



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 378 045**

(21) Número de solicitud: 200930061

(51) Int. Cl.:

G01N 23/02 (2006.01)

(12)

SOLICITUD DE PATENTE

A1

(22) Fecha de presentación: **13.04.2009**

(43) Fecha de publicación de la solicitud: **04.04.2012**

(43) Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
04.04.2012

(71) Solicitante/s: **Consejo Superior de Investigaciones
Científicas (CSIC)**
c/ Serrano, 117
28006 Madrid, ES

(72) Inventor/es: **Pons Pons, Ramón**

(74) Agente/Representante:
Pons Ariño, Ángel

(54) Título: **Dispositivo para alojar una muestra en el interior de una cámara de dispersión o difracción de rayos X.**

(57) Resumen:

Dispositivo para alojar una muestra en el interior de una cámara de dispersión o difracción de rayos X. Comprende un cuerpo (1) abierto en ambos extremos que aloja la muestra a analizar, así como medios de paso de radiación (2) que atraviesan el cuerpo (1), atravesados por los rayos X antes y después de interactuar con dicha muestra. Incorpora unos primeros medios de cierre hermético (5) de los extremos del cuerpo (1), que mantienen el vacío en la cámara (4) sellando el espacio entre las paredes de dicha cámara (4) y los extremos del cuerpo (1), y unos medios de sellado de los medios de paso de radiación (2), que aíslan la atmósfera del cuerpo (1) respecto del vacío de la cámara (4). Una segunda realización comprende un conjunto de posicionamiento para posicionar y orientar la muestra, con un portamuestras (15) y unos medios de alineación del portamuestras (15). En una cuarta realización, incorpora un bloque (27) y el cuerpo (1) es una cubierta (28).

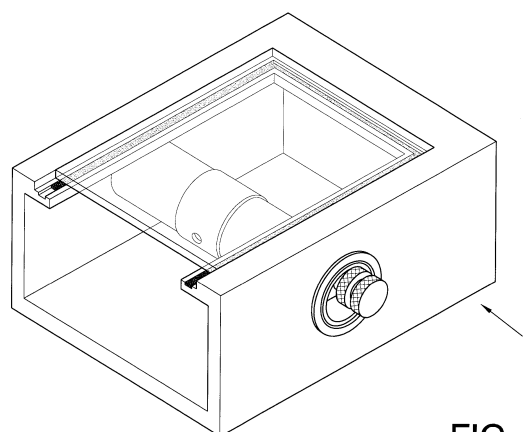


FIG. 3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para alojar una muestra en el interior de una cámara de dispersión o difracción de rayos X.

5 Objeto de la invención

La presente invención se puede incluir dentro del campo técnico de la caracterización de sustancias por medio de la difracción o dispersión de rayos X, en particular mediante SAXS (difracción de rayos X a ángulo bajo, del inglés “Small Angle X-Ray Scattering”), WAXS (difracción de rayos X a ángulo grande, del inglés “Wide Angle X-Ray Scattering”), GISAXS (difracción de rayos X a ángulo bajo con incidencia rasante, del inglés “Grazing Incidence Small Angle X-Ray Scattering”), y GIWAXS (difracción de rayos X a ángulo grande con incidencia rasante, del inglés “Grazing Incidence Wide Angle X-Ray Scattering”).

El objeto de la invención se centra en un dispositivo que permite la caracterización de muestras por medio de cámaras de rayos X, sin necesidad de que las muestras se encuentren en condiciones de vacío.

Antecedentes de la invención

Las cámaras empleadas en la actualidad para la caracterización de muestras por medio de difracción o de dispersión de rayos X precisan de la generación de vacío en el camino óptico de los rayos X, puesto que la existencia de un medio material en dicho camino óptico produciría un ruido de fondo, así como absorción y distorsión, que dificultarían la interpretación de las medidas. En el caso particular de las cámaras de rayos X dentro de las cuales se coloca bajo vacío la muestra a analizar y que emplean las tecnologías SAXS, WAXS, GISAXS y o GIWAXS, no es posible el empleo de muestras que presentan humedad sensiblemente distinta de cero salvo que se hallen confinadas en algún portamuestras que las aislé del vacío. Los portamuestras disponibles actualmente suelen ser del tipo capilar y son muy limitantes en las tecnologías mencionadas puesto que, o bien encierran herméticamente la muestra impidiendo la regulación de su atmósfera, o bien no ofrecen la superficie plana necesaria para las tecnologías de incidencia rasante. Así, por ejemplo, en el Estado de la Técnica, no se conoce para las cámaras de tipo Kratky ninguna solución que ofrezca por un lado la posibilidad de regular la atmósfera de la muestra y por otro lado una superficie plana orientable para los experimentos de incidencia rasante.

Las cámaras empleadas hoy en día presentan una cavidad en su interior destinada a situar la muestra que se desea caracterizar. Dicha cavidad mantiene el camino óptico y el portamuestras en el vacío, y la cámara puede acomodar medios para posicionar la muestra.

Asimismo, algunas de las cámaras de difracción de rayos X conocidas presentan portadores de muestra consistentes en capilares de vidrio de aproximadamente 1 ó 2 mm. de diámetro interior y un espesor de pared de en torno a 20 μm . lo cual dificulta grandemente la tarea de depositar desde el exterior una muestra en el interior que no sea de tipo líquido.

Otras cámaras, pertenecientes a la casa HECUS, disponen en su parte inferior de una cavidad por la que se introduce un bloque debidamente sellado que contiene medios para alojar un portamuestras.

El problema técnico que se plantea trata de poder emplear las máquinas de difracción o de dispersión de rayos X para caracterización de muestras de humedad sustancialmente no nula, proporcionando la posibilidad de que las muestras se encuentren en atmósfera controlada, así como adicionalmente procurar un medio de orientar dichas muestras en estas condiciones.

50 Descripción de la invención

La presente invención resuelve la limitación mencionada anteriormente por medio del empleo de un dispositivo que permite aislar del vacío una muestra que se desea caracterizar mediante dispersión o difracción de rayos X, comprendiendo dicho dispositivo las siguientes características esenciales:

- un cuerpo hueco, alargado y abierto en uno o en ambos extremos, resistente al vacío, adaptado para alojar en su interior la muestra que se desea analizar;
- unos medios de paso de radiación practicados en la superficie del cuerpo y a través de los cuales pasan los rayos X antes y después de interactuar con dicha muestra;
- unos primeros medios de cierre hermético de los extremos del cuerpo, que permiten mantener el vacío dentro de la cámara al sellar el espacio entre las paredes de dicha cámara y los extremos del cuerpo; y
- unos medios de sellado de los medios de paso de radiación, transparentes a los rayos X y resistentes al vacío, que permiten mantener la atmósfera interior del cuerpo aislada con respecto al vacío de la cámara.

Según una primera realización preferida, la invención comprende un cuerpo hueco cuyos material y dimensiones son adecuados para garantizar la rigidez y la estabilidad de dicho cuerpo cuando su superficie lateral exterior está sometida al vacío y la superficie interior está sometida a condiciones de atmósfera controlada distintas del vacío. Algunos materiales adecuados para el cuerpo son, a título de ejemplo explicativo no limitativo, acero, aluminio o cobre, así como plástico, vidrio, o aleaciones metálicas. Un material especialmente preferido para el cuerpo es el acero inoxidable. La dimensión máxima exterior del cuerpo está limitada por el espacio disponible en una cavidad sometida a vacío situada en la propia cámara de rayos X para alojar la muestra, mientras que la dimensión mínima del hueco interior de dicho cuerpo está en relación con el tamaño de los portamuestras que se desee utilizar, que han de caber dentro del cuerpo. El cuerpo está abierto preferentemente por sus dos extremos, aunque también es posible que solo esté abierto por uno.

La cavidad de la cámara de rayos X presenta una tapa en la parte superior de la cámara y al menos una abertura en un lateral así como otra en la parte inferior de la cámara, comunicadas con el exterior. El cuerpo se introduce en la cámara a través de alguna de dichas aberturas. La invención proporciona unos primeros medios de cierre hermético, que permiten mantener el vacío dentro de la cámara al sellar el espacio entre las paredes de dicha cámara y el extremo o extremos abiertos del cuerpo. De manera preferente, dichos primeros medios de cierre hermético pueden comprender tapones herméticos o juntas elásticas, preferentemente de goma, de modo que, una vez empleados los primeros medios de cierre hermético y cerrada la tapa de la parte superior de la cavidad, se puede proceder a hacer el vacío en dicha cavidad. Dichas juntas (o elementos equivalentes) ajustan herméticamente el exterior del cuerpo a la abertura lateral de la cámara, evitando por un lado que se pierda el vacío de la cavidad, aislando por otro lado el interior del cuerpo del vacío de la cavidad, y permitiendo además la posibilidad de una comunicación entre el interior del cuerpo y el exterior de la cámara. Esta última posibilidad significa que, en función del diseño de los primeros medios de cierre hermético, éstos permitan o no que el interior del cuerpo se mantenga abierto a las condiciones del laboratorio, o bien bajo una atmósfera controlada, mediante medios adecuados de control de atmósfera.

La ventaja principal de dicha disposición es la de proporcionar, en el camino de los rayos X, un espacio de atmósfera controlable, con las ventajas que esto implica, sin aumentar sustancialmente el ruido de fondo, tal como se ha explicado anteriormente, ya que dicho espacio representa una dimensión comparativamente reducida frente al resto del camino de los rayos X, efectuado en vacío.

Asimismo, el cuerpo comprende unos medios de paso de radiación. Dichos medios de paso de radiación están sellados por unos medios de sellado, que pueden comprender una lámina de un material de sellado transparente a los rayos X y de propiedades mecánicas apropiadas para resistir el vacío. Algunos ejemplos no limitativos de materiales adecuados son, en función del ánodo empleado en la producción de rayos X, polímeros o plásticos, por ejemplo Mylar®, Kapton®, vidrio o mica, así como berilio, nitrato de silicio, plástico, un mineral natural, un mineral artificial, cuarzo, o metal. Los rayos X atraviesan los medios de paso de radiación del cuerpo, e inciden sobre la muestra alojada en el interior del mencionado cuerpo. Los medios de paso de radiación pueden estar materializados de diversas formas, y en particular en forma de aberturas en la superficie lateral del cuerpo para dejar libre el camino de los rayos X. Según el tamaño de abertura en la dirección perpendicular al eje longitudinal del cuerpo, puede tratarse de dos aberturas enfrentadas, o bien de una única abertura o hendidura suficientemente grande para permitir tanto la entrada como la salida de los rayos X.

De este modo, la invención posibilita la caracterización de, por ejemplo, muestras de humedad no nula que requieran en general una atmósfera distinta del vacío en cámaras de difracción o de dispersión de rayos X, y especialmente, pero no limitativamente, las que utilizan las tecnologías SAXS, GISAXS o GIWAXS, más particularmente en cámaras SAXS, GISAXS o GIWAXS de tipo Kratky. Algunos tipos de atmósfera controlada para los que la invención es adecuada son: presión atmosférica, atmósfera con un porcentaje de humedad preestablecido controlado, atmósfera inerte, atmósfera oxidante o atmósfera reductora, atmósfera a una temperatura o presión determinadas, entre otras.

El mayor tamaño del cuerpo del dispositivo de la invención con respecto a los portamuestras o dispositivos conocidos en el estado de la técnica, que tienen forma de capilar, permite un mejor acceso a la muestra así como un cómodo manejo de la misma con independencia de su estado líquido o no, presentando a la vez propiedades adecuadas de resistencia mecánica.

La invención destaca porque, según se describe en las siguientes realizaciones preferidas, además del aislamiento del vacío, el dispositivo permite la ubicación y la orientación de una muestra dentro de una cámara de difracción o de dispersión de rayos X de vacío de tipo Kratky, con una precisión adecuada, de forma que quede posicionada en el plano que se desee relativamente al haz de rayos X.

Así, según una segunda realización preferida, dicha invención, adicionalmente a lo descrito en la primera realización preferida, incorpora y aloja en su interior un conjunto de posicionamiento de una muestra dentro del cuerpo.

El conjunto de posicionamiento está formado por los siguientes elementos:

- una carcasa cilíndrica hueca, que comprende una primera ventana en la superficie lateral de dicha carcasa,
- un casquillo cilíndrico hueco, alojado en el interior de la carcasa, que comprende al menos una segunda ventana en la superficie lateral de dicho casquillo,

ES 2 378 045 A1

- unos medios de presión solidarios con la superficie lateral interior de la carcasa, que presionan el casquillo contra unos medios de alineación,

5 - unos medios de alineación del casquillo que permiten regular la altura e inclinación del mismo con respecto al eje de la carcasa, estando dichos medios adaptados para su control desde el exterior, y

10 - un portamuestras, alojado en el interior del casquillo, estando dicho portamuestras adaptado para su acoplamiento a unos medios de giro (que no forman parte de la invención) que, desde el exterior de la cámara, permiten gobernar el giro del portamuestras según el eje longitudinal de dicho portamuestras. Dicho portamuestras puede ser igual a, o diferente de los que existen en el Estado de la Técnica.

15 Los medios de alineación comprenden una primera cuña y una segunda cuña móviles, alojadas en el interior de la carcasa. Las cuñas presionan el casquillo, con lo cual la posición del casquillo depende del movimiento de dichas cuñas, que se transmite al casquillo a través de los puntos de contacto entre la superficie lateral del mismo y las cuñas.

20 Según una tercera realización preferida, se presenta un dispositivo para alojar una muestra en el interior de una cámara de dispersión o difracción de rayos X, que reúne de forma compacta las características de la realización preferida 2, prescindiendo de la carcasa. En la tercera realización preferida, una parte de la superficie lateral del cuerpo es amovible en forma de una primera tapa, que al ser retirada hace que el cuerpo presente una tercera ventana. La función principal de esta tercera ventana es facilitar el acceso al interior del cuerpo y la inserción del casquillo. La mencionada tapa está adaptada para ser fijada herméticamente a la superficie exterior del resto del cuerpo, ajustándose a la tercera ventana. Dicha tapa tiene la función adicional de sujetar el casquillo.

25 Esta tercera realización preferida de la invención comprende unos medios de presión, uno de cuyos extremos actúa sobre la parte interior de la tapa, mientras que el otro extremo actúa sobre el casquillo. Los medios de alineación del casquillo son acordes a la segunda realización preferida.

30 Según una cuarta realización preferida, la invención incorpora adicionalmente, respecto a lo indicado en la primera realización preferida:

- un bloque adaptado para ser insertado en la cámara de rayos X y provisto de unos segundos medios de cierre hermético con respecto a las paredes de dicha cámara de rayos X, y

35 - una segunda carcasa hueca, que comprende al menos una cuarta ventana que permite el paso de los rayos X en su superficie lateral,

40 donde el cuerpo consta de una quinta ventana en su parte inferior y se materializa como una cubierta situada en la parte superior del bloque entre los segundos medios de cierre hermético y la segunda carcasa, cubriendo esta última. Esta cubierta puede ser de naturaleza amovible o fija, y en el primer caso especialmente, puede ir acompañada de unos terceros medios de cierre hermético entre la cubierta y el bloque. Los medios de paso de radiación pueden consistir en una hendidura o bien, preferentemente, en dos aberturas enfrentadas.

45 Asimismo, en esta realización preferida, los primeros medios de cierre hermético consisten en unas segundas tapas, preferentemente cilíndricas, que se introducen por cada una de las aberturas laterales de la cámara y que comprenden a su vez unos:

50 - cuartos medios de cierre hermético (preferentemente una junta tórica o plana) que sellan el área de contacto entre la cubierta y dichas segundas tapas, y

- quintos medios de cierre hermético (preferentemente una junta tórica o plana) que sellan el área de contacto entre las segundas tapas y la pared de la cámara.

55 Dichas segundas tapas pueden ser de diferentes diseños, de los que a continuación se ofrecen varios ejemplos no limitativos, según sean de una sola pieza o más piezas. En el caso de ser las segundas tapas de una sola pieza, pueden tener dos modelos básicos: uno tan solo para cerrar el espacio interior del cuerpo, en cuyo caso la tapa vendría completamente cerrada en al menos uno de sus extremos, sin permitir la comunicación del interior del cuerpo con el exterior de la cámara, y otro modelo para cerrar el espacio interior del cuerpo permitiendo la comunicación entre éste y el exterior de la cámara, en particular para permitir el paso de medios de control de atmósfera así como de los medios de transmisión del movimiento de un motor (que no forma parte de la invención) que haga girar el portamuestras. Por otro lado, en el caso de ser las segundas tapas de más de una pieza, pueden consistir en una pieza que se introduce en su mayor parte por la abertura lateral de la cámara a excepción de uno de sus extremos, en forma de placa, que se ajusta a la pared de dicha cámara por su lado externo, y otra pieza que se fija sobre la anterior (mediante tornillos o una rosca por ejemplo) en el exterior de la cámara. Esta última pieza puede ser también en forma de placa e incorporar una junta en su superficie de contacto con la pieza anterior, y puede existir en al menos dos variantes: una en forma de placa que sirve tan solo para cerrar el espacio interior del cuerpo, en cuyo caso la segunda tapa no permite la comunicación del

interior del cuerpo con el exterior de la cámara, y otra para cerrar el espacio interior del cuerpo permitiendo el paso de medios de control de atmósfera y/o de medios de transmisión del movimiento de un motor (que no forma parte de la invención) que haga girar el portamuestras.

5

Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva de la primera realización de la invención.

15 Figura 2.- Muestra una vista correspondiente a la sección AB de la figura 1.

Figura 3.- Muestra una vista en perspectiva de la segunda realización montada en una máquina de difracción o dispersión de rayos x.

20 Figura 4.- Muestra una vista en perspectiva del conjunto de posicionamiento de la segunda realización de la invención.

Figura 5.- Muestra otra vista en perspectiva del conjunto de posicionamiento de la segunda realización de la invención, desde diferente punto de vista.

25

Figura 6.- Muestra una vista en sección longitudinal de la segunda realización de la invención.

Figura 7.- Muestra una vista en perspectiva de la tercera realización de la invención.

30 Figura 8.- Muestra una vista correspondiente a la sección CD de la figura 7.

Figura 9.- Muestra una vista en sección longitudinal de la tercera realización de la invención.

Figura 10.- Muestra una vista en perspectiva del portamuestras.

35

Figura 11.- Muestra una vista en perspectiva de la cuarta realización de la invención.

Figura 12.- Muestra una vista en perspectiva de una parte de los medios de alineación (sin los botones y sin el fijador de dichos medios de alineación, que se representan en figuras anteriores).

40

Ejemplos de realización de la invención

Primer ejemplo de realización, correspondiente a la primera realización preferida

45

La primera realización práctica de la invención describe un dispositivo para alojar una muestra en el interior de una cámara (4) de dispersión o de difracción de rayos X. La primera realización permite incorporar un tramo de no vacío dentro del camino de los rayos X.

50 El dispositivo del primer ejemplo de realización comprende un cuerpo (1) hueco, alargado y abierto en ambos extremos, resistente al vacío, adaptado para alojar en su interior la muestra que se desea analizar, así como comprende igualmente dos medios de paso de radiación (2) enfrentados, que atraviesan dicho cuerpo (1), a través de los cuales pasan los rayos X antes y después de interactuar con dicha muestra.

55 El dispositivo incorpora además unos primeros medios de cierre hermético (5) de los extremos del cuerpo (1), que permiten mantener el vacío dentro de la cámara (4) sellando el espacio entre las paredes de dicha cámara (4) y los extremos del cuerpo (1), así como incorpora también unos medios de sellado de los medios de paso de radiación (2), transparentes a los rayos X y resistentes al vacío, que permiten mantener la atmósfera del cuerpo (1) aislada con respecto al vacío de la cámara (4).

60

Una vez instalados los primeros medios de cierre hermético en los extremos del cuerpo (1), la muestra alojada en el interior puede ser alcanzada por los rayos X protegida del vacío. Además, en el interior del cuerpo (1) se puede proporcionar una atmósfera adecuada a la muestra que se está analizando o a las condiciones de medida adecuadas, para lo cual la invención comprende adicionalmente unos medios de control de la atmósfera interior del cuerpo (1), que comprenden a su vez al menos un tubo (7) conectado a unos medios proveedores de condiciones atmosféricas seleccionadas. Las condiciones atmosféricas que se pueden seleccionar son muy variadas, entre las que se prefieren: presión atmosférica, atmósfera con un porcentaje de humedad preestablecido controlado, atmósfera inerte, atmósfera oxidante o atmósfera reductora, así como atmósfera a una temperatura o presión determinadas, entre otras.

65

ES 2 378 045 A1

Los materiales preferidos para construir el cuerpo (1) son acero, aluminio, cobre, plástico, vidrio, y aleaciones metálicas, siendo el acero inoxidable el material más preferido.

5 En este primer ejemplo de realización de la invención, el cuerpo (1) tiene forma cilíndrica, aunque son igualmente posibles otras formas.

Los primeros medios de cierre hermético (5) pueden ser o comprender juntas y/o tapones de manera preferente, si bien cualquier otro medio equivalente de cierre es igualmente válido.

10 Preferentemente los medios de sellado comprenden al menos una lámina (6) y elementos de fijación de la lámina (6) al cuerpo (1). De manera alternativa, los medios de sellado pueden comprender una tapadera perforada roscada al exterior del cuerpo (1) y una junta, como se representa en la Figura 8. Entre los medios de fijación pueden incluirse mordazas, uniones roscadas, soldadura, adhesivos, etc. La propia lámina (6) puede contener los elementos de fijación, en el caso, por ejemplo, de que la fijación se produzca por aplicación de un tratamiento térmico que funde los bordes de la lámina, sirviendo dichos bordes de medios de fijación. La lámina (6) está fabricada preferiblemente de uno de los materiales siguientes: vidrio, metal, preferentemente berilio, un material polimérico, preferentemente Mylar®, Kapton®, nitruro de silicio, plástico, un mineral natural, un mineral artificial, mica o cuarzo.

20 Segundo ejemplo de realización, correspondiente a la segunda realización preferida

La segunda realización práctica de la invención presenta un dispositivo como el de la primera realización práctica, con un cuerpo (1), medios de paso de radiación, medios de sellado y medios de cierre hermético, que está provisto adicionalmente, alojado en su interior, de un conjunto de posicionamiento para posicionar y orientar la muestra, que comprende a su vez:

25 - una carcasa (8) cilíndrica hueca, que comprende una primera ventana (9) en la superficie lateral de dicha carcasa (8),

30 - un casquillo (13) cilíndrico hueco, alojado en el interior de la carcasa (8), que comprende al menos una segunda ventana (10) en la superficie lateral de dicho casquillo (13),

- unos medios de presión (14) solidarios a la superficie lateral interior de la carcasa (8), que presionan el casquillo (13) contra los medios de alineación,

35 - unos medios de alineación del casquillo (13) que permiten regular la altura e inclinación del mismo con respecto al eje de la carcasa (8), estando dichos medios adaptados para su control desde el exterior, y

40 - un portamuestras (15), alojado en el interior del casquillo (13), estando dicho portamuestras (15) adaptado para su acoplamiento a unos medios de giro (32) (ajenos a la invención) que, desde el exterior de la cámara (4), permiten gobernar el giro del portamuestras (15) según el eje longitudinal de dicho portamuestras (15).

De manera preferente, los medios de alineación comprenden

45 - una primera cuña (16) y una segunda cuña (17) en el interior de la carcasa (8), sobre las que reposa el casquillo (13), que incorporan respectivamente un primer agujero de desplazamiento (18) y un segundo agujero de desplazamiento (19) roscados, así como agujeros de guía (20),

50 - dos guías (21), en forma de varilla, insertadas en los agujeros de guía (20) según direcciones paralelas, que permiten el libre desplazamiento longitudinal de las cuñas (16, 17), y

- un conjunto de desplazamiento de las cuñas (16, 17), que comprende:

- un árbol (22) de soporte, paralelamente a las guías (21),

55 - un primer desplazador (23), dentro del cual se aloja el árbol (22) de soporte, en forma de varilla hueca parcialmente roscada exteriormente y alojada en el interior del primer agujero de desplazamiento (18), siendo el tramo roscado el que pasa por dentro de la cuña, y produciendo el giro del primer desplazador (23) el desplazamiento longitudinal de la primera cuña (16) exclusivamente,

60 - un segundo desplazador (24), dentro del cual se aloja el árbol (22) de soporte con el cual es solidario, en forma de varilla hueca parcialmente roscada exteriormente y alojada en el segundo agujero de desplazamiento (19), y produciendo el giro del segundo desplazador (24) el desplazamiento de la segunda cuña (17) exclusivamente, y

65 - un separador (33) que separa el primer desplazador (23) y el segundo desplazador (24),

produciendo el desplazamiento de las cuñas (16, 17) variaciones en la posición y orientación del casquillo (13) con respecto a la carcasa (8).

ES 2 378 045 A1

De preferencia, las cuñas (16, 17) son cilindros huecos con una superficie interior cónica. De este modo se consigue una doble función: por un lado, el movimiento de los desplazadores (23, 24) orienta el casquillo (13), mientras que la superficie cónica interior a las cuñas (16, 17) evita el balanceo lateral de dicho casquillo (13). Las cuñas (16, 17) también pueden ser planas, en cuyo caso la invención comprende adicionalmente unos medios de retención (no representados) para evitar el balanceo del casquillo (13).

De manera preferente, el conjunto de desplazamiento comprende sendos botones (25 y 26) solidarios con los desplazadores (23 y 24 respectivamente) y cuyo giro produce el giro de dichos desplazadores (23 y 24 respectivamente).

Es preferible que la invención incorpore adicionalmente unos elementos de contacto (12) ubicados exteriormente al casquillo (13) y solidarios con él, que sirven de contacto entre dicho casquillo (13) y las cuñas (16, 17). Dichos elementos de contacto (12) son preferentemente aros de contacto. Una buena opción es que los aros sean por ejemplo de goma, y que las cuñas sean por ejemplo de teflón u otro material equivalente, antiadherente.

Preferentemente, en esta realización práctica, los medios de presión (14) comprenden una lengüeta solidaria con la superficie interior de la carcasa (8) y que presiona contra la superficie exterior del casquillo (13). Optativamente, cuando los elementos de contacto (12) consisten en aros, la antedicha lengüeta se insiere y queda aprisionada entre uno de los aros y el casquillo.

Tercer ejemplo de realización, correspondiente a la tercera realización preferida

La tercera realización práctica de la invención consiste en un dispositivo para alojar una muestra en el interior de una cámara (4) de dispersión o difracción de rayos X, que comprende, de acuerdo con la tercera realización preferida:

- un cuerpo (1) hueco, resistente al vacío, provisto de al menos una tercera ventana (11) en su superficie lateral,
- una tapa (35) adaptada para ser fijada herméticamente a la superficie exterior del cuerpo (1), cubriendo la tercera ventana (11), incorporando dicha tapa:
- unos medios de presión (14) solidarios por un extremo con la parte interior de la tapa, y
- un casquillo (13) en contacto con, o unido al extremo libre de los medios de presión, y

- unos medios de alineación del casquillo (13) con respecto al cuerpo (1), que producen un desplazamiento y un cambio de la orientación del casquillo (13) con respecto del cuerpo (1), estando dichos medios de alineación adaptados para su control desde el exterior.

Opcionalmente, los medios de presión comprenden una lengüeta solidaria a la superficie interior de la tapa (35) y unida a, o que presiona contra, la superficie exterior del casquillo (13).

En este tercer ejemplo de realización y también en el anterior, los medios de alineación del casquillo comprenden al menos un fijador (3) cuya función es impedir el corrimiento longitudinal de los elementos del conjunto de desplazamiento con respecto al cuerpo (1). Dicho fijador (3) se encuentra en al menos uno de los extremos del conjunto de desplazamiento, y puede tomar la forma de, por ejemplo, una capucha de los botones (25, 26) o de una abrazadera en el extremo opuesto del árbol de soporte (22).

Asimismo, en este tercer ejemplo de realización y también en el anterior, las varillas están sujetas al menos por uno de sus extremos, al correspondiente extremo de la carcasa o del cuerpo.

Cuarto ejemplo de realización, correspondiente a la cuarta realización preferida

La cuarta realización práctica de la invención consiste en un dispositivo de acuerdo con la realización preferida, caracterizado porque incorpora, adicionalmente a lo indicado para la primera realización preferida:

- un bloque (27) adaptado para ser insertado en la cámara (4) de rayos X y provisto de unos segundos medios de cierre hermético respecto a las paredes de dicha cámara (4) de rayos X, y
- una segunda carcasa (8) hueca, que comprende al menos una cuarta ventana (34) en su superficie lateral que permite el paso de los rayos X,

donde el cuerpo (1) es una cubierta (28) situada en la parte superior del bloque (27) entre los segundos medios de cierre hermético y la carcasa (8), cubriendo a dicha carcasa (8), y provista de unos medios de paso de radiación (2) que consisten en al menos una abertura (36) que permite el paso de los rayos x.

ES 2 378 045 A1

De manera preferente, en esta realización práctica de la invención, los primeros medios de cierre hermético (5) consisten en unas segundas tapas, preferentemente cilíndricas, huecas, e intraducibles por las aberturas laterales de la cámara (4), que comprenden:

- unos cuartos medios de cierre hermético (30) que sellan el área de contacto entre la cubierta (28) y las segundas tapas, y
- unos quintos medios de cierre hermético (31) que sellan el área de contacto entre las segundas tapas y la pared de la cámara (4).

Más preferentemente, dichas segundas tapas son de diversos modelos, algunos de los cuales incorporan al menos una abertura en cada extremo o bien un canal que permita acciones seleccionadas de una lista que comprende: la introducción de la muestra, el paso o conexión de los medios de control de atmósfera, o el paso de los medios de transmisión del movimiento de un motor que haga girar el portamuestras (15).

De manera preferente, los cuartos medios de cierre hermético (30) y los quintos medios de cierre hermético (31) son juntas tóricas o planas.

Asimismo, preferentemente, los segundos medios de cierre hermético y los terceros medios de cierre hermético coinciden en un único elemento combinado de cierre hermético.

Más preferentemente, dicho elemento combinado de cierre hermético comprende:

- una ranura perimetral en la superficie superior del bloque (27); y
- una junta tórica que se aloja dentro de la ranura dejando el espacio justo, junto a la pared más interior de la ranura, para que en él pueda encajar la cubierta (28).

Todavía más preferentemente, el bloque (27) incorpora medios de regulación de la posición de la muestra.

De manera opcional, los terceros medios de cierre hermético consisten en una unión solidaria del cuerpo (1) con el bloque (27). Preferentemente, el tipo de unión solidaria del cuerpo (1) con el bloque (27) se selecciona de la lista: soldadura, adhesivo, mecanización, magnética.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para alojar una muestra en el interior de una cámara (4) de dispersión o difracción de rayos X dotada de unas aberturas laterales, **caracterizado** porque comprende:

- un cuerpo (1) hueco, alargado y abierto en uno o en ambos extremos, resistente al vacío, adaptado para alojar en su interior la muestra que se desea analizar;

- unos medios de paso de radiación (2) practicados en la superficie del cuerpo (1) y a través de los cuales pasan los rayos X antes y después de interactuar con dicha muestra;

- unos primeros medios de cierre hermético (5) de los extremos del cuerpo (1), que permiten mantener el vacío dentro de la cámara (4) al sellar el espacio entre las paredes de dicha cámara (4) y los extremos del cuerpo (1); y

- unos medios de sellado de los medios de paso de radiación (2), transparentes a los rayos X y resistentes al vacío, que permiten mantener la atmósfera del cuerpo (1) aislada respecto del vacío de la cámara (4).

2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios de paso de radiación (2) son dos aberturas enfrentadas que atraviesan el cuerpo (1) o bien una hendidura en el mismo.

3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende adicionalmente unos medios de control de la atmósfera interior del cuerpo (1), que comprenden al menos un tubo (7) conectado a unos medios proveedores de condiciones atmosféricas seleccionadas.

4. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el cuerpo (1) está fabricado de un material seleccionado entre:

- acero,

- aluminio,

- cobre,

- plástico,

- vidrio, y

- aleaciones metálicas.

5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el cuerpo (1) tiene forma cilíndrica.

6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios de cierre hermético (5) son juntas y/o tapones.

7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios de sellado comprenden al menos una lámina (6) y elementos de fijación de la lámina (6) al cuerpo (1).

8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios de sellado comprenden una tapa perforada roscada al exterior del cuerpo (1) y una junta.

9. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque los elementos de fijación comprenden una soldadura o un adhesivo.

10. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque los bordes de la lámina (6) son de un material fusible por tratamiento térmico con el material del cuerpo (1).

11. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque la lámina (6) está fabricada de un material que se selecciona entre:

- vidrio,

- un polímero,

- berilio,

- nitruro de silicio,
- plástico,
- un mineral natural,
- un mineral artificial,
- mica,
- cuarzo, y
- un metal.

12. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque la lámina (6) está fabricada en poliéster Mylar® o en Kapton®.

13. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende adicionalmente, alojado en el interior del cuerpo (1), un conjunto de posicionamiento para posicionar y orientar una muestra, que comprende a su vez:

- una carcasa (8) cilíndrica hueca, que comprende una primera ventana (9) en la superficie lateral de dicha carcasa (8),
- un casquillo (13) cilíndrico hueco, alojado en el interior de la carcasa (8), que comprende al menos una segunda ventana (10) en la superficie lateral de dicho casquillo (13),
- unos medios de presión (14) solidarios a la superficie lateral interior de la carcasa (8), que presionan el casquillo (13) contra unos medios de alineación, y
- un portamuestras (15), alojado en el interior del casquillo (13), estando dicho portamuestras (15) adaptado para su acoplamiento a unos medios de giro que, desde el exterior de la cámara (4), permiten gobernar el giro del portamuestras (15) según el eje longitudinal de dicho portamuestras (15).

14. Dispositivo según la reivindicación 13 **caracterizado** porque los medios de alineación comprenden:

- una primera cuña (16) y una segunda cuña (17) en el interior de la carcasa (8), sobre las que reposa el casquillo (13), que incorporan respectivamente un primer agujero de desplazamiento (18) y un segundo agujero de desplazamiento (19) roscados, así como agujeros de guía (20),
- dos guías (21) en forma de varilla, insertadas en los agujeros de guía (20) según direcciones paralelas, que permiten el desplazamiento longitudinal de las cuñas (16, 17), y
- un conjunto de desplazamiento de las cuñas (16, 17), que comprende:
 - un árbol (22) de soporte alojado en los agujeros de desplazamiento (18, 19), paralelamente a las guías (21),
 - un primer desplazador (23), dentro del cual se aloja el árbol (22) de soporte con el cual es solidario, en forma de varilla hueca roscada exteriormente alojada en el interior del primer agujero de desplazamiento (18), produciendo el giro del primer desplazador (23) el desplazamiento longitudinal de la primera cuña (16) exclusivamente,
 - un segundo desplazador (24), dentro del cual se aloja el árbol (22) de soporte, en forma de varilla hueca roscada exteriormente alojada en el segundo agujero de desplazamiento (19), y produciendo el giro del segundo desplazador (24) el desplazamiento de la segunda cuña (17) exclusivamente, y
 - un separador (33) que separa el primer desplazador (23) y el segundo desplazador (24), produciendo el desplazamiento de las cuñas (16, 17) variaciones en la posición y orientación del casquillo (13) con respecto a la carcasa (8).

15. Dispositivo según la reivindicación 14, **caracterizado** porque las cuñas (16, 17) presentan una configuración arqueada con una superficie interior cónica.

16. Dispositivo según la reivindicación 14, **caracterizado** porque el conjunto de desplazamiento comprenden sendos botones (25, 26) solidarios con los desplazadores (23, 24) y cuyo giro produce el giro de dichos desplazadores (23, 24).

17. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado** porque los medios de presión (14) comprenden una lengüeta solidaria a la superficie interior de la carcasa (8) y que presiona contra la superficie exterior del casquillo (13).

5 18. Dispositivo según la reivindicación 14, **caracterizado** porque incorpora adicionalmente unos elementos de contacto (12) ubicados exteriormente al casquillo (13) y que sirven de contacto entre dicho casquillo (13) y las cuñas (16, 17).

10 19. Dispositivo según la reivindicación 18, **caracterizado** porque los elementos de contacto (12) son aros (26) de contacto.

20. Dispositivo según la reivindicación 13, **caracterizado** porque comprende adicionalmente:

15 - una tapa (35) adaptada para ser fijada herméticamente a la superficie exterior del cuerpo (1), cubriendo una tercera ventana (11), incorporando dicha tapa (35) unos medios de presión (14) unidos por un extremo a la parte interior de la tapa (35).

20 21. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 17 y 20, **caracterizado** porque los medios de presión (14) comprenden una lengüeta solidaria a la superficie interior de la tapa (35) y unida a, o que presiona contra, la superficie exterior del casquillo (13).

22. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1, 13 y 20, **caracterizado** porque:

25 - el cuerpo (1) incorpora adicionalmente una cuarta ventana (36) en su parte inferior, que está conectada a un bloque (27) de soporte de la muestra que está adaptado para ser insertado en la cámara (4) de rayos X; y

- está provisto de unos segundos medios de cierre hermético entre el cuerpo (1) y el bloque (27); y

30 - el bloque (27) incorpora unos terceros medios de cierre hermético con respecto a las paredes de la cámara (4) de rayos X.

35 23. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 22, **caracterizado** porque los segundos medios de cierre hermético y los terceros medios de cierre hermético coinciden en un único elemento combinado de cierre hermético que comprende:

- una ranura perimetral en la superficie superior del bloque (27); y

40 - una junta tórica que se aloja dentro de la ranura.

24. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 22, **caracterizado** porque los segundos medios de cierre hermético consisten en una unión solidaria del cuerpo (1) con el bloque (27).

45 25. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 24, **caracterizado** porque el tipo de unión solidaria del cuerpo (1) con el bloque (27) se selecciona de la lista: soldadura, adhesivo, mecanización, magnética.

50 26. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 22, **caracterizado** porque los primeros medios de cierre hermético (5) consisten en unas tapas introducibles en las aberturas laterales de la cámara (4).

27. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 26, **caracterizado** porque las tapas son cilíndricas y huecas.

55

60

65

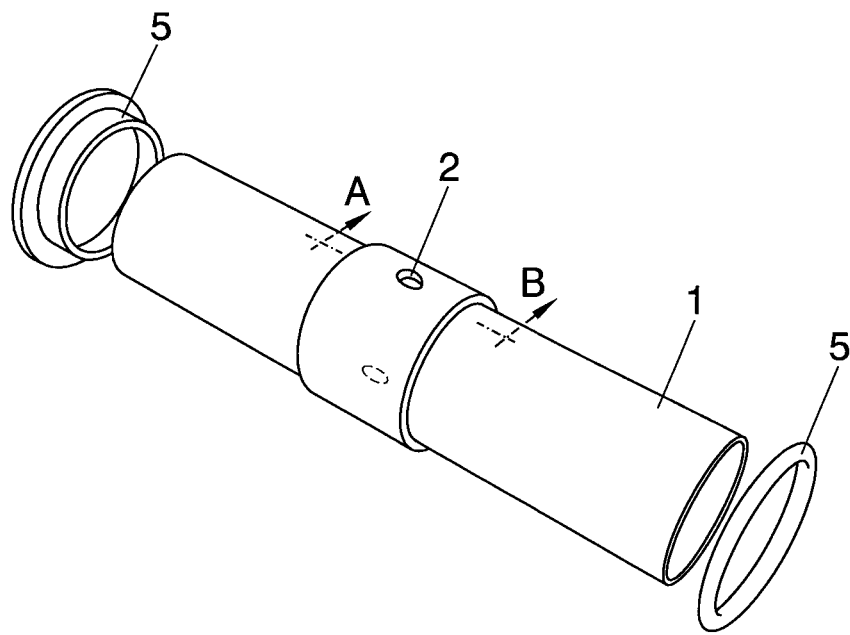
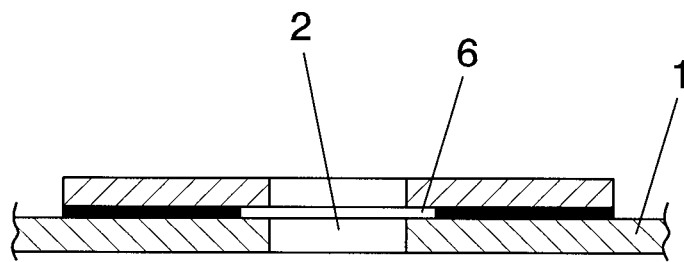


FIG. 1



A-B

FIG. 2

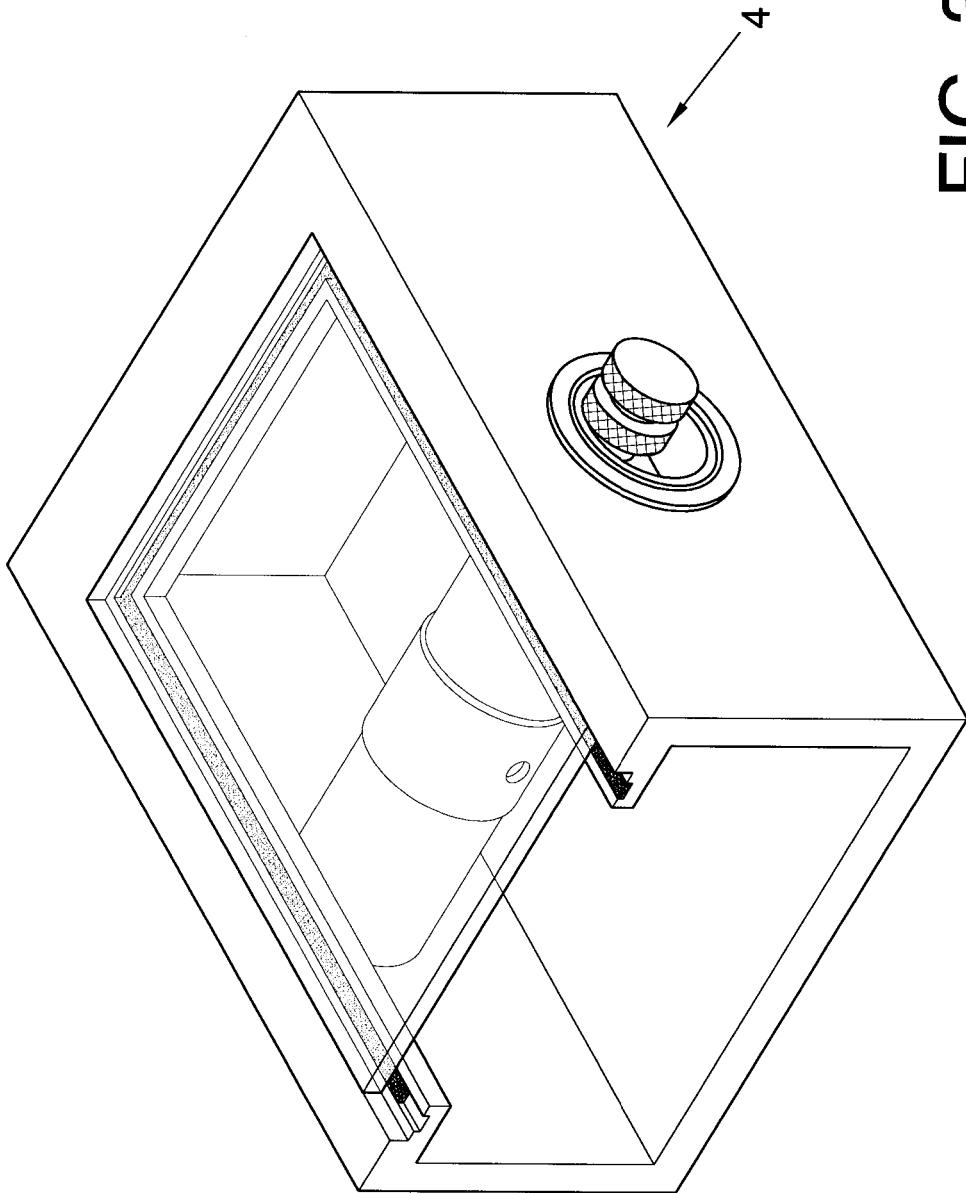


FIG. 3

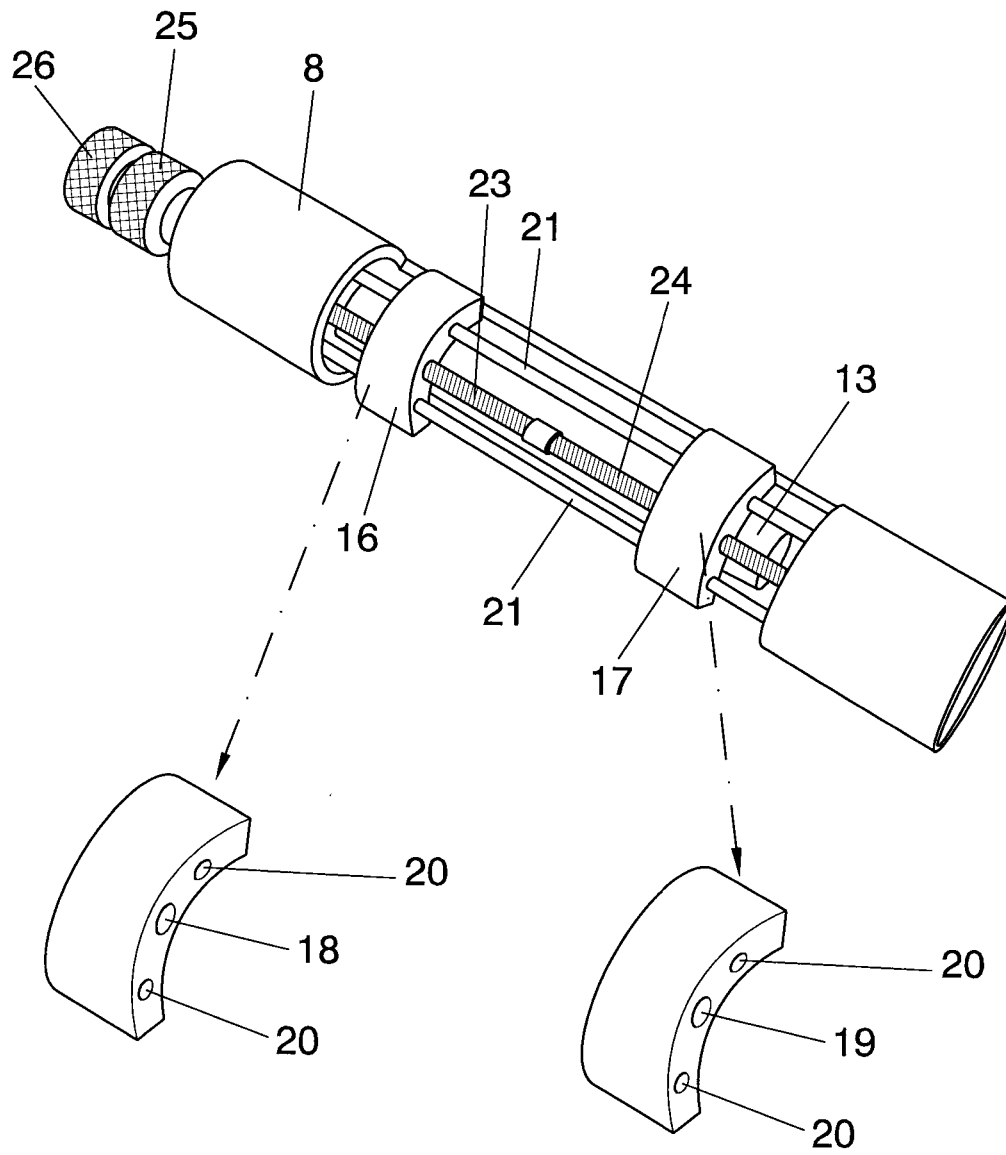


FIG. 4

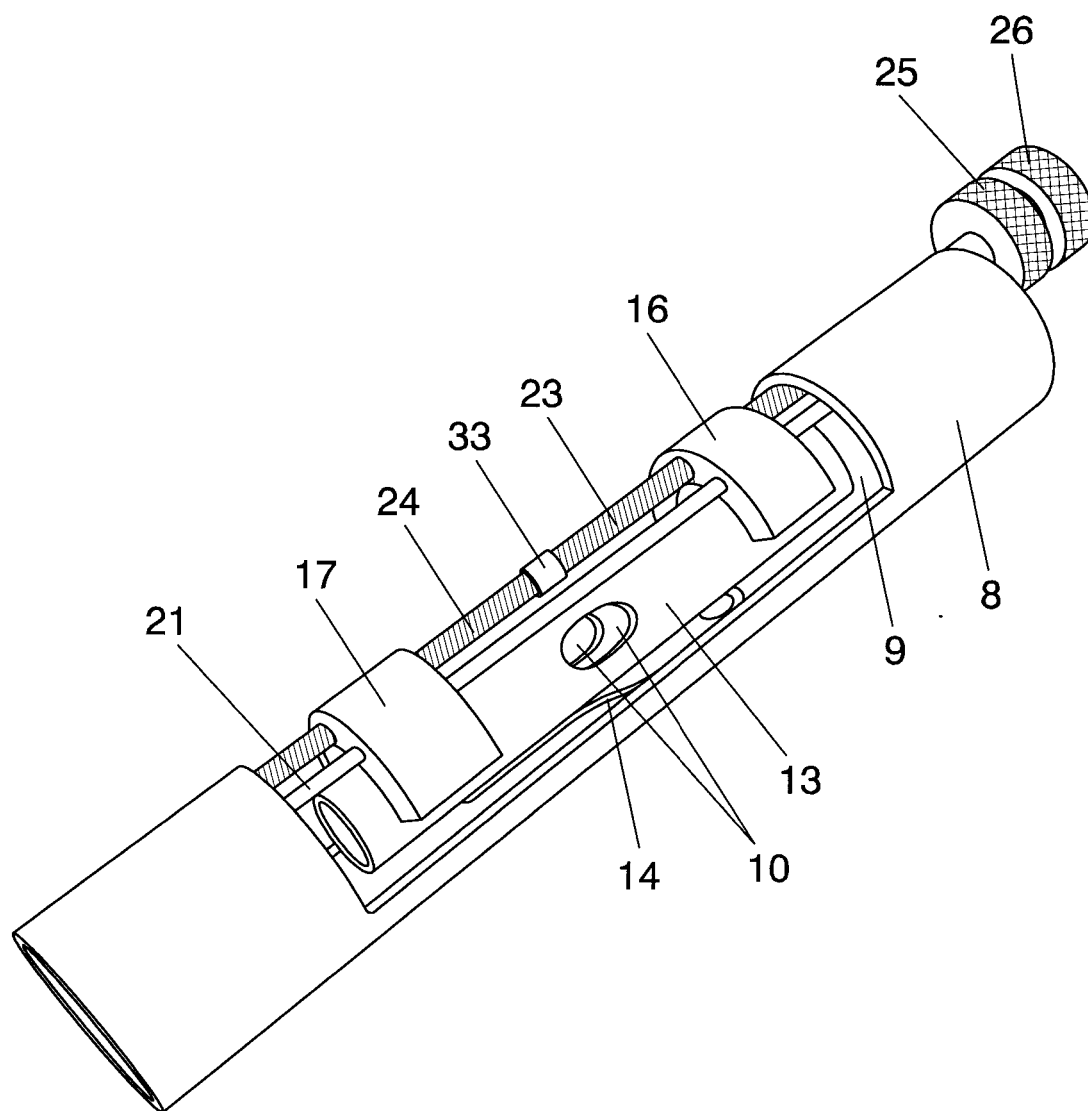


FIG. 5

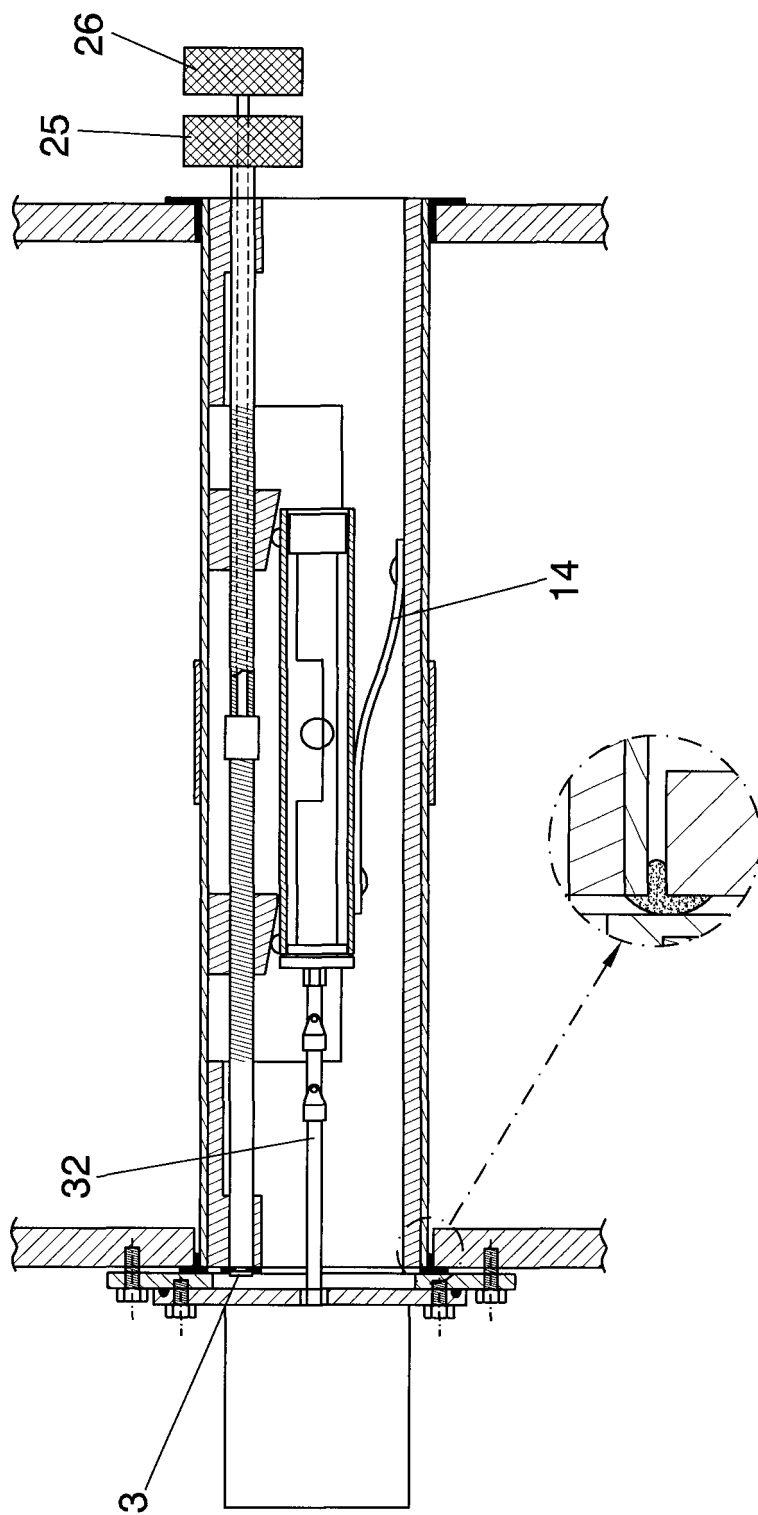


FIG. 6

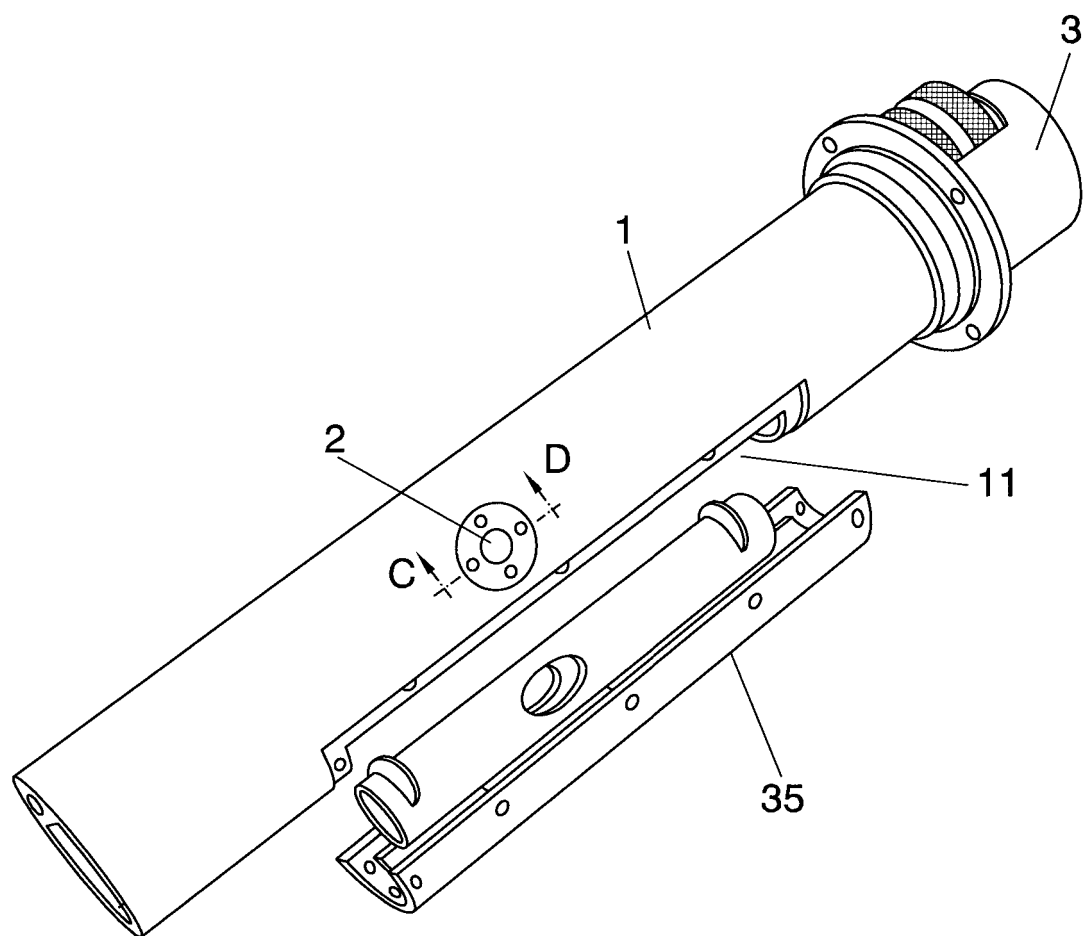
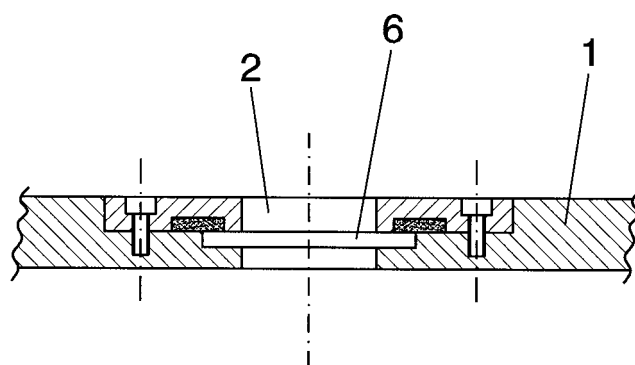


FIG. 7



C-D

FIG. 8

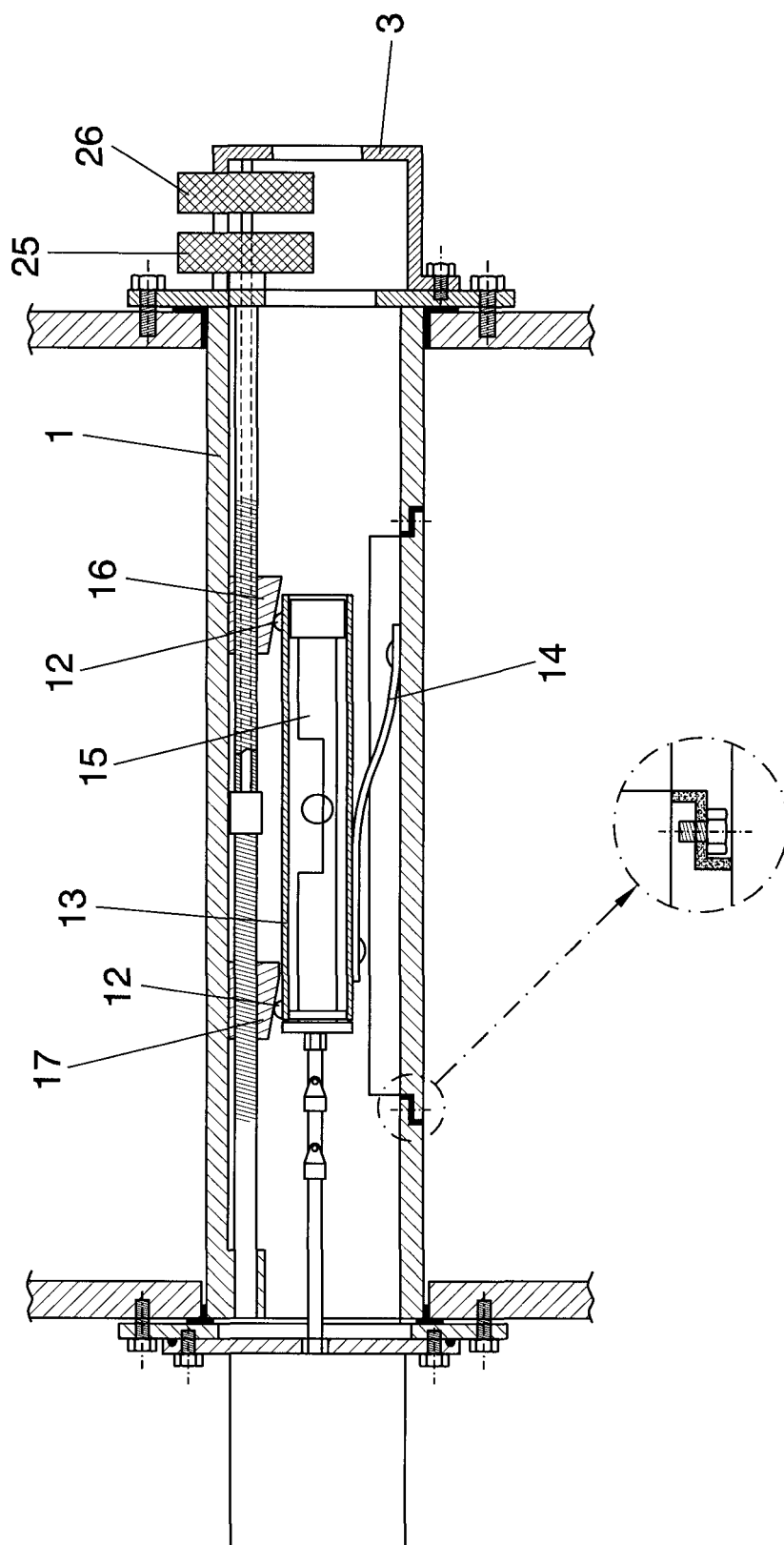


FIG. 9

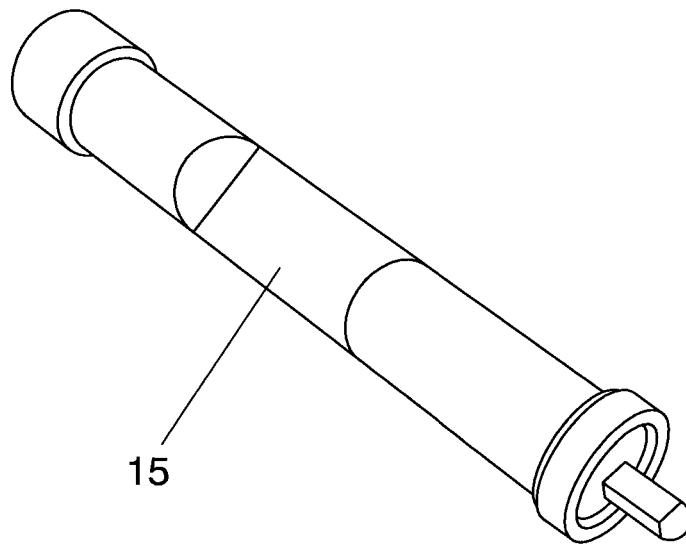


FIG. 10

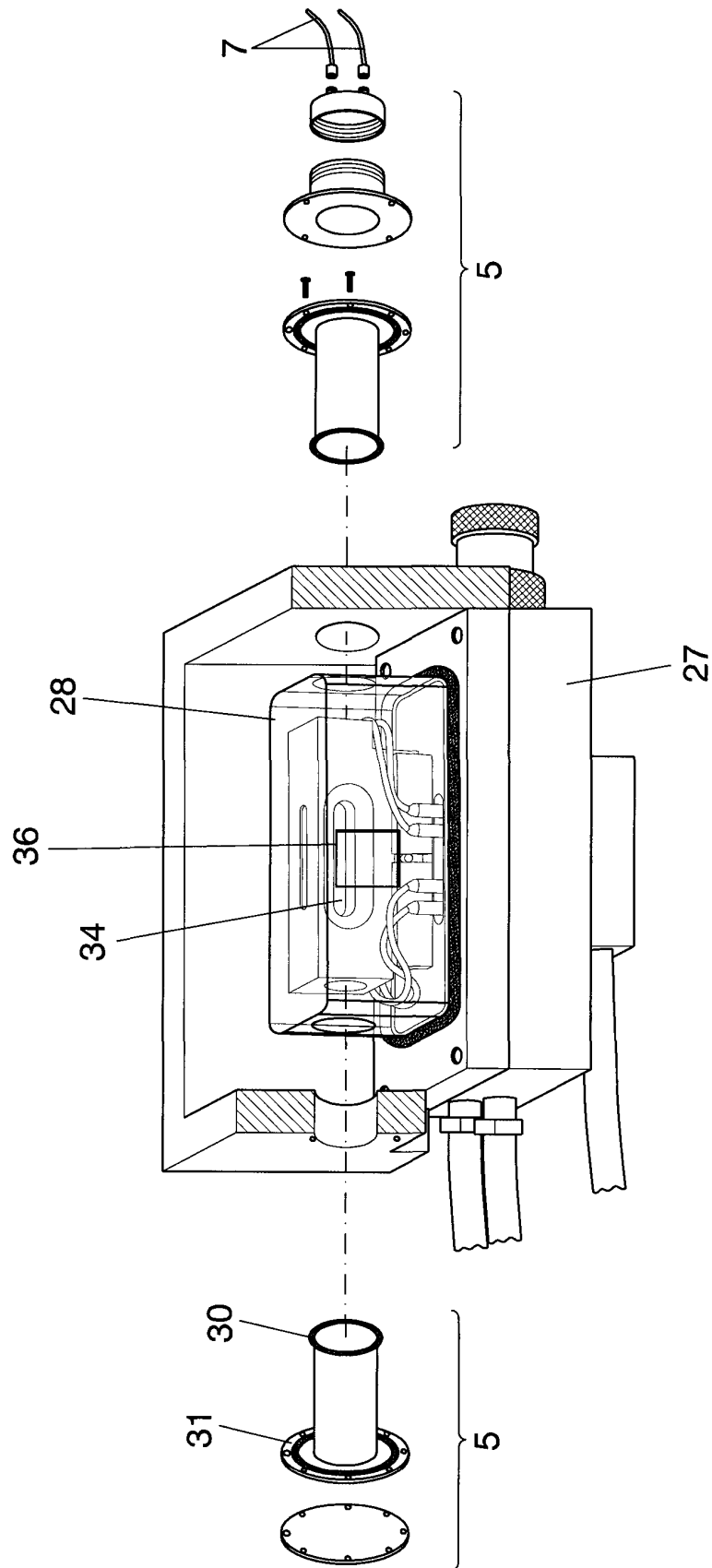


FIG. 11

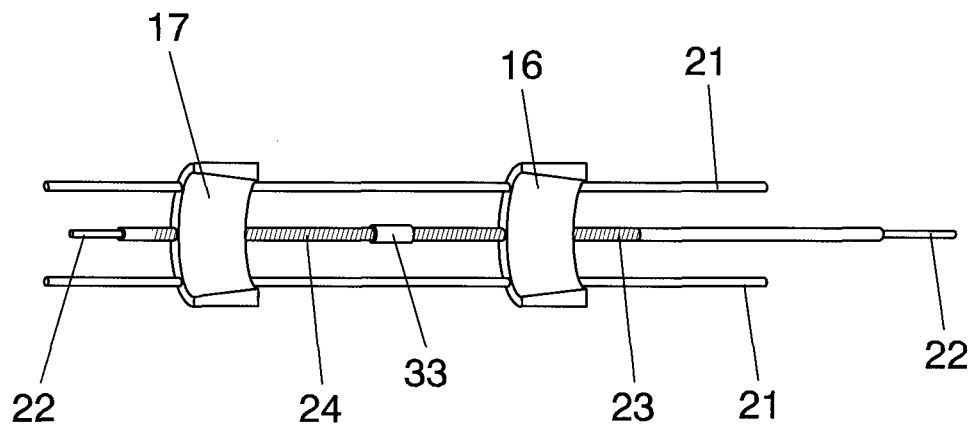


FIG. 12



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200930061

②② Fecha de presentación de la solicitud: 13.04.2009

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **G01N23/02** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2008175352 A1 (KOGAN) 24.07.2008, párrafos [11-13,53-59]; figura 3.	1,5,6
X	EP 1484602 A2 (KARLSRUHE FORSCHZENT) 08.12.2004, párrafos 23-27; figuras 1,2.	1-3,5-9,11,12
X	WO 0023795 A1 (GLAXO GROUP et al.) 27.04.2000, página 8, línea 21 – página 11, línea 11; figuras 2,3.	1,3,4,6,22
X	JP 2000230912 A (RIGAKU IND CORP) 22.08.2000, párrafos [13-16]; figuras 1-4.	1,4-8,1-13,20
X	US 3973120 A (KESSELS) 03.08.1976, columna 2, línea 4 – columna 3, línea 18; figuras 1-3.	1,2,7,10,11
X	US 4643033 A (SOLAZZI) 17.02.1987, columna 2, línea 37 – columna 4, línea 11; figuras.	1,4-8,11
X	JP 9166529 A (RIGAKU DENKI CO LTD) 24.06.1997, párrafos [12-37]; figuras 1-6.	1-7,9,11,22
X	US 5181233 A (RINK et al.) 19.01.1993, todo el documento.	1,4,6-9,11,12
X	US 4827761 A (VINEGAR et al.) 09.05.1989, columna 2, línea 34 – columna 3, línea 44; columna 4, línea 51 – columna 5, línea 37; columna 7, línea 15 – columna 8, línea 2; figura 1.	1,3-6
X	US 3378684 A (MENTINK et al.) 16.04.1968, columna 2, línea 65 – columna 3, línea 72; columna 4, línea 25 – columna 5, línea 55; figuras.	1,4-8,11,12
X	US 4583242 A (VINEGAR et al.) 15.04.1986, todo el documento.	1,4-6

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
22.03.2012

Examinador
F. Javier Olalde

Página
1/5

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G01N

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

EPODOC, WPI, INVENES

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 22.03.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 14-19, 21, 23-27	SI
	Reivindicaciones 1-13, 20, 22	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 14-19, 21, 23-27	SI
	Reivindicaciones 1-13, 20, 22	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Doc.	Número Publicación o Identificación	Fecha Pub.
D01	US 2008175352 A1	24.07.2008
D02	EP 1484602 A2	08.12.2004
D03	WO 0023795 A1	27.04.2000
D04	JP 2000230912 A	22.08.2000
D05	US 3973120 A	03.08.1976
D06	US 4643033 A	17.02.1987
D07	JP 9166529 A	24.06.1997
D08	US 5181233 A	19.01.1993
D09	US 4827761 A	09.05.1989
D10	US 3378684 A	16.04.1968
D11	US 4583242 A	15.04.1986

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

De acuerdo con el artículo 29.6 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/86 de Patentes se considera, preliminarmente y sin compromiso, que la solicitud no cumple aparentemente el requisito de novedad en el sentido del artículo 6.1 de la Ley 11/86 de Patentes (LP), en relación con el estado de la técnica establecido por el artículo 6.2 de dicha Ley. En concreto:

REIVINDICACIÓN PRINCIPAL: Los documentos D01-D11, divulgan dispositivos adecuados para alojar muestras en el interior de cámaras de dispersión o de difracción de rayos x que incorporan todas las características técnicas presentes en la reivindicación principal, por lo que el objeto definido por ésta carece de novedad. A continuación se ejemplariza esta falta de novedad atendiendo al más simple de dichos dispositivos, divulgado en el documento D01, llegándose a las mismas conclusiones partiendo de cualquiera de ellos.

D01 divulga un dispositivo adecuado para alojar una muestra en una cámara de dispersión de rayos x, dotada de aberturas laterales (*párrafos 34, 53, 55; figura 3*). que comprende:

- un cuerpo hueco, alargado y abierto en ambos extremos, resistente al vacío, adaptado para alojar en su interior la muestra que se desea analizar (*párrafos 53, 55; figura 3*).
- unos primeros medios de cierre hermético de los extremos del cuerpo, que permiten mantener el vacío dentro de la cámara al sellar el espacio entre las paredes de dicha cámara y los extremos del cuerpo (*párrafos 55, 58; figura 3*).
- unos medios de paso de radiación practicados en la superficie del cuerpo y a través de los cuales pasan los rayos X antes y después de interaccionar con dicha muestra (*la propia superficie del cuerpo permite el paso de los rayos X y su totalidad constituye, por tanto, "medios de paso de radiación practicados en la superficie del cuerpo"*).
- unos medios de sellado de los medios de paso de radiación, transparentes a los rayos X y resistentes al vacío, que permiten mantener la atmósfera del cuerpo aislada respecto del vacío de la cámara. (*la propia superficie del cuerpo constituye no sólo medios de paso de radiación sino que también constituye "medios de sellado de los medios de paso de radiación"*).

Reivindicaciones dependientes:

En la presente opinión escrita se han considerado las siguientes relaciones de dependencia acumulativas en lo que se refiere a las reivindicaciones 21, 22 y 26:

Reivindicación 21: se indica: "según reivindicaciones 17 y 20", entendiéndose "según 20" por coherencia ("la tapa" ha sido definida en la reivindicación 20).

Reivindicación 22: se indica: "según reivindicaciones 1, 13 y 20", entendiéndose "según 20" por coherencia (la tercera ventana que posibilita la existencia de "una cuarta ventana" se define en la reivindicación 20).

Reivindicación 26: se indica: "según reivindicaciones 1 y 22", entendiéndose "según 22" (la relación "según 1 y 22 resulta equivalente a "según 22", aunque sería formalmente posible la relación "según 1 o 22").

El cuerpo del dispositivo divulgado en D01 tiene forma cilíndrica y los medios de cierre hermético de los extremos del cuerpo son juntas tóricas (*párrafos 53, 55; figura 3*). Por tanto las reivindicaciones 5 y 6 carecerían también de novedad frente D01.

Tomando, por ejemplo, el dispositivo divulgado en D02 que, aun presentando diferencias significativas al divulgado en D01, también divulga todas las características incluidas en la reivindicación 1.

El dispositivo de D02 comprende medios de paso de radiación en forma de dos aberturas enfrentadas (párrafo 24; referencia 6 en figuras 1 y 2) constituyendo ventanas, dispone de medios de control de la atmósfera interior del cuerpo (numeral 7 en figuras 1 y 2) que comprenden al menos un tubo conectado a medios proveedores de condiciones atmosféricas; el cuerpo del dispositivo (referencia 1 en figuras 1 y 2) tiene forma cilíndrica; el dispositivo presenta medios de cierre hermético de los extremos del cuerpo (tapón 3 con junta 4 en un extremo y tapón 2 en el otro); medios de sellado de los medios de paso de radiación en la forma de láminas de kapton dispuestas sobre las ventanas y fijadas al cuerpo mediante elementos de fijación que comprenden una tapa perforada roscada al exterior del cuerpo con junta de pasta sellante y adhesivo (párrafo 24), por lo que las reivindicaciones 1-3, 5-9, 11 y 12 carecerían de novedad frente a D02.

Tomando, por ejemplo, el dispositivo divulgado en D03, además de presentar las características técnicas de las reivindicaciones 1, 3, 6, incluye un cuerpo 40 de acero (página 9, línea 20), el cuerpo incorpora adicionalmente una ventana en su parte inferior (figura 2), que está conectada a un bloque de soporte de la muestra que está adaptado para ser insertado en la cámara de rayos X (figuras 1 y 3); y está provisto de unos medios de cierre hermético entre el cuerpo y el bloque; y el bloque incorpora unos medios de cierre hermético con respecto a las paredes de la cámara de rayos X (página 9, líneas 20-22; figuras 2, 3), por lo que las reivindicaciones 1, 3, 4, 6 y 22 carecerían de novedad respecto a D03.

Adicionalmente, D04 divulga, además de las características presentes en la reivindicación principal 1, las incluidas en las reivindicaciones 13 y 20, por lo que carecerían de novedad frente a D04.

Adicionalmente, D05 divulga, además de las características presentes en la reivindicación 1, medios de paso de la radiación (ventana 18: columna 2, línea 47; figura 1) en forma de lámina fusionable por tratamiento térmico con el cuerpo (columna 3, líneas 15-18), por lo que las reivindicaciones (7) y 10 carecería de novedad frente a D05.

Por propia definición, la aparente carencia de novedad de una reivindicación implica la de actividad inventiva.

El informe de búsqueda refleja las reivindicaciones afectadas por cada uno de los documentos D01-D11, tomados de manera independiente, sin menoscabo de la posibilidad de su combinación.