

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 772 303**

51 Int. Cl.:

B02C 17/08 (2006.01)

B02C 17/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.09.2015 PCT/FR2015/052463**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.03.2016 WO16042252**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.09.2015 E 15775764 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2019 EP 3194075**

54 Título: **Conjunto para la molienda de muestras biológicas**

30 Prioridad:

17.09.2014 FR 1458774

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

07.07.2020

73 Titular/es:

**BERTIN TECHNOLOGIES (100.0%)
10 bis, Avenue Ampère Parc d'Activités du Pas
du Lac
78180 Montigny-le-Bretonneux, FR**

72 Inventor/es:

**VALLAYER, JULIEN y
CHARPENTIER, JULIEN**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 772 303 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

Conjunto para la molienda de muestras biológicas

La presente invención se refiere un conjunto para la molienda de muestras biológicas.

5 Los documentos WO-A-2004/012851 y FR-A-2 872 233 desvelan un dispositivo de molienda de muestras biológicas, que comprende una plataforma que forma un soporte de tubos que contienen muestras a moler y medios de accionamiento de la plataforma en movimiento de precesión, la plataforma presenta un eje cuya posición varía describiendo un cono durante el movimiento de precesión.

10 Tal dispositivo comprende cojinetes concéntricos montados uno en el interior del otro para el soporte y el centrado de la plataforma portatubos, estando estos cojinetes dispuestos entre una parte elásticamente suspendida del aparato y un árbol de accionamiento que porta la plataforma.

La plataforma se inmoviliza en rotación alrededor del árbol de accionamiento, de modo que los tubos que contienen las muestras se someten a un movimiento alternativo curvilíneo a alta frecuencia y las muestras que contienen se muelen y homogenizan mediante microperlas, por ejemplo, de vidrio o de cerámica, contenidas con las muestras en los tubos.

15 Este tipo de molienda es muy eficaz y muy rápido, pero tiene el inconveniente de un aumento bastante significativo de la temperatura de las muestras en los tubos. Incluso cuando los tubos que contienen las muestras se enfrían antes de la molienda, la temperatura de las muestras al final de la molienda puede alcanzar o exceder valores del orden de 60 a 70 °C, a lo que ciertas características de las muestras se modifican de manera irreversible. Este es el caso, por ejemplo, de proteínas cuya actividad está determinada tanto por su secuencia como por su estructura tridimensional, siendo esta estructura destruida por calentamiento.

20

Con el fin de superar este inconveniente, el documento WO 2008/000962 desvela un dispositivo de molienda del tipo mencionado anteriormente y que consta además de medios para enfriar los tubos que comprenden una campana fijada en el interior de una tapa plegable del aparato y medios para suministrar aire frío dentro de la campana.

25 Estos medios de enfriamiento permiten mantener las muestras a una temperatura de unos pocos grados por encima de cero al final de la molienda, de manera que la estructura tridimensional de las proteínas contenidas en estas muestras no se altere.

Existe la necesidad de poder utilizar diferentes tipos de tubos con un mismo dispositivo de molienda, por ejemplo, tubos de diferentes volúmenes, garantizando la máxima eficacia de molienda para cada tipo de tubos.

Para este propósito, la invención se refiere un conjunto para la molienda de muestras biológicas, que consta de

- 30
- al menos dos tubos de diferentes volúmenes, adecuados para montarse sobre un soporte de un dispositivo de molienda, constando cada tubo de un espacio interno que tiene una altura según el eje del tubo correspondiente y estando destinado a contener muestras a moler,
 - un dispositivo de molienda que comprende un soporte adecuado para soportar dichos al menos dos tubos
- 35 diferentes, medios de accionamiento del soporte en movimiento de precesión, presentando el soporte un eje cuya posición varía describiendo un cono, estando cada tubo sometido a una desviación definida por la proyección, sobre el eje de dicho cono, de la distancia entre las posiciones extremas de un mismo punto del tubo durante el movimiento de precesión,

estando el dispositivo de molienda y los tubos concebidos para que, para cada tubo, la relación d/a esté comprendida entre 0,55 y 1, preferentemente entre 0,6 y 0,8, incluso, más preferentemente, comprendida entre 0,6 y 0,7.

40 Los estudios realizados por el solicitante han permitido establecer que tal relación permite garantizar la máxima eficiencia de molienda, independientemente del tipo de tubo utilizado.

45 Cabe señalar que los estudios anteriormente citados han demostrado que la eficacia es relativamente constante sobre una plataforma situada entre 0,6 y 1. Preferentemente, se selecciona ubicarse al inicio de la plataforma, es decir, en la desviación mínima (y, por lo tanto, en la relación d/a mínima que permite proporcionar la máxima eficacia), es saber, cercano a 0,6. De esta manera, se reduce la energía necesaria para moler las muestras y se evita cualquier degradación de los tubos y del aparato.

Dichos al menos dos tubos pueden comprender al menos un primer tubo cuyo volumen interno esté comprendido entre 1 y 5 ml, preferentemente del orden de 2 ml.

50 Además, dichos al menos dos tubos pueden comprender al menos un segundo tubo cuyo volumen interno esté comprendido entre 5 y 10 ml, preferentemente del orden de 7 ml.

Además, dichos al menos dos tubos pueden comprender al menos un tercer tubo cuyo volumen interno esté comprendido entre 10 y 20 ml, preferentemente del orden de 14 ml.

Por otra parte, los tubos pueden ser adecuados para montarse en orificios o alojamientos del soporte del aparato, estando los orificios o los alojamientos situados a lo largo de una misma circunferencia centrada sobre el eje del soporte.

En ese caso, el soporte puede constar de al menos dos alojamientos u orificios de diferentes diámetros.

5 Se pueden yuxtaponer al menos dos alojamientos u orificios de diferentes diámetros, al menos en parte.

Preferentemente, el soporte puede constar de una parte fija y al menos una parte amovible con respecto a la parte fija, siendo los tubos adecuados para ser mantenidos solidarios con la parte amovible con el fin de poder ser montados o extraídos de la parte fija montando o retirando la parte amovible con respecto a la parte fija.

Tal característica permite retirar o colocar fácilmente el conjunto de los tubos.

10 El soporte puede constar de una primera y una segunda partes amovibles, estando cada una destinada a soportar varios tubos idénticos, permitiendo la primera parte amovible el soporte de ciertos tubos y permitiendo la segunda parte amovible el soporte de diferentes tubos.

15 El dispositivo de molienda también puede constar de un órgano de bloqueo que consta al menos una pestaña de bloqueo adecuada para apoyarse sobre un extremo de un tubo montado sobre el soporte, en la posición de bloqueo del órgano de bloqueo, para mantener una superficie de apoyo del tubo contra el soporte.

Cada tubo puede constar, por ejemplo, de un collarín que forma una superficie de apoyo del tubo, apoyándose la pestaña de bloqueo sobre un extremo del tubo, por ejemplo, sobre una tapa del tubo, con el fin de mantener el collarín en apoyo sobre el soporte.

20 En ese caso, el dispositivo de molienda puede constar de medios de aspiración capaces de mantener el órgano de bloqueo en su posición de bloqueo. Cuando los medios de aspiración están activados, entonces el órgano de bloqueo está en la posición bloqueada. A la inversa, cuando los medios de aspiración están desactivados, entonces el órgano de bloqueo puede desbloquearse y retirarse del soporte. Esto facilita de este modo el bloqueo o el desbloqueo del órgano de bloqueo.

25 El dispositivo de molienda puede constar de un bastidor fijo sobre el que el soporte está montado de forma desplazable, estando una tapa montada sobre el bastidor y definiendo con dicho bastidor al menos un recinto en el que se alojan el soporte y los tubos montados sobre el soporte, constando el dispositivo de molienda además de medios para suministrar aire frío en el interior de dicho recinto.

30 En ese caso, la tapa puede constar de una pared interna y una pared externa entre las cuales se proporciona un volumen de aislamiento térmico. Cada pared puede presentar una forma de campana abierta en la dirección del bastidor.

Además, el volumen de aislamiento térmico puede contener un gas, tal como, por ejemplo, aire.

Por otra parte, la tapa o el bastidor pueden constar de una junta que asegura al menos parcialmente la estanqueidad en la interfaz entre la tapa y el bastidor, constando dicha interfaz de al menos una zona desprovista de una junta para permitir la salida de un flujo de aire fuera del recinto.

35 Por último, los medios de suministro de aire pueden constar de una boquilla de entrada de aire montada sobre la tapa, desembocando dicha boquilla en el recinto.

La invención se comprenderá mejor y otros detalles, características y ventajas de la invención aparecerán al leer la siguiente descripción dada a modo de ejemplo no limitativo con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- 40
- la figura 1 es una vista esquemática de un dispositivo de molienda de un conjunto según la invención,
 - la figura 2 es una vista esquemática, de lado, que ilustra las dos posiciones extremas del soporte y de un tubo montado sobre el soporte,
 - la figura 3 es una vista en sección axial de un tubo,
 - la figura 4 es una vista en perspectiva, desde arriba, de una tapa según la invención,
 - la figura 5 es una vista en sección axial de la tapa de la figura 4,

45

 - la figura 6 es una vista en perspectiva de una parte del dispositivo de molienda que ilustra en particular, la parte fija del soporte,
 - la figura 7 es una vista correspondiente a la figura 6 en la que una primera parte amovible destinada a soportar un primer tipo de tubos está montada sobre la parte fija del soporte,
 - la figura 8 es una vista correspondiente a la figura 7, en la que los primeros tubos están montados en la primera parte amovible y en la primera parte fija,

50

 - la figura 9 es una vista correspondiente a la figura 8, en el que un primer órgano de bloqueo está montado sobre la primera parte amovible y está en su posición de bloqueo,
 - las figuras 10 a 12 son vistas correspondientes respectivamente a las figuras 7 a 9, ilustrando el uso de una segunda parte amovible del soporte, de un segundo tipo de tubos y de un segundo órgano de bloqueo,

- las figuras 13 a 15 son vistas correspondientes respectivamente a las figuras 7 a 9, ilustrando el uso de una tercera parte amovible del soporte, de un tercer tipo de tubos y un tercer órgano de bloqueo,
- la figura 16 es un diagrama que representa la evolución de la eficacia de la molienda en función de la relación d/a mencionada anteriormente, para varias desviaciones d.

5 La figura 1 representa un dispositivo de molienda 1 que es similar al descrito en el documento FR-A-2 872 233 y comprende esencialmente un soporte 2 que porta tubos 3 en su periferia y montado en el extremo de un árbol 4 accionado para efectuar un movimiento de precesión.

El árbol 4 está soportado y centrado sobre una parte elásticamente suspendida del dispositivo 1 por medio de un sistema de cojinetes concéntricos montados unos en el interior de los otros, que comprende un cojinete de rótula y de perlas portado por el árbol y que gira en el interior de dos rodamientos de perlas superpuestos axialmente como se describe en el documento FR-A-2 872 233.

10 El dispositivo 1 también comprende una tapa 5 portada por un bastidor o una carrocería fija 6, pudiendo la tapa 5 pivotar entre una posición abierta en la que libera el acceso al soporte 2, en particular, con vistas a colocar los tubos 3 sobre el soporte 2 o retirar dichos tubos 3, y una posición cerrada en la que la tapa 5 define con dicho bastidor 6 un recinto 7 en el que se alojan el soporte 2 y los tubos 3 montados sobre el soporte 2, para la molienda de las muestras contenidas en los tubos 3. Los medios de bloqueo permiten mantener la tapa 5 en la posición cerrada representada en la figura 1 durante la molienda de las muestras.

20 Para evitar que las muestras contenidas en los tubos 3 se porten a una temperatura alta durante la molienda por microperlas de vidrio, de cerámica o de cualquier otro material apropiado contenido en los tubos, el dispositivo de molienda 1 consta además de medios para suministrar aire frío en el interior de dicho recinto 7. Estos medios constan en particular de una unidad 8 de producción de aire frío conectado a una boquilla de inyección 9 de aire frío en el interior del recinto 7, a través de un conducto 10 aislado térmicamente, por ejemplo, con ayuda de una funda externa.

25 El soporte 2 consta más particularmente de una parte fija 11 (véase en particular la figura 6) que forma una plataforma circular, a partir de la cual un árbol 4 se extiende radialmente a partir del centro de dicha plataforma 11, extendiéndose el árbol 4 según el eje X del soporte 2 y de la plataforma 11.

30 La figura 2 representa las posiciones extremas del soporte 2 durante su movimiento de precesión. Durante tal movimiento, se impide o limita la rotación del soporte 2 alrededor de su eje X. Sin embargo, durante tal movimiento de precesión, el árbol 4 o el eje X del soporte 2 se desplazan de manera cíclica a lo largo de un cono del eje Y. En la forma de realización representada en las figuras, el eje Y es horizontal, pero también podría inclinarse en relación con la horizontal.

Si se considera un punto P del tubo 3, se designa por desviación de la proyección, sobre el eje Y de dicho cono, de la distancia entre dichas posiciones extremas del punto P del tubo 3.

35 La figura 3 representa una forma de realización de un tubo 3 que puede usarse, constando este último de un cuerpo hueco 12 sustancialmente cilíndrico, que desemboca en un extremo y que consta de un collarín 13 que se extiende radialmente hacia el exterior del lado del extremo desembocante y situado axialmente retraído en relación con dicho extremo desembocante.

Una tapa 14 se atornilla además sobre dicho extremo desembocante. La altura del volumen cilíndrico interno del tubo 3 se designa por a, es decir, la dimensión axial de dicho volumen interno, desde la pared de fondo 15 del tubo 3 hasta la pared de fondo 16 de la tapa 14.

40 Las figuras 4 y 5 representan una forma de realización de la tapa 5, constando éste de paredes interna y externa 17, 18 en forma de campanas, montadas de forma concéntrica una en la otra y delimitando entre ellas un volumen de aislamiento cerrado 19 lleno de un gas tal como, por ejemplo, aire.

45 En particular, cada pared 17, 18 consta de una superficie anular lateral 20, sustancialmente cilíndrica o troncocónica, y una superficie de fondo 21 que se extiende generalmente radialmente o que puede ser curvada o ahuecada. Los extremos libres de las superficies laterales 20 de las dos paredes 17, 18 están de manera estanca conectados entre sí y forman el denominado borde inferior 22.

La boquilla 9 de inyección de aire frío está situada en el centro de las superficies de fondo 21 y pasa a través de las paredes interna 17 y externa 18, siendo dicha boquilla 9 apta para inyectar aire de manera homogénea o multidireccional en el recinto 7.

50 Una junta de estanqueidad 23 (figura 5) se extiende a lo largo de casi todo el borde inferior 22. En la posición cerrada de la tapa 5, el borde inferior 22 y la junta de estanqueidad 23 se apoyan sobre una zona de apoyo del bastidor fijo 6. El borde inferior 22 consta de una zona 24 desprovista de junta 23 para permitir la salida de un flujo de aire fuera del recinto 7.

La figura 6 representa la parte fija o plataforma 11 del soporte 2, constando dicha parte fija 11 de orificios en la periferia

externa. Más particularmente, la parte fija consta de doce orificios 25 de un primer diámetro y seis orificios 26 cuya sección tiene un perfil particular. En efecto, los orificios 26 están formados por la yuxtaposición o superposición de una abertura circular central 26a de un segundo diámetro y de dos aberturas circulares laterales 26b de un tercer diámetro. Cada orificio 26 consta de este modo de una parte central 26a y dos partes laterales 26b.

- 5 Dos orificios 25 se intercalan circunferencialmente cada vez entre dos orificios 26, estando los diferentes orificios 25, 26 desfasados entre sí y regularmente distribuidos sobre toda la circunferencia, sustancialmente sobre un mismo diámetro. La parte central 27 de la parte fija 11 del soporte 2 consta de una boquilla de aspiración 28 conectada a una bomba de aspiración controlada no representada, alojada en el bastidor 6.

- 10 La figura 7 ilustra el posicionamiento de una primera parte 29a del soporte 2 sobre la parte fija 11. La primera parte amovible 29a es anular y consta de una superficie radial 30a en la que se forman los orificios 31a, en número de 24 y con un diámetro sustancialmente correspondiente al diámetro del cuerpo de un primer tipo de tubos 3a, a saber, tubos 3a con un volumen comprendido entre 1 y 5 ml, preferentemente del orden de 2 ml.

La primera parte amovible 29a consta, además, de:

- 15 - medios que permiten posicionar angularmente la primera parte amovible 29a con respecto a la parte fija 11,
 - pernos de remojo 32a que se extienden hacia arriba y/o hacia abajo,
 - seis pernos de apoyo 33a que se extienden hacia arriba, sirviendo para el apoyo de un órgano de bloqueo y distribuidas regularmente sobre la circunferencia, entre los orificios 31a,
 - cuatro lengüetas 35a que se extienden hacia abajo, distribuidas regularmente sobre la circunferencia y sirviendo de apoyo sobre una superficie tal como un plano de trabajo.

- 20 Los orificios 31a de la primera parte amovible 29a están dispuestos opuestos a los orificios 25 y las partes laterales 26b de los orificios 26.

La figura 8 representa los tubos del primer tipo 3a montados sobre el soporte 2, en particular, en el interior de los orificios correspondientes 25, 26, 31a de la parte amovible 29a y de la parte fija 11.

En particular, el montaje puede realizarse de la siguiente manera.

- 25 En primer lugar, la primera parte móvil 29a se puede colocar sobre una superficie horizontal, de modo que los extremos libres de las lengüetas 35a descansen sobre dicha superficie. Los cuerpos 12 de los tubos 3a pueden entonces engancharse en los orificios 25, 26, 31a, hasta que los collarines 13 descansen sobre la superficie radial 30a. La altura de las lengüetas 35a está adaptada para que los tubos 3a estén suspendidos por sus collarines 13 durante esta etapa.

- 30 El conjunto formado por la primera parte móvil 29a y los tubos 3a del primer tipo se pueden montar sobre la parte fija 11 del soporte 2, en la posición ilustrada en la figura 8.

- 35 Luego se coloca un primer órgano de bloqueo 36a sobre la primera parte amovible 29a y sobre los tubos 3a. Más particularmente, el primer órgano de bloqueo 36a consta de una parte central circular 37a a partir de la cual las pestañas 38a se extienden radialmente hacia el exterior. Ciertas pestañas 38a delimitan entre ellas muescas de mayor ancho, que sirven para la introducción de los pernos de remojo 32a. De esta forma, después de colocar el primer órgano de bloqueo 36a, se asegura de que las pestañas 38a estén situadas frente a los tubos 3a, más particularmente, frente a las tapas 14 de los tubos 3a.

- 40 La parte central 37a del primer órgano de bloqueo 36a está situada enfrente de la parte central 27 de la parte fija 11 del soporte 2, y más particularmente opuesta a la boquilla de aspiración 28. De esta manera, una vez que el primer órgano de bloqueo 36a está en posición, la bomba de aspiración se puede iniciar, lo que tiene el efecto de presionar las pestañas 38a del primer órgano de bloqueo 36a sobre las tapas 14 de los tubos 3a con el fin de que los tubos 3a se mantengan en apoyo con sus collarines 14 sobre la superficie radial 30a. También en este caso, ciertas pestañas 38a del órgano de bloqueo 36a se apoyan sobre los pernos 33a, para bloquear la parte amovible 29a del soporte 2. Se mantiene de este modo eficazmente los tubos 3a en posición durante el movimiento de precesión del soporte 2, sin riesgo de degradación de los tubos 3a.

- 45 Las figuras 10 a 12 ilustran el montaje de un segundo tipo de tubos 3b, a saber, tubos 3b con un volumen comprendido entre 5 y 10 ml, preferentemente del orden de 7 ml, con ayuda de una segunda parte móvil 29b del soporte 2 y de un segundo órgano de bloqueo 36b.

- 50 La segunda parte móvil 29b difiere de la primera parte móvil 29a por el número y el tamaño de los orificios 31b. La segunda parte móvil 29b consta de este modo 12 de orificios 31b, estando adaptado el diámetro de los orificios 31b al diámetro externo del cuerpo 12 de los tubos 3b del segundo tipo. En la posición representada en la figura 10, los orificios 31b de la segunda parte móvil 29b están dispuestos opuestos a los orificios 25 de la parte fija 11 y tienen el mismo diámetro que estos últimos.

Por lo tanto, las posiciones de las pestañas 38b del segundo órgano de bloqueo 36b se adaptan en consecuencia, con el fin de situarse frente a los tubos 3b del segundo tipo y los pernos 33b del segundo órgano amovible 29b, en la

posición ilustrada en la figura 12.

Las figuras 13 a 15 ilustran el montaje de un tercer tipo de tubos 3c, a saber, tubos con un volumen comprendido entre 10 y 20 ml, preferentemente del orden de 14 ml, con ayuda de una tercera parte móvil 29c del soporte 2 y de un tercer órgano de bloqueo 36c.

- 5 La tercera parte móvil 29c difiere de la primera parte móvil 29a por el número y el tamaño de los orificios 31c. La tercera parte móvil 29c consta de este modo de 6 orificios 31c, estando adaptado el diámetro de los orificios 31c al diámetro externo del cuerpo 12 de los tubos 3c del tercer tipo. En la posición representada en la figura 13, los orificios 31c de la tercera parte móvil 29c están dispuestos opuestos a las aberturas centrales 26a de los orificios 26 de la parte fija 11.
- 10 Por lo tanto, las posiciones de las pestañas 38c del tercer órgano de bloqueo 29c se adaptan en consecuencia, con el fin de situarse frente a los tubos 3c del tercer tipo y los pernos 33c del tercer órgano amovible 36c, en la posición ilustrada en la figura 15.

15 El solicitante ha efectuado una serie de pruebas con el objetivo de analizar la influencia de la relación de la desviación d sobre la altura a del tubo 3 (d y h que se han definido previamente), anotado a continuación como la relación d/a , sobre la eficacia de la molienda.

Para ello, la eficacia de la molienda se evaluó visualmente. Los granos de lentejas se usaron como muestra a moler en el estudio realizado por el solicitante. Cuanto más eficaz es la molienda, más finas son las partículas de muestra obtenidas después de la molienda. La nota obtenida aumenta con la eficacia de la molienda y, por lo tanto, disminuye con el tamaño de las partículas obtenidas después de la molienda.

20 El diagrama en la figura 16 ilustra de este modo la eficacia de la molienda en función de la relación d/a , siendo cada punto del diagrama el resultado de una prueba. Las diferentes pruebas se realizaron manteniendo los parámetros distintos de la relación d/a sustancialmente idénticos (tamaño y material de las perlas, material del tubo 3, temperatura, velocidad de desplazamiento del soporte 2, etc.).

25 Se han estudiado varias desviaciones, a saber, en particular, una desviación d de 26 mm (puntos referenciados d26 sobre el diagrama), una desviación d de 23,5 mm (puntos referenciados d23), una desviación d de 21 mm (puntos referenciados d21), una desviación d de 18,5 mm (puntos referenciados d18,5) y una desviación d de 16 mm (puntos referenciados d16).

30 De este estudio se desprende que la máxima eficacia se obtiene cuando la relación d/a está entre 0,55 y 1, preferentemente entre 0,6 y 0,8, incluso, más preferentemente, comprendida entre 0,6 y 0,7. La eficacia de molienda se reduce significativamente fuera de los rangos de valores mencionados anteriormente.

Cabe señalar que la eficacia es relativamente constante sobre una plataforma situada entre 0,6 y 1. Preferentemente, se selecciona ubicarse al inicio de la plataforma, es decir, en la desviación mínima (y , por lo tanto, en la relación d/a mínima que permite proporcionar la máxima eficacia), es saber, cercano a 0,6. De esta manera, se reduce la energía necesaria para moler las muestras y se evita cualquier degradación de los tubos y del aparato.

35 Para una misma desviación y para orificios y tubos 3 situados sobre una misma circunferencia, por lo tanto, es conveniente usar los tipos de tubos 3a, 3b, 3c que tiene una misma altura a .

REIVINDICACIONES

1. Conjunto para la molienda de muestras biológicas, que consta de al menos dos tubos (3), adecuados para ser montado sobre un soporte (2) de un dispositivo de molienda (1), constando cada tubo (3) de un espacio interno que tiene una altura (a) según el eje del tubo (3) correspondiente y estando destinado a contener muestras por moler,
- 5 **caracterizado porque** dichos al menos dos tubos (3) son de diferentes volúmenes y **porque** consta de un dispositivo de molienda (1) que comprende un soporte (2) adecuado para soportar dichos al menos dos tubos diferentes (3, 3a, 3b, 3c), medios de accionamiento del soporte (2) en movimiento de precesión, presentando el soporte (2) un eje (4, X) cuya posición varía describiendo un cono, estando cada tubo (3) sometido a una desviación (d) definida por la proyección, sobre el eje (Y) de dicho cono, de la distancia entre las posiciones extremas de un mismo punto (P) del tubo (3) durante el movimiento de precesión, estando el dispositivo de molienda (1) y los tubos (3) concebidos para que, para cada tubo, la relación d/a esté comprendida entre 0,55 y 1, preferentemente entre 0,6 y 0,8, incluso, más preferentemente, comprendida entre 0,6 y 0,7.
- 10 2. Conjunto según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dichos al menos dos tubos comprenden al menos un primer tubo (3a) cuyo volumen interno está comprendido entre 1 y 5 ml, preferentemente del orden de 2 ml.
- 15 3. Conjunto según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** dichos al menos dos tubos comprenden al menos un segundo tubo (3b) cuyo volumen interno está comprendido entre 5 y 10 ml, preferentemente del orden de 7 ml.
4. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** dichos al menos dos tubos comprenden al menos un tercer tubo (3c) cuyo volumen interno está comprendido entre 10 y 20 ml, preferentemente del orden de 14 ml.
- 20 5. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** los tubos (3) son adecuados para ser montado en orificios (25, 26, 31a, 31b, 31c) o alojamientos de soporte (2) del aparato (1), estando los orificios o los alojamientos situados a lo largo de una misma circunferencia centrada sobre el eje (X) del soporte (2).
6. Conjunto según la reivindicación 5, **caracterizado porque** el soporte (2) consta al menos de dos alojamientos u orificios (25, 26, 31 a, 31b, 31c) de diferentes diámetros.
- 25 7. Conjunto según la reivindicación 6, **caracterizado porque** al menos dos alojamientos u orificios (26a, 26b) de diferentes diámetros están yuxtapuestos, al menos en parte.
8. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el soporte (2) consta de una parte fija (11) y de al menos una parte amovible (29a, 29b, 29c) en relación con la parte fija (11), siendo los tubos (3) adecuados para mantenerse solidarios con la parte amovible (29a, 29b, 29c) con el fin de poder montarse o retirarse de la parte fija (11) montando o retirando la parte amovible (29a, 29b, 29c) en relación con la parte fija (11).
- 30 9. Conjunto según la reivindicación 8, **caracterizado porque** dicha al menos una parte amovible del soporte (2) consta de una primera y una segunda partes amovibles (29a, 29b, 29c), estando cada una destinada a soportar varios tubos idénticos (3a, 3b, 3c), permitiendo la primera parte amovible (29a) el soporte de ciertos tubos (3a) y permitiendo la segunda parte amovible (29b) el soporte de diferentes tubos (3b).
- 35 10. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** el dispositivo de molienda (1) consta de un órgano de bloqueo (36a, 36b, 36c) que consta al menos de una pestaña de bloqueo (38a, 38b, 38c) adecuada para quedar apoyado sobre un extremo (14) de un tubo (3) montado sobre el soporte (2), en la posición de bloqueo del órgano de bloqueo (36a, 36b, 36c), para mantener una superficie de apoyo (14) del tubo (3) contra el soporte (2).
- 40 11. Conjunto según la reivindicación 10, **caracterizado porque** el dispositivo de molienda (1) consta de medios de aspiración (28) adecuados para mantener el órgano de bloqueo (36a, 36b, 36c) en su posición de bloqueo.
12. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** el dispositivo de molienda (1) consta de un bastidor fijo (6) sobre el cual el soporte (2) está montado de forma desplazable, estando una tapa (5) montada sobre el bastidor (6) y definiendo con dicho bastidor (6) al menos un recinto (7) en el que se alojan el soporte (2) y los tubos (3) montados sobre el soporte (2), constando el dispositivo de molienda (1) además de medios para suministrar aire frío (8, 9, 10) al interior de dicho recinto (7).
- 45 13. Conjunto según la reivindicación 12, **caracterizado porque** la tapa (5) consta de una pared interna (17) y de una pared externa (18) entre las cuales está proporcionado un volumen de aislamiento térmico (19).
14. Conjunto según la reivindicación 13, **caracterizado porque** el volumen de aislamiento térmico (19) contiene un gas, tal como, por ejemplo, aire.
- 50 15. Conjunto según una de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizado porque** la tapa (5) o el bastidor (6) consta de una junta (23) que asegura al menos parcialmente la estanqueidad en la interfaz entre la tapa (5) y el bastidor (6), constando dicha interfaz de al menos una zona desprovista de una junta para permitir la salida de un flujo de aire fuera del recinto.

16. Conjunto según una de las reivindicaciones 12 a 15, **caracterizado porque** los medios de suministro de aire comprenden una boquilla de entrada de aire (9) montada sobre la tapa (5), desembocando dicha boquilla (9) en el recinto (7).

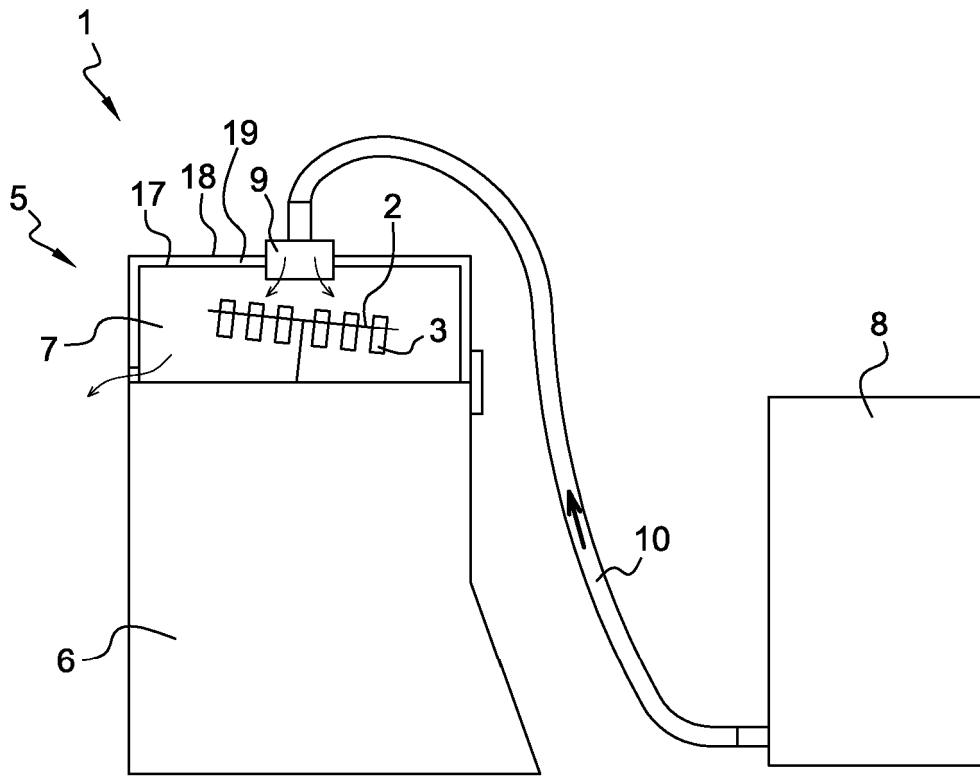


Fig. 1

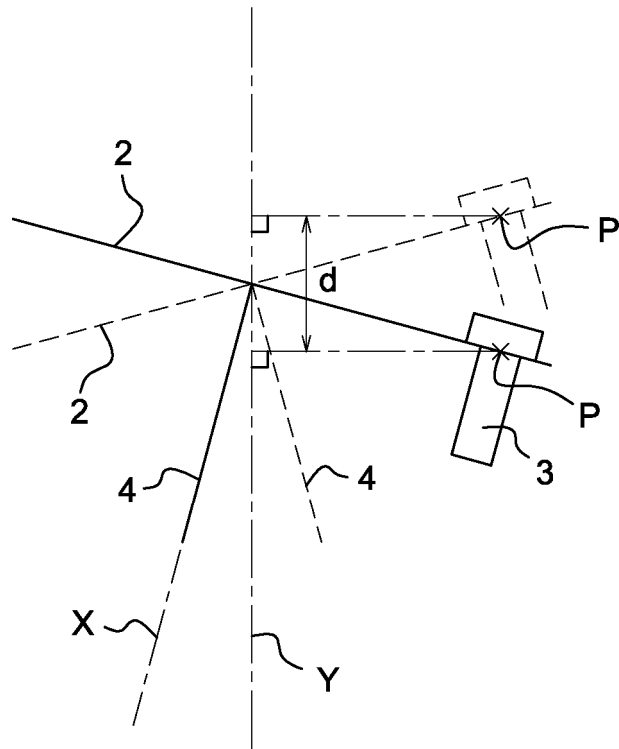


Fig. 2

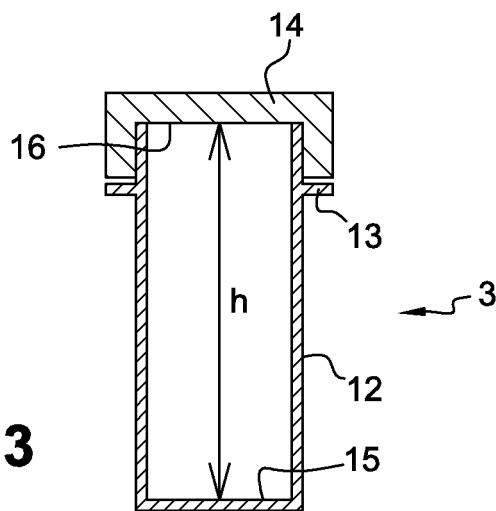


Fig. 3

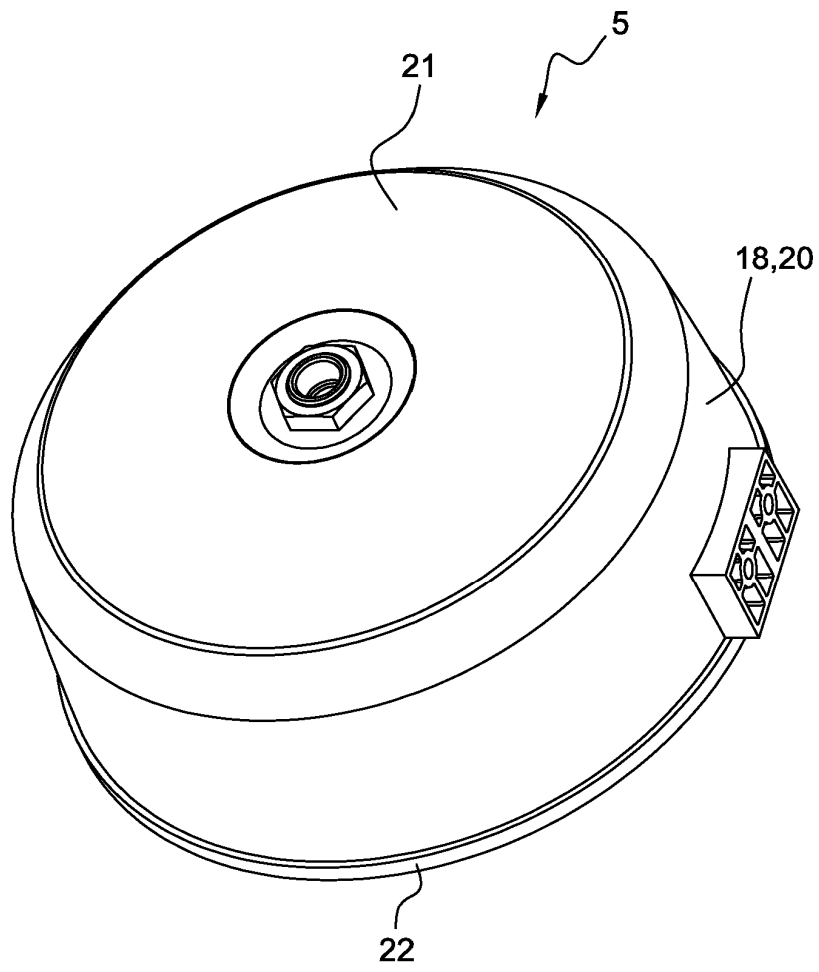


Fig. 4

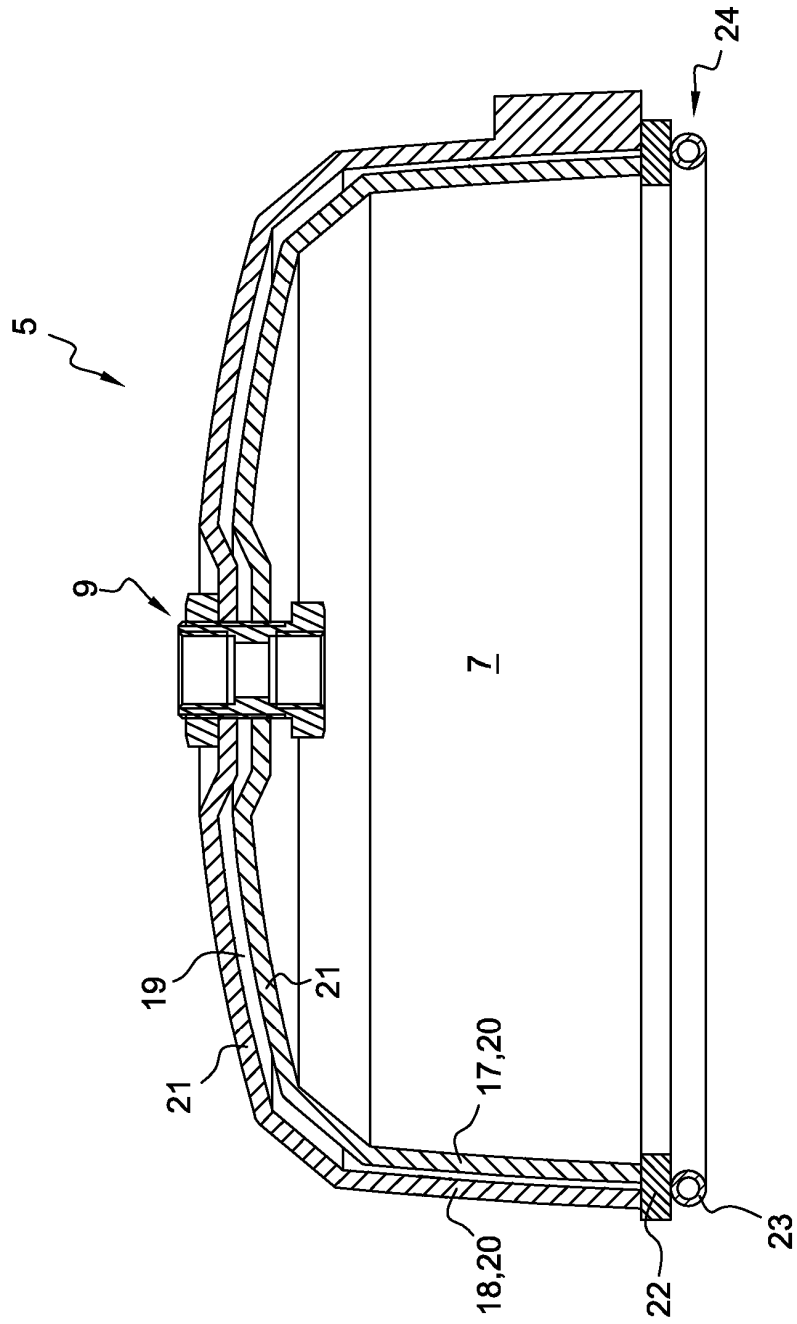


Fig. 5

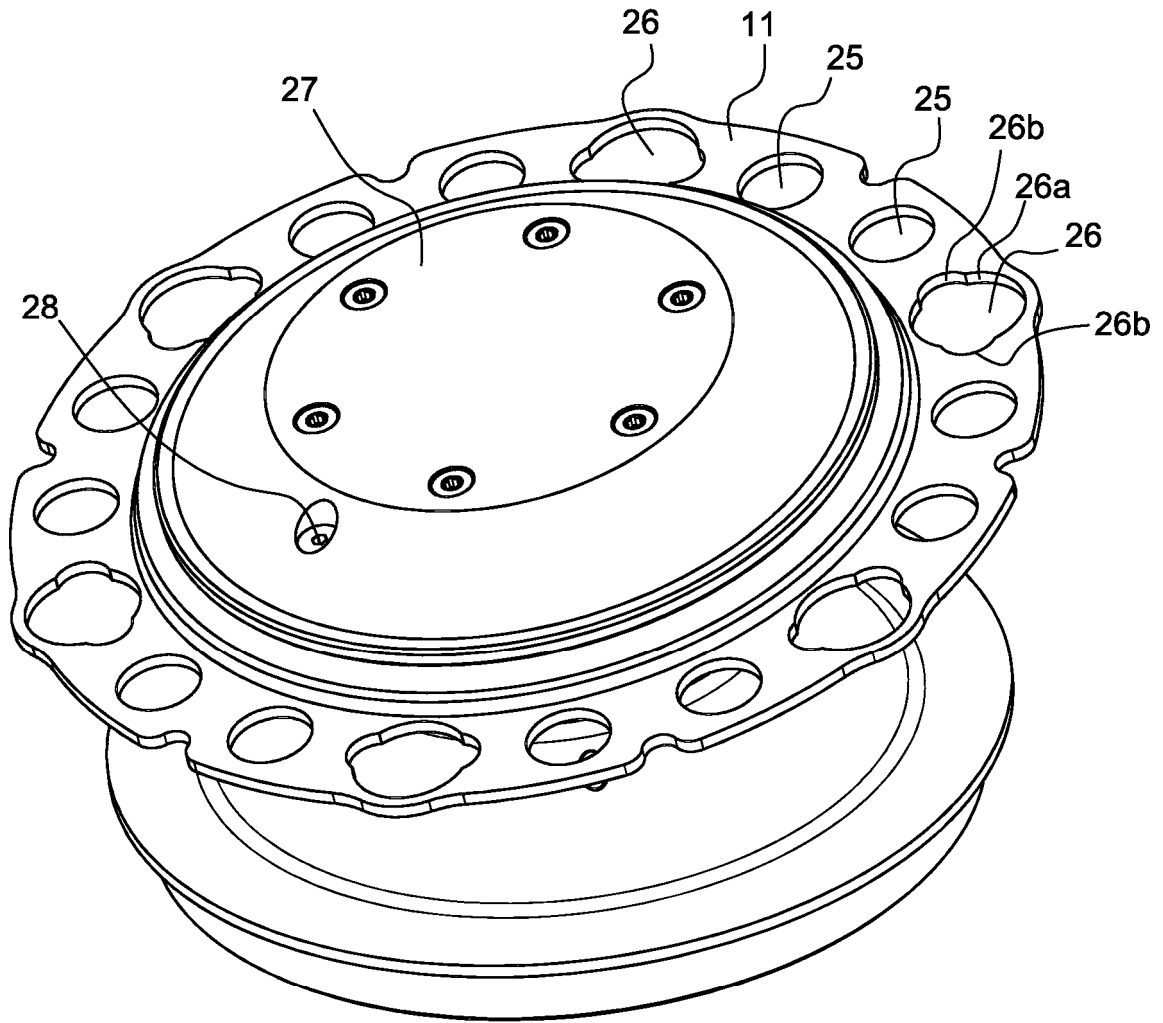


Fig. 6

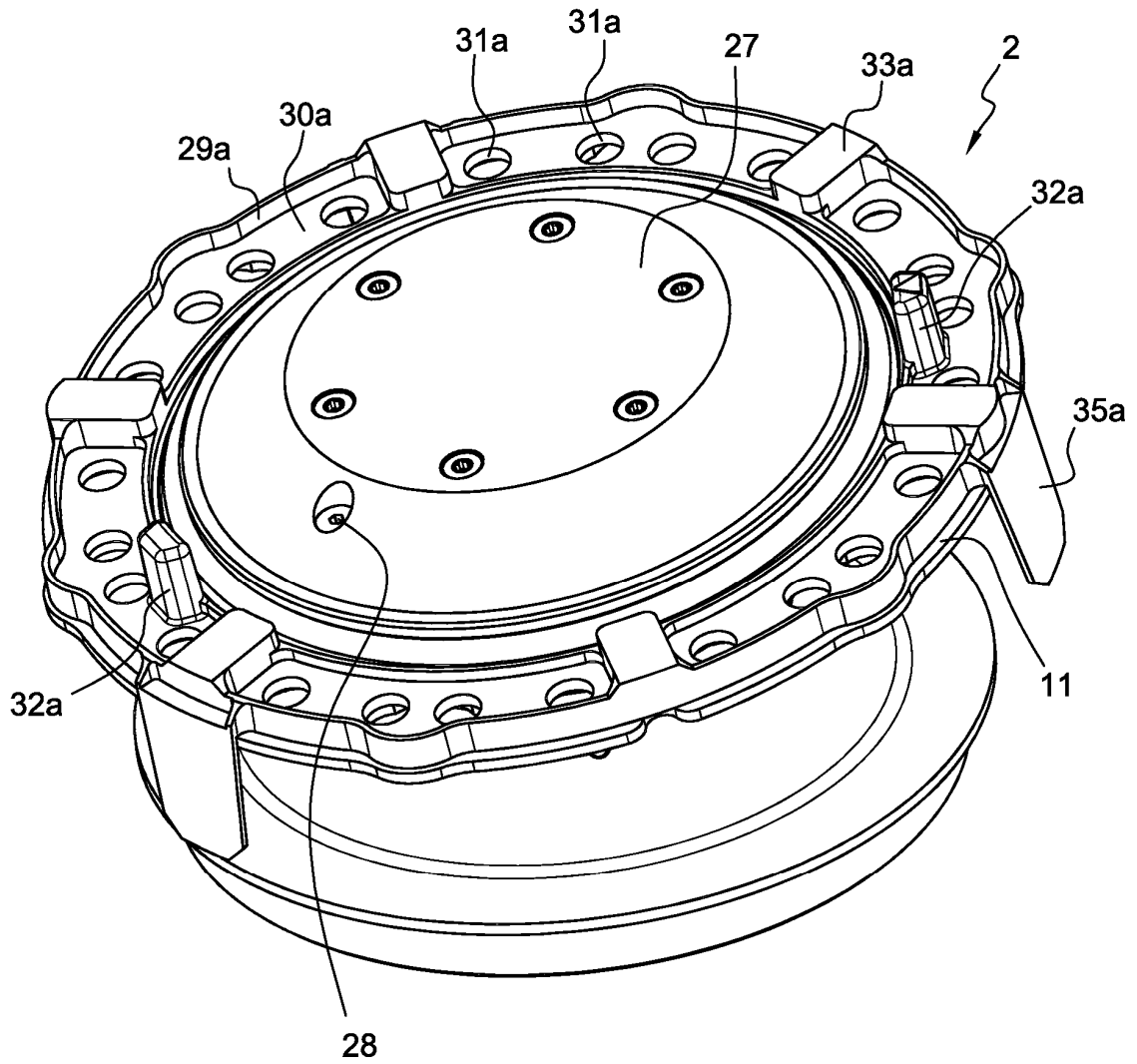


Fig. 7

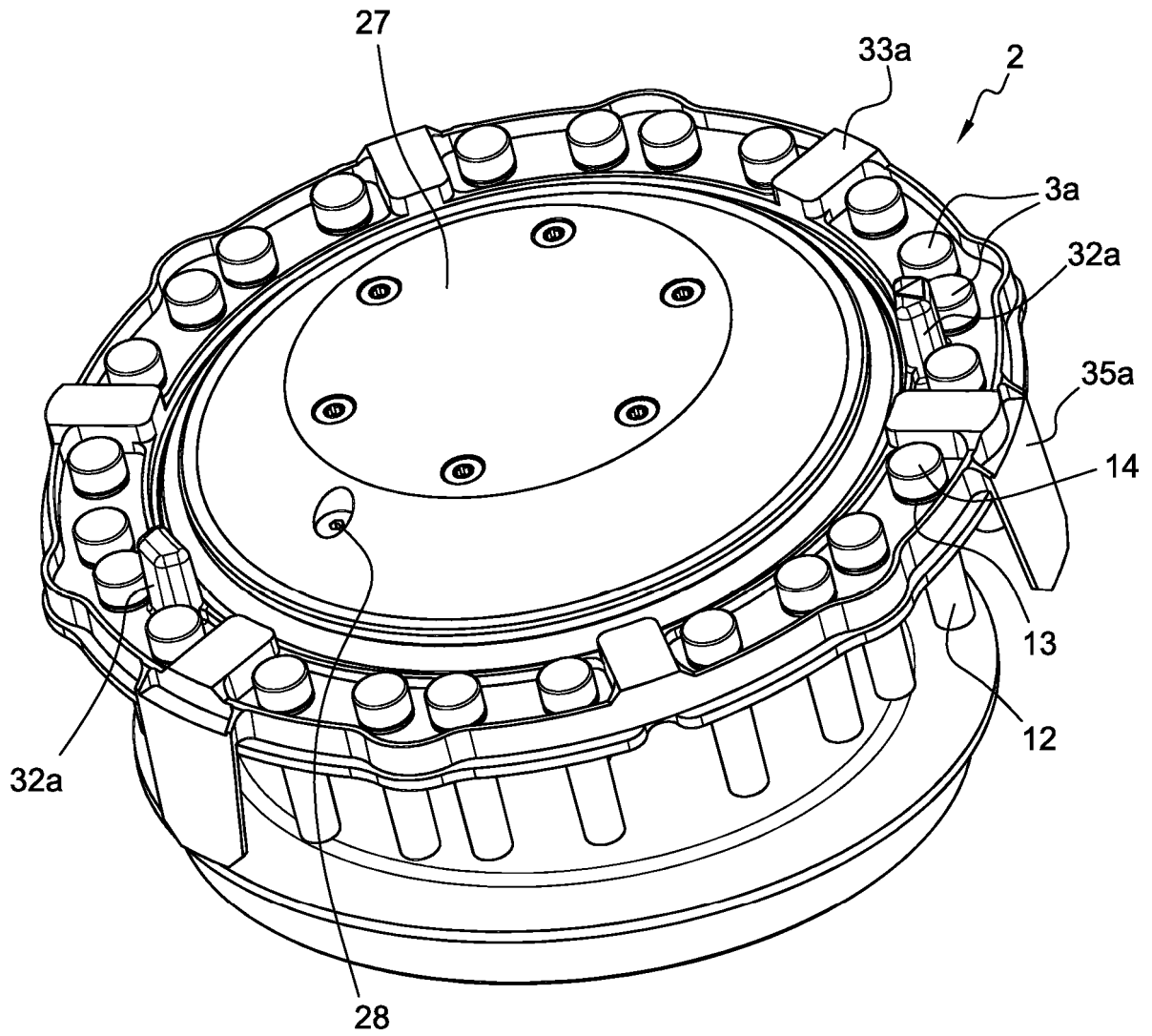


Fig. 8

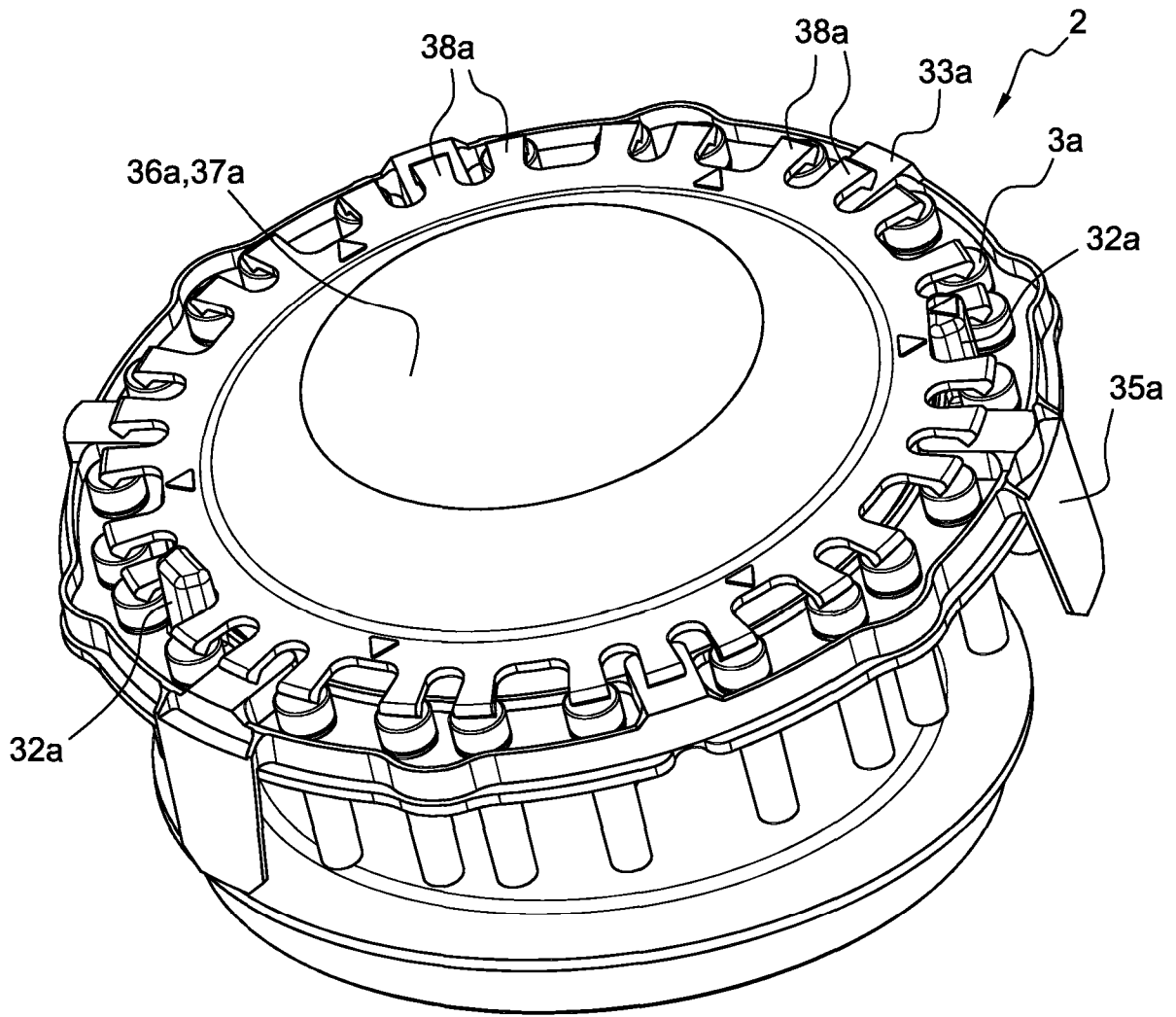


Fig. 9

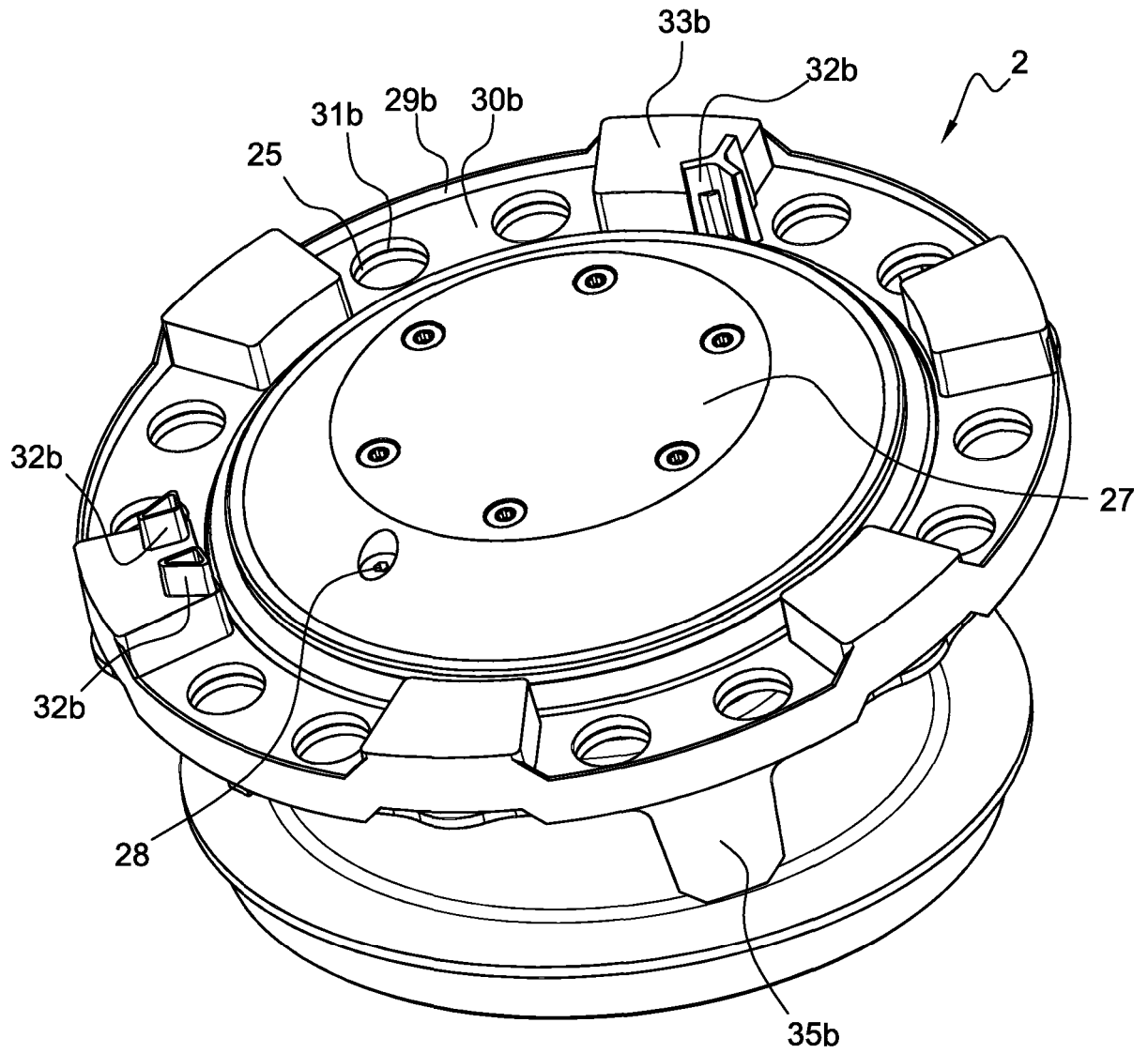


Fig. 10

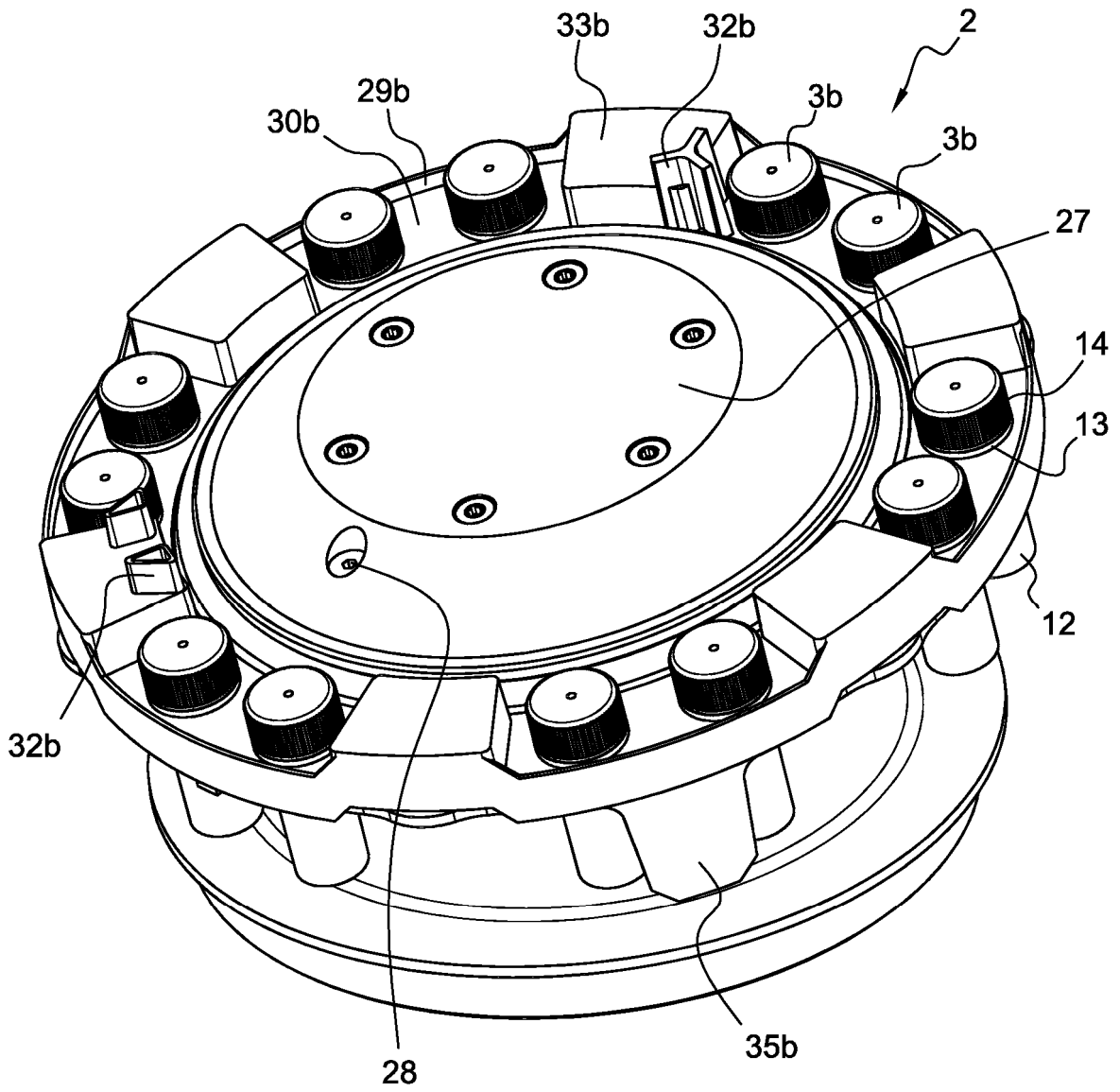


Fig. 11

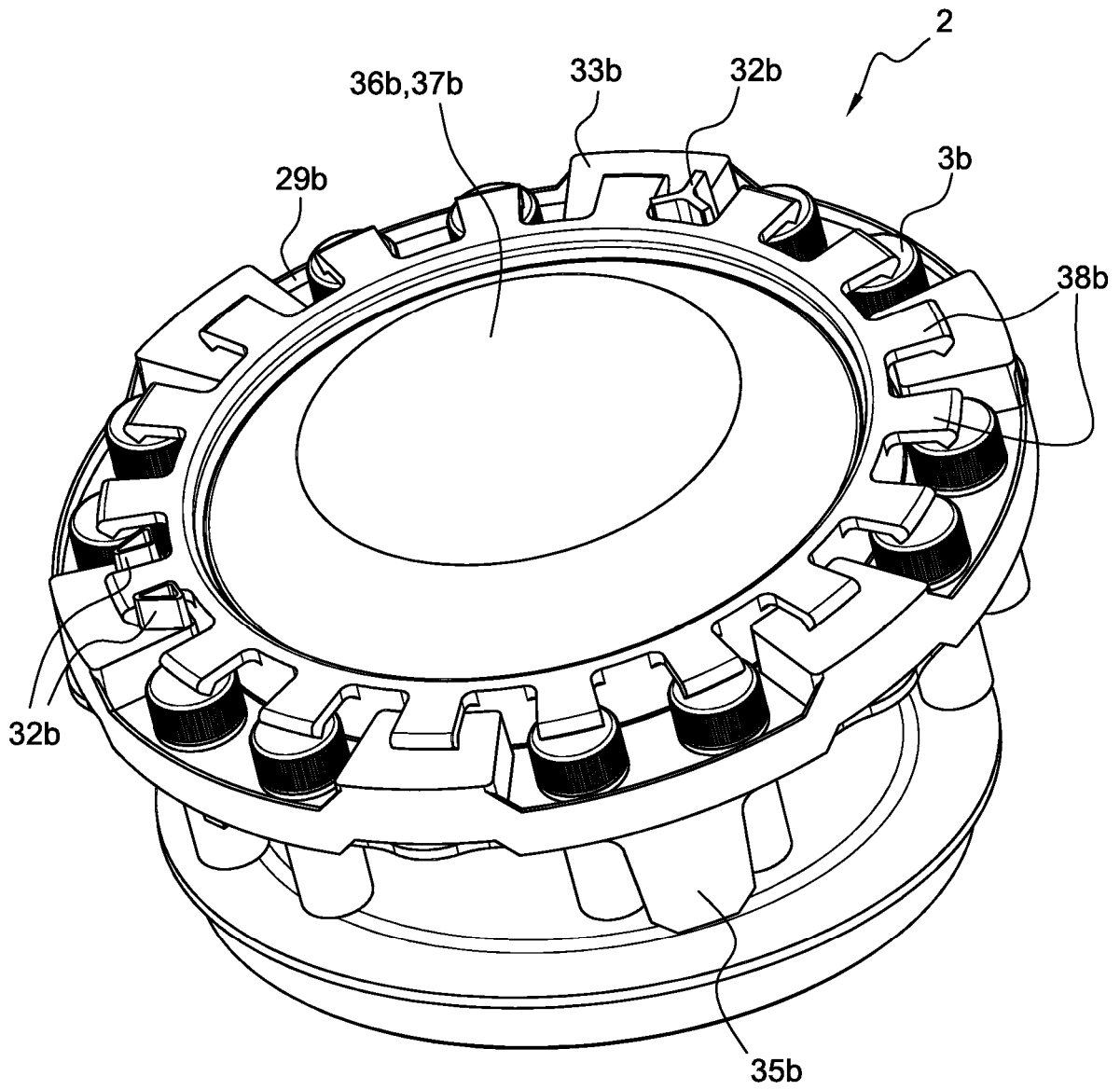


Fig. 12

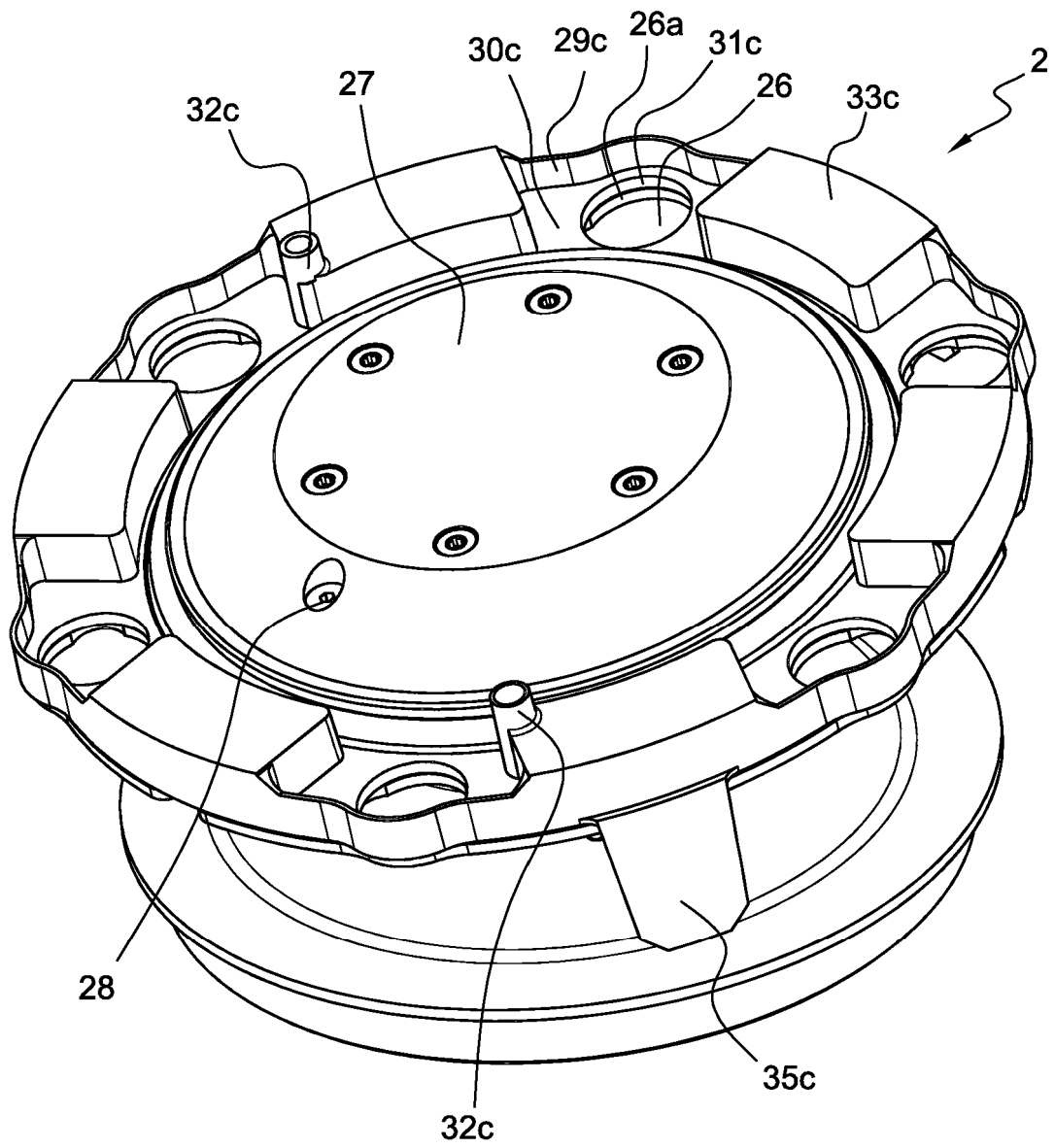


Fig. 13

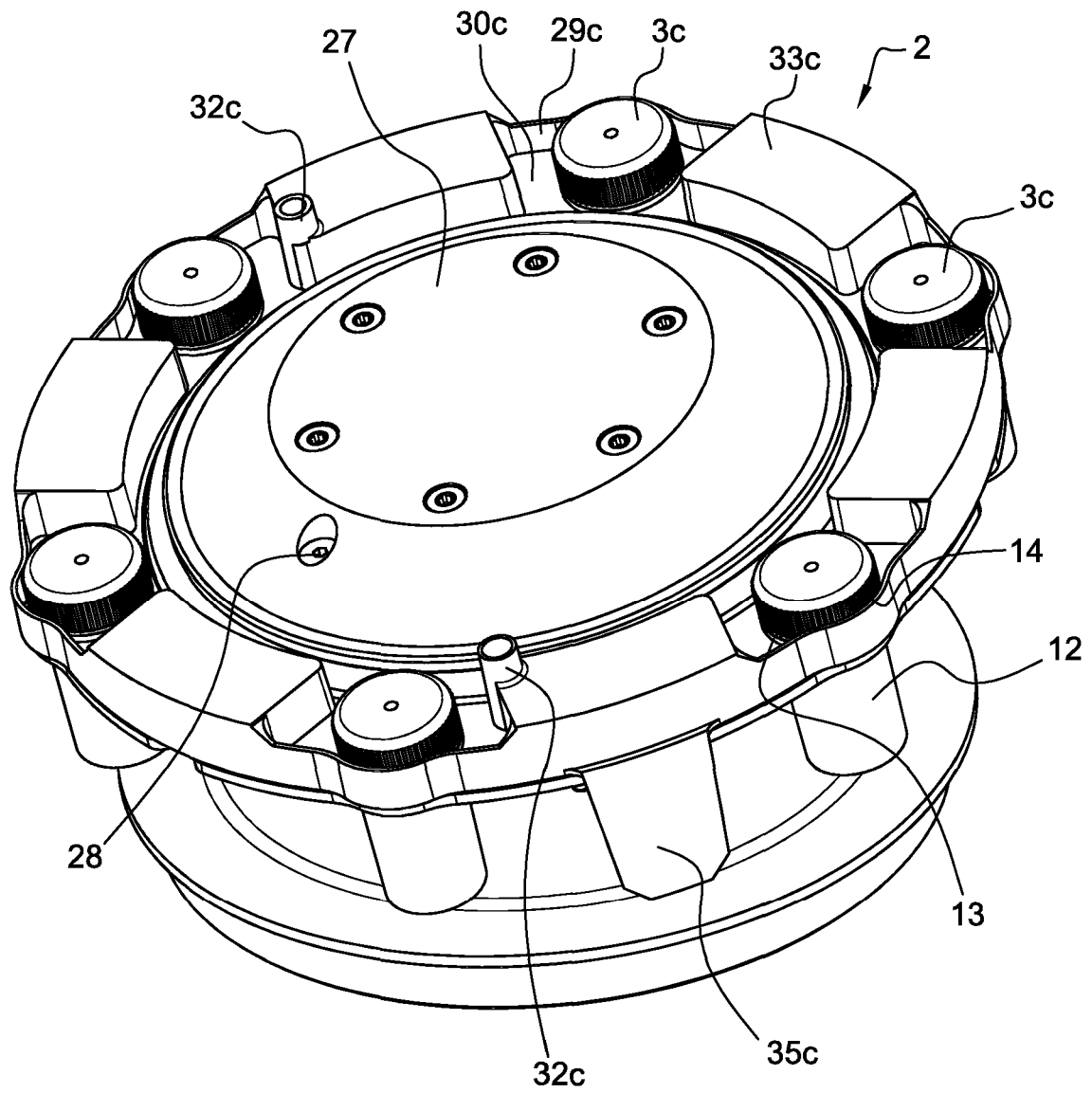


Fig. 14

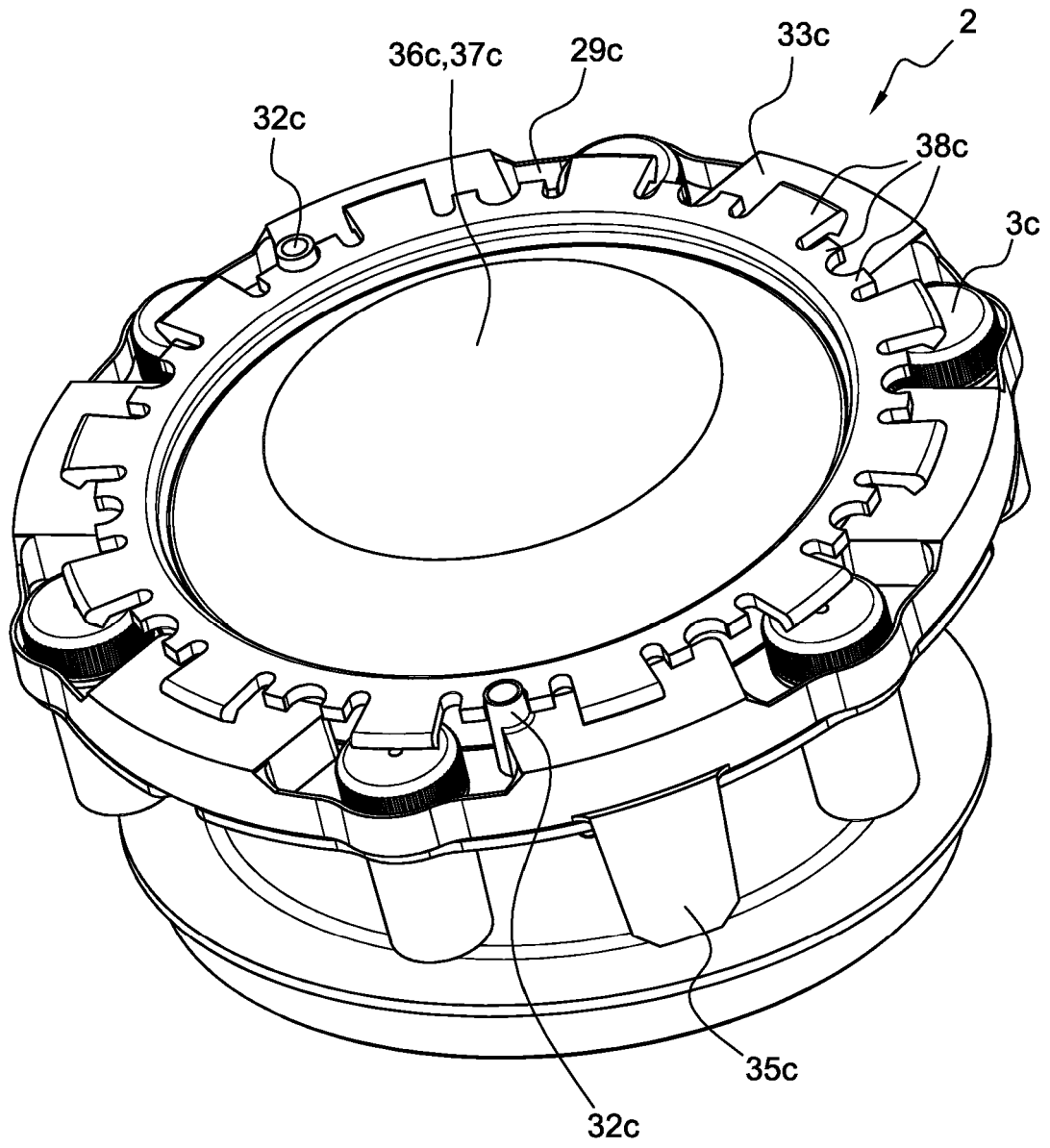


Fig. 15

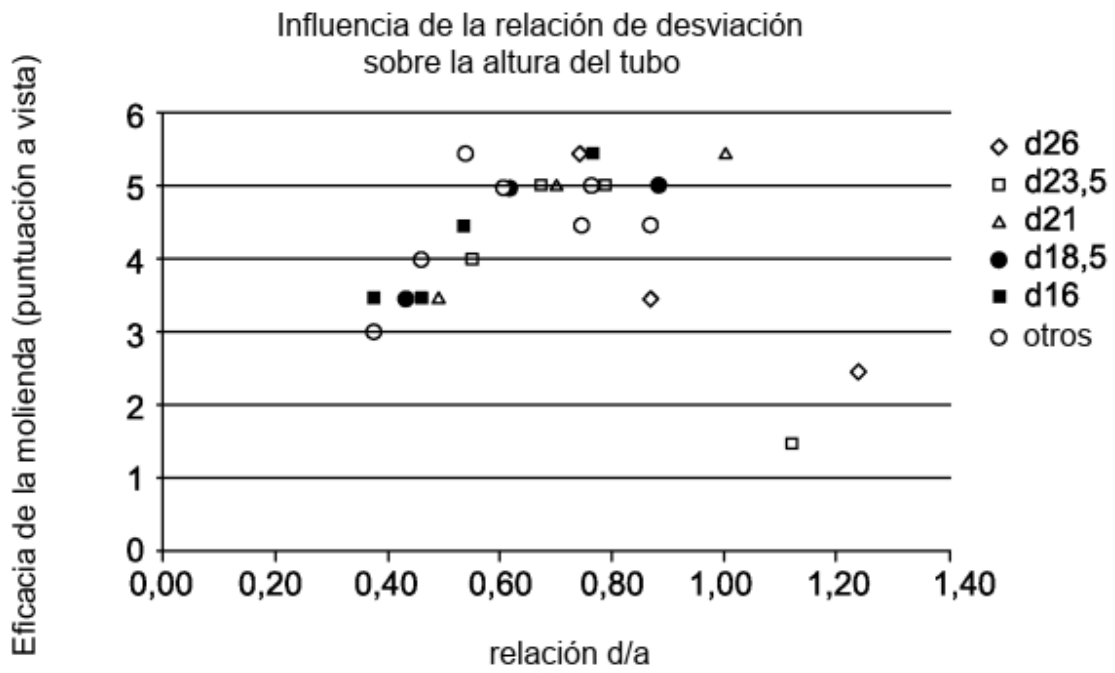


Fig. 16