

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 720**

51 Int. Cl.:

G01N 27/49 (2006.01)

G01N 33/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.02.2014 PCT/IB2014/059062**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.08.2014 WO14125456**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.02.2014 E 14714352 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 2956766**

54 Título: **Portasonda para sensor amperométrico**

30 Prioridad:

18.02.2013 IT RM20130093

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

16.10.2017

73 Titular/es:

**SEKO S.P.A. (100.0%)
Via Salaria Km 92,200
02010 Santa Rufina, Cittaducale (RI), IT**

72 Inventor/es:

**LIVOTI, STEFANO;
DAMIANI, ANDREA y
CORNACCHIOLA, SERGIO**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 637 720 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

Portasonda para sensor amperométrico

5 La presente invención se refiere a un portasonda configurado para alojar un sensor amperométrico para detectar la concentración de por lo menos una sustancia específica posiblemente disuelta (por ejemplo cloro) en un fluido, opcionalmente agua, que fluye en el portasonda, posiblemente además de otras sondas de detección para detectar parámetros físico-químicos del fluido, que permite realizar mediciones precisas, eficientes y fiables de la concentración de por lo menos una sustancia.

10 En lo siguiente de la presente descripción, se hará referencia principalmente a un módulo portasonda para sensor amperométrico que constituye una realización del portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención, en el que el módulo portasonda para sensor amperométrico está montado en un portasonda modular aplicado al tratamiento del agua.

15 Sin embargo, debe entenderse que el portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención puede ser un portasonda diferente, por ejemplo un portasonda monolítico (es decir, no modular) configurado para alojar sólo un sensor amperométrico o configurado para alojar, además del sensor amperométrico, otras sondas de detección para la detección de parámetros físico-químicos de un fluido, tales como medidores de flujo, y que el portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención se puede aplicar en cualquier otro contexto tecnológico en el que los parámetros fisicoquímicos de cualquier fluido, incluso diferente del agua, deben ser monitoreados y/o controlados, quedando todavía dentro del alcance de la protección de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas

20 Es sabido que en el tratamiento del agua es esencial detectar parámetros fisicoquímicos de la misma, en particular la concentración de sustancias específicas posiblemente disueltas (por ejemplo, cloro), además de otros parámetros tales como, por ejemplo, la tasa de flujo volumétrica o el valor del pH. Para ello, se utilizan sondas de detección que están dispuestas a lo largo de una trayectoria de detección en la que fluye al menos parcialmente el agua que ha de ser sometida a detección. En particular, dichas sondas de detección están alojadas en un compartimento exclusivo de un portasonda monolítico, usualmente de material plástico, provisto de una entrada y una salida, que son parte de dicha trayectoria de detección.

Los inventores han desarrollado un portasonda modular compuesto de dos o más módulos portasonda, con referencia a los cuales se ilustrará la invención a continuación.

30 Para la detección de la concentración de sustancias específicas posiblemente disueltas en un fluido, se utilizan habitualmente sensores amperométricos, como se ilustra por ejemplo, en los documentos de la técnica anterior US4129479, WO 02/101400 A1 y WO 2012/085641 A1.

Sin embargo, las soluciones propuestas en la técnica anterior adolecen de algunos inconvenientes debido principalmente a una agitación no eficiente del soluto en el fluido en correspondencia con el sensor amperométrico, lo que hace que la medición no sea completamente precisa, eficiente y fiable.

35 Por lo tanto, un objeto de esta invención es permitir realizar mediciones precisas, eficientes y fiables de la concentración de al menos una sustancia posiblemente disuelta en un fluido, opcionalmente agua.

40 Es objeto específico de la presente invención un portasonda, que tiene una primera y una segunda paredes laterales, configuradas para alojar un sensor amperométrico en un asiento lateral hueco, comprendiendo el portasonda una entrada y una salida y un conducto longitudinal conectado corriente abajo del asiento del hueco lateral, estando configurado el portasonda para recibir un flujo de un fluido desde la entrada a la salida, comprendiendo además el portasonda un espacio corriente abajo de la entrada y corriente arriba del asiento lateral hueco, caracterizado porque el espacio está conectado al asiento lateral hueco a través de una pluralidad de dos o más conductos tubulares internos inclinados con un ángulo de inclinación α con respecto a un plano transversal que cruza la primera y segunda paredes laterales del portasonda.

45 De acuerdo con otro aspecto de la invención, el ángulo de inclinación α de cada conducto tubular interior con respecto a dicho plano transversal puede estar comprendido entre 20° y 30°.

De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, el ángulo de inclinación α de cada conducto tubular interior con respecto a dicho plano transversal puede ser igual a 25°.

50 De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, el asiento lateral hueco puede estar conectada al conducto longitudinal a través de uno o más conductos planos orientados paralelamente a un eje longitudinal del conducto longitudinal.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, cualquiera de uno o más de los conductos planos pueden estar orientados ortogonalmente a dicho plano transversal que cruza las paredes derecha e izquierda del portasonda.

De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, el espacio puede comprender una abertura, opcionalmente roscada, que se comunica externamente.

De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, la abertura puede estar conectada a la entrada a través de un conducto transversal.

- 5 De acuerdo con otro aspecto de la invención, el portasonda puede comprender además un conducto transversal conectado entre la entrada del portasonda y el conducto longitudinal, por lo que el conducto transversal está configurado para funcionar como tubo de desviación para el aire mezclado con dicho fluido entrante que ingresa en el portasonda.

- 10 De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, el conducto longitudinal puede ser vertical, el asiento lateral hueco puede estar dispuesta por debajo del conducto longitudinal y la salida del portasonda puede estar dispuesta superiormente sobre una pared lateral seleccionada entre la primera y la segunda paredes laterales, por lo que el conducto longitudinal está configurado para recibir dicho flujo de un fluido desde el fondo hacia arriba.

Las ventajas ofrecidas por el portasonda modular de acuerdo con la invención son evidentes.

- 15 En particular, el portasonda configurado para alojar un sensor amperométrico de acuerdo con la invención permite agitar el soluto de una manera eficaz en correspondencia con el sensor amperométrico para obtener una medición de concentración fiable y precisa.

- 20 Además, algunas realizaciones del portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención están provistas de un tubo de desviación para aire mezclado con el fluido que entra en el portasonda, que permite hacer una desgasificación del fluido de entrada que es particularmente importante para evitar un mal funcionamiento del sensor amperométrico; en particular, la cantidad de aire mezclado con el fluido es mayor cuando el fluido empieza a fluir en el portasonda.

La presente invención se describirá ahora, a modo de ilustración y no a modo de limitación, de acuerdo con sus realizaciones preferidas, haciendo referencia particularmente a las Figuras de los dibujos adjuntos, en las que:

- 25 La figura 1 muestra una vista lateral derecha de un primer tipo de módulo (Fig. 1a), una vista frontal de un segundo tipo de módulo portasonda (Fig. 1b), una vista frontal de un tercer tipo de módulo portasonda (Fig. 1c), una vista frontal de un cuarto tipo de módulo portasonda (Fig. 1d) y una vista frontal de un quinto tipo de módulo portasonda (Fig. 1e) de un portasonda modular al que se aplica una primera realización del portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención;

- 30 La figura 2 muestra una vista frontal en perspectiva del primer tipo de módulo portasonda (Fig. 2a) y una vista en perspectiva trasera del quinto tipo de módulo portasonda (Fig. 2b) de la figura 1;

La figura 3 muestra una vista frontal (Fig. 3a) y una vista en sección transversal a lo largo del plano AA de la figura 3a (Fig. 3b) de un primer conjunto de cuatro módulos portasonda de la figura 1;

- 35 La figura 4 muestra una primera vista en sección transversal (Fig. 4a) y una segunda vista en sección transversal (Fig. 4b) de una zona de acoplamiento particular entre dos módulos portasonda de la figura 1, en la que cada vista representa características específicas del acoplamiento;

La figura 5 muestra una vista lateral izquierda del quinto tipo de módulo portasonda (Fig. 5a) de la figura 1 y una vista en sección transversal (Fig. 5b) de una zona de acoplamiento particular entre dos módulos portasonda de la figura 1;

- 40 La figura 6 muestra una vista frontal (Fig. 6a) y una vista en sección transversal a lo largo del plano BB de la figura 6a (Fig. 6b) de un conjunto de cuatro módulos portasonda de otro portasonda modular al que se aplica la primera realización del portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención;

La figura 7 muestra una vista en sección transversal (Fig. 7a) del primer conjunto de la figura 3, en la que cada módulo portasonda aloja una sonda de detección respectiva, una ampliación de la vista en sección transversal (Fig. 7b) y una vista en perspectiva de un componente acoplado al primer conjunto (Fig. 7c);

- 45 La figura 8 muestra una vista en perspectiva posterior de un segundo conjunto de dos de los módulos portasonda de la figura 1, en donde cada módulo portasonda aloja una sonda de detección respectiva;

La figura 9 muestra una vista en sección transversal del primer tipo de módulo portasonda de la figura 1; y

- 50 La figura 10 muestra una ampliación de una parte de la sección transversal del primer conjunto de la figura 7 (Fig. 10a), una vista en sección transversal a lo largo del plano CC de la figura 10a (Fig. 10b) y dos ampliaciones de la misma particularidad de la figura 10b (Fig. 10c y Fig. 10d), en donde cada ampliación representa características específicas del particular.

En las Figuras se utilizarán números de referencia idénticos para elementos semejantes.

Con referencia a las Figuras 1 y 2, puede observarse que una primera realización del portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención es un módulo portasonda para sensor amperométrico aplicado a un portasonda modular que puede estar compuesto de dos o más módulos portasonda acoplados entre sí cuyo tipo se selecciona de un grupo que comprende cinco tipos de módulos portasonda diferentes, cada uno hecho en una pieza de plexiglás que se puede inscribir en un poliedro sustancialmente en forma de paralelepípedo y capaces de acoplarse entre sí.

Un primer tipo de módulo 100 portasonda, mostrado en las Figuras 1a y 2a, está configurado para alojar un caudalímetro ajustable, opcionalmente capaz de medir una tasa de flujo volumétrica que oscila entre 10 y 100 litros/hora. El primer módulo 100 portasonda comprende un conducto 110 central longitudinal (es decir, un conducto central vertical) que se comunica externamente a través de una abertura 120 roscada inferior, a través de un asiento 125 hueco con roscado superior y a través de una salida 130 roscada lateral derecha ("lado derecho" con respecto a la vista frontal del primer módulo 100 portasonda) conectado al conducto 110 central longitudinal a través de un conducto 135 transversal derecho superior. Además, el primer módulo 100 portasonda está provisto de un asiento 140 hueco lateral superior izquierdo y de un asiento 150 hueco trasera.

Un segundo tipo de módulo 200 portasonda, mostrado en la figura 1b, está configurado para alojar una sonda de detección y comprende un conducto 210 central longitudinal que tiene un primer diámetro, opcionalmente igual a 12 mm, que se comunica externamente a través de una abertura 220 roscada inferior, a través de un asiento 225 hueco con roscado superior y a través de una salida 230 roscada lateral superior derecha ("lado derecho" con respecto a la vista frontal del segundo módulo 200 portasonda) conectado al conducto 210 central longitudinal a través de un conducto 235 transversal superior derecho. Además, el segundo módulo 200 portasonda está provisto de una ranura 260 en la pared lateral izquierda que se comunica con el conducto 210 central longitudinal a través de un conducto 265 transversal izquierdo inferior.

Un tercer tipo de módulo 300 portasonda, mostrado en la figura 1c, está configurado para alojar una sonda de detección y comprende un conducto 310 central longitudinal que tiene un segundo diámetro mayor que el primer diámetro, opcionalmente igual a 24 mm, que se comunica externamente a través de una abertura 320 roscada inferior a través de un asiento 325 hueco con roscado superior y a través de una salida 330 roscada lateral superior derecha ("lado derecho" con respecto a la vista frontal del tercer módulo 300 portasonda). Además, el tercer módulo 300 portasonda está provisto de una ranura 360 en la pared lateral izquierda que se comunica con el conducto 310 central longitudinal a través de un conducto 365 transversal izquierdo inferior.

Un cuarto tipo de módulo 400 portasonda, mostrado en la Figura 1d, está configurado para alojar una sonda de detección y comprende un conducto 410 central longitudinal que tiene un tercer diámetro mayor que el segundo diámetro, opcionalmente igual a 35 mm, que se comunica externamente a través de una abertura 420 roscada inferior, a través de un asiento 425 hueco con roscado superior y a través de una salida 430 roscada lateral superior derecha ("lado derecho" con respecto a la vista frontal del cuarto módulo 400 portasonda). Además, el cuarto módulo 400 portasonda está provisto de una ranura 460 en la pared lateral izquierda que se comunica con el conducto 410 central longitudinal a través de un conducto 465 transversal inferior izquierdo.

El módulo portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención es un quinto tipo de módulo 500 portasonda, mostrado en las Figuras 1e y 2b, que está configurado para alojar un sensor amperométrico horizontal en un asiento 570 hueco lateral derecho inferior que se comunica inferiormente con una abertura 520 roscada inferior, que a su vez se comunica externamente y superiormente con un conducto 510 longitudinal, comunicándose a su vez externamente a través de un asiento 525 hueco con roscado superior y a través de una salida 530 roscada lateral superior derecha ("lado derecho" con respecto a la vista frontal del quinto módulo 500 portasonda). Además, el quinto módulo 500 portasonda está provisto de una ranura 560 en la pared lateral izquierda que se comunica con el asiento 570 hueco lateral inferior derecho a través de un conducto 565 inferior transversal izquierdo.

La fijación de los módulos portasonda está asegurada por empates limitados en los módulos portasonda accionados por tornillos prisioneros, permitiendo el acoplamiento entre módulos portasonda sin restricciones de continuidad aparte del primer tipo de módulo 100 portasonda que, en los portasonda modulares mostrados en las figuras, a los cuales la primera realización del portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención, debe ser siempre el primer módulo de la serie de módulos ensamblados que forman el portasonda modular y aparte del quinto tipo de módulo 500 portasonda que, en los módulos portasonda modulares mostrados en las figuras a las que se aplica la primera realización del portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención, debe ser siempre el último módulo de la serie de módulos ensamblados que forman el portasonda modular.

Con este fin, el segundo, el tercero y el cuarto tipo de módulos 200, 300 y 400 portasonda, están provistos en las paredes delantera y trasera de un par de orificios 600 roscados superior izquierdo que se comunican con un par de respectivos asientos 650 superior lateral izquierdo que se comunican externamente y que tienen un eje longitudinal ortogonal al eje del orificio 600 roscado respectivo, un par de orificios 610 roscados superior derecho que se comunican con un par de asientos 660 lateral superior derecha que se comunican externamente y que tienen un eje longitudinal ortogonal al eje del respectivo orificio 610 roscado, un par de orificios 620 roscados izquierdo inferior que

5 se comunican con un par de asientos 670 laterales inferior izquierdo que se comunican externamente y que tienen un eje longitudinal ortogonal al eje del respectivo orificio 620 roscado y un par de orificios 630 roscados inferiores derechos que se comunican con un par de asientos 680 laterales inferior derecho respectivas que se comunican externamente y que tienen un eje longitudinal ortogonal al eje de los respectivos orificios 630 roscados; cada uno de los orificios roscados está configurado para recibir un tornillo prisionero, mientras que cada una de los asientos que se comunican con los orificios roscados está configurada para recibir parcialmente un empate.

10 El primer tipo de módulo 100 portasonda está provisto en las paredes delantera y trasera con sólo un par de orificios 610 roscados superiores derechos y el par de orificios 630 roscados inferiores derechos, cada uno de los cuales está configurado también para recibir un tornillo prisionero, que se comunica con los respectivos asientos 660 y 680 superior e inferior laterales derechos, cada una de los cuales está configurado también para recibir parcialmente un empate.

15 El quinto tipo de módulo 500 portasonda está previsto en las paredes delanteras y traseras con solo el par de orificios 600 roscados superiores izquierdo y un par de orificios 620 roscados inferiores izquierdos, cada uno de los cuales está configurado también para recibir un tornillo prisionero, que se comunica con los respectivos asientos 650 y 670 superior e inferior lateral izquierdo y, cada uno de los cuales está configurado también para recibir parcialmente un empate.

20 Sin embargo, debe entenderse que otras realizaciones del portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención pueden consistir de un módulo portasonda para sensor amperométrico, por ejemplo un sensor amperométrico horizontal alojado en un asiento hueco frontal o un sensor amperométrico vertical alojados en un asiento correspondiente, que pueden estar acoplados a otros módulos en cualquier posición a lo largo de la serie de módulos montados que forman el portasonda modular (es decir, no necesariamente colocado como último módulo); en este caso, dichos módulos portasonda configurados para alojar sensores amperométricos están provistos del mismo montaje de pares de orificios 600, 610, 620 y 630 roscados y de los asientos 650, 660, 670 y 680 de comunicación con los que están previstos el segundo, el tercero y el cuarto tipo de los módulos 200, 300 y 400 portasonda.

30 Además, otros portasondas modulares pueden tener módulos portasonda configurados para alojar medidores de flujo que pueden estar acoplados a otros módulos en cualquier posición a lo largo de la serie de módulos ensamblados que forman el portasonda modular (es decir, no necesariamente colocado como primer módulo); tales módulos portasonda configurados para alojar medidores de flujo están provistos también del mismo conjunto de pares de orificios 600, 610, 620 y 630 roscados y de las asientos 650, 660, 670 y 680 de comunicación con los que están previstos en el segundo, tercero y cuarto tipo de módulos 200, 300 y 400 portasonda.

35 Con referencia a la figura 3, en la que, a modo de ejemplo y no a modo de limitación, un portasonda modular constituido por una serie ordenada de un primer tipo, un segundo tipo, un tercer tipo y un quinto tipo de módulos 100, 200, 300 y 500 portasonda, se puede observar que los empates 700 se insertan en los pares de asientos 650, 660, 670 y 680 laterales enfrentadas a dos módulos de portasonda adyacentes y después los tornillos 710 prisioneros se atornillan en los orificios 600, 610, 620 y 630 roscados, haciendo que los módulos portasonda adyacentes se acerquen. Tal como se ha indicado, dicha sujeción está presente en ambas caras delantera y trasera de los módulos portasonda.

40 Con el fin de comprender mejor el funcionamiento de los tornillos 700 prisioneros y los empates 710, puede hacerse referencia a la figura 4, en la que una ampliación de una sección transversal de una zona de acoplamiento de dos módulos portasonda adyacentes (indicados genéricamente con los números de referencia 10 y 20) que comprenden un empate 700 insertado en un par de asientos laterales enfrentadas correspondientes. El empate 700 comprende dos orificios 701 configurados cada uno para recibir la punta 711 de un tornillo 710 prisionero atornillado en un orificio roscado respectivo (los orificios roscados están indicados genéricamente con los números de referencia 15 y 25). En particular, la punta 711 de un tornillo prisionero tiene una superficie lateral cónica, opcionalmente con un ángulo de vértice igual a 90° (con lo que la superficie lateral tiene una inclinación de 45° con respecto al eje longitudinal del tornillo 710 prisionero) y el orificio 701 y el empate 700 tienen una superficie inclinada de apoyo correspondiente, opcionalmente con una inclinación de 45° con respecto al eje longitudinal del orificio 701.

50 El área de contacto entre la punta 711 del tornillo 710 prisionero y el orificio 701 del empate 700 sólo comprende la parte de la superficie inclinada de soporte del orificio 701 del empate 700 que está más alejada del módulo (20 o 10) portasonda adyacente, con este fin, cuando el empate 700 está dispuesto simétricamente en el par de asientos laterales enfrentadas correspondientes, existe un desplazamiento entre el eje longitudinal de cada uno de los orificios 15 y 20 roscados (coincidiendo con el eje longitudinal del tornillo 710 prisionero insertado en tal orificio roscado) y el eje longitudinal del orificio 701 del empate 700; opcionalmente, cuando los dos módulos 10 y 20 portasonda adyacentes están acoplados, la distancia DA entre los ejes longitudinales de los dos orificios 15 y 20 roscados (que se comunican con el par de asientos laterales enfrentadas a los dos módulos 10 y 20 portasonda adyacentes) es mayor que la distancia DB entre los ejes longitudinales de los orificios 701 del empate 700, opcionalmente en una cantidad que va de 2% a 3%, más opcionalmente en una cantidad igual a 2,5% (con $DA = 1,025 * DB$).

5 Cuando un tornillo 710 prisionero está atornillado en el orificio (15 o 25) roscado respectivo, avanza longitudinalmente (a lo largo de la dirección de la flecha A) ejerciendo una fuerza (a lo largo de la dirección de la flecha B) perpendicular a la superficie de soporte del respectivo orificio 701 del empate 700. El ángulo de inclinación preferido de la superficie lateral de la punta 711 del tornillo prisionero, igual a 45°, maximiza el área de contacto entre la punta 711 del tornillo 710 prisionero y el orificio 701 del empate 700 dedicado a la transmisión de fuerzas. El componente horizontal de dicha fuerza produce una reacción de restricción (a lo largo de la dirección de la flecha C) en la parte de la superficie del orificio (15 o 25) roscado más próxima al módulo (20 o 10) portasonda adyacente, haciendo que los dos módulos (10 o 20) portasonda adyacentes se acerquen entre sí.

10 Con referencia a las Figuras 2b y 5a, en las que a modo de ejemplo y no a modo de limitación, un módulo 500 portasonda del quinto tipo configurado para alojar un sensor amperométrico (que constituye la primera realización del portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención) se puede observar que en la pared lateral izquierda de los módulos portasonda está presente una ranura 800 de sellado dispuesta para rodear la ranura 560 del módulo 500 portasonda y, cuando esta última está acoplada a un módulo (100, 200, 300 o 400) portasonda adyacente, también la salida (130, 230, 330 o 430) superior lateral izquierda en la pared lateral izquierda del módulo (100, 200, 300 o 400) de portasonda adyacente. La ranura 800 de sellado está configurada para alojar una junta 810 tórica de material elástico, opcionalmente de fluoroelastómero conocido como FPM o FKM, con sección transversal opcionalmente circular, por lo que la junta 810 es capaz de asegurar el sellado del acoplamiento entre los módulos portasondas adyacentes ya que rodea la trayectoria del fluido cuando pasa de uno a otro de los dos módulos portasonda adyacentes.

20 Como se muestra en la Figura 5b, en la que se muestra una ampliación de una sección transversal de una zona de acoplamiento de dos módulos portasonda adyacentes (indicados genéricamente con los números de referencia 10 y 20) que comprenden una ranura 800 que aloja una junta 810, se muestra la geometría y el tamaño de la ranura 800 y de la junta 810 son tales que garantizan la compresión de la junta 810 cuando los dos módulos 10 y 20 portasonda adyacentes están acoplados para compensar errores de nivelación (es decir, irregularidades de las superficies opuestas) de las paredes enfrentadas de los dos módulos 10 y 20 portasonda adyacentes. De esta manera, la junta 810 asegura el funcionamiento correcto del portasonda modular con ambos fluidos en condiciones estáticas y flujo móvil bajo varias condiciones de funcionamiento, por ejemplo en una primera condición con una temperatura de fluido de 25° C y una presión de fluido de 10 bar y en una segunda condición con una temperatura de fluido de 70° C y una presión de fluido de 7 bar. Ventajosamente, la deformación de la junta 810 se refiere principalmente a la dirección ortogonal a las paredes de contacto de dos módulos 10 y 20 portasonda adyacentes. Opcionalmente, la ranura 800 tiene una sección transversal rectangular, con una profundidad p y una anchura w igual al diámetro w de la junta 810 con sección transversal circular, en la que p oscila entre 65% y 75% de w (con lo que $0,65 * w \leq p \leq 0,7 * w$), p siendo más opcionalmente igual a 70% de w (con lo que $p = 0,7 * w$). En este caso, incluso cuando se desmontan los módulos portasonda individuales proporcionados con la junta alojada en la ranura, la junta permanece estable en la ranura incluso si el módulo se mueve. En otras palabras, el efecto de sellado se da por la deformación de la junta 810 durante la fijación de dos módulos 10 y 20 portasonda adyacentes. El esfuerzo de torsión específico de la fijación de los tornillos 710 prisioneros y la ausencia de vibraciones durante el funcionamiento del portasonda modular no hacen necesario el uso de dispositivos auto bloqueantes y asegurar la compresión impuesta a la junta 810 durante toda la vida útil del portasonda modular. Opcionalmente, la dureza de la junta no es inferior a 50 shore A (SHA), más opcionalmente no menor que 60 SHA, para evitar que la junta sea extruida entre las paredes de los dos módulos 10 y 20 portasonda adyacentes.

45 En los portasondas modulares mostrados en las Figuras a los que se aplica la primera realización del portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención, puesto que el primer tipo de módulo 100 portasonda es el primer módulo de la serie de módulos ensamblados que forman el portasonda modular, tal primer tipo de módulo 100 portasonda no está dispuesto en la pared lateral izquierda con la ranura 800 de sellado.

50 Otros portasondas modulares pueden tener los módulos portasonda que tienen una ranura de sellado en la pared lateral derecha, en lugar de la pared lateral izquierda, todavía dispuesta para rodear la trayectoria del fluido al pasar de uno a otro de los dos módulos portasonda adyacentes. En el caso en que el quinto tipo de módulo 500 portasonda siga siendo siempre el último módulo de la serie de módulos ensamblados que forman un portasonda modular, dicho quinto tipo de módulo 500 portasonda no estaría dispuesto en la pared lateral derecha con tal ranura de sellado.

55 Portasondas modulares adicionales pueden tener los módulos portasonda que tienen una ranura de sellado tanto en la pared lateral izquierda como en la pared lateral derecha, configuradas de tal manera que no se solapan o superponen con la ranura de sellado respectivamente en la pared lateral derecha y el lado izquierdo de las paredes de dos otros módulos adyacentes, estando las dos ranuras de sellado en las dos paredes laterales dispuestas de manera que rodeen la trayectoria del fluido cuando pasa de uno a otro de los dos módulos portasonda adyacentes.

Debe entenderse que la disposición específica de la ranura de sellado configurada para alojar una junta tórica, ilustrada con referencia a las Figuras 2b y 5, no es una característica esencial para el portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención, que puede ser hecha como un portasonda monolítico configurado para

alojar sólo un sensor amperométrico o para alojar un sensor amperométrico y una o más sondas de detección adicionales, opcionalmente en alojamientos respectivos que se comunican entre sí.

5 Debe entenderse además que los medios mecánicos para acoplar dos módulos portasonda no son una característica esencial para el portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención y pueden ser diferentes de los ilustrados con referencia a las Figuras también en función del tipo, forma y tamaño de los módulos que tienen que acoplarse. A modo de ejemplo, y no a modo de limitación, tales medios mecánicos de acoplamiento pueden comprender o constar también de al menos un reborde y/o remaches y/o tornillos y pernos.

10 A modo de ejemplo, haciendo referencia a la figura 6, puede observarse que los medios mecánicos de acoplamiento utilizados en otro portasonda modular, al que la primera realización del portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención, comprende, en lugar de tornillos prisioneros y empates, pasadores 750 roscados atornillados en orificios pasantes transversales adecuados (que funcionan como asientos laterales) accesibles en las paredes laterales de los módulos portasonda únicos. Diferentemente de la solución adoptada en el portasonda modular mostrado en las Figuras 3 y 4, el acoplamiento a través de los pasadores 750 roscados impone que, para acceder a un módulo de portasonda de una serie de módulos montados que forman el portasonda modular, es necesario desmontar todos los módulos portasonda siguientes.

15 La figura 7, en la que a modo de ejemplo y no a modo de limitación, un portasonda modular constituido por una serie ordenada de un primer tipo, un segundo tipo, un tercer tipo y un quinto tipo de módulo 100, 200, 300 y 500 portasonda, (ilustrada con referencia a las Figuras 1 y 2), cada uno de las cuales aloja una sonda de detección respectiva, muestra la trayectoria del flujo de agua (representada esquemáticamente por las flechas en la Figura 7) en el que al portasonda modular se aplica la primera realización del portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención. En particular, la entrada del flujo de agua en el portasonda modular se produce a través de un soporte 900 de tubo acoplado en la abertura 120 roscada inferior del primer módulo 100 portasonda. Los conductos 110, 210, 310 y 510 longitudinales de los módulos 100, 200, 300 y 500 portasonda garantizan que el fluido se mueva desde abajo hacia arriba dentro de cada módulo portasonda y que tengan una velocidad constante a lo largo de todo el conjunto del módulo portasonda. La salida del flujo de cada módulo portasonda de la sonda siempre se produce desde la pared derecha del mismo módulo, en particular desde las salidas 130, 230, 330 y 530 laterales superiores derecha de los módulos 100, 200, 300 y 500 portasonda. La trayectoria del fluido cuando pasa del anterior al siguiente de dos módulos portasonda adyacentes ocurre a lo largo de las ranuras en las paredes 260, 360 y 560 laterales izquierdas del módulo portasonda siguiente, como se muestra en el detalle ampliado de la Figura 7b relacionado al paso desde el segundo módulo 200 portasonda al tercer módulo 300 portasonda. El flujo que sale del último módulo portasonda de la serie, que en la Figura 7 es el quinto módulo 500 portasonda, se canaliza atornillando un soporte 910 de tubo (mostrado ampliado en la Figura 7c) en la salida lateral superior derecha. Las aberturas 220, 320 y 520 roscadas inferiores de los segundos, terceros y quintos módulos 200, 300 y 500 portasonda, así como las aberturas 125, 225, 325 y 525 roscadas superiores de todos los módulos 100, 200, 300 y 500 portasonda se cierran mediante tapas 920 y otros dispositivos 930 y 940 (por ejemplo, electrodos y grifos), por lo que no proporcionan el flujo mostrado en la figura 7 con otras salidas.

20 Haciendo referencia de nuevo a las Figuras 1 y 2, en la pared trasera están provistos todos los módulos portasonda con un par de orificios 850 roscados traseros superiores y con un par de orificios 860 roscados inferiores traseros configurados para recibir un tornillo para fijar la parte trasera los soportes que permiten que el portasonda modular se fije a una pared o una placa de soporte. Tales soportes traseros están fijados a los módulos portasonda en los extremos de la serie de módulos montados que forman el portasonda modular. A modo de ejemplo, y no a modo de limitación, la Figura 8 muestra un portasonda modular constituido por un primer tipo y el quinto tipo de módulos 100 y 500 portasonda a los que se han fijado dos soportes 950 traseros a través de tornillos 960 insertados en los orificios 850 y 860 roscados traseros; los soportes 950 traseros están provistos de orificios 955 para la fijación mediante medios convencionales, tales como tapones Fischer, a una pared o una placa de soporte.

45 Los módulos portasonda permiten realizar portasondas modulares que tengan cualquier configuración.

50 El módulo 100 portasonda del primer tipo está configurado para alojar un caudalímetro dedicado a la medición de la tasa de flujo volumétrico, indicado opcionalmente por una escala graduada y adecuadamente calibrada presente en la pared frontal del módulo 100 portasonda. Haciendo referencia a la Figura 9, puede observarse que un flotador 1100, opcionalmente de material plástico, está ventajosamente insertado en el conducto 110 central longitudinal, que está provisto de un imán 1110 permanente configurado para interactuar con un conmutador 1120 Reed alojado en la parte trasera del asiento 150 hueco del módulo 100 portasonda; en particular, el conmutador 1120 Reed es accionado por el imán 1110 permanente (que se inserta en el flotador 1100) cuando la tasa de flujo volumétrica tiene un valor en un intervalo predeterminado, que varía opcionalmente de 60 l/h a 80 l/h.

55 Otro portasonda modular de acuerdo con la invención puede comprender, en lugar del conmutador 1120 Reed, un sensor de proximidad diferente que interactúa con el flotador 1100, tal como por ejemplo un sensor de efecto Hall que detecta cuando la tasa de flujo volumétrica en la entrada del módulo portasonda no está dentro de un intervalo predeterminado incluso diferente de aquél que varía de 60 l/h a 80 l/h, opcionalmente un intervalo predeterminado que oscila entre 60 l/h y 100 l/h.

Como se muestra en las Figuras 10a y 10b, el módulo 500 portasonda del quinto tipo, que constituye la primera realización del portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención, está configurado para alojar un sensor 970 amperométrico horizontal en el asiento 570 hueco del lado inferior derecho que tiene una sección transversal circular o elipsoidal (como se muestra en la Figura 10b), que se comunica inferiormente con la abertura 520 roscada inferior a través de una pluralidad de conductos 575 tubulares internos (en la realización preferida de la Figura 10, tales conductos 575 tubulares internos son siete, dispuestos a lo largo de dos filas visibles en las Figuras 10c y 10d alineadas lateralmente, de las cuales las aberturas 975 de salida son visibles en la Figura 10a en el asiento 570 hueco del lado derecho inferior, cuyo diámetro (opcionalmente igual a 2 mm) es significativamente menor que su longitud (opcionalmente igual a 12 mm).

El módulo 500 portasonda, que constituye la primera realización del portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención, está provisto con un conducto 580 transversal superior izquierdo (que es opcionalmente tubular) que, en correspondencia con la salida 330 superior roscada del módulo 300 adyacente, pone en comunicación la parte superior de la ranura 560 en la pared lateral izquierda con la parte superior del conducto 510 longitudinal. Tal conducto 580 transversal superior izquierdo permite que el aire presente en el fluido que entra en la ranura 560 en la pared lateral izquierda sea eliminado por el efecto Venturi; en otras palabras, el conducto 580 transversal superior izquierdo funciona como un tubo de desviación para el aire mezclado con el fluido que entra en el quinto módulo 500 portasonda. De esta manera, el conducto 580 transversal superior izquierdo consigue una desgasificación del fluido que entra en el quinto módulo 500 portasonda que es particularmente importante para evitar un mal funcionamiento del sensor 970 amperométrico; en particular, la cantidad de aire mezclado con el fluido es mayor cuando el fluido empieza a fluir en el portasonda modular.

Como se muestra con mayor detalle en las Figuras 10c y 10d, el flujo de agua (representada esquemáticamente en la figura 10d por las flechas) en el módulo 500 portasonda (que constituye la primera realización del portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención) se canaliza desde abajo hacia arriba en el asiento 570 hueco lateral inferior a través de los conductos 575 tubulares internos, cada uno de los cuales tiene un ángulo de inclinación α , con respecto al plano transversal que cruza las paredes laterales derecha e izquierda del módulo 500 portasonda comprendido entre 20° a 30°, más opcionalmente igual a 25°. Esta canalización, al acelerar el flujo, permite agitar el soluto y además garantiza el arrastre de las bolas (opcionalmente de plástico, vidrio o cerámica, no mostradas) alojadas en el asiento 570 hueco lateral inferior para limpiar el electrodo del sensor amperométrico. Además, el asiento 570 hueco lateral inferior se comunica superiormente con el eje 510 longitudinal, a través de una pluralidad (La figura 10 muestra tres) de conductos 515 planos (es decir, que tienen una dimensión mucho más baja que los otros dos), orientada paralelamente al eje longitudinal del conducto 510 longitudinal (y opcionalmente ortogonal al plano transversal que cruza las paredes laterales derecha e izquierda del módulo 500 portasonda).

En particular, la orientación del conducto 510 longitudinal en dirección vertical no es una característica esencial para el portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención.

El conducto 580 transversal superior izquierdo no es una característica esencial para el portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención. En particular, el portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención puede comprender cualquier conducto transversal, conectado entre una entrada del portasonda y el conducto longitudinal, que funciona como un tubo de desviación para el aire mezclado con el fluido que entra en el portasonda.

De forma similar, los conductos 515 planos no son una característica esencial para el portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención, y pueden ser reemplazados por cualquier otra estructura de conductos.

Además, la disposición específica de la ranura 560, el conducto 565 transversal inferior izquierdo y la abertura 520 roscada inferior, que se comunican entre sí, no es una característica esencial para el portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención. En particular, tal disposición específica puede generalizarse como cualquier espacio (que puede comprender o constar también de uno o más conductos conformados de cualquier modo) conectados corriente abajo de una entrada del portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención y corriente arriba de un hueco lateral, que está configurado para alojar un sensor amperométrico que se comunica con tal asiento lateral hueco a través de conductos tubulares internos similares a los conductos 575 que conectan la abertura 520 roscada inferior a la parte 570 inferior que se muestra en la figura 10.

Adicionalmente, la ranura 560 no es una característica esencial para el portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención, y puede ser reemplazada por cualquier tipo de entrada.

De nuevo, debe entenderse que la disposición específica de los conductos 575 tubulares internos, ilustrada con referencia a la figura 10, también es aplicable (incluso independientemente de la disposición del conducto 580 transversal superior izquierdo) a otras realizaciones del portasonda para sensor amperométrico de acuerdo con la invención diferente de la primera realización mostrada en las Figuras. A modo de ejemplo, y no a modo de limitación, tal disposición de los conductos 575 tubulares internos puede aplicarse en un portasonda monolítico para sensor amperométrico, que está configurado para alojar solamente un sensor amperométrico o para alojar un sensor amperométrico y uno o más sondas de detección adicionales, opcionalmente en alojamientos respectivos que se comunican entre sí.

Se han descrito las realizaciones preferidas de esta invención y se han sugerido diversas variaciones aquí anteriormente, pero debe entenderse que los expertos en la técnica pueden realizar otras variaciones y cambios sin apartarse del alcance de la protección de la misma, tal como se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Portasonda (500), que tiene una primera y una segunda paredes laterales, configuradas para alojar un sensor (970) amperométrico en un asiento (570) lateral hueco, comprendiendo el portasonda una entrada (560) y una salida (530) y un conducto (510) longitudinal conectado corriente abajo del asiento (570) hueco lateral, estando el portasonda (500) configurado para recibir un flujo de un fluido desde la entrada (560) a la salida (530), comprendiendo el portasonda (500) adicionalmente un espacio (520) corriente abajo de la entrada (560) y corriente arriba del asiento (570) lateral hueco, estando el portasonda (500) caracterizado porque el espacio (520) está conectado a el asiento (570) lateral a través de una pluralidad de dos o más conductos (575) tubulares internos inclinados con un ángulo de inclinación α con respecto a un plano transversal que atraviesa las paredes laterales primera y segunda del portasonda (500) .
2. Portasonda (500) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el ángulo de inclinación α de cada conducto (575) tubular interior con respecto a dicho plano transversal oscila entre 20° y 30°.
3. Portasonda (500) de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque el ángulo de inclinación α de cada conducto (575) tubular interior con respecto a dicho plano transversal es igual a 25°.
4. Portasonda (500) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el asiento (570) hueco lateral está conectada al conducto (510) longitudinal a través de uno o más conductos (515) planos orientados paralelamente a un eje longitudinal del conducto (510) longitudinal.
5. Portasonda (500) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque dicho uno o más conductos (515) planos están orientados ortogonalmente a dicho plano transversal que cruza las paredes derecha e izquierda del portasonda (500).
6. Portasonda (500) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el espacio comprende una abertura (520), opcionalmente roscada, que se comunica externamente.
7. Portasonda (500) de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque la abertura (520) está conectada a la entrada (560) a través de un conducto (565) transversal.
8. Portasonda (500) de acuerdo con de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque comprende además un conducto (580) transversal conectado entre la entrada del portasonda y el conducto (510) longitudinal, por lo que el conducto (580) transversal está configurado para funcionar como tubo de desviación para el aire mezclado con dicho fluido entrante que ingresa en el portasonda (500).
9. Portasonda (500) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el conducto (510) longitudinal es vertical, el asiento (570) hueco lateral está dispuesta por debajo del conducto (510) longitudinal y la salida (530) del portasonda (500) está dispuesta superiormente sobre una pared lateral seleccionada entre la primera y la segunda paredes laterales, por lo que el conducto (510) longitudinal está configurado para recibir dicho flujo de un fluido desde abajo hacia arriba.

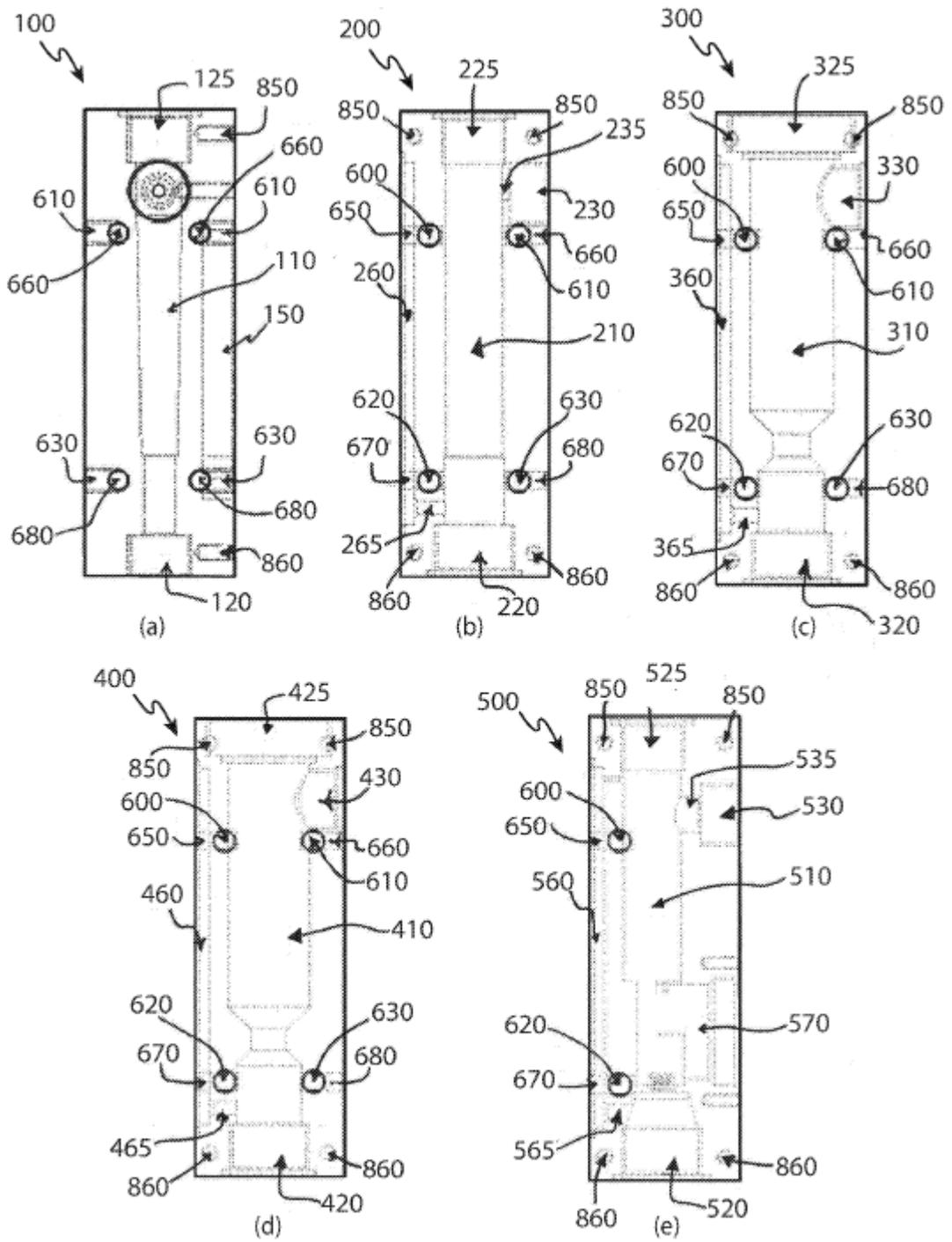


Fig. 1

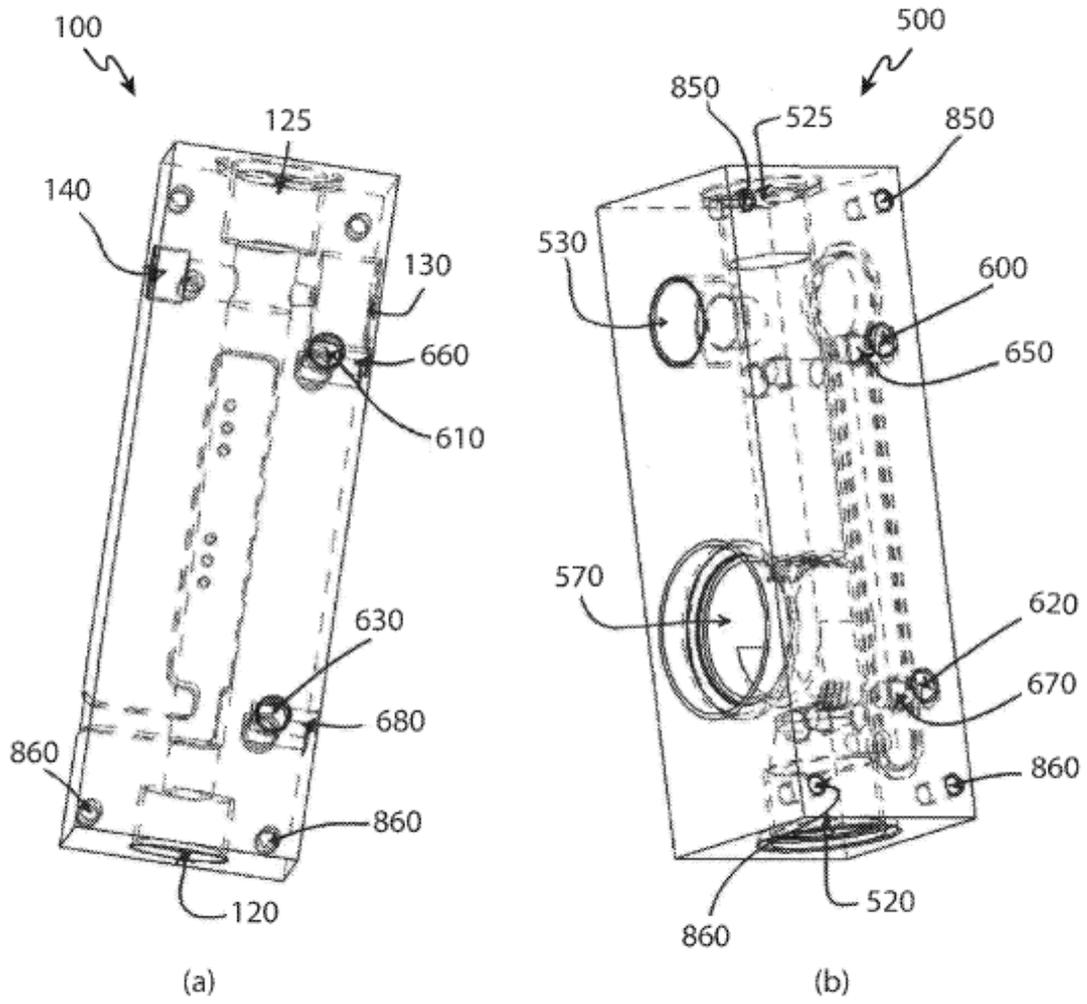


Fig. 2

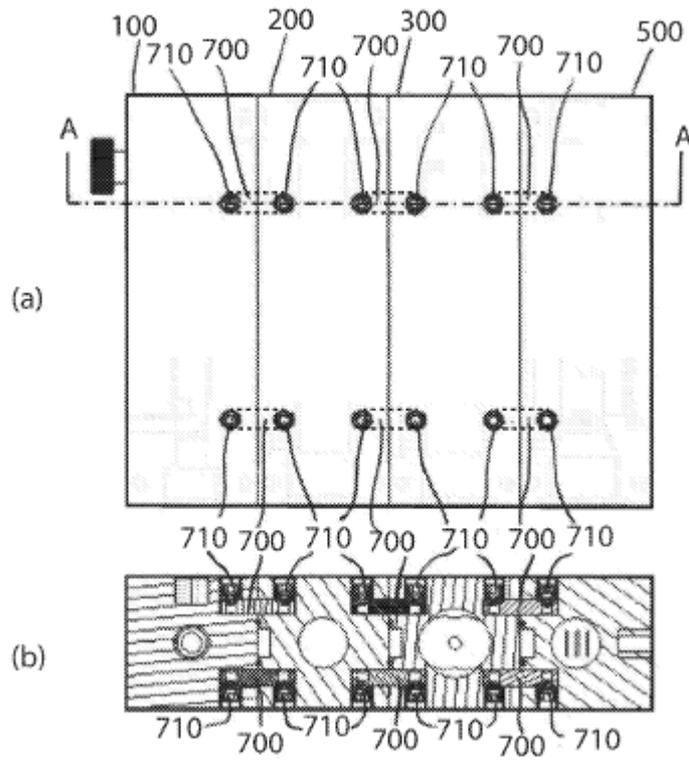


Fig. 3

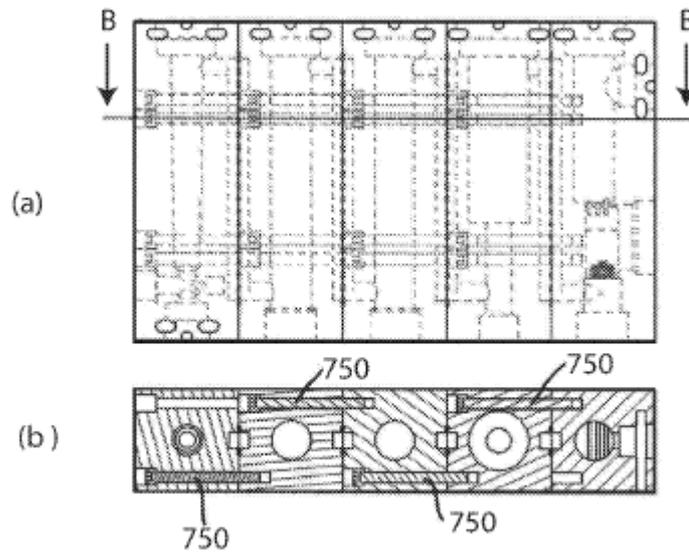


Fig. 6

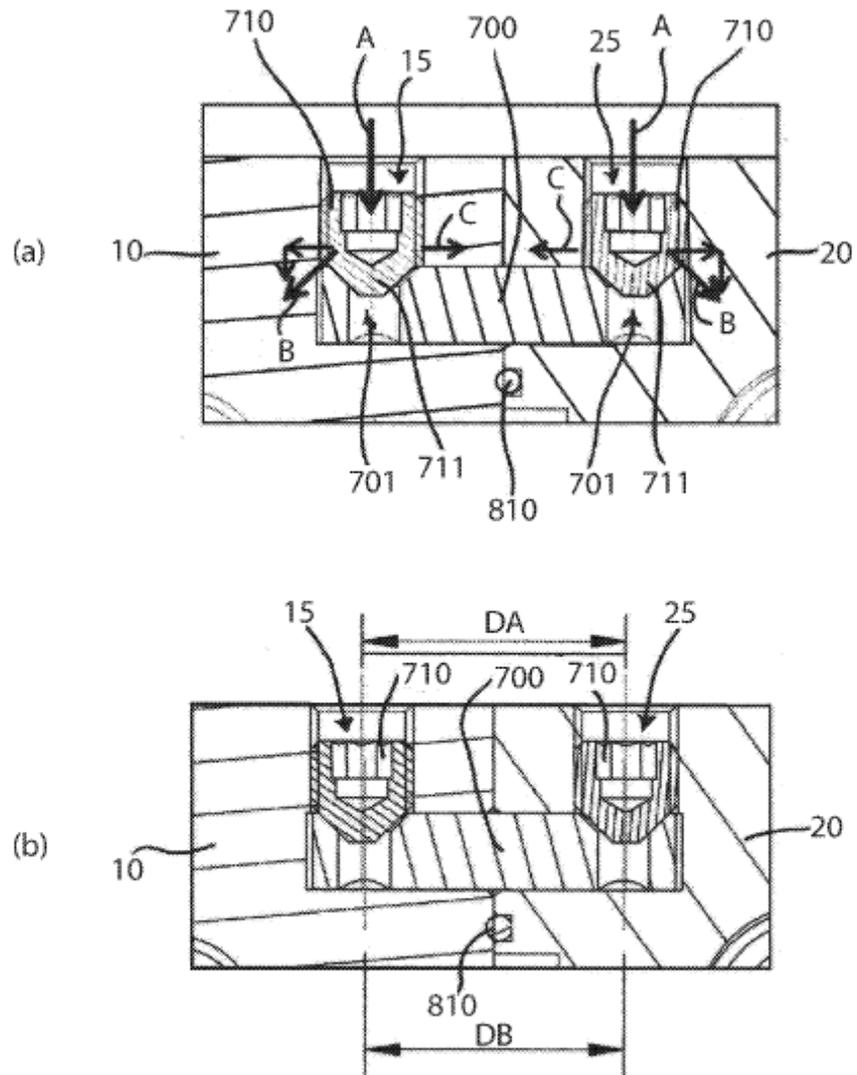


Fig. 4

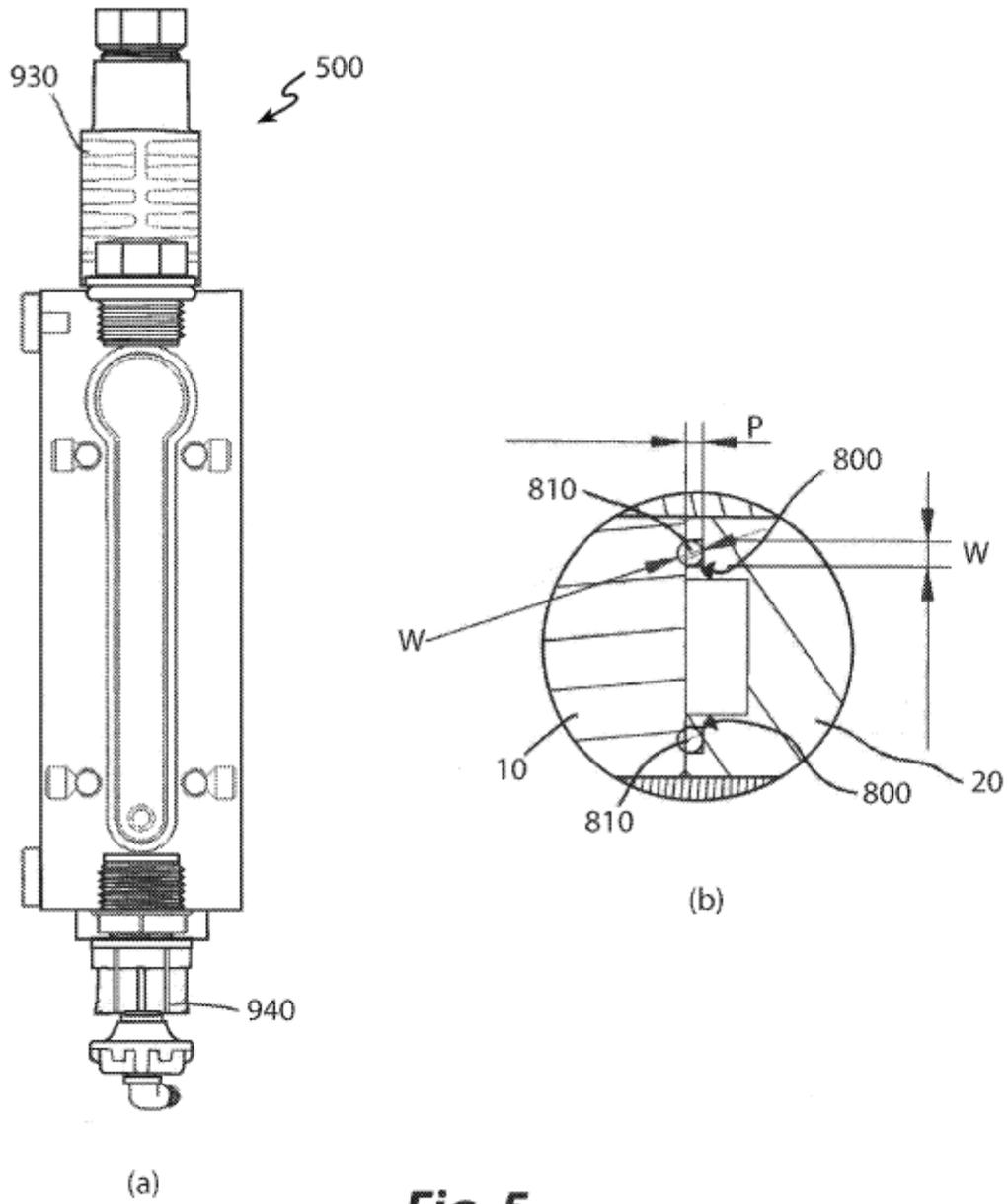


Fig. 5

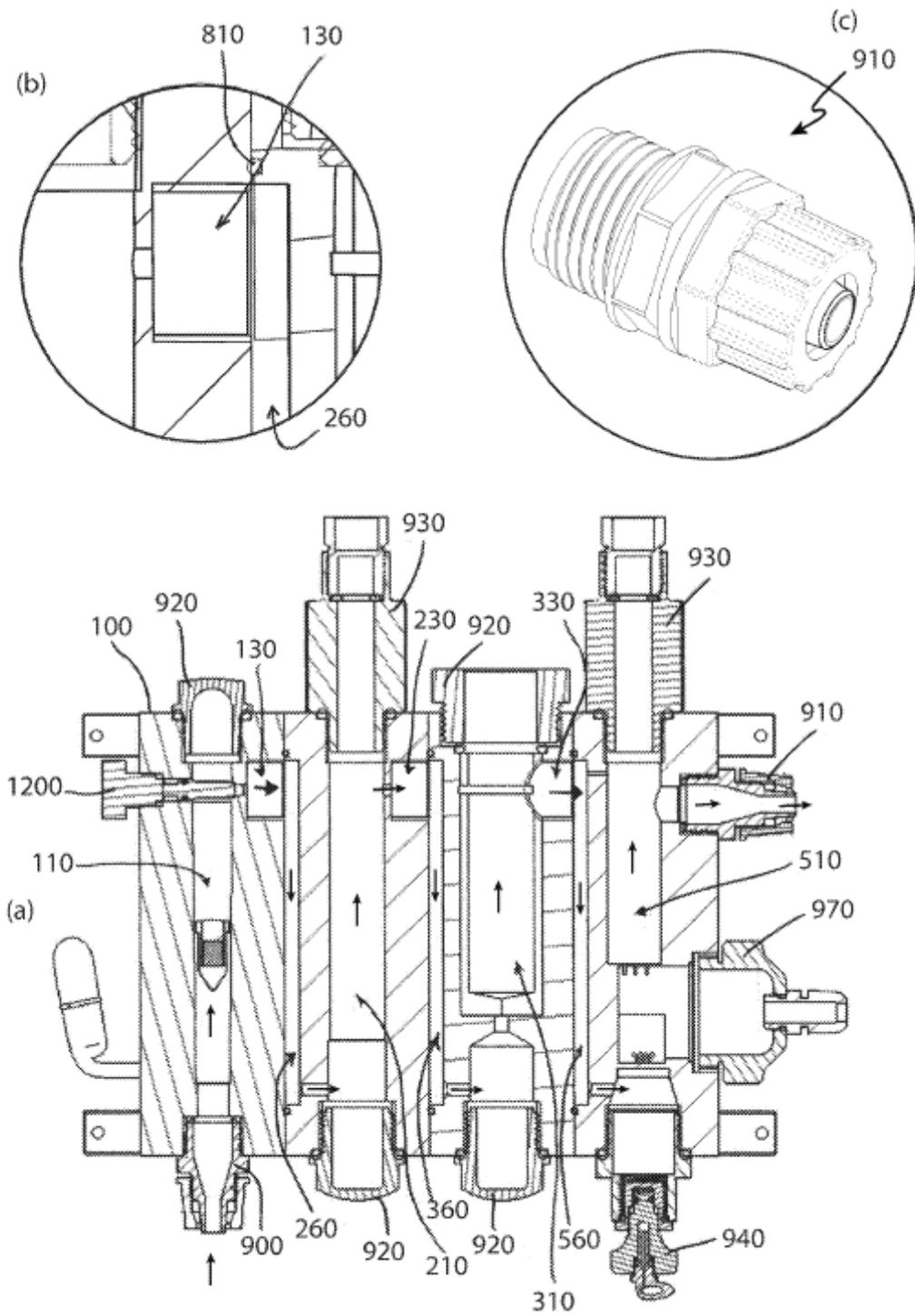


Fig. 7

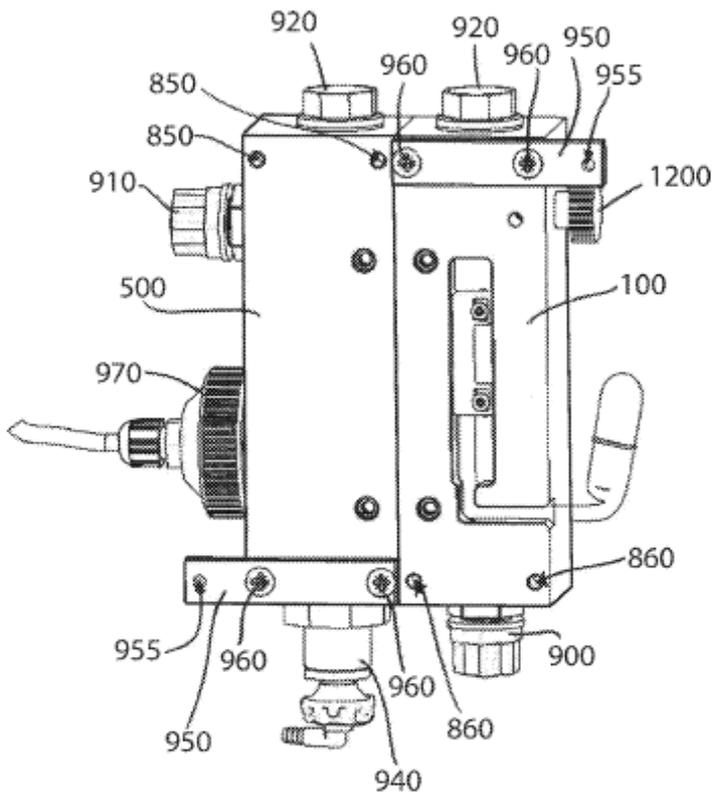


Fig. 8

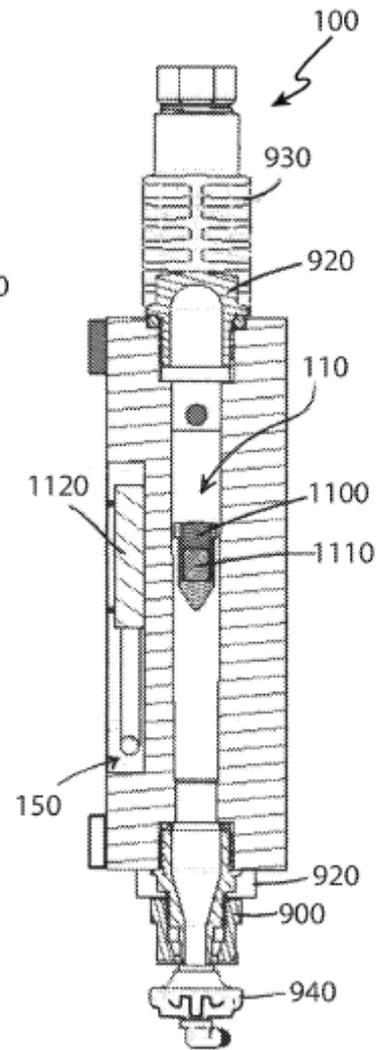


Fig. 9

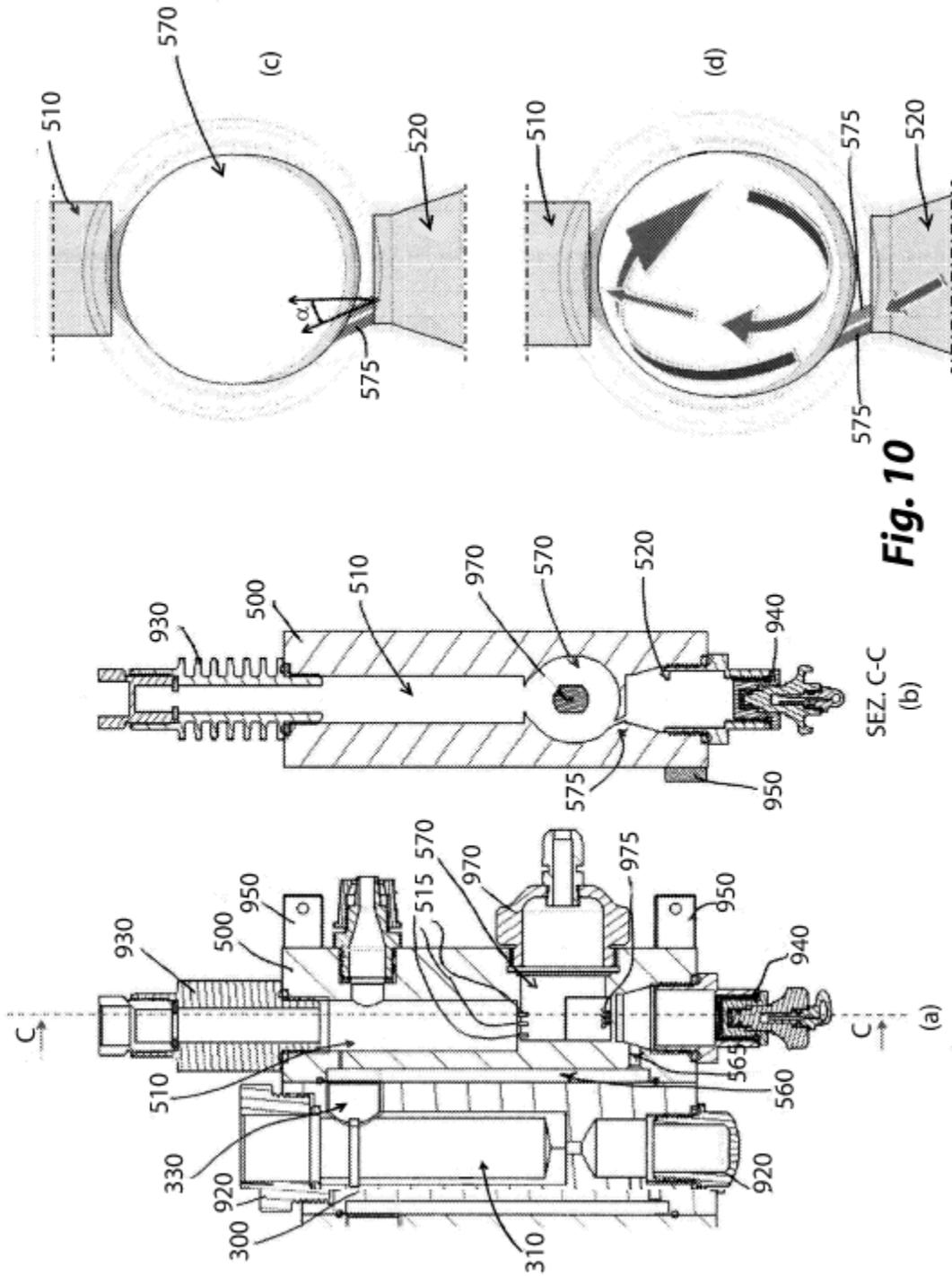


Fig. 10