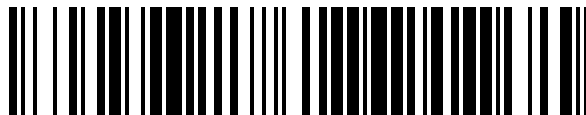


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 164 533**

21 Número de solicitud: 201630988

51 Int. Cl.:

G21K 1/00 (2006.01)

H01J 1/52 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

01.08.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

14.09.2016

71 Solicitantes:

**CONSORCI PER A LA CONSTRUCCIÓ,
EQUIPAMENT I EXPLOTACIÓ DEL LABORATORI
DE LLUM DE SINCROTRÓ (100.0%)
Ctra. BP 1413 de Cerdanyola del Valles a Sant
Cugat del Valles, Km. 3,3
08290 Cerdanyola del Vallès (Barcelona) ES**

72 Inventor/es:

**COLLDEL RAM PEROLIU, Carles y
GONZALEZ MARTINEZ DE LAPERA, Nahikari**

74 Agente/Representante:

COCA TORRENS, Manuela

54 Título: **DISPOSITIVO DE CORTE DE HACES DE RADIACIÓN EN ENTORNOS DE VACÍO**

ES 1 164 533 U

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de corte de haces de radiación en entornos de vacío

5 **Objeto de la invención**

La presente invención se refiere a un dispositivo de corte de haces de radiación en entornos de vacío.

10 **Antecedentes de la invención**

En el campo del análisis de muestras mediante la incidencia de haces de radiación (por ejemplo, fotones) en dichas muestras, especialmente en el campo de la caracterización electroquímica de sistemas de electrodo-electrolito bajo condiciones de trabajo extremas, las grandes corrientes producidas durante el proceso de análisis evitan una detección eficaz de las corrientes pequeñas entre la tierra y el electrodo en contacto con el electrolito a consecuencia de la absorción de fotones por parte del electrodo y su consecuente emisión de electrones secundarios.

20 Para diferenciar estas corrientes pequeñas o débiles inducidas por la absorción de fotones (por ejemplo, rayos X) en la muestra de las corrientes o señales dominantes o del ruido eléctrico de baja frecuencia que tiene como origen vibraciones mecánicas, o del ruido procedente de una red o del ruido procedente, por ejemplo, del feedback del dispositivo de análisis (normalmente, un acelerador de partículas) (150 Hz), es necesario cortar el haz de radiación a unas frecuencias altas determinadas distintas, convirtiéndolo por lo tanto en un haz intermitente. Este corte del haz de radiación se lleva a cabo mediante un dispositivo que comprende un elemento hecho de un material opaco a la radiación que se interpone entre dicho haz y la muestra analizada según una frecuencia determinada. Este dispositivo se denomina cortador de haces (beam chopper, en inglés).

Los dispositivos del estado de la técnica comprenden motores piezoeléctricos que accionan un elemento que se dispone de manera alternativa en la trayectoria del haz de radiación para cortarlo o interrumpirlo según una frecuencia determinada. Esta

frecuencia de corte depende de la velocidad de accionamiento del motor piezoeléctrico.

El motivo por el que se usan motores piezoeléctricos para llevar a cabo esta función es que los mismos no requieren un sistema de refrigeración para funcionar adecuadamente. Los cortadores de haces deben trabajar en entornos de vacío (alto vacío o ultra alto vacío) en los que no hay aire, de modo que el uso de motores eléctricos de tipo giratorio convencionales o de tipo paso a paso en dichos entornos no resulta posible, ya que se sobrecalientan con un uso mínimamente intensivo.

El inconveniente de los cortadores que usan motores piezoeléctricos es que, por las características intrínsecas del motor piezoeléctrico, no permiten obtener frecuencias de corte demasiado elevadas del haz de radiación (normalmente, 200 Hz como máximo), lo que dificulta separar las señales de interés del ruido o señales dominantes presentes durante el análisis (que normalmente tienen frecuencias por debajo de 100-200 Hz). Asimismo, estos motores tampoco permiten cambiar su velocidad de funcionamiento, de manera que no permiten cortar un haz de radiación con frecuencias variables para obtener las condiciones de funcionamiento más idóneas en cada caso.

Por lo tanto, sería deseable poder utilizar motores eléctricos giratorios para accionar el elemento de corte de los haces de radiación, ya que dichos motores permiten cortar los haces a velocidades más altas que los motores piezoeléctricos del estado de la técnica y también permiten variar su velocidad de funcionamiento y, por lo tanto, la frecuencia de corte de dichos haces de radiación.

Descripción de la invención

El objetivo de la presente invención es solventar los inconvenientes que presentan los dispositivos conocidos en la técnica, proporcionando un dispositivo de corte de haces de radiación en entornos de vacío que comprende un elemento de corte de haces de radiación y medios de accionamiento del elemento de corte, caracterizado por el hecho de que comprende además un elemento en contacto con los medios de accionamiento que comprende en su interior un circuito para la circulación de un

fluido refrigerante, comprendiendo dicho circuito una zona próxima a dichos medios de accionamiento.

Ventajosamente, el elemento comprende un soporte de material conductor térmico.

5

También ventajosamente, el elemento está hecho de cobre.

Preferiblemente, el circuito comprende un primer conducto en el interior del elemento y un segundo conducto dispuesto en el interior del primer conducto y a lo largo del mismo, entrando el fluido refrigerante en el circuito a través del segundo conducto, pasando del segundo conducto al primer conducto y saliendo del circuito a través del primer conducto.

10

También preferiblemente, el primer conducto comprende una trayectoria recta que finaliza en una zona del elemento próxima a los medios de accionamiento.

15

Según una realización de la invención, el primer conducto y el segundo conducto están comunicados entre sí en la zona del elemento próxima a los medios de accionamiento.

20

Preferiblemente, el elemento comprende un alojamiento con una forma complementaria con respecto a la forma de los medios de accionamiento.

También preferiblemente, los medios de accionamiento comprenden un motor eléctrico giratorio.

25

Ventajosamente, el motor eléctrico giratorio es un motor eléctrico de tipo paso a paso.

También ventajosamente, el elemento de corte de haces de radiación comprende un disco con aberturas.

30

Gracias a las características descritas anteriormente, el dispositivo de la presente invención permite el uso de un motor eléctrico giratorio en un entorno de vacío y en

un modo de funcionamiento continuo, ya que es posible refrigerar el motor gracias al circuito de refrigeración incluido en el soporte de cobre unido al motor, que disipa de manera eficaz el calor generado por el funcionamiento de dicho motor.

- 5 El uso de un motor eléctrico giratorio permite conectar al mismo un disco de corte de haces de radiación con aberturas para hacerlo girar a velocidades que permiten obtener frecuencias de corte del haz mucho mayores que las que era posible obtener con los motores piezoeléctricos del estado de la técnica.
- 10 Asimismo, los motores eléctricos giratorios también permiten modificar su velocidad de giro de forma precisa y, por lo tanto, modificar la frecuencia de corte del haz de radiación, algo que tampoco era posible con los motores piezoeléctricos del estado de la técnica.
- 15 La capacidad del dispositivo de la presente invención de obtener mayores frecuencias de corte de los haces de radiación (más de 2 KHz) y de variar dichas frecuencias hace que sea posible detectar las señales de interés y aislarlas del ruido o de las señales dominantes de manera mucho más eficaz que con los dispositivos del estado de la técnica.

20

Descripción de las figuras

Con el fin de facilitar la descripción de cuanto se ha expuesto anteriormente se adjuntan unos dibujos en los que, esquemáticamente y tan sólo a título de ejemplo no limitativo, se representa un caso práctico de realización del dispositivo de la invención, en los cuales:

25

- la figura 1 es una vista general en perspectiva del dispositivo de corte de haces de radiación de la presente invención;

30

-la figura 2 es una vista en sección longitudinal del dispositivo mostrado en la figura 1;

-la figura 3a es una primera vista en detalle de una parte de la figura 2 que muestra una parte del circuito de refrigeración del dispositivo de la invención;

-la figura 3b es una segunda vista en detalle de una parte de la figura 2 que muestra otra parte del circuito de refrigeración del dispositivo de la invención.

5 **Realización preferida de la invención.**

En la figura 1 puede observarse una vista general del dispositivo de la presente invención. El dispositivo, indicado con el número de referencia 1, comprende tres elementos principales: un motor eléctrico 2, preferiblemente un motor eléctrico paso a
10 paso, un disco 3 de corte de haces unido al eje de salida del motor 2 y que es accionado de forma giratoria por el motor 2 y un soporte 4 que soporta el motor 2 en un entorno de vacío limitado por unas paredes de una cámara de vacío (no visibles en la figura).

15 El soporte 4 mantiene el motor 2 suspendido en el interior de una cámara de vacío (normalmente de alto vacío o de ultra alto vacío), que resulta necesaria para llevar a cabo los análisis mencionados anteriormente. El soporte 4 está unido de manera hermética a una pared (no mostrada) de la cámara mediante una brida 5, por ejemplo, mediante atornillado, de manera que el soporte 4 queda dispuesto en uso tal
20 como se muestra en las figuras.

El motor 2 es preferiblemente un motor eléctrico giratorio de tipo paso a paso. Tal como puede observarse más claramente haciendo referencia a la figura 2, el motor 2 está dispuesto en un alojamiento 6 del soporte 4 situado en el extremo libre del
25 soporte 2 (en las figuras, el extremo inferior) y que tiene una forma en sección transversal que se corresponde con la forma exterior cilíndrica del cuerpo del motor 2. Este alojamiento 6 permite soportar el motor 2 de manera segura y también permite que la interfaz de contacto entre el motor 2 y el soporte 4 tenga la mayor superficie posible para facilitar la disipación del calor producido por el motor 2, tal como se
30 explicará más adelante.

El motor 2 tiene un eje X de salida sustancialmente perpendicular con respecto al eje longitudinal del soporte 4.

El disco 3 está unido por su parte central al eje de salida X del motor 2, de modo que el plano definido por dicho disco 3 es sustancialmente perpendicular con respecto a dicho eje X. De este modo, el giro del motor 2 hace girar a su vez el disco 3 alrededor del eje X.

5

Parte del disco 3 está dispuesta en la trayectoria de un haz B de radiación que incide sobre una muestra a analizar. El disco 3 estará realizado en un material opaco o sustancialmente opaco al haz B de radiación y tiene unas aberturas 7. El giro del disco 3 hace que el haz 3 se vea interrumpido por el material del disco 3 (por el material presente entre las aberturas 7) o que pase a través de cada abertura 7. Es decir, el disco 3 transforma el haz B, que es continuo antes de llegar al mismo, en un haz intermitente corriente abajo con respecto al disco 3 y que incidirá sobre la muestra a analizar.

10

15 Evidentemente, dependiendo de la velocidad de giro del disco 3, así como de su tamaño y de las características de sus aberturas, el haz B de radiación podrá ser interrumpido según se desee para obtener una intermitencia con la frecuencia deseada.

20 El dispositivo 1 comprende un detector 8 de movimiento, por ejemplo, un LED compatible con ultra alto vacío y un fotodiodo, que permite controlar la velocidad de giro del disco 3 de manera precisa. De este modo, es posible modificar o mantener la velocidad de giro del disco 3 y del motor 2 según las mediciones captadas por el detector 8 para cortar o interrumpir el haz B de radiación de la manera más
25 conveniente en cada caso.

El dispositivo 1 de la invención permite usar un motor eléctrico giratorio en un entorno de vacío, lo cual no era posible en el estado de la técnica debido a la imposibilidad de refrigerar estos motores en este tipo de entornos por falta de aire para disipar el calor
30 producido.

Haciendo también referencia a las figuras 3a y 3b, el soporte 4 comprende en la realización mostrada un bloque macizo en forma de columna que tiene conformado en su interior un primer conducto 9. El primer conducto 9 consiste en un orificio recto

alargado que se extiende desde uno de los extremos del soporte 4 (el extremo superior en las figuras) y que discurre dentro del soporte 4 y a lo largo de su extensión longitudinal hasta finalizar a modo de orificio ciego junto al otro extremo del soporte 4 (el extremo libre o inferior en las figuras).

5

El extremo ciego del primer conducto 9 está situado a una distancia reducida de la pared del alojamiento 6 del soporte 4, de modo que se forma una pared w con un espesor reducido, por ejemplo, de aproximadamente 2 mm, que separa el primer conducto 9 del alojamiento 6 para el motor 2.

10

En el interior del primer conducto 9 está dispuesto un tubo o segundo conducto 10 con un diámetro más pequeño que el del primer conducto 9 y que se extiende a lo largo del primer conducto 9 hasta finalizar en un extremo que está situado a una distancia reducida del extremo ciego del primer conducto 9 (ver detalle A de la figura 3b). El primer conducto 9 y el segundo conducto 10 forman un circuito de refrigeración, cuyas características se explicarán a continuación.

15

El primer conducto 9 está conectado a un conducto O de salida mediante una serie de conexiones o racores (ver figura 3a). Tal como se ha explicado anteriormente, el segundo conducto o tubo 10 está dispuesto en el interior del primer conducto 9 y a lo largo del mismo, definiendo de este modo un espacio libre entre la pared exterior del segundo conducto 10 y la pared del primer conducto 9. El segundo conducto 10 también está conectado a un conducto I de entrada mediante unas conexiones o racores.

20

25

El primer y el segundo conductos 9, 10 están diseñados para permitir la circulación a través de los mismos de un fluido refrigerante, preferiblemente agua. El agua fresca entra por el conducto I de entrada y circula a lo largo del segundo conducto 10 hasta llegar a su extremo libre, mostrado de forma detallada en la figura 3b. En este punto, el agua sale del segundo conducto 10 y entra en el espacio libre comprendido entre la pared exterior del segundo conducto 10 y la pared del primer conducto 9, invirtiendo su sentido de desplazamiento (ver flechas). A partir de ahí, el agua, que ya ha absorbido parte del calor procedente del motor 2 y conducido a través del material del soporte 4, sigue circulando a lo largo del primer conducto 9 hasta salir por el

30

conducto O de salida.

El soporte 4 estará realizado en un material con buenas propiedades de conducción térmica, preferiblemente en cobre de tipo OFHC (Oxygen-Free Thermal Conductivity)

5 compatible con entornos de vacío y con mejores propiedades conductoras.

De este modo, el calor producido por el motor 2 es transmitido por conducción a través del cobre al agua que circula por el circuito 9, 10 de refrigeración, y el agua evacúa dicho calor al exterior a través del conducto O de salida.

10

Es ventajoso que el espesor de la pared w sea lo más pequeño posible para aumentar el efecto de refrigeración del fluido que circula por el circuito 9, 10 sobre el motor 2. Asimismo, la gran superficie de la interfaz de contacto entre el motor 2 y el soporte 4 también favorece la conducción del calor del motor 2 al fluido refrigerante.

15

Se ha comprobado que el sistema de refrigeración descrito permite el funcionamiento continuo de motores eléctricos giratorios de tipo paso a paso durante horas y a altas velocidades (hasta 2500 rpm) manteniendo la temperatura del motor a niveles inferiores a 50 °C, que son perfectamente asumibles para el funcionamiento correcto

20 del motor.

Todos los componentes y materiales del dispositivo 1 estarán adaptados para trabajar en entornos de vacío (alto vacío y ultra alto vacío).

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) de corte de haces (B) de radiación en entornos de vacío que comprende un elemento (3) de corte de haces (B) de radiación y medios
5 (2) de accionamiento del elemento (3) de corte, **caracterizado por el hecho de que** comprende además un elemento (4) en contacto con los medios (2) de accionamiento que comprende en su interior un circuito (9, 10) para la circulación de un fluido refrigerante, comprendiendo dicho circuito (9, 10) una zona próxima a dichos medios (2) de accionamiento.
10
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** el elemento comprende un soporte (2) de material conductor térmico.
3. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de**
15 **que** el elemento (2) está hecho de cobre.
4. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** el circuito comprende un primer conducto (9) en el interior del elemento (4) y un segundo conducto (10) dispuesto en el interior del primer conducto (9) y a lo largo
20 del mismo, entrando el fluido refrigerante en el circuito a través del segundo conducto (10), pasando del segundo conducto (10) al primer conducto (9) y saliendo del circuito a través del primer conducto (9).
5. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado por el hecho de**
25 **que** el primer conducto (9) comprende una trayectoria recta que finaliza en una zona del elemento (4) próxima a los medios (2) de accionamiento.
6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado por el hecho de que** el primer conducto (9) y el segundo conducto (10) están comunicados entre sí
30 en la zona del elemento (4) próxima a los medios (2) de accionamiento.
7. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** el elemento (4) comprende un alojamiento (6) con una forma complementaria con respecto a la forma de los medios (2) de accionamiento.

8. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** los medios de accionamiento comprenden un motor (2) eléctrico giratorio.

9. Dispositivo según la reivindicación 8, **caracterizado por el hecho de**
5 **que** el motor (2) eléctrico giratorio es un motor eléctrico de tipo paso a paso.

10. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** el elemento de corte de haces de radiación comprende un disco (3) con aberturas (7).

10

Fig. 1

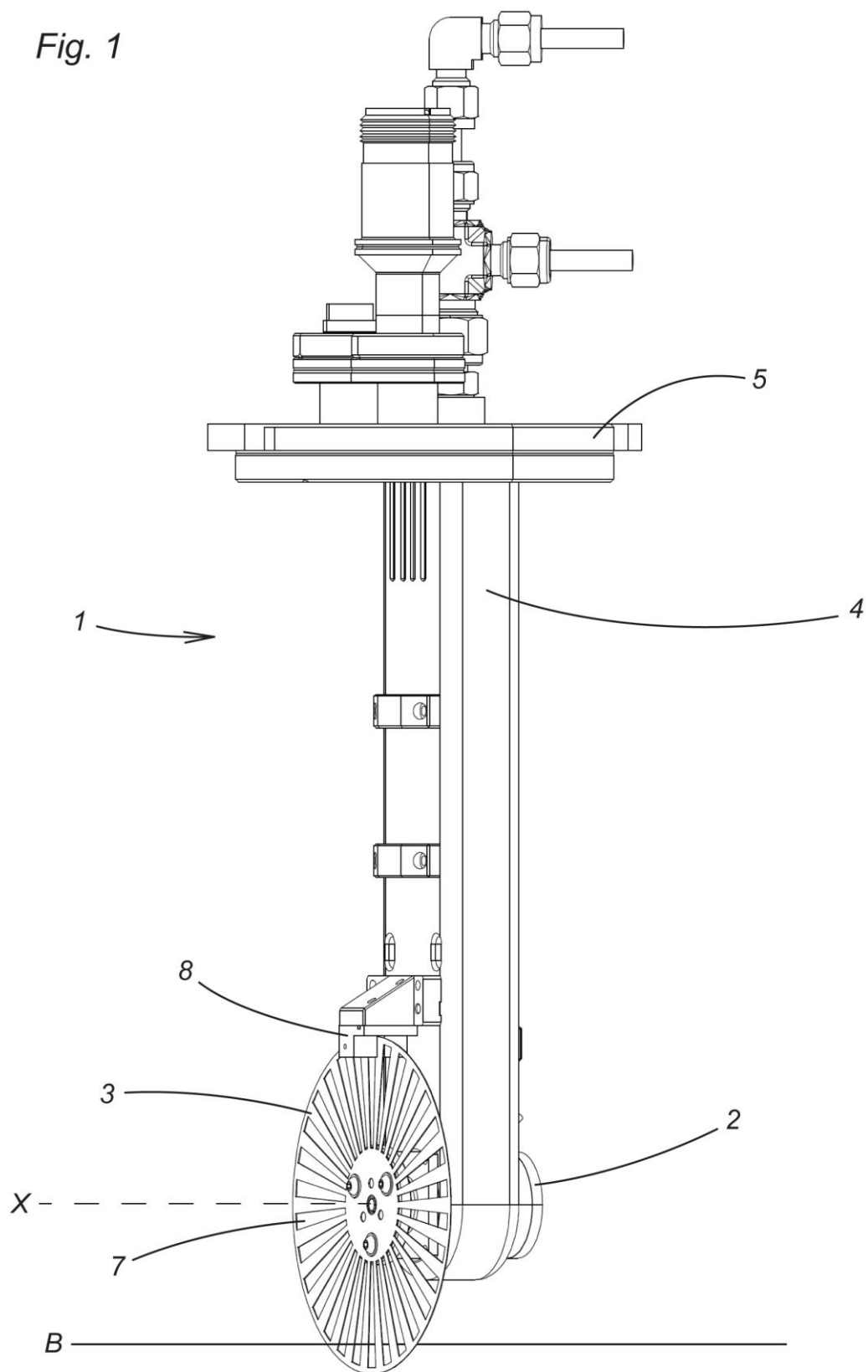


Fig. 2

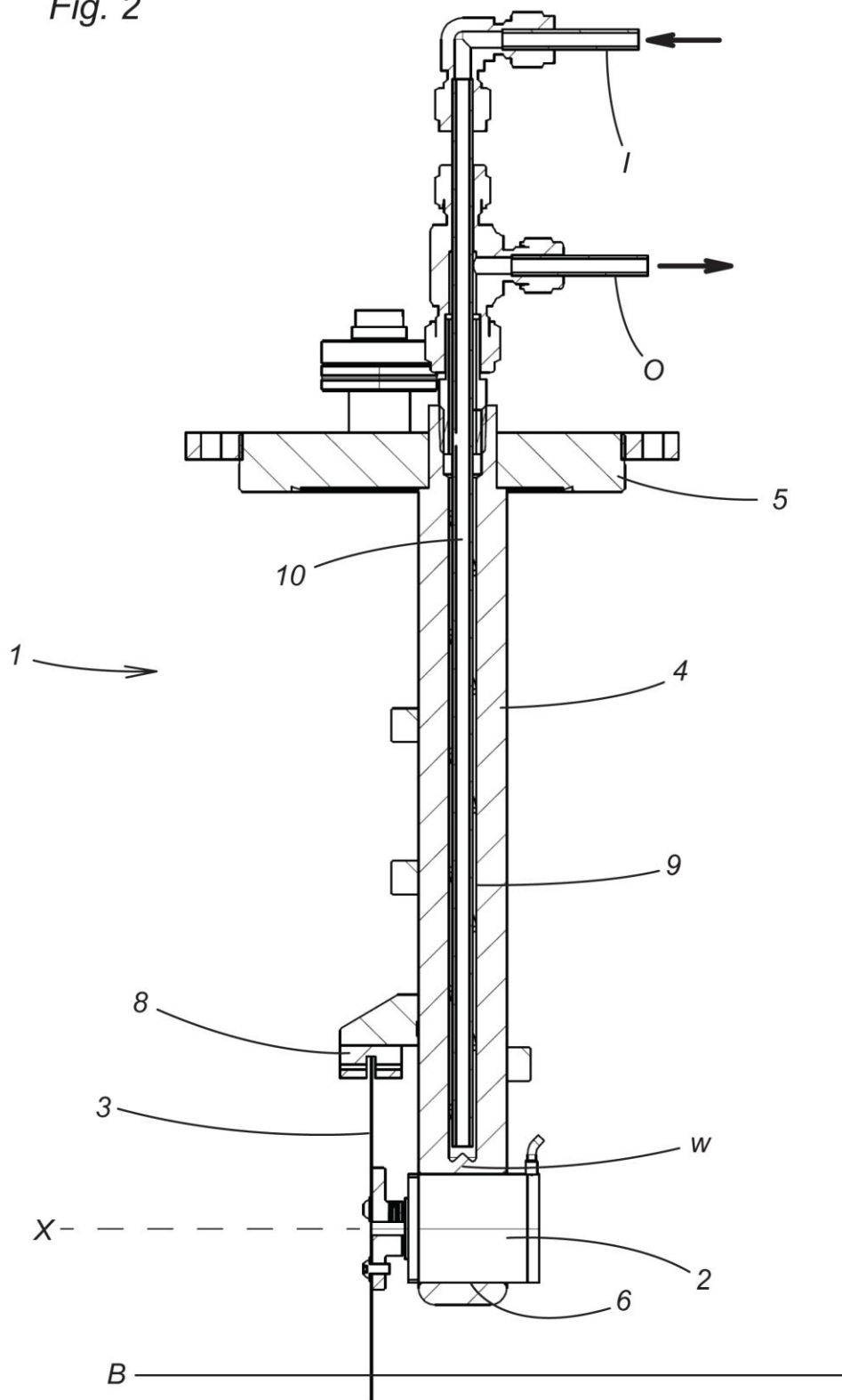


Fig. 3a

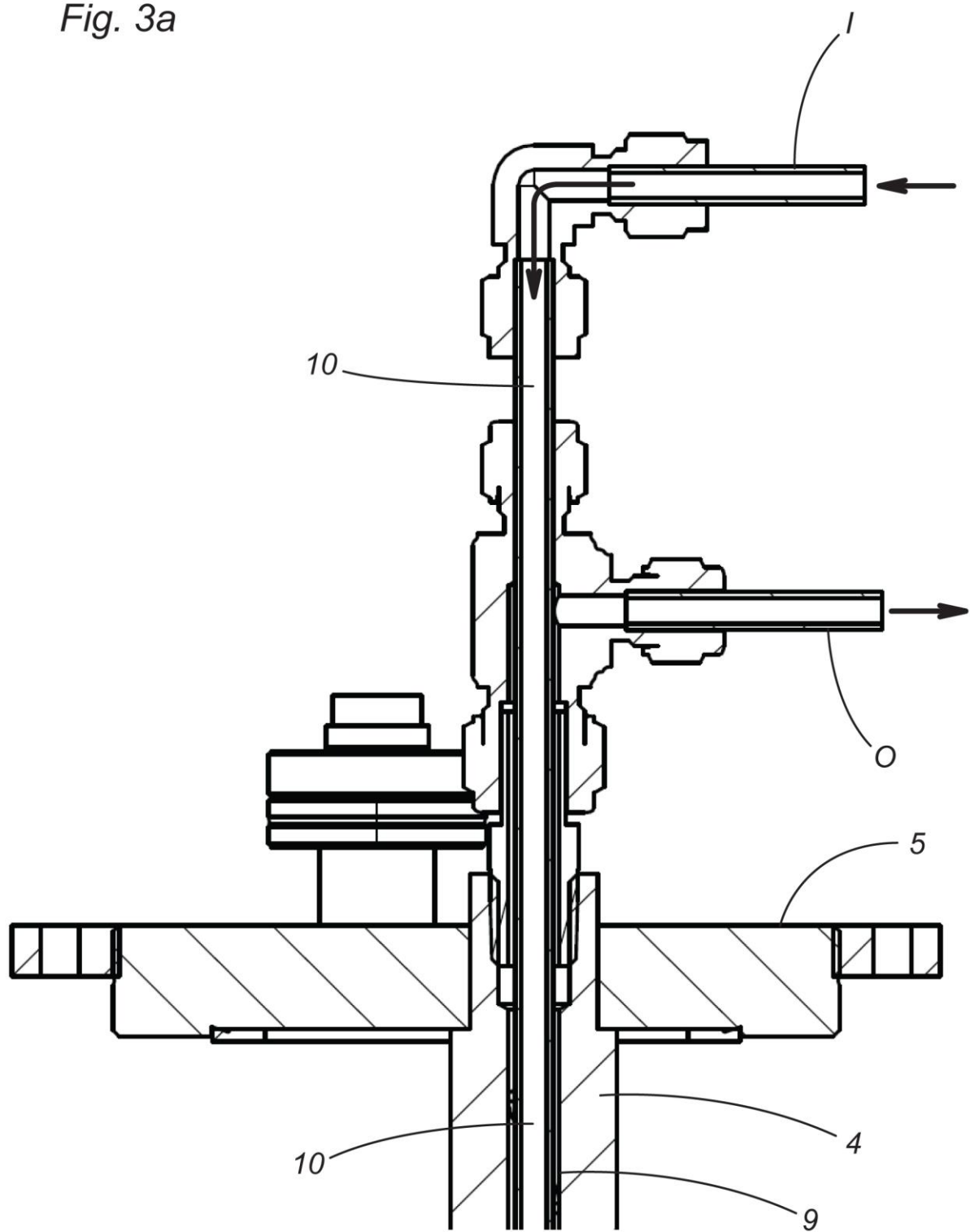


Fig. 3b

