comando en, por ejemplo, la válvula 14, para la purga. Eventualmente y mediante la bomba de agua de alimentación 8 se introduce simultáneamente agua fresca por intermedio de la acometida 6 (Figura 1) en el recipiente 1.

Como también puede observarse en la Figura 3, los conductores 36 a 42 se extienden esencialmente en una dirección paralela con respecto al eje central 46 del cuerpo de medición 20. Los conductores 36 y 42 presentan además una sección de conducción 48, 48' que se extiende verticalmente, preferiblemente en dirección radial con respecto al eje central 46 del cuerpo de medición. Los conductores 36, 42 terminan en el área cilíndrica perimetral 50 del cuerpo fundamental 44 del cuerpo de medición 20, que está en contacto con el fluido situado dentro del recipiente 1. El conductor 38 termina en el lado frontal inferior 52 del cuerpo de medición 20 y está eléctricamente acoplado a un sensor de medición para detectar el nivel de llenado límite mínimo en el recipiente 1. Los conductores 36 a 42 presentan en el lado frontal superior 52' del cuerpo de medición 20 áreas de contacto para una conexión eléctricamente conductora con correspondientes cables de conexión 54, 54' conectados a ellas. La región extrema 56 provista del cuerpo de medición 20, provista con los cables de conexión 54, 54' del cuerpo de medición 20 está alojada en un alojamiento 58 del soporte 24 para el cuerpo de medición.

El alojamiento 58 está dispuesto como abertura cilíndrica en el área frontal 60 del soporte 24 para el cuerpo de medición, configurado de manera similar a un cuerpo tubular. El cuerpo de medición 20, en forma de barra, sobresale en aproximadamente una vigésima hasta un cuarto de su longitud total en el alojamiento 58 en el soporte 24 para el cuerpo de medición. Con ello, los cables de conexión 54, 54' están dispuestos dentro del cuerpo tubular y representan una unión eléctricamente conductora entre los conductores 36 a 42 y la unidad de control en la carcasa de sonda 22. Entre el área perimetral 50 del cuerpo de medición 20 y el área interior de envuelta 62 del soporte 24 para el cuerpo de medición se halla dispuesto un sello de tipo prensaestopas 64. El sello de tipo prensaestopas 64 presenta una empaquetadura 66 que se recalca mediante un cuerpo de disco 68 en dirección axial. Gracias al recalca axial tiene lugar una extensión en dirección radial y, por lo tanto, un sellado entre el área perimetral exterior 50 del cuerpo de medición 20 y el área de envuelta interior 62 del soporte 24 para el cuerpo de medición.

Las secciones de conducción 48, 48', de los conductores 36, 42, que terminan en el área perimetral exterior 50 del cuerpo de medición 20, están acopladas, cada una de ellas, a un anillo metálico 70, 70' que se extiende por sobre la totalidad del área perimetral 50 del cuerpo de medición 20 de forma de barra. Gracias al anillo metálico 70 es posible la determinación o bien detección de las magnitudes de medición por medio de los conductores 36, 42 por sobre la totalidad del perímetro del cuerpo de medición 20. En cada uno de los anillos metálicos 70, 70' se halla dispuestas barras de medición adicionales 71, 71'. Las barras de medición 71, 71' han sido instaladas para detectar niveles de llenado límites mínimo y máximo predeterminados dentro del equipo. Las barras de medición 71, 71', son alargadas

en ocasión de la puesta en servicio de la sonda de medición a una medida de longitud correspondiente dentro del equipo. Adicionalmente al cuerpo de medición 20, en el soporte 24 del cuerpo de medición se halla dispuesto un sensor de temperaturas 72 configurado como termómetro de resistencia. Mediante el sensor de temperatura 72 se registra la temperatura de la fase líquida del fluido y/o de su fase gaseosa por arriba de la fase líquida.

5 En la Figura 4, se ha representado el cuerpo de medición 20 en sección transversal. Los conductores 36 a 42 están sinterizados en el cuerpo fundamental 44 como un material cerámico, con lo cual se logra un contacto prácticamente libre de intersticios entre la superficie de un correspondiente conductor 36 a 42 y el cuerpo fundamental 44 que configura, por lo menos por secciones, una envuelta para los conductores 36 a 42. Con ello se dificulta
10 manifiestamente un flujo de fuga del fluido a lo largo de las superficies de los conductores en el cuerpo de medición 20 también bajo presiones de hasta 200 bar. El conductor 38 está dispuesto coaxialmente con respecto al eje central del cuerpo de medición. Los conductores 36, 40, 42 y están dispuestos de manera de extenderse a distancia y en una dirección esencialmente paralela con respecto al eje central del cuerpo de medición 20.

15 En la Figura 5, se muestra una representación en corte de un segundo ejemplo de realización de un cuerpo de medición 20' en sección longitudinal. En la presente realización, el cuerpo de medición 20' presenta un conductor 74 que dentro del cuerpo fundamental 44 ha sido configurado con la forma esencial de una "U". El conductor 74 forma un lazo dentro del cuerpo fundamental 44 del cuerpo de medición 20', y dos secciones de conducción del conductor 74 que se extiende en forma de "U" se extienden aproximadamente sobre la longitud total del cuerpo de medición
20 20'. Ambos extremos del conductor 74 terminan en el lado frontal 52' del cuerpo fundamental 44 y presentan con ello en el lado no presurizado áreas de contacto para cables de conexión. Cada uno de los extremos están unidos eléctricamente de manera correspondiente a los cables de conexión 54, 54', por intermedio de los que se establece una unión con la unidad de control electrónico situada en la carcasa de la sonda. Con ayuda del conductor 74 que se extiende como lazo en el cuerpo fundamental 24 o bien que tiene forma de "U", es posible medir la temperatura en el
25 equipo y al mismo tiempo es posible una determinación continua del nivel de llenado. A su vez, la región extrema 56 del cuerpo de medición 20', provista con los cables de conexión 54, 54', está alojada de manera sellante en un alojamiento 58 del soporte 24 para el cuerpo de medición. Si bien no se representa con mayor detenimiento en la Figura 5, adicionalmente al conductor 74 configurado en forma de "U" dentro del cuerpo de medición 20 del conductor 36 representado en la Figura 3 para determinar un nivel de llenado máximo, pueden estar configurados el
30 conductor 42 para determinar un nivel de llenado mínimo en el recipiente como también el conductor 38 para determinar la conductividad del fluido contenido en el recipiente. Las partes constructivas idénticas o similares han sido designadas con el mismo número de referencia.

Lista de números de referencia

35			
	1	Recipiente	40,42
	2	Fluido	44
	4	Equipamiento de calefacción	46
	6	Acometida	48, 48'
	8	Bomba de agua de alimentación	50
	10	Salida	52, 52'
	12	Conducto de entrega	54, 54'
	14	Válvula	56
	16	Abertura	58
	18	Sonda de medición	60
	20, 20'	Cuerpo de medición	62
	22	Carcasa de la sonda	64
	24	Soporte para cuerpo de medición	66
	26	Base de la sonda	68
	28	Brida de fijación	70, 70'
	30	Parte de brida	71, 71'
	32	Parte de cuello	72
	34	Pared del recipiente	74
	36, 38	Conductor	

REIVINDICACIONES

1. Sonda de medición (18) para determinar por lo menos una magnitud de medición de un fluido en un equipo, en especial un recipiente, con
 5 por lo menos un cuerpo de medición (20), en donde el cuerpo de medición (20) presenta uno o varios conductores (36, 38, 40, 42) para detectar una magnitud de medición y/o para conducir una señal de medición representativa de la magnitud de medición, en donde el cuerpo de medición (20) presenta un cuerpo fundamental (44) hecho de un material cerámico, que aloja a los conductores (36, 38, 40, 42) por lo menos por secciones, en donde el cuerpo fundamental hecho de material cerámico configura el contorno exterior del cuerpo de medición que se encuentra en
 10 contacto con el fluido, y el conductor (36, 38, 40, 42) está sinterizado dentro del cuerpo fundamental (44), en donde el o los conductores tienen una sección conductora sinterizada por lo menos sobre casi la longitud total del cuerpo fundamental, donde el o los conductores (36, 38, 40, 42) están formados de un material compuesto o contienen un material compuesto, a base de un material cerámico, y
 15 habiéndose instalado por lo menos un conductor (36) para determinar un nivel de llenado máximo del fluido (2) y/o un conductor (42) para detectar un nivel de llenado mínimo del fluido (2) y/o un conductor (40) para la detección continua del estado del llenado del fluido (2) en el equipo.
2. Sonda de medición según la reivindicación 1, **caracterizada por que** se ha instalado por lo menos uno de los conductores (36, 38, 40, 42) en el cuerpo de medición (20) para determinar la conductividad del fluido (2) dentro del
 20 equipo.
3. Sonda de medición según una de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizada por que** por lo menos un conductor (74) está configurado como sensor de temperaturas, preferiblemente como termómetro de resistencia, para determinar la temperatura en el equipo y/o para la determinación continua del nivel de llenado del fluido en el equipo.
 25
4. Sonda de medición según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** por lo menos un conductor (74) tiene esencialmente la configuración de una "U" dentro del cuerpo fundamental (44), siendo preferible que los extremos de conductor terminen en un lado frontal (52') del cuerpo de medición (20') y/o caracterizada por que por lo menos un conductor (36, 38, 40, 42) se extiende por lo menos por secciones paralelamente con respecto a eje
 30 central (46) del cuerpo de medición (20).
5. Sonda de medición según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** por lo menos un conductor (36, 38, 40, 42) se extiende por lo menos por secciones en un ángulo con respecto al eje central (46) del cuerpo de medición (20), y/o caracterizada por que uno de los conductores (36, 38, 40, 42) está dispuesto coaxialmente con respecto al eje central (46) del cuerpo de medición (20), y/o caracterizada por que uno o varios conductores (36, 38, 40, 42) están dispuestos de manera que se extienden a distancias con respecto al eje central (46).
 35
6. Sonda de medición según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** por lo menos un conductor (36, 38, 42) termina en la superficie del cuerpo de medición (20) que se encuentra en contacto con el fluido (2), y/o caracterizada por que el cuerpo de medición (20) está configurado como barra.
 40
7. Sonda de medición según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** el o los conductores (36, 38, 40, 42) está(n) unido(s), de una manera eléctricamente conductora, cada uno de ellos, en una región extrema (56) del cuerpo de medición (20) que preferiblemente tiene forma de barra, a un cable de conexión (54, 54') para
 45 transmitir la magnitud de medición y/o la señal de medición.
8. Sonda de medición según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por** un soporte (24) para el cuerpo de medición con un alojamiento (58) para el cuerpo de medición (20), en el que está alojado el cuerpo de medición (20) por secciones, preferiblemente una de las regiones extremas (56) del cuerpo de medición (20), y/o
 50 caracterizada por que el soporte (24) para cuerpo de medición presenta un cuerpo tubular, en cuyo extremo libre está dispuesto el alojamiento (58) para el cuerpo de medición (20), y/o caracterizada por que el alojamiento (58) es una escotadura preferiblemente cilíndrica, en el que penetra la región extrema (56), provista de cables de conexión, del cuerpo de medición (20).
9. Sonda de medición según por lo menos la reivindicación 8, **caracterizado por** un sellado (64), en especial un sello de tipo prensaestopas para un sellado entre el soporte (24) y el cuerpo de medición (20).
 55
10. Sonda de medición según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por** un sensor de temperaturas (72) configurado por separado con respecto al cuerpo de medición (20) para determinar la temperatura dentro del equipo, en especial una temperatura de la fase líquida del fluido (2) o una fase de gas, preferiblemente vapor de agua.
 60
11. Sonda de medición según la reivindicación 10, **caracterizada por que** el sensor de temperaturas (72) está alojado dentro de soporte (24) para el cuerpo de medición, por lo menos por secciones.
 65
12. Sonda de medición según una de las reivindicaciones 1 a 11, que presenta una base de sonda (26) con una

brida de fijación (28) para la fijación en la región de una abertura (16) de una sección de pared del equipo, en donde el soporte (24) para el cuerpo de medición con el cuerpo de medición (20) sobresale en el equipo, una parte de la base de sonda (26) está dispuesta fuera del aparato y la abertura (16) está cerrada por la base de sonda (26).

- 5 13. Recipiente (1), en especial caldera de vapor de agua, para alojar un medio líquido bajo presión, con,
- una pared de recipiente esencialmente cerrada; y
 - una sonda de medición (18) según una de las reivindicaciones 1 a 12, que a través de una abertura (16) situada en la pared del recipiente sobresale en el interior del recipiente.

10

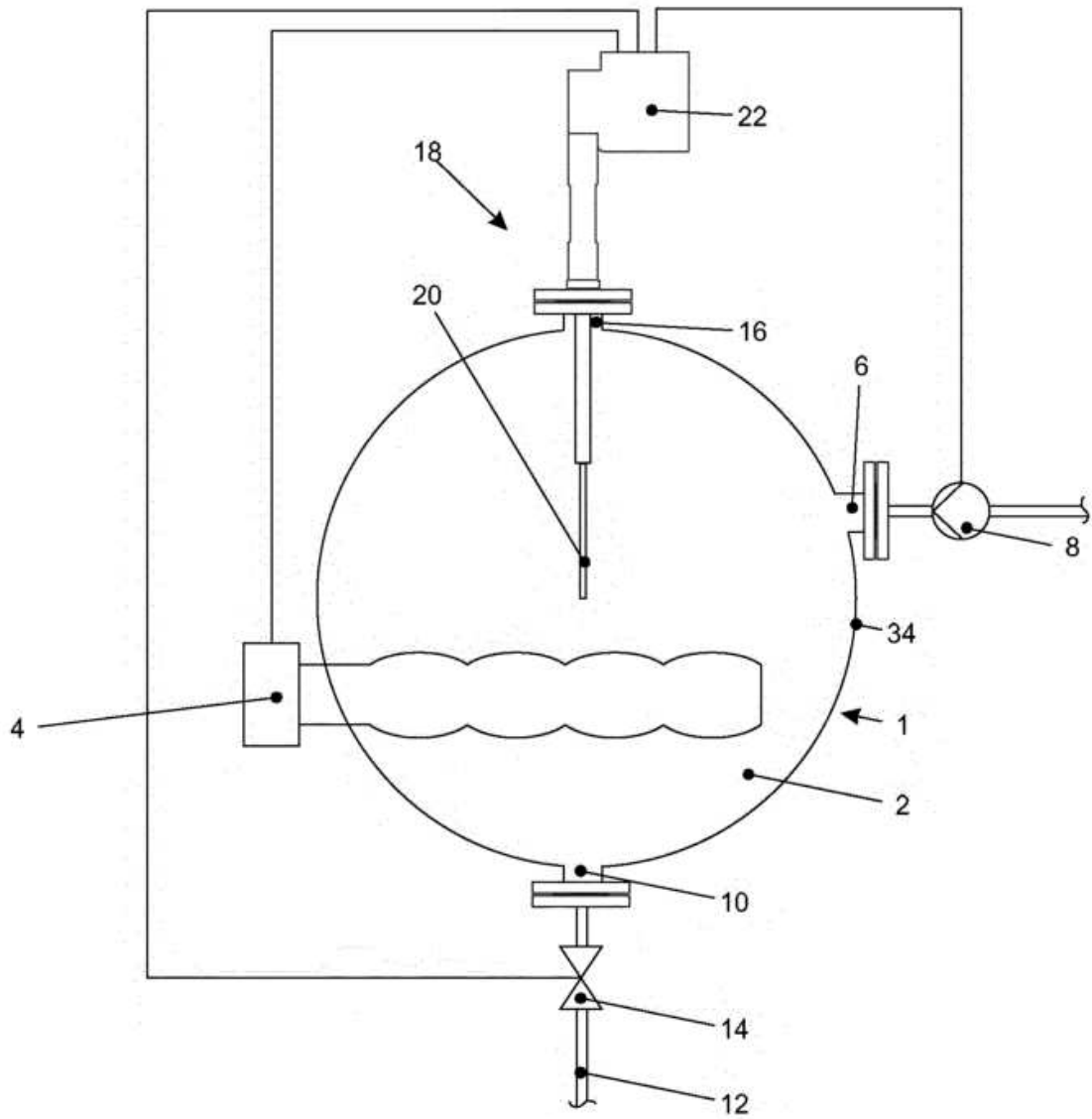


Fig. 1

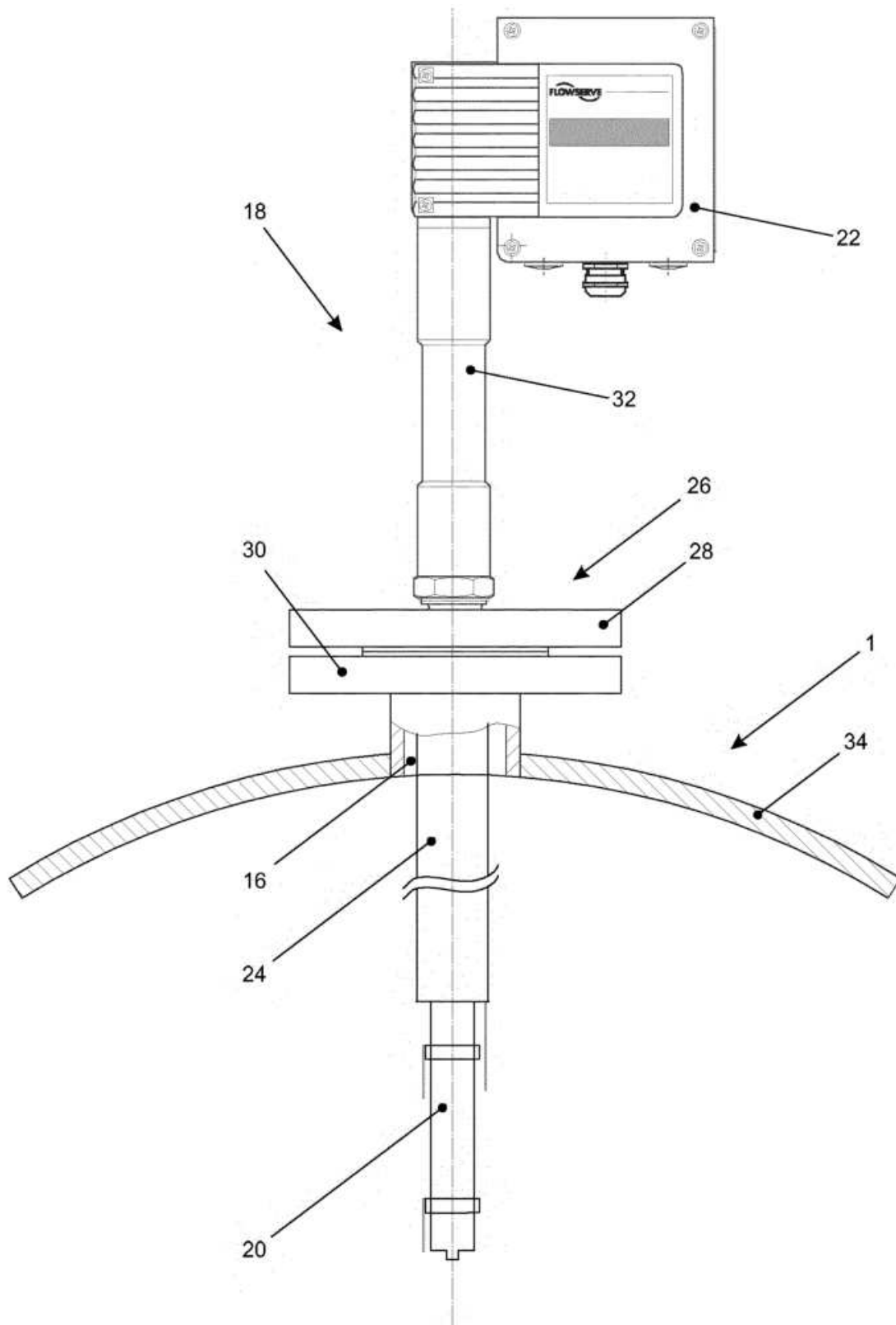


Fig. 2

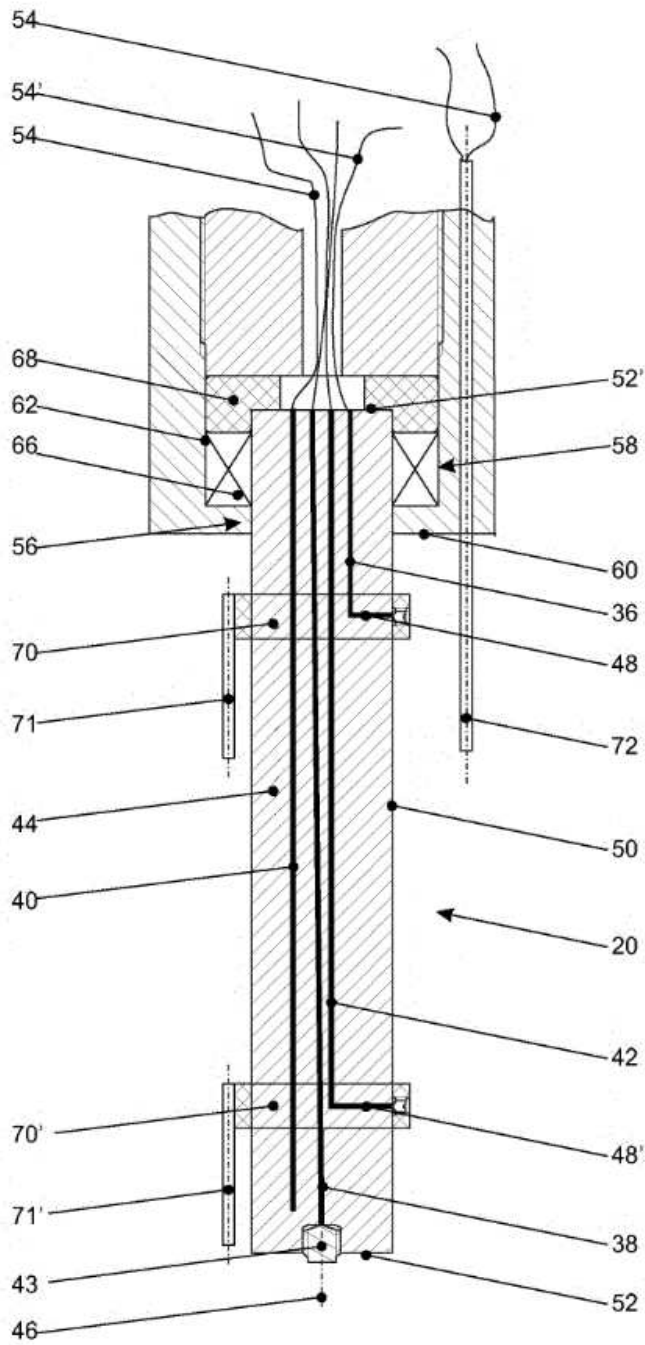


Fig. 3

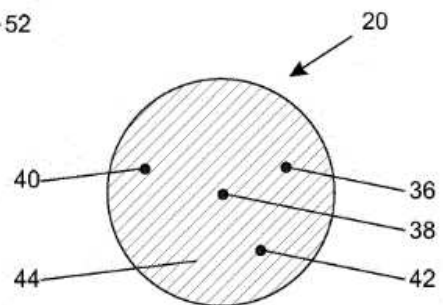


Fig. 4

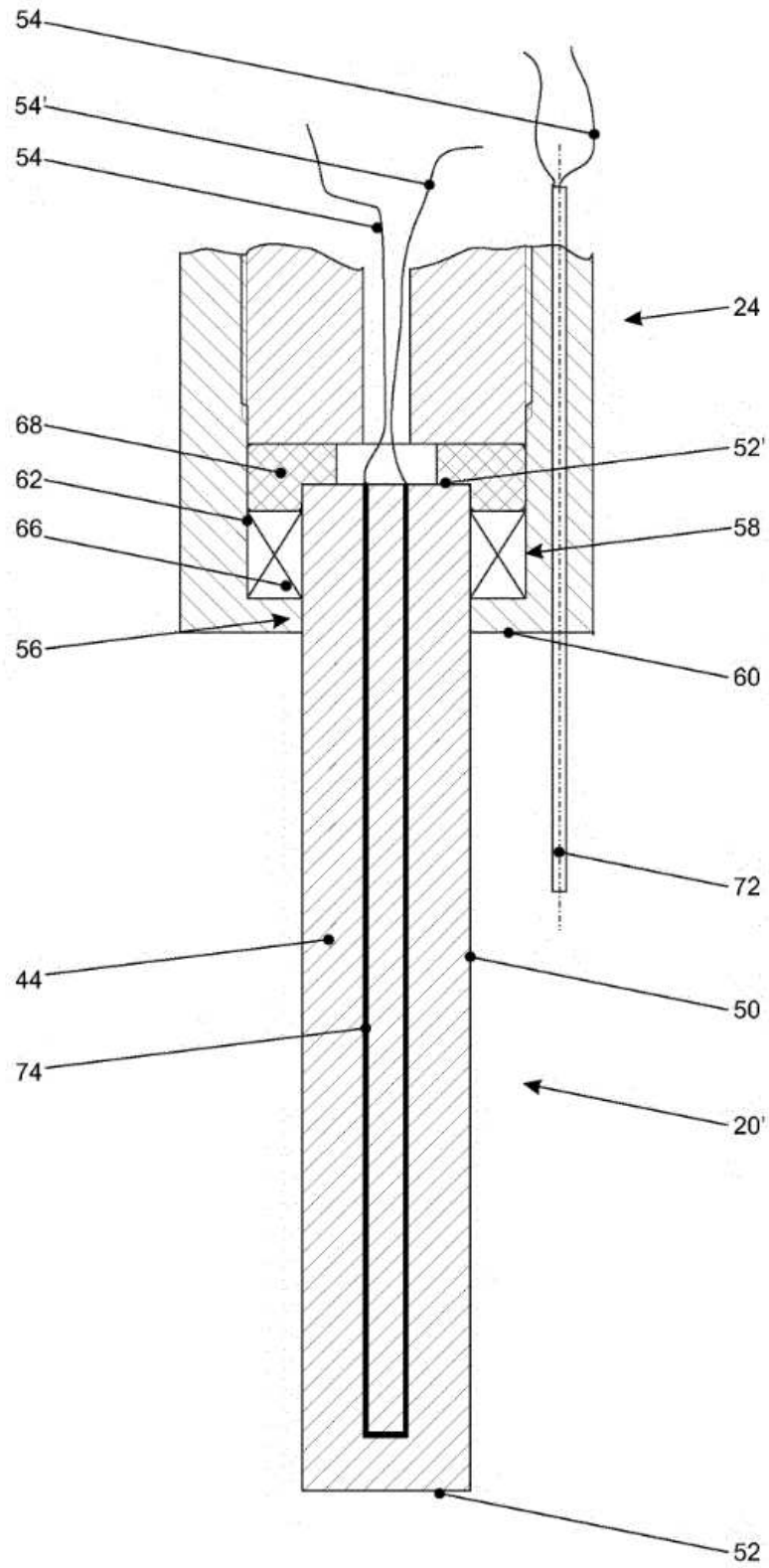


Fig. 5