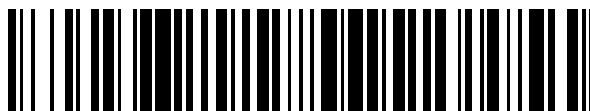


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 427 820**

51 Int. Cl.:

G01N 27/07 (2006.01)

G01N 33/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2006** **E 06742248 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2013** **EP 1882179**

54 Título: **Sensor de rejilla**

30 Prioridad:

28.04.2005 DE 102005019739

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.11.2013

73 Titular/es:

**HELMHOLTZ-ZENTRUM DRESDEN -
ROSSENDORF E.V. (100.0%)
Bautzner Landstrasse 400
01328 Dresden, DE**

72 Inventor/es:

**PIETRUSKE, HEIKO;
SÜHNEL, TOBIAS y
PRASSER, HORST-MICHAEL**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 427 820 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

Sensor de rejilla

La invención se refiere a un sensor de rejilla con electrodos en forma de alambre para la medición de la conductividad eléctrica de un medio de circulación en la sección transversal de una tubería. La aplicación de la invención se da especialmente allí donde el medio de circulación circula a alta presión y a altas temperaturas.

Por primera vez, se describe por Johnson [US 4.644.263] un sensor de rejilla, que está constituido por alambres metálicos conductores de electricidad, que se extienden en la sección transversal tubular aislados eléctricamente frente a la pared del tubo. Dos planos de rejillas de electrodos de este tipo están incorporados estrechamente uno detrás del otro en la tubería, de tal manera que los alambres individuales se cruzan en ángulo de 90 grados sin tocarse. Los alambres son conectados con un circuito electrónico, que conecta a través de un multiplexor los electrodos del primer plano unos detrás de los otros con una fuente de tensión y a continuación a través de un segundo multiplexor se conectan los electrodos del segundo plano sobre un detector sensible a la tensión. Las tensiones que aparecen en los electrodos del segundo plano son comparadas con un valor umbral. Si se excede este valor umbral, se parte de que en el punto de cruce correspondiente de los electrodos de ambos planos se encuentra momentáneamente un medio conductor, es decir, un líquido. Con la ayuda del multiplexor se consultan todos los puntos de cruce disponibles y se calcula el número de aquéllos, en los que se establece la fase conductora. Con respecto al número total de los puntos de cruce se obtiene una medida para la porción volumétrica media de la fase conductora en la sección transversal de la circulación. No se hace ninguna manifestación sobre la fijación y la conducción de los electrodos a través de eventuales paredes tubulares.

En el documento DD 282 376 A7 se describe una célula de medición de la conductividad con dos planos de electrodos, en la que un plano está constituido por placas el tipo de láminas, dispuestas en la dirección de la circulación, que presentan orificios en forma de ranuras distribuidos de una manera uniforme sobre la longitud. Un plano de alambre está dispuesto girado 90° con relación al mismo. La circulación es laminada en virtud de las láminas introducidas en la dirección de la circulación y con ello se ejerce una influencia fuerte. No se representan en esta patente una configuración constructiva detallada ni límites de aplicación.

En la patente DE 196 49 011 A1 se describen sensores de rejilla, que están constituidos por una placa de circuito impreso y sobre cuyos lados se estaña, respectivamente, un plano de rejilla. Por lo demás, en esta patente se describe un sensor de rejilla, que posee, en lugar de alambres de electrodos, barras con sección transversal en forma de lentes. Esta forma de los electrodos debe ofrecer una mayor capacidad de resistencia frente a sollicitaciones mecánicas y, por lo tanto, debe ser adecuada para la aplicación industria, pero al mismo tiempo debe garantizar una influencia lo más reducida posible sobre la circulación o bien una pérdida de presión lo más reducida posible. Sin embargo, es un inconveniente que la influencia sobre la circulación en el caso de utilización de barras es esencialmente más alta que en sensores con electrodos en forma de alambre. No se hacen manifestaciones detalladas sobre la configuración mecánica del sensor.

Un inconveniente de las disposiciones conocidas de sensores con electrodos en forma de alambre es que no son adecuados para un empleo a alta presión y a alta temperatura. Además, en la mayoría de las disposiciones conocida, es difícil una sustitución de los electrodos o no es posible en parte en absoluto.

El cometido de la invención es proponer un sensor de rejilla, que es adecuado también para el empleo del sensor a temperaturas y presiones altas y variables.

De acuerdo con la invención, el cometido se soluciona con las características representadas en la reivindicación principal. Los desarrollos y las disposiciones especiales se pueden deducir a partir de las reivindicaciones dependientes.

A través de la configuración resistente a la presión del cuerpo básico del sensor en conexión con nuevas tecnologías de fabricación y la utilización de alambres como electrodos de medición, y la configuración especial de elementos de fijación, de aislamiento y de soporte de fijación se posibilita la solución del cometido.

A continuación se explica en detalle la invención en primer lugar en general y a continuación en dos ejemplos de realización. En los dibujos correspondientes:

La figura 1 muestra un electrodo en la sección transversal de medición.

La figura 2 muestra la obturación de los canales para el electrodo.

La figura 3 muestra el electrodo dentro de un tubito aislado.

La figura 4 muestra el sensor de rejilla con muelle de tracción en un soporte de fijación concreto.

La figura 5 muestra un detalle de la suspensión de resorte con muelle de tracción.

La figura 6 muestra la utilización de un muelle de compresión, y

La figura 7 muestra el sensor de rejilla con muelle de compresión en su soporte de fijación.

La figura 1 muestra un electrodo en la sección transversal de medición de la circulación de gas-líquido. Cada electrodo individual, realizado como alambre (3), se tensa en este caso por medio de un muelle (2). El muelle (2), como se puede reconocer en la figura 1, se fija dentro de un canal, que se extiende en la dirección de fijación del alambre, en el cuerpo sensor (1) dentro de la zona de conducción de la presión del cuerpo del sensor (1). Por lo demás, cada muelle (3) individual está aislado eléctricamente frente a su muelle (2) a través de una perla de aislamiento (4). Los alambres fijados de esta manera se extienden a través de la sección transversal de medición y son conducidos a través de canales (5) previstos propiamente para ello desde el sensor hasta el lugar de conexión del cable de señales, que conectan el sensor con la unidad de detección de datos. Puesto que los alambres en los canales (5) deben estar de la misma manera aislados frente al cuerpo del sensor (1), son guiados a través de tubitos de aislamiento (6).

La obturación de los canales (5) se realiza dentro de la caverna (7) por medio de adhesivo resistente a la temperatura, como se representa en la figura 2. Los tubitos aislados (6) terminan a tal fin dentro de la caverna (7), para que sus extremos puedan ser rodeados herméticamente por el adhesivo. A través de la distancia de las cavernas (7) respecto de la pared interior del cuerpo de sensor (8) se forma una diferencia de temperatura, que está dimensionada de tal manera que tampoco a una temperatura del medio de medición, que está por encima de la temperatura máxima del adhesivo, la temperatura en el lugar de adhesión excede la temperatura máxima del adhesivo. Dado el caso, hay que prever una refrigeración del cuerpo de sensor en el entorno de las cavernas (7). La perla de aislamiento (4) así como el tubito de aislamiento (6) deben fabricarse de un material, que es resistente a la temperatura del medio de medición.

Una configuración ventajosa de esta disposición de los alambres de medición se muestra en la figura 3 y consiste en conducir el alambre de electrodo (3) dentro del tubito de aislamiento (6) en una cánula de metal (9), que se encuentra en el canal (5). Se conduce a través de la caverna (7) hacia fuera, mientras que el tubito de aislamiento termina de nuevo en la caverna (7). En el extremo de la cánula metálica (9) se estaña herméticamente el alambre de electrodo (3), se suelda o se conecta de otra manera de forma hermética a la presión (10) con la cánula. Esta disposición tiene la ventaja de que el alambre de electrodo (3) se puede sustituir en caso de daño. Para evitar un resbalamiento eventual de la cánula metálica (9) dentro de la caverna (7) rellena con adhesivo, se puede colocar adicionalmente una posibilidad de amarre, por ejemplo en forma de un punto de soldadura (11), sobre la cánula (9).

Además, es ventajoso conectar el muelle (2) con una unión desprendible con el cuerpo sensor (1), para garantizar también allí una posibilidad de sustitución.

La configuración constructiva de la invención se explica con mayor exactitud a continuación en dos ejemplos.

El ejemplo 1, que se muestra en la figura 4, es un sensor de rejilla como se emplea para mediciones de la conductividad en una circulación de gas-líquido. El sensor posee 2 planos de electrodos girados 90° entre sí, que están constituidos, respectivamente, por 64 electrodos. La sección transversal de medición posee un diámetro de aproximadamente 200 mm, que corresponde al diámetro interior de la tubería conectada. En la sección transversal de medición se encuentran de esta manera 3260 puntos de medición. El cuerpo del sensor (1) y los alambres de electrodos (3) están constituidos de acero noble, puesto que el sensor se emplea para mediciones en una mezcla de vapor y agua hasta 7 MPa y a 286°C.

La suspensión de resorte utilizada en este ejemplo se representa en la figura 5. La suspensión, que está constituida por el muelle de tracción (13) y por la perla cerámica de aislamiento (14), se conduce en un taladro ciego (15) y se fija en la zona trasera a través de un pasador de amarre (16). El taladro ciego (15) se encuentra exactamente en la dirección de la prolongación del alambre (12) a tensar, el taladro para el pasador (17) se extiende perpendicularmente a este taladro ciego (15). El pasador se asegura contra retirada autónoma en el funcionamiento por medio de una tapa (18).

La perla de aislamiento (14) utilizada posee en dirección axial 6 taladros, a través de los cuales se coloca, por una parte, un soporte de fijación para el muelle de tracción y, por otra parte, se enhebra el alambre de medición.

La hermeticidad del cuerpo del sensor no se perjudica a través de la disposición del muelle de tracción, puesto que la suspensión se encuentra totalmente dentro de la zona de conducción de la presión del sensor y de la tubería y no existe ningún contacto con el medio ambiente, que tuviera que ser obturado.

Sobre el lado opuesto al muelle se guía el alambre de electrodos en una cánula de acero noble, que está rodeada por un tubito de cerámica para el aislamiento, que se encuentra en un canal dentro del cuerpo del sensor. El tubito de cerámica termina en una caverna, en la que se realiza la obturación resistente a la presión a través de fundición

con una resina epóxido resistente hasta 180°C. La cánula y el alambre de electrodo sobresalen fuera del cuerpo del sensor y se conectan herméticamente en el extremo por medio de soldadura fuerte. De esta manera, no puede llegar ningún medio de medición a través del intersticio entre la cánula y el alambre de electrodo hacia fuera. En el extremo de los alambres de electrodos, éstos se conectan con las líneas de señales para la conexión con la electrónica de detección de señales.

El segundo ejemplo de realización se representa en la figura 7. A diferencia del primer ejemplo de realización, se utiliza un muelle de compresión en lugar de un muelle de tracción.

En la figura 6 se muestra cómo debe reconfigurarse la suspensión para utilizar un muelle de compresión. La suspensión se introduce desde el exterior en un canal (20) en el cuerpo del sensor (1), el alambre de electrodo (3) se conduce a través del plano de medición. La suspensión se retiene a través de un estrechamiento de la sección transversal (21) en el canal (20). Cada electrodo de medición individual (3) se suspende en una cerámica de aislamiento (22) y a continuación se tensa y se fija por medio de un muelle de compresión (19). En este caso, hay que procurar que el alambre (3) pueda contactar con el muelle de compresión (19). Por lo tanto, está colocada otra cerámica de aislamiento (23), que sirve para impedir, en el caso de movimiento transversal del muelle (19), que pueda tener lugar un contacto eléctrico entre el alambre (3) y el muelle. En oposición a la realización de los sensores con muelles de tracción, en este tipo de suspensión debe obturarse el lado de la suspensión. Esto se realiza con una placa de obturación (24) en el contorno exterior del sensor. El sensor de rejilla de alambre construido de esta manera dispone, respectivamente, de 16 alambres de electrodos por plano de rejilla de alambre y de la misma manera que el sensor del primer ejemplo de realización, es adecuado para mediciones en circulaciones de agua y vapor hasta 70 bares y 286°C.

REIVINDICACIONES

- 1.- Sensor de rejilla para la medición de la impedancia de un fluido en una sección transversal de medición de un canal de circulación, que está constituido por dos rejillas de alambres de electrodos (3) opuestas entre sí y aisladas contra la pared del canal de circulación, que están fijados aislados eléctricamente en un cuerpo de sensor (1), cubriendo la sección transversal de un canal de circulación, en el que los alambres de la primera rejilla se cruzan con los alambres de la segunda rejilla a una distancia predeterminada, sin tocarse, y cada alambre (3) individual se puede conectar eléctricamente desde fuera del cuerpo del sensor, caracterizado porque cada uno de los alambres de electrodos (3) está conectado sobre un lado a través de una perla de aislamiento (4) mecánicamente con un muelle (2), que se encuentra en un taladro en el cuerpo del sensor, cuyo eje apunta en la dirección de fijación del alambre y está fijado allí en el cuerpo del sensor, porque cada uno de los alambres de electrodos está recubierto sobre el lado opuesto al muelle (2) con un tubito de aislamiento (6), que se encuentra en un canal que conduce hacia fuera en el cuerpo del sensor, porque el tubito de aislamiento termina en una caverna (7) dentro de este canal, que está relleno con una masa de obturación y porque ni la perla de aislamiento (4) se encuentra sobre un lado ni el tubito de aislamiento (6) se encuentra sobre el otro lado en la sección trasversal de medición.
- 2.- Sensor de rejilla de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el muelle está realizado como muelle de tracción (13), que se encuentra en un taladro ciego (15), porque se extiende desde el interior en la dirección de fijación del alambre (12) en el interior del cuerpo del sensor y no tiene ninguna conexión hacia fuera del cuerpo del sensor.
- 3.- Sensor de rejilla de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque el muelle de tracción (13) se fija de forma desprendible con un pasador (16), que se inserta en un taladro (17) perpendicularmente a la dirección de fijación del alambre de electrodo (12), que termina en el taladro ciego (15) para la recepción del muelle de tracción (13).
- 4.- Sensor de rejilla de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque en lugar de un pasador (16) sirve un tornillo para la fijación desprendible del muelle de tracción (13).
- 5.- Sensor de rejilla de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque los pasadores (16) para la fijación de los muelles de tracción (13) de todos los alambres de electrodos (12) se fijan en su posición a través de un anillo de presión (18).
- 6.- Sensor de rejilla de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el muelle se realiza como muelle de compresión (19), que se encuentra en un taladro pasante (20) en el cuerpo del sensor y descansa en la dirección de fijación del alambre sobre el canto formado por un estrechamiento de la sección transversal (21) del taladro, porque el alambre de electrodo (3) está fijado en el lado opuesto al canto de apoyo en el muelle de compresión (19).
- 7.- Sensor de rejilla de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el alambre de electrodo (3) se recubre dentro del tubito de aislamiento (6) sobre el lado opuesto al muelle el cuerpo del sensor con una cánula metálica (9), con la que el alambre (3) está conectado de forma hermética y fija (10) fuera del cuerpo del sensor.

Fig. 1

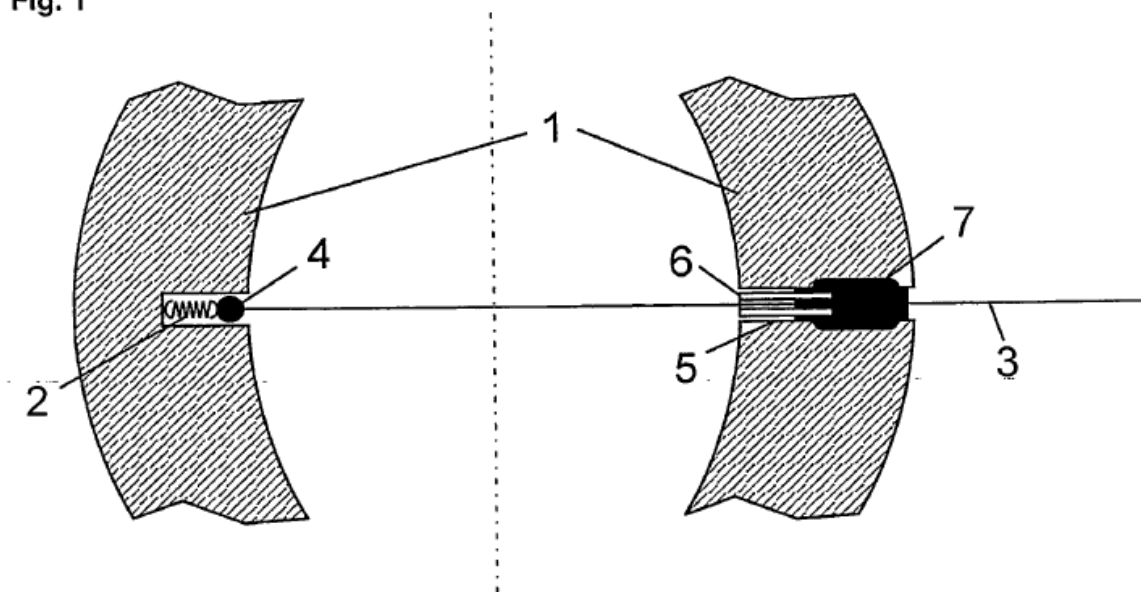


Fig. 2

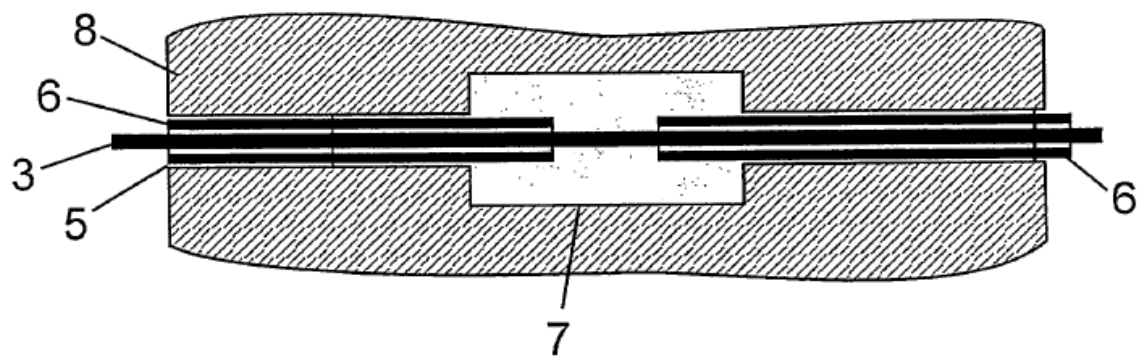


Fig. 3

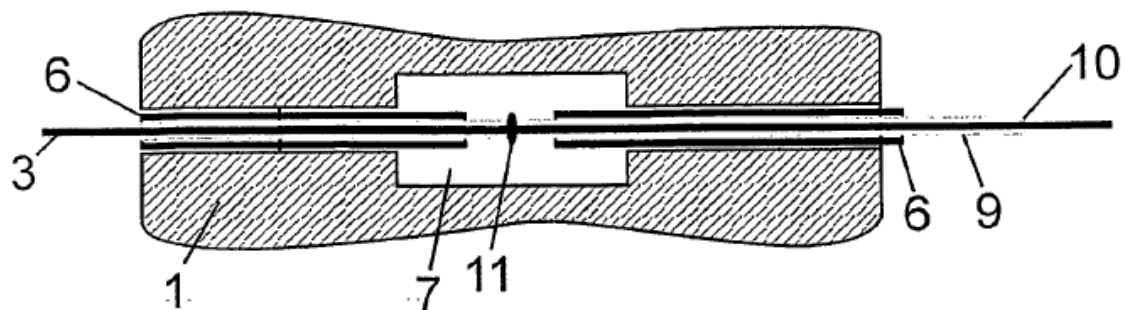


Fig. 4

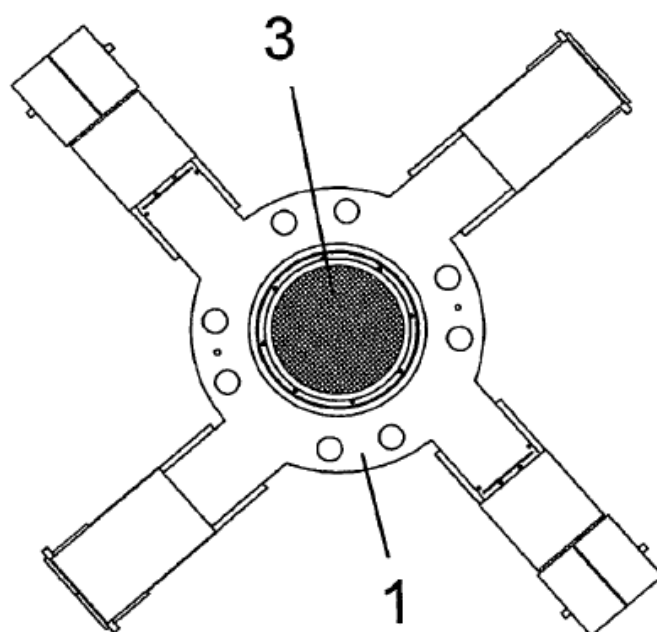


Fig. 5

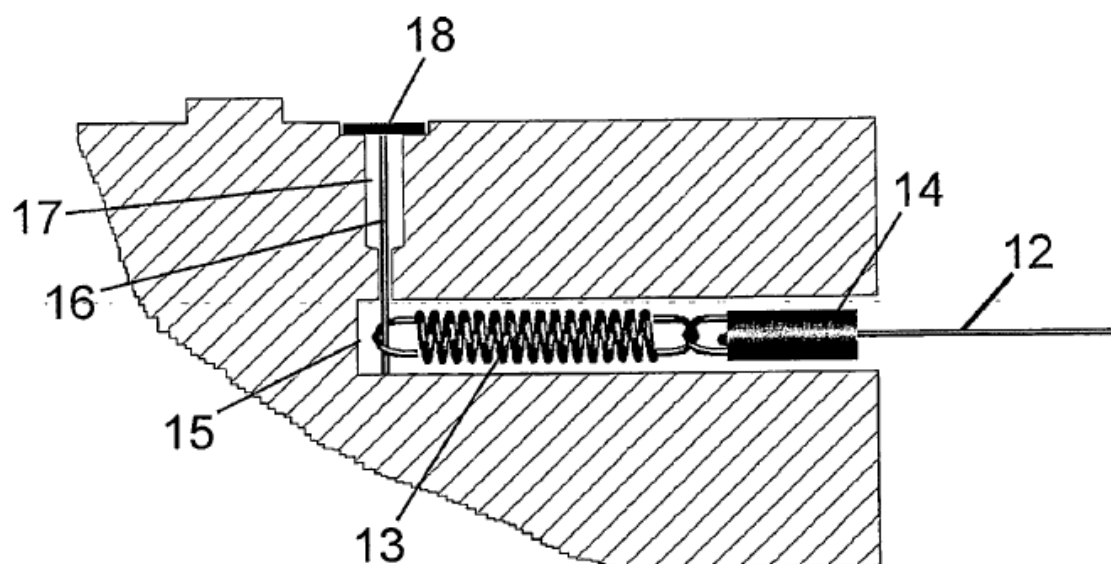


Fig. 6

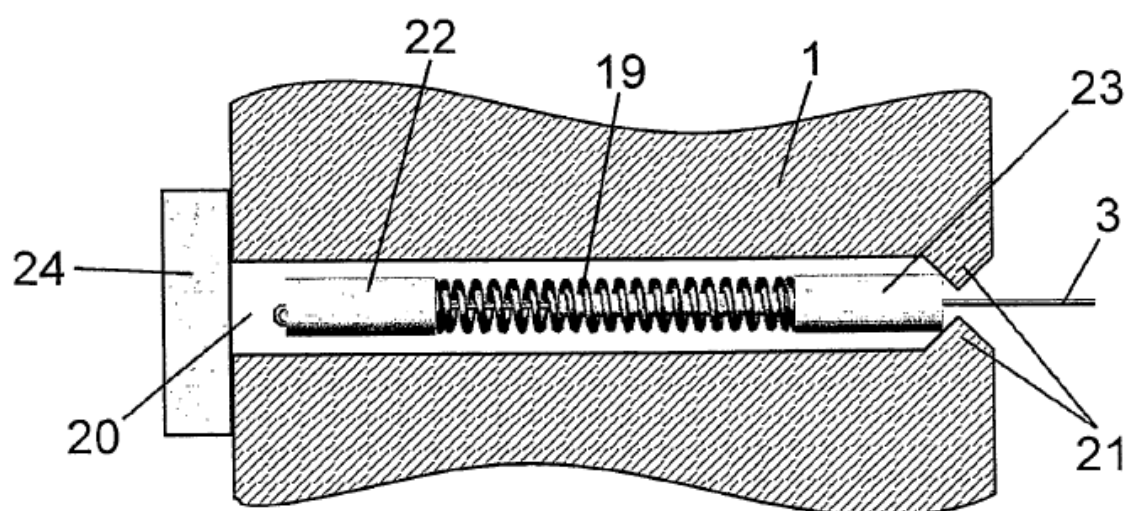


Fig. 7

