

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 725 708**

51 Int. Cl.:

G01N 3/40

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.12.2015 PCT/EP2015/079257**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.03.2017 WO17041866**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2015 E 15813001 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019 EP 3194927**

54 Título: **Cámara de ruptura para medir la dureza de una muestra**

30 Prioridad:

08.09.2015 DE 102015115043

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

26.09.2019

73 Titular/es:

**KRAEMER, THILO (100.0%)
Röntgenstrasse 68
64291 Darmstadt, DE**

72 Inventor/es:

**KRAEMER, THILO y
JEZIERSKI, THOMAS**

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 725 708 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

Cámara de ruptura para medir la dureza de una muestra

- 5 La invención se refiere a una cámara de ruptura para medir la dureza de una muestra que comprende una mordaza fija, así como una mordaza de presión opuesta a la misma, presentando la cámara de ruptura un fondo que se forma mediante una parte de un elemento de placa. La invención se refiere también a un procedimiento para medir la dureza de una muestra en esta cámara de ruptura.
- 10 El documento DE20010461U1 se refiere a un procedimiento, así como un dispositivo para orientar y desplazar una muestra, por ejemplo, tabletas, píldoras, grageas o comprimidos, que está abombada o redondeada al menos en una de las superficies principales y es capaz, por tanto, de realizar vibraciones basculantes desde una posición de reposo, para ejecutar otra etapa de proceso con la muestra, como el ensayo de dureza, por medio de dos mordazas opuestas entre sí y móviles una respecto a la otra, de las que la mordaza de presión móvil desplaza la muestra
- 15 sobre una vía de guía hacia la contramordaza fija, hasta entrar en contacto mecánico la muestra con la contramordaza, para iniciar la otra etapa de proceso con la muestra, caracterizado por que el movimiento de avance de la mordaza de presión móvil en dirección de la contramordaza fija, con el arrastre de la muestra, se interrumpe continuamente y la mordaza de presión retrocede y avanza, siendo pequeño el movimiento de avance y retroceso de la mordaza de presión en comparación con todo su recorrido de avance respecto a la contramordaza, pero la
- 20 mordaza de presión avanza en total, con el arrastre de la muestra, hacia la contramordaza con el arrastre de la muestra en el recorrido de avance pequeño y la separación de la muestra al retroceder, de modo que la muestra vibra para retroceder a su posición de reposo y después, la mordaza comienza a empujar nuevamente en dirección de la contramordaza, hasta llegar la muestra a la contramordaza, o la mordaza fija y/o la vía de guía se hacen vibrar durante el movimiento de avance de la mordaza de presión móvil en dirección de la contramordaza fija, lo que actúa
- 25 en la muestra, de modo que durante el movimiento de avance de la mordaza de presión, ésta ejecuta también una vibración basculante y/o una oscilación que permiten que la muestra vibre continuamente para retroceder a la posición de reposo o vibre alrededor de la misma, hasta llegar la muestra a la contramordaza y detenerse la vibración de la muestra mediante la contramordaza fija.
- 30 Del documento WO2013061223A2 es conocido también un dispositivo de ensayo de tabletas para la comprobación de tabletas con al menos una estación de ensayo de tabletas que es adecuada para la ejecución al menos de un procedimiento de ensayo. El dispositivo de ensayo de tabletas comprende preferentemente al menos un dispositivo para alojar y, dado el caso, triturar también las tabletas, así como al menos un dispositivo de posicionamiento. El dispositivo de posicionamiento de las tabletas comprende al menos una superficie de posicionamiento móvil,
- 35 preferentemente una aleta, y al menos otra superficie que interactúa con esta superficie de posicionamiento para posicionar las tabletas.

Es objetivo de la presente invención proporcionar una cámara de ruptura, así como un procedimiento que permitan posicionar rápida y exactamente también muestras con estructuras complejas y mantenerlas en un eje de ruptura durante la medición de dureza.

40

Este objetivo se consigue mediante las características de las reivindicaciones 1, 7 y 9.

- 45 [A01] La invención se refiere a una cámara de ruptura para medir la dureza de una muestra, en la que están dispuestas una mordaza fija y una mordaza de presión opuesta a la misma. En la cámara de ruptura está previsto un fondo, sobre el que se puede disponer una muestra. En el caso de estas muestras se trata preferentemente de tabletas, por ejemplo, oblongas. El fondo se forma mediante al menos una parte de un elemento de placa. Si el elemento de placa es mayor que el fondo, el fondo se forma entonces solo mediante una parte del elemento de placa. Es posible también que el elemento de placa tenga el tamaño exacto del fondo y que, por tanto, el fondo se forme mediante todo el elemento de placa. El elemento de placa está unido al menos a un accionamiento que puede someter al elemento de placa a una primera vibración, así como una segunda vibración dirigida, estando opuesta la primera vibración dirigida a la segunda vibración dirigida. El elemento de placa se hace vibrar, siendo el elemento de placa un elemento de placa de vibración. Si el elemento de placa de vibración vibra, la muestra se mueve a la posición deseada y se posiciona aquí de manera exacta. En este sentido es ventajoso que la muestra pueda presentar también estructuras muy complejas. Otra ventaja radica en que en el caso de tabletas oblongas, éstas, incluso si descansan en un fondo por un lado estrecho, es decir, por un borde, pueden girar directamente al vibrar el elemento de placa de vibración y pueden quedar así dispuestas por el lado longitudinal. Por consiguiente, no es necesario prever un dispositivo adicional para girar las tabletas oblongas y poder ejecutar así la medición de dureza de acuerdo con la farmacopea europea o estadounidense.
- 50
- 55 Es ventajoso además que mediante la vibración del elemento de placa se pueda transportar también el polvo o el granulado de la muestra hacia afuera de la cámara de ruptura. No obstante, el elemento de placa puede estar unido también a dos accionamientos. En este sentido es ventajoso que mediante la conexión del primer accionamiento, la muestra se mueva en una primera dirección debido a la vibración dirigida. A continuación se desconecta el primer accionamiento y se conecta el segundo accionamiento, de modo que la muestra se mueve en una segunda dirección. Si por debajo del elemento de placa están previstos dos accionamientos, entonces puede estar previsto un segundo elemento de amortiguación de manera adicional a un primer elemento de
- 60
- 65

amortiguación dispuesto en horizontal. En este caso, un elemento de amortiguación dispuesto en horizontal está asignado respectivamente a un accionamiento. Esto hace posible influir en la vibración dirigida de cada accionamiento y, por tanto, en el efecto de transporte de la muestra.

5 [A02] El accionamiento es preferentemente un motor desequilibrado. Con este motor desequilibrado, el elemento de placa se puede someter a una primera vibración. Como resultado de esta vibración dirigida, el elemento de placa vibra y la muestra situada en el fondo se mueve en una primera dirección definida. Si se invierte la polaridad del motor desequilibrado, el elemento de placa se somete a una vibración opuesta a la primera vibración. La muestra se mueve entonces en una segunda dirección opuesta a la primera dirección. Esto permite
10 posicionar exactamente la muestra en la cámara de ruptura y mantenerla también en esta posición, así como cambiar la posición de la muestra dentro de la cámara de ruptura. Este motor desequilibrado tiene también la ventaja de ser muy económico. Así, por ejemplo, tal motor desequilibrado puede ser un vibrador de un teléfono móvil.

15 [A03] Por debajo del elemento de placa está previsto preferentemente al menos un elemento de amortiguación dispuesto entre un primer elemento de apriete y un segundo elemento de apriete, estando unido el primer elemento de apriete al elemento de placa. Esta disposición tiene la ventaja de que el al menos un elemento de amortiguación se encuentra fijado entre los dos elementos de apriete. Los dos elementos de apriete, así como
20 los elementos de amortiguación forman así una unidad de amortiguación. Si el al menos un elemento de amortiguación está dispuesto de manera inclinada o en vertical, este elemento de amortiguación amortigua la vibración en dirección vertical. Se trata entonces de una unidad de amortiguación vertical. Tal unidad de amortiguación está unida al elemento de placa mediante el primer elemento de apriete y la vibración del elemento de placa se amortigua en dirección vertical. Además de los elementos de amortiguación dispuestos de manera inclinada o en vertical pueden estar previstos también elementos de amortiguación dispuestos en
25 horizontal que permiten frenar la vibración de manera específica. De este modo, la muestra se sigue transportando rápidamente en la dirección deseada, pero el elemento de amortiguación impide que la muestra salte en el fondo durante el movimiento. La muestra se desliza así prácticamente sobre el fondo en la dirección predefinida.

30 [A04] En una forma de realización preferida están dispuestos al menos tres elementos de amortiguación entre el primer elemento de apriete y el segundo elemento de apriete. Los elementos de apriete pueden estar configurados aquí como anillos de apriete. Los al menos tres elementos de amortiguación están dispuestos preferentemente de manera simétrica entre los dos elementos de apriete. Se disponen preferentemente 3 a 12
35 elementos de amortiguación entre los dos elementos de apriete. De este modo, el elemento de placa se amortigua óptimamente en dirección vertical.

[A05] El al menos un elemento de amortiguación comprende preferentemente un elastómero. Es posible también que el elemento de amortiguación o los elementos de amortiguación estén fabricados de elastómeros distintos en cada caso. En este sentido es ventajoso que tales elastómeros tengan buenas propiedades de amortiguación y se puedan adquirir de manera muy económica. Como elastómero se utiliza en particular el caucho natural o el
40 caucho de silicona, porque los costes de adquisición del caucho natural o del caucho de silicona son bajos y tales elastómeros tienen propiedades de amortiguación muy buenas.

[A06] De manera particularmente preferida, el al menos un elemento de amortiguación es un amortiguador de goma y metal, porque este amortiguador amortigua muy bien la vibración del elemento de placa.
45

[A07] La invención se refiere también a un primer procedimiento para ejecutar una medición de dureza en una muestra en esta cámara de ruptura, que comprende las etapas sucesivas siguientes:

- 50
1. una muestra se coloca en la cámara de ruptura, descansando la muestra con un primer lado longitudinal en el primer apoyo;
 2. la mordaza de presión se mueve en dirección de la mordaza fija, hasta quedar aprisionada la muestra entre la mordaza de presión y la mordaza fija;
 3. la longitud de la muestra se mide;
 - 55 4. la mordaza de presión retrocede a una posición inicial;
 5. el accionamiento se conecta y el elemento de placa se somete así a una primera vibración dirigida, opuesta a la primera vibración dirigida, lo que provoca el giro de la muestra, hasta descansar la misma con su segundo lado longitudinal en la mordaza fija;
 6. la mordaza de presión se empuja en dirección de la mordaza fija, hasta quedar aprisionada la muestra entre la mordaza fija y la mordaza de presión;
 - 60 7. la anchura de la muestra se mide;
 8. la mordaza de presión retrocede a su posición inicial;
 9. la polaridad del accionamiento se invierte y el elemento de placa se somete a la segunda vibración dirigida, lo que provoca el giro de la muestra, de modo que ésta queda dispuesta nuevamente con su primer lado longitudinal en el apoyo;
 - 65 10. la mordaza de presión se vuelve a mover en dirección de la mordaza fija y se aplica una fuerza sobre la

muestra hasta que se rompe.

Después de ejecutarse el ensayo de ruptura, los residuos de la muestra se pueden eliminar fácilmente de la cámara de ruptura. Con este fin no se requiere un dispositivo de limpieza, por ejemplo, un dispositivo de cepillo. La cámara de ruptura se limpia entonces automáticamente.

Si no es necesario medir la anchura de la muestra, se puede prescindir de las etapas 5 a 9.

En las etapas 3 a 5, el elemento de placa se sigue sometiendo preferentemente también a la primera vibración, lo que mantiene a la muestra en la posición correspondiente.

Este procedimiento tiene la ventaja de que la muestra se puede posicionar rápida y fácilmente en la cámara de ruptura y mantener también en una posición determinada, lo que se consigue por el hecho de que el elemento de placa se puede hacer vibrar.

La invención se refiere también a un segundo procedimiento para medir la dureza de una muestra con las etapas sucesivas siguientes:

1. una muestra se coloca en la cámara de ruptura, descansando la muestra con un primer lado longitudinal en el primer apoyo;
2. el accionamiento se conecta y el elemento de placa se somete a una primera vibración dirigida, mediante lo que la muestra se cambia de posición en la cámara de ruptura de tal modo que el ángulo α del primer lado longitudinal de la muestra respecto al primer apoyo es de 35° a 55° aproximadamente y con preferencia de 45° aproximadamente. El posicionamiento se realiza de modo que un extremo de la muestra, dispuesto más cerca de la mordaza de presión, se separa del apoyo, permaneciendo el otro extremo en el apoyo;
3. la mordaza de presión se mueve en dirección de la mordaza fija, hasta descansar la muestra con su segundo lado longitudinal en la mordaza fija y quedar aprisionada entre la mordaza fija y la mordaza de presión;
4. la anchura de la muestra se mide;
5. la mordaza de presión retrocede a continuación nuevamente a la posición inicial;
6. después se invierte la polaridad del accionamiento y el elemento de placa se somete a una segunda vibración dirigida, mediante lo que la muestra cambia de posición en la cámara de ruptura de tal modo que la misma vuelve a descansar con su primer lado longitudinal en el apoyo;
7. la mordaza de presión se mueve en dirección de la mordaza fija, hasta quedar aprisionada la muestra entre la mordaza de presión y la mordaza fija;
8. la longitud de la muestra se mide; y
9. se ejerce una fuerza sobre la muestra hasta que se rompe.

El accionamiento no se desconecta preferentemente durante la ejecución de la etapa 7, de modo que la muestra se mantiene fácilmente en esta posición, porque esta muestra se empuja contra el apoyo como resultado de la vibración dirigida del elemento de placa. Después de ejecutarse el ensayo de ruptura, los residuos de la muestra se eliminan de la cámara de ruptura, sin necesidad de dispositivos de limpieza adicionales. La cámara de ruptura se limpia entonces automáticamente. Los residuos más grandes de la muestra rota se eliminan de la cámara de ruptura mediante un dispositivo de transporte. Además, tanto los residuos pequeños como mayores y en particular el polvo se transporta hacia afuera de la cámara de ruptura por la vibración del elemento de placa.

Si no es necesario medir la anchura, se puede prescindir de las etapas 2 a 6.

Con este procedimiento también, la muestra se puede posicionar rápida y fácilmente en la cámara de ruptura y mantener también en una posición determinada, lo que es posible mediante el accionamiento que provoca la vibración del elemento de placa.

[A9] La invención se refiere además a un tercer procedimiento de medición de dureza con las etapas sucesivas siguientes:

1. una muestra se coloca en la cámara de ruptura, estando orientada la muestra en paralelo al lado inclinado del apoyo;
2. la mordaza de presión se mueve en dirección de la mordaza fija, hasta descansar la muestra con un primer lado longitudinal en la mordaza de presión, quedando aprisionada también la muestra entre la mordaza de presión y la mordaza fija;
3. la anchura de la muestra se mide;
4. la mordaza de presión retrocede a una posición inicial;
5. el accionamiento se conecta y el elemento de placa se somete a una primera vibración dirigida, lo que provoca el giro de la muestra, hasta quedar dispuesta la muestra con su segundo lado longitudinal en el apoyo;
6. la mordaza de presión se mueve en dirección de la mordaza fija, hasta quedar aprisionada la muestra entre la mordaza fija y la mordaza de presión;
7. la longitud de la muestra se mide;

8. la mordaza de presión se sigue moviendo en dirección de la mordaza fija y se ejerce una fuerza sobre la muestra hasta que se rompe.

5 Después de ejecutarse el ensayo de ruptura, los residuos de la muestra rota se eliminan de la cámara de ruptura. Por tanto, es ventajoso que la cámara de ruptura se limpie automáticamente.

Es evidente que se puede prescindir de la medición de anchura y, por consiguiente, de la etapa 3.

10 Con este procedimiento también, la muestra se puede posicionar rápida y fácilmente en la cámara de ruptura y mantener también en una posición determinada, lo que es posible a su vez mediante el accionamiento que puede provocar las vibraciones del elemento de placa.

A continuación se explican detalladamente ejemplos de realización de la invención por medio de figuras. Muestran:

- | | | |
|----|---------------|---|
| 15 | Figura 1 | una representación esquemática de una sección de un dispositivo de ensayo; |
| | Figura 2 | un corte A-A a través de la sección, mostrada en la figura 1, del dispositivo de ensayo; |
| | Figura 3 | una vista en perspectiva de un elemento de placa y de una sección inferior dispuesta en el mismo; |
| | Figuras 4a-4d | un primer procedimiento para medir la dureza de una muestra en una cámara de ruptura; |
| | Figuras 5a-5d | un segundo procedimiento para medir la dureza de una muestra en una cámara de ruptura; |
| 20 | Figuras 6a-6d | un tercer procedimiento para medir la dureza de una muestra en una cámara de ruptura; |
| | Figura 7 | la sección inferior del elemento de placa mostrado en la figura 3, sin soporte ni carcasa; |
| | Figura 8 | una primera variante de una sección inferior del elemento de placa mostrado en la figura 7; |
| | Figura 9 | una segunda variante de una sección inferior de un elemento de placa; |
| | Figura 10 | una tercera variante de una sección inferior de un elemento de placa; |
| 25 | Figura 11 | una cuarta variante de una sección inferior de un elemento de placa; |
| | Figura 12 | una quinta variante de una sección inferior de un elemento de placa; |
| | Figura 13 | una sexta variante de una sección inferior de un elemento de placa. |

30 La figura 1 muestra una representación esquemática de una primera variante de una cámara de ruptura 1 para medir la dureza de una muestra 10, formando parte la cámara de ruptura 1 de un dispositivo de ensayo 2. En el caso de esta muestra 10 se trata preferentemente de una tableta, por ejemplo, oblonga. En la cámara de ruptura 1 están dispuestas una mordaza fija 3 y una mordaza de presión móvil 4 opuesta a la misma. Esta mordaza de presión 4 se puede mover en dirección de la mordaza fija 3 o a partir de la misma, lo que se indica mediante la flecha 5 o la flecha 6. El dispositivo de ensayo 2 presenta un elemento de placa 7, formando una parte del elemento de placa 7 un fondo 8 de la cámara de ruptura 1. En la figura 1, un cuarto del elemento de placa circular 7 forma el fondo 8 de la cámara de ruptura 1. El elemento de placa 7 es una placa circular en la figura 1, pudiendo presentar también el elemento de placa 7 otra forma, por ejemplo, una forma oval, rectangular o cuadrada. Este elemento de placa 7 está unido al menos a un accionamiento, pudiendo estar dispuesto el al menos un accionamiento por debajo del elemento de placa 7 o también por fuera de la cámara de ruptura 1 y, por tanto, no por debajo del elemento de placa 7. No obstante, en la figura 1 no se muestra un accionamiento. Mediante el accionamiento, por ejemplo, un motor desequilibrado, la placa se puede someter a vibración, de modo que la placa vibra. La cámara de ruptura 1 se delimita en un lado mediante el apoyo 9 y en el otro lado mediante otro apoyo 9'. Estos apoyos 9 y 9', así como los demás apoyos 9", 9''' y 9'''' pertenecen a un dispositivo de transporte 13 que no está representado, sin embargo, en detalle. En el caso del dispositivo de transporte 13 se puede tratar, por ejemplo, de una estrella de transporte o una rejilla de transporte. Dado que tales dispositivos de transporte son conocidos del estado de la técnica, estos no se describen en detalle. Entre los apoyos 9 y 9' y los apoyos 9" y 9''' se puede observar respectivamente otra muestra 14, 15, estando dispuesta la muestra 14 en el apoyo 9''' y estando dispuesta la muestra 15 en el apoyo 9". Con este dispositivo de transporte 13 se pueden mover sucesivamente otras muestras 14, 15 hacia la cámara de ruptura 1, después de haberse ejecutado el ensayo de ruptura en la muestra 10. Las muestras 14, 15 se mueven entonces a lo largo de un plano de transporte 17 en dirección de la flecha 16 hacia la cámara de ruptura 1. Por debajo del elemento de placa 7 está dispuesto preferentemente un depósito de desechos que no se puede observar, sin embargo, en la figura 1. Si una muestra, por ejemplo, la muestra 10, se rompe debido a un ensayo de ruptura, los residuos más grandes se transportan mediante el apoyo 9 en dirección de un orificio 18 situado entre el elemento de placa 7 y el plano de transporte 17. Los residuos pequeños e incluso el polvo se eliminan automáticamente de la cámara de ruptura 1 por la vibración del elemento de placa 7. La cámara de ruptura se limpia automáticamente, porque los residuos de una muestra rota, pero también el polvo se puede eliminar de la cámara de ruptura solo por la vibración del elemento de placa. Por tanto, se puede prescindir de dispositivos adicionales para la eliminación de residuos, por ejemplo, un cepillo.

60 La figura 2 muestra una representación esquemática de una sección del dispositivo de ensayo 2 según la figura 1, en la que se realizó un corte A-A. Aquí se puede observar también la mordaza fija 3 dispuesta en la cámara de ruptura 1. La mordaza de presión no se observa en esta vista. El fondo 8 de la mordaza de ruptura 1 se forma mediante una parte del elemento de placa 7. En el elemento de placa 7 está situada una sección inferior 31. La muestra 10 descansa en el fondo 8 de la cámara de ruptura 1. La cámara de ruptura 1 se delimita en un lado mediante el apoyo 9 y en el otro lado mediante el otro apoyo 9'. Estos apoyos 9 y 9', así como los demás apoyos 9", 9''' y 9'''' pertenecen al dispositivo de transporte 13 que no está representado, sin embargo, en detalle. En el caso del

dispositivo de transporte 13 se puede tratar, por ejemplo, de una estrella de transporte o una rejilla de transporte. Con este dispositivo de transporte 13 se pueden mover sucesivamente otras muestras 14, 15 hacia la cámara de ruptura 1, después de haberse ejecutado el ensayo de ruptura en la muestra 10 y haberse eliminado los residuos de la muestra rota 10 de la cámara de ruptura 1. Las muestras 14, 15 se mueven entonces a lo largo de un plano de transporte 17 en dirección de la flecha 16 hacia la cámara de ruptura 1. El elemento de placa 7 con la sección inferior 31 dispuesta en el mismo está unido mediante un soporte 33 al dispositivo de ensayo 2 de tal modo que la superficie del elemento de placa 7 está desacoplada del plano de transporte 17, mediante lo que el elemento de placa 7 se puede hacer vibrar mediante el accionamiento no visible. Por tanto, el elemento de placa 7 está suspendido de manera oscilante del dispositivo de ensayo 2. El soporte 33 presenta al menos un elemento de unión, pudiéndose observar en la figura 2 solo un elemento de unión 12. En el caso del al menos un elemento de unión se puede tratar, por ejemplo, de un tornillo. Por debajo del elemento de placa 7 con la sección inferior 31 dispuesta en el mismo está situado preferentemente un depósito de desechos 19. Si una muestra, por ejemplo, la muestra 10, se rompe debido a un ensayo de ruptura, los residuos más grandes se transportan mediante el apoyo 9 en dirección de un orificio 18 situado entre el elemento de placa 7 y el plano de transporte 17. Los residuos pequeños e incluso el polvo se eliminan automáticamente de la cámara de ruptura 1 por la vibración del elemento de placa 7, llegando estos residuos a través del orificio 18 o del orificio 18' al depósito de desechos 19.

La figura 3 muestra el elemento de placa 7 con la sección inferior 31 dispuesta en el mismo en una vista en perspectiva. La cámara de ruptura 2 no está representada para una mejor comprensión. La sección inferior 31 está situada por debajo del elemento de placa 7 y unida al elemento de placa 7. La sección inferior 31 está rodeada por una carcasa 32 y descansa sobre un soporte 33. Con ayuda del soporte 33, la sección inferior 31 con el elemento de placa 7 dispuesto en la misma se une al dispositivo de ensayo (no mostrado) mediante elementos de unión 11, 12, de modo que la superficie del elemento de placa 7 está desacoplada de un plano de transporte (no representado), en el que las muestras se transportan hacia la cámara de ruptura. Esto hace posible que el elemento de placa 7 pueda vibrar mediante un accionamiento (no visible), lo que permite la vibración del elemento de placa 7.

Las figuras 4a-4d muestran una representación esquemática de la primera variante de una cámara de ruptura 1 para medir la dureza de una muestra, formando parte la cámara de ruptura 1 del dispositivo de ensayo 2 no representado en detalle. En el caso de la muestra se trata preferentemente de una tableta, por ejemplo, oblonga. En la cámara de ruptura 1 están dispuestas la mordaza fija 3 y la mordaza de presión móvil 4 opuesta a la misma. Esta mordaza de presión 4 se puede mover en dirección de la mordaza fija 3 o a partir de la misma, lo que se indica mediante las flechas 5 y 6. El dispositivo de ensayo 2 presenta el elemento de placa 7, formando una parte del elemento de placa 7 el fondo 8 de la cámara de ruptura 1. Este elemento de placa 7 es una placa circular en la figura 4a, pudiendo presentar también el elemento de placa 7 otra forma, por ejemplo, una forma oval, rectangular o cuadrada. Este elemento de placa 7 está unido al menos a un accionamiento, pudiendo estar dispuesto el al menos un accionamiento por debajo del elemento de placa 7. Es posible también que el al menos un accionamiento esté unido al elemento de placa 7, pero no dispuesto por debajo de este elemento de placa 7. Es importante únicamente que el accionamiento esté unido al elemento de placa 7 de modo que el elemento de placa 7 pueda vibrar por el efecto de la fuerza del accionamiento. En la figura 4a, el accionamiento está dispuesto por debajo del elemento de placa 7 y se identifica con el número de referencia 50 y está representado mediante líneas discontinuas. El accionamiento 50 está dispuesto en un ángulo α de 35° a 55° aproximadamente respecto al apoyo 9, estando dispuesto el accionamiento preferentemente en un ángulo de 45° . Para disponer el accionamiento 50 en tal ángulo, el accionamiento 50 y el elemento de placa 7 están dispuestos de manera móvil entre sí. En la figura 4a, el accionamiento está dispuesto en un ángulo α de 45° aproximadamente respecto al apoyo 9. En las figuras 4b a 4d, el accionamiento 50 no se muestra para una mejor comprensión.

En el caso del accionamiento 50 se trata preferentemente de un motor desequilibrado que puede someter al elemento de placa 7 a una primera vibración dirigida. Este accionamiento puede funcionar, por ejemplo, en un intervalo aproximado de 1,4 a 1,8 V. Como resultado de la inversión de polaridad del accionamiento 50, el elemento de placa 7 se somete a una segunda vibración dirigida, opuesta a la primera vibración dirigida. La muestra 10, situada sobre el elemento de placa 7, se mueve debido a la primera vibración dirigida en una primera dirección 110 y después de la inversión de polaridad del accionamiento 50 se mueve en la segunda dirección dirigida 111, estando opuesta la primera dirección de movimiento 110 de la muestra 10 a la segunda dirección de movimiento 111. La dirección de las vibraciones dirigidas correspondientes del elemento de placa 7 corresponden esencialmente a las direcciones de movimiento de la muestra 10. Es posible también que esté previsto adicionalmente un segundo accionamiento, lo que no ocurre, sin embargo, en el caso de las figuras 4a-4d. Este segundo accionamiento puede ser también un motor desequilibrado.

El primer apoyo 9, que delimita la cámara de ruptura 2 en un lado, se extiende desde la mordaza fija 3 en dirección de la mordaza de presión 4, estando dispuesto el soporte 9 esencialmente en un ángulo recto respecto a la mordaza fija 3, así como respecto a la mordaza de presión 4. Este apoyo 9 es una parte de un dispositivo de transporte que transporta una muestra 10 para la medición en la cámara de ruptura 2. Además del apoyo 9 se puede observar también el apoyo 9' del dispositivo de transporte. En el caso del dispositivo de transporte se puede tratar, por ejemplo, de una estrella de transporte o una rejilla de transporte. Dado que tales dispositivos de transporte son conocidos, se prescinde de una descripción detallada.

La muestra 10, colocada en la cámara de ruptura 1, descansa en el fondo 8, estando dispuesta la muestra 10 con un primer lado longitudinal en el apoyo 9 (figura 4a). En el caso de esta muestra 10 se trata de una tableta oblonga.

5 La mordaza de presión 4 se mueve a continuación en dirección de la flecha 5, hasta quedar en contacto tal muestra 10 con la mordaza fija 3 (figura 4b). La muestra 10 queda aprisionada entre la mordaza fija 3 y la mordaza de presión 4. A continuación se mide la longitud de la muestra 10. Después de medirse la longitud, la mordaza de presión 4 vuelve a retroceder a una posición inicial, es decir, en dirección de la flecha 6 (figura 4b). En este sentido es posible que el al menos un accionamiento se mantenga desconectado durante la medición de la longitud. No obstante, es posible también conectar el accionamiento durante la medición, sometiendo el accionamiento al elemento de placa 7 a una primera vibración dirigida, de modo que la muestra 10 se mueve en dirección de la flecha 110. Por tanto, la muestra 10 se empuja, por una parte, contra el apoyo 9 y, por la otra parte, se presiona mediante la mordaza de presión 4 en dirección de la mordaza de presión 3. Esto impide que la muestra 10 gire bruscamente durante la medición de la longitud.

15 Después de medirse la longitud se invierte la polaridad del accionamiento 50, lo que genera una segunda vibración dirigida y provoca el giro de la muestra 10, hasta llegar a la posición mostrada en la figura 4c. En esta posición, la muestra 10 descansa con un eje longitudinal en la mordaza fija 3. Si se ha llegado a esta posición, la mordaza de presión 4 se mueve en dirección de la mordaza fija 3, hasta quedar en contacto la mordaza de presión 4 con la muestra 10. Si la muestra 10 está aprisionada entre la mordaza fija 3 y la mordaza de presión 4, se realiza una medición de anchura. Después de medirse la anchura, la mordaza de presión 4 vuelve a retroceder a la posición inicial. Es evidente que se puede prescindir de la medición de anchura y, por tanto, no sería necesario mover la muestra 10 a la posición mostrada en la figura 4c.

20 La muestra 10 se mueve a continuación a la posición mostrada en la figura 4d. Esto ocurre, porque se invierte la polaridad del accionamiento 50. De este modo, la muestra 10 vuelve a girar debido a la vibración dirigida que es generada por el accionamiento 50. El movimiento de la muestra sobre el elemento de placa 7 es aquí siempre lineal.

30 Después de haber ocupado la muestra 10 la posición mostrada en la figura 4d, la mordaza de presión 4 se mueve en dirección de la mordaza fija 3, es decir, en dirección de la flecha 5, hasta quedar en contacto la mordaza de presión 4 con la muestra 10, estando orientada la muestra 10 en un eje de ruptura. Durante esta operación, el elemento de placa 7 se sigue sometiendo a una vibración dirigida, de modo que la muestra 10 se mantiene en su eje de ruptura durante la medición de dureza. Esto ocurre, porque la muestra 10 se empuja, por una parte, contra el apoyo 9 y, por la otra parte, se presiona mediante la mordaza de presión 4 en dirección de la mordaza de presión 3 (véase flecha 5). Esto impide que la muestra 10 gire bruscamente al medirse la longitud. Naturalmente es posible también que el accionamiento 50 se mantenga desconectado durante la medición de la longitud.

35 A continuación se realiza el ensayo de dureza, en el que se aumenta la fuerza, que actúa sobre la muestra 10, hasta que la muestra 10 se rompe. La fuerza requerida al respecto se determina mediante una caja dinamométrica que puede estar instalada en la mordaza de presión 4 o en la mordaza fija 3. Esta caja dinamométrica no se observa en las figuras 4a-4d.

40 Después de romperse la muestra 10, ésta se elimina de la cámara de ruptura 2. Esto ocurre, porque los fragmentos más grandes de la muestra 10 son expulsados por el movimiento del dispositivo de transporte y, por tanto, el movimiento del apoyo 9 en dirección de la flecha 16. Los residuos pequeños, incluso el polvo, de la muestra 10 son transportados hacia afuera de la cámara de ruptura 1 al someterse el elemento de placa 7 a una vibración. De este modo, los residuos más pequeños o el polvo se mueven en dirección de las flechas 110 o 111.

45 En las figuras 4a-4d está representado un primer procedimiento para medir la dureza de una muestra en una cámara de ruptura.

50 El procedimiento comprende las etapas siguientes:

1. Una muestra se coloca en la cámara de ruptura 1, descansando la muestra con un primer lado longitudinal en el primer apoyo (figura 4a);
- 55 2. la mordaza de presión se mueve en dirección de la mordaza fija, hasta quedar aprisionada la muestra entre la mordaza de presión y la mordaza fija;
3. la longitud de la muestra se mide;
4. la mordaza de presión retrocede a una posición inicial, de modo que la mordaza de presión llega a la posición mostrada en la figura 4b;
- 60 5. el accionamiento se conecta y el elemento de placa se somete así a una segunda vibración dirigida, lo que provoca el giro de la muestra, hasta quedar dispuesta con su segundo lado longitudinal en la mordaza fija (figura 4c);
6. la mordaza de presión se empuja en dirección de la mordaza fija, hasta quedar aprisionada la muestra entre la mordaza fija y la mordaza de presión;
- 65 7. la anchura de la muestra se mide;
8. la mordaza de presión retrocede a su posición inicial;

9. la polaridad del accionamiento se invierte y el elemento de placa se somete a la primera vibración dirigida, lo que provoca el giro de la muestra, de modo que ésta vuelve a quedar con su primer lado longitudinal en el apoyo;
 10. la mordaza de presión se mueve nuevamente en dirección de la mordaza fija y se ejerce una fuerza sobre la muestra hasta que se rompe.

5 Después de ejecutarse el ensayo de ruptura, todos los residuos de la muestra rota 10 se eliminan de la cámara de ruptura 1.

10 Si no es necesario medir la anchura de la muestra 10, se puede prescindir de las etapas 4 a 9. Sin embargo, en este caso es posible hacer retroceder solo brevemente la mordaza de presión y volver a moverla a continuación en dirección de la muestra para ejecutar a continuación el ensayo de ruptura. En las etapas 3 a 5, así como durante la medición de dureza (etapa 10), el elemento de placa 7 se sigue sometiendo preferentemente también a la primera vibración y de este modo, la muestra 10 se mantiene en la posición correspondiente y no gira.

15 Es posible también que esté previsto un segundo accionamiento adicional que genera asimismo una primera y una segunda vibración, estando opuesta la segunda vibración dirigida a la primera vibración dirigida. Mientras el segundo accionamiento está en funcionamiento, el primer accionamiento se mantiene desconectado. No obstante, está previsto preferentemente solo un accionamiento unido al elemento de placa 7.

20 Las figuras 5a-5d muestran un segundo procedimiento para medir la dureza de una muestra en una cámara de ruptura. Dado que la construcción de la cámara de ruptura corresponde a la construcción de la cámara de ruptura mostrada en las figuras 4a-4d, se mantienen los números de referencia.

25 La cámara de ruptura 1 comprende a su vez una mordaza fija 3, así como una mordaza de presión 4 opuesta a la misma. La cámara de ruptura 1 tiene un fondo 8 que se forma mediante una parte de un elemento de placa 7. Está previsto un primer apoyo 9 que delimita la cámara de ruptura 1 en un lado y se extiende desde la mordaza fija 3 en dirección de la mordaza de presión 4, estando dispuesto el apoyo 9 esencialmente en un ángulo recto respecto a la mordaza fija 3, así como a la mordaza de presión 4. Está previsto a su vez un accionamiento que se encuentra en contacto con el elemento de placa 7, pudiendo estar dispuesto también el accionamiento por debajo del elemento de placa 7, como se muestra en la figura 4a. En este caso, el accionamiento puede estar dispuesto nuevamente en un ángulo de 35° a 55° y preferentemente de 45° respecto al apoyo 9. No obstante, el accionamiento no se muestra en las figuras 5a-5d. En vez de un accionamiento es posible también prever dos accionamientos. Con preferencia, solo un accionamiento está unido al elemento de placa 7.

35 El procedimiento para medir la dureza de una muestra comprende las etapas siguientes:

1. una muestra 10 se coloca en la cámara de ruptura 1, descansando la muestra 10 con un primer lado longitudinal en el primer apoyo 9 (figura 5a);
2. el accionamiento (no mostrado) se conecta y el elemento de placa 7 se somete a una primera vibración dirigida, mediante lo que la muestra 10 cambia de posición en la cámara de ruptura 1 de tal modo que el ángulo α del primer lado longitudinal respecto al primer apoyo 9 es de 35° a 55° aproximadamente y con preferencia de 45° aproximadamente (figura 5b). El posicionamiento se realiza de modo que un extremo de la muestra 10, dispuesto más cerca de la mordaza de presión 4, se separa del apoyo 9 (flecha 111), permaneciendo el otro extremo en el apoyo 9;
3. la mordaza de presión 4 se mueve en dirección de la mordaza fija 3, hasta descansar la muestra 10 con su segundo lado longitudinal en la mordaza fija 3 (figura 5c) y quedar aprisionada entre la mordaza fija 3 y la mordaza de presión 4 (no mostrado);
4. la anchura de la muestra 10 se mide;
5. la mordaza de presión 4 retrocede a continuación nuevamente a la posición inicial;
6. después se invierte la polaridad del accionamiento y el elemento de placa 7 se somete a una segunda vibración dirigida, mediante lo que cambia la posición de la muestra en la cámara de ruptura de tal modo que la misma vuelve a descansar con su primer lado longitudinal en el apoyo 9 (figura 5d);
7. la mordaza de presión se mueve en dirección de la mordaza fija, hasta quedar aprisionada la muestra 10 entre la mordaza fija y la mordaza de presión;
8. la longitud de la muestra se mide; y
9. la mordaza de presión se sigue moviendo en dirección de la mordaza fija y se ejerce una fuerza sobre la muestra hasta que se rompe.

60 El accionamiento no se desconecta preferentemente durante la ejecución de las etapas 7 y 8, de modo que la muestra se mantiene en la posición mostrada en la figura 5d. Después de ejecutarse el ensayo de ruptura, los residuos de la muestra se eliminan de la cámara de ruptura.

Si no es necesario medir la anchura, se puede prescindir de las etapas 2 a 6.

65 Las figuras 6a-6b muestran una representación esquemática de una segunda variante de la cámara de ruptura mostrada en las figuras 4a-4d. La cámara de ruptura 20 es asimismo una parte de un dispositivo de ensayo 21 y

5 presenta una mordaza fija 22, así como una mordaza de presión móvil 23 opuesta a la misma. Esta mordaza de presión 23 se puede mover en dirección de la mordaza de fija 22 y a partir de la misma. La dirección de este movimiento está indicada mediante las flechas 24 y 25. El dispositivo de ensayo 21 presenta un elemento de placa 26, formando una parte del elemento de placa 26 un fondo 27 de la cámara de ruptura 20. Este elemento de placa 10 26 es una placa circular en la figura 6a, pudiendo presentar también el elemento de placa 26 otra forma, por ejemplo, una forma oval, hexagonal, rectangular o cuadrada. Por debajo del elemento de placa 26 está previsto al menos un accionamiento que no se muestra, sin embargo, en esta vista. Mediante el al menos un accionamiento, el elemento de placa 26 se puede hacer vibrar, de modo que en el caso del elemento de placa 26 se trata de un elemento de placa de vibración 26. A tal efecto, el accionamiento puede someter al elemento de placa 26 a una 15 primera vibración dirigida, así como a una segunda vibración dirigida (flechas 113 y 114), estando opuesta la primera vibración dirigida a la segunda vibración dirigida. Como en el caso del dispositivo de ensayo en la figura 1, el accionamiento está dispuesto preferentemente en un ángulo α de 35° a 55° y de manera particularmente preferida en un ángulo α de 45°. El accionamiento es preferentemente un motor desequilibrado. Para poder hacer vibrar el elemento de placa 26, éste se ha suspendido de manera oscilante libremente del dispositivo de ensayo 21. El 20 elemento de placa 26, así como el accionamiento se pueden mover relativamente entre sí, lo que permite ajustar el ángulo α .

20 La cámara de ruptura 20 comprende un primer apoyo 28 que delimita la cámara de ruptura 20 en un lado y se extiende desde la mordaza fija 22 en dirección de la mordaza de presión 23, estando dispuesto el apoyo 28 esencialmente en un ángulo recto respecto a la mordaza fija 22 y también respecto a la mordaza de presión 23. Como se puede observar, sin embargo, en las figuras 6a-6d, el apoyo 28 presenta en el lado opuesto a la cámara de 25 ruptura 20 un chaflán. Este apoyo 28 es parte también de un dispositivo de transporte 117 que transporta una muestra 29 hacia la cámara de ruptura 20 para la medición. En el caso del dispositivo de transporte 117 se puede tratar, por ejemplo, de una estrella de transporte o una rejilla de transporte.

25 La muestra 29 se empuja mediante un primer apoyo 28 hacia la cámara de ruptura 20 (véase flecha 115), hasta quedar situada tal muestra 29 aproximadamente en el centro de la cámara de ruptura 27. El dispositivo de transporte 117 se mueve a continuación en la dirección contraria (flecha 116), hasta haber movido el apoyo 30 con su lado inclinado la muestra 29 hacia la posición mostrada en la figura 6a. En esta posición, la muestra 29 se encuentra también en el centro de la cámara de ruptura 20, pero tal muestra 29 está dispuesta en un ángulo determinado respecto a la mordaza de presión 23 o la mordaza fija 22.

30 La mordaza de presión 23 se mueve a continuación en dirección de la flecha 25 y la muestra 29 se mueve, por tanto, en dirección de la mordaza fija 22, hasta descansar la muestra 29 con un primer lado longitudinal en la mordaza fija 35 22. La muestra 29 se aprisiona finalmente entre la mordaza fija 22 y la mordaza de presión 23. En esta posición se mide la anchura de la muestra 29. La mordaza de presión 23 se vuelve a mover después a la posición inicial (figura 6b), es decir, la mordaza de presión 23 retrocede en dirección de la flecha 24.

40 La muestra 29 se mueve a continuación a la posición mostrada en la figura 6c, es decir, la muestra se mueve en dirección de la flecha 25. Esto ocurre, porque el accionamiento somete al elemento de placa 26 a una primera vibración, de modo que la muestra 29 cambia de posición en la cámara de ruptura 20. Mientras la muestra 29 se encuentra en esta posición, el elemento de placa 26 se sigue sometiendo preferentemente a la primera vibración 45 dirigida, de modo que la muestra 29 se mantiene también en el eje de ruptura (figura 6c). La mordaza de presión 23 se mueve después en dirección de la muestra 29 y se ejecuta el ensayo de dureza. Con este fin, la fuerza de la mordaza de presión 23 se aumenta hasta romperse la muestra 29. La fuerza, requerida para romper la muestra 29, se determina mediante una caja dinamométrica. Tal caja dinamométrica puede estar prevista en la mordaza de presión 23 o en la mordaza fija 22. Esta caja dinamométrica no es visible en las figuras 6a-6d.

50 Después de romperse la muestra 29, ésta se retira de la cámara de ruptura 20. El elemento de placa 26 se somete adicionalmente a una vibración dirigida, mediante la que el polvo y pequeños granulados de la muestra 29 se transportan hacia afuera de la cámara de ruptura 2.

El procedimiento comprende las etapas siguientes:

- 55 1. una muestra se coloca en la cámara de ruptura 1, estando situada la muestra esencialmente en paralelo al lado inclinado del apoyo 28 (figura 6a);
2. la mordaza de presión se mueve en dirección de la mordaza fija, hasta descansar la muestra con un primer lado longitudinal en la mordaza de presión, quedando aprisionada también la muestra entre la mordaza de presión y la mordaza fija;
- 60 3. la anchura de la muestra se mide;
4. la mordaza de presión vuelve a retroceder a una posición inicial, mostrándose esta posición inicial en la figura 6b;
5. el accionamiento se conecta y el elemento de placa se somete a una primera vibración dirigida, lo que provoca el giro de la muestra, hasta quedar dispuesta la muestra con su primer lado longitudinal en la mordaza de presión 65 (figura 6c);
6. la mordaza de presión se mueve en dirección de la mordaza fija, hasta quedar aprisionada la muestra entre la

- mordaza fija y la mordaza de presión;
- 7. la longitud de la muestra se mide;
- 8. la mordaza de presión se sigue moviendo en dirección de la mordaza fija y se ejerce una fuerza sobre la muestra hasta que se rompe.

5

Después de ejecutarse el ensayo de ruptura, los residuos de la muestra se eliminan de la cámara de ruptura.

10 En este caso es posible también no ejecutar la medición de anchura, sino mover mediante el giro la muestra 29 directamente de la posición mostrada en la figura 6b a la posición mostrada en la figura 6c. No obstante, este procedimiento resulta particularmente adecuado para ejecutar con mucha rapidez una medición de anchura, porque precisamente la segunda etapa (etapa 2) requiere solo un pequeño período de tiempo. Sin embargo, este procedimiento se puede ejecutar solo si se selecciona un dispositivo de transporte que presenta apoyos configurados de manera inclinada en un lado y, por tanto, no en un ángulo de 90°. El elemento de placa 26 está unido preferentemente solo a un accionamiento. Naturalmente es posible prever también dos accionamientos unidos al elemento de placa 26.

15

El dispositivo de ensayo 21 se diferencia entonces del dispositivo de ensayo, mostrado en las figuras 4a-4d, solo por la forma de los apoyos.

20

En la figura 7 está representado el elemento de placa 7 con la sección inferior 31 dispuesta en el mismo sin la carcasa 32 ni el soporte 33. El elemento de placa 7 con la sección inferior 31 se ha girado aquí, de modo que se puede observar un lado inferior 34 del elemento de placa 7. En el lado inferior 34 del elemento de placa 7 está montado un primer elemento de apriete 39 unido a un segundo elemento de apriete 46 con ayuda de medios de unión 40 a 45. Entre el primer elemento de apriete 39 y el segundo elemento de apriete 46 están previstos tres elementos de amortiguación 47 a 49 dispuestos en vertical. Es evidente que tales elementos de amortiguación 47 a 49 pueden estar dispuestos también de manera inclinada (no representado), si estos elementos de amortiguación dispuestos de manera inclinada amortiguan la vibración en dirección vertical. Los elementos de apriete 39 y 46 están configurados como anillos de apriete en este ejemplo de realización.

25

30

En la sección inferior 31 y, por tanto, por debajo del elemento de placa 7 está previsto el accionamiento 50, unido mediante un elemento de sujeción 51 al soporte no representado en la figura 7. En el caso de este accionamiento se trata preferentemente de un motor desequilibrado. Con este accionamiento 50 es posible mover una muestra (no mostrada) situada sobre el elemento de placa 7 en dos direcciones distintas. Con este fin se genera una primera vibración dirigida mediante la conexión del accionamiento 50, de modo que la muestra se mueve en una primera dirección. Mediante la inversión de polaridad del accionamiento 50 se puede generar una segunda vibración dirigida y de este modo, la muestra se mueve en una segunda dirección. Dado que la segunda vibración dirigida está opuesta a la primera vibración dirigida, la muestra se mueve también debido a la segunda vibración dirigida en una dirección contraria a la primera dirección de movimiento. Los movimientos de la muestra sobre el elemento de placa 7 no se pueden observar debido a la representación en la figura 7. Las vibraciones dirigidas se pueden controlar no solo mediante el accionamiento, sino también mediante una disposición determinada de los elementos de amortiguación. Las vibraciones dirigidas se pueden controlar también al absorber los elementos de amortiguación la vibración con un grado diferente, es decir, al amortiguar con un grado diferente estas oscilaciones. Esto es posible, por ejemplo, por el hecho de que los elementos de amortiguación están hechos de elastómeros diferentes que presentan propiedades de amortiguación diferentes. Los elementos de amortiguación 47 a 49 pueden estar hechos de un elastómero, por ejemplo, caucho natural o caucho de silicona. Sin embargo, es posible también que los elementos de amortiguación 47 a 49 estén hechos a partir de un amortiguador de goma y metal.

35

40

45

Es evidente que el accionamiento 50 puede estar dispuesto también por fuera de la sección inferior. En este caso podría estar previsto un elemento de unión (no representado) unido por un extremo al accionamiento 50 y por el otro extremo al elemento de sujeción 51. Mediante elementos de transmisión de fuerza correspondientes es posible transmitir también una fuerza, que parte del accionamiento 35 o 36, al elemento de placa 7, aunque el accionamiento correspondiente 35 o 36 no esté dispuesto por debajo del elemento de placa 7.

50

55

En la figura 8 está representada una primera variante de una sección inferior del elemento de placa 7 mostrado en la figura 7. Dado que la sección inferior corresponde esencialmente a la sección 31 mostrada en la figura 7, se mantiene la mayoría de los números de referencia.

60

En la sección inferior 31 del elemento de placa 7 están previstos, sin embargo, dos accionamientos 35, 36 unidos al soporte no representado en la figura 8 mediante elementos de sujeción 37, 38. Estos dos accionamientos 35, 36 pueden estar dispuestos también naturalmente por fuera de la sección inferior 31. En este caso podría estar previsto un elemento de transmisión de fuerza (no representado), unido por un extremo al accionamiento correspondiente 35 o 36 y por el otro extremo al elemento de sujeción correspondiente 37 o 38. Mediante elementos de transmisión de fuerza correspondientes es posible transmitir también una fuerza, que parte del accionamiento 35 o 36, al elemento de placa 7, aunque el accionamiento correspondiente 35 o 36 no esté dispuesto por debajo del elemento de placa 7.

65

Como se puede observar en la figura 8, los accionamientos están configurados como motores desequilibrados,

siendo posible también utilizar como accionamiento otro tipo de motor, por ejemplo, un motor paso a paso. En el lado inferior 34 del elemento de placa 7 está dispuesto el primer elemento de apriete 39 unido al segundo elemento de apriete 46 con ayuda de medios de unión 40 a 45. Entre el primer elemento de apriete 39 y el segundo elemento de apriete 46 están previstos tres elementos de amortiguación 47 a 49 dispuestos en vertical. Tales dispositivos de amortiguación 47 a 49, dispuestos en vertical, sirven para amortiguar en dirección vertical las vibraciones dirigidas que son generadas por los accionamientos 35, 36. Como resultado de la amortiguación de las vibraciones, la muestra situada sobre el elemento de placa 7 se desliza en la dirección deseada, mientras que la muestra, en cambio, sin estos elementos de amortiguación 47 a 49 podría saltar sobre el elemento de placa 7, lo que provocaría un movimiento descontrolado de la muestra. Los elementos de amortiguación 47 a 49 pueden estar hechos de un elastómero, por ejemplo, caucho natural o caucho de silicona. Sin embargo, es posible también que los elementos de amortiguación 47 a 49 estén hechos a partir de un amortiguador de goma y metal.

La figura 9 muestra otra configuración de una sección inferior 53 de un elemento de placa 54. En la sección inferior 53 del elemento de placa 54 están previstos dos accionamientos 55, 56 unidos a un soporte, no representado en la figura 9, mediante un elemento de sujeción correspondiente 57, 58.

En un lado inferior 59 del elemento de placa 7 está dispuesto un primer elemento de apriete 60 unido a un segundo elemento de apriete 67 con ayuda de medios de unión 61 a 66. Entre el primer elemento de apriete 60 y el segundo elemento de apriete 67 están previstos seis elementos de amortiguación 68 a 73 dispuestos en vertical. En vez de los elementos de amortiguación 68 a 73 dispuestos en vertical pueden estar previstos también elementos de amortiguación dispuestos de manera inclinada entre los elementos de apriete correspondientes (no representado). En el caso de tales dispositivos de amortiguación dispuestos de manera inclinada es importante únicamente que estos amortigüen la vibración en dirección vertical.

En la figura 10 está representada otra configuración de una sección inferior 74 de un elemento de placa 75. La sección inferior 74 está compuesta de un primer elemento de apriete 76 unido a un segundo elemento de apriete 83 con ayuda de medios de unión 77 a 82. Los elementos de apriete 76 y 83 están configurados como anillos de apriete. El elemento de apriete 76 está fijado en un lado inferior 88 del elemento de placa 75. Entre los dos elementos de apriete 76 y 83 están dispuestos cuatro elementos de amortiguación 84 a 87. Estos elementos de amortiguación 84 a 87 pueden estar hechos de un elastómero. Sin embargo, es posible también que los elementos de amortiguación 84 a 87 estén hechos a partir de un amortiguador de goma y metal. En la sección inferior 74 está previsto un accionamiento 89 montado en un soporte, no representado en detalle, mediante un elemento de sujeción 90. Es evidente que tales elementos de amortiguación 84 a 87 pueden estar dispuestos también de manera inclinada entre los elementos de apriete. Tales elementos de amortiguación dispuestos de manera inclinada están situados en este caso entre los elementos de apriete de tal modo que pueden amortiguar la vibración asimismo en dirección vertical. Sin embargo, esta variante no se muestra en la figura 10.

La figura 11 muestra una cuarta variante de una sección inferior 91 de un elemento de placa 92. De esta sección inferior 91 está representado solo un elemento de apriete 93 fijado en un lado inferior 107 del elemento de placa 92. El segundo elemento de apriete, unido al primer elemento de apriete 93 con ayuda de medios de unión 94 a 99, por ejemplo, tornillos, no se muestra para una mejor comprensión. Tales elementos de apriete están configurados también como anillos de apriete. La sección inferior 91 presenta tres elementos de amortiguación 100 a 102 dispuestos en vertical. En la sección inferior 91 está previsto un accionamiento 103 unido a un soporte, no representado en la figura 11, mediante un elemento de sujeción 104. Mediante estos elementos de amortiguación 100 a 102 dispuestos en vertical se amortigua la vibración del elemento de placa 92 en dirección vertical. Un técnico puede situar también de manera inclinada estos elementos de amortiguación 100 a 102 dispuestos en vertical entre los elementos de apriete, si tales elementos de amortiguación dispuestos de manera inclinada amortiguan la vibración en dirección vertical.

En la sección inferior 91 del elemento de placa 92 está previsto adicionalmente un elemento de amortiguación 105 dispuesto en horizontal que permite frenar de manera específica la vibración en dirección horizontal. Este elemento de amortiguación 105 dispuesto en horizontal está unido al lado inferior 106 del elemento de placa 92 mediante un primer elemento de sujeción 107. Por medio de un elemento de sujeción 108 opuesto al elemento de sujeción 107, el elemento de amortiguación 105 está unido al soporte no representado en la figura 11. Sobre este soporte está dispuesta de manera correspondiente la sección inferior 91. Es evidente que pueden estar previstos también varios elementos de amortiguación dispuestos en horizontal.

Mediante los elementos de amortiguación 105 dispuestos en horizontal se puede controlar de manera específica el movimiento de una muestra sobre el elemento de placa 92, de modo que la muestra se mueve linealmente, por ejemplo, solo en una dirección. Es evidente que se puede prever también más de un elemento de amortiguación dispuesto en horizontal.

La figura 12 muestra una quinta variante de un elemento de placa 118 con una sección inferior 119. En este caso se observa directamente el lado inferior 120 del elemento de placa 118. En esta variante se trata de una variante muy simple, porque solo está previsto un elemento de amortiguación 121. Tal elemento de amortiguación 121 está dispuesto en un primer elemento de apriete 122. En la figura 12 no está representado el segundo elemento de

apriete que está opuesto al primer elemento de apriete y entre los que está montado el elemento de amortiguación 121. El elemento de amortiguación 121 puede ser, por ejemplo, un amortiguador de goma y metal. Por debajo del elemento de placa 118 está previsto un accionamiento 123 unido a un soporte no representado mediante un elemento de sujeción 124. En el caso de este accionamiento 123 se trata de un motor desequilibrado que permite someter al elemento de placa 118 a una primera vibración dirigida 125, así como a una segunda vibración dirigida 126 opuesta a la misma.

La figura 13 muestra una sexta variante de una sección inferior 127 de un elemento de placa 128. Se observa directamente el lado inferior 129 del elemento de placa 128. Al igual que la quinta variante, este elemento de placa 128 tiene asimismo solo un elemento de amortiguación 130 montado en un elemento de apriete 131. Tal elemento de amortiguación 130 está dispuesto también en el centro del lado inferior 129 del elemento de placa 128. En el caso de este elemento de amortiguación 130 se trata preferentemente de un amortiguador de goma y metal. En esta figura no se muestra el segundo elemento de apriete para una mejor comprensión. El elemento de placa está unido asimismo a un accionamiento 133. En el caso de este accionamiento 133 se trata de un motor desequilibrado que puede someter al elemento de placa 128 a una primera y una segunda vibración dirigida, estando opuesta la primera vibración dirigida 134 a la segunda vibración dirigida 135. El accionamiento 133 no se aloja, sin embargo, en la sección inferior 127 ni, por tanto, por debajo del elemento de placa 128. En su lugar, el accionamiento 133 está unido al lado inferior 129 del elemento de placa 128 mediante un elemento de transmisión de fuerza 136. En este caso, el elemento de transmisión de fuerza 136 se sujeta en el lado inferior 129 del elemento de placa 128 mediante un dispositivo de sujeción 132.

Naturalmente, un técnico puede disponer también de manera inclinada los elementos de amortiguación 121 o 130 según las figuras 12 y 13, si se garantiza que estos elementos de amortiguación amortigüen la vibración en dirección vertical.

25

Lista de números de referencia

- 1 Cámara de ruptura
- 2 Dispositivo de ensayo
- 30 3 Mordaza fija
- 4 Mordaza de presión
- 5 Flecha
- 6 Flecha
- 7 Elemento de placa
- 35 8 Fondo
- 9 Apoyo
- 10 Muestra
- 11 Elemento de unión
- 12 Elemento de unión
- 40 13 Dispositivo de transporte
- 14 Muestra
- 15 Muestra
- 16 Flecha
- 17 Plano de transporte
- 45 18 Orificio
- 19 Depósito de desechos
- 20 Cámara de ruptura
- 21 Dispositivo de ensayo
- 22 Mordaza fija
- 50 23 Mordaza de presión
- 24 Flecha
- 25 Flecha
- 26 Elemento de placa
- 27 Fondo
- 55 28 Apoyo
- 29 Muestra
- 30 Apoyo
- 31 Sección inferior
- 32 Carcasa
- 60 33 Soporte
- 34 Lado inferior
- 35 Accionamiento
- 36 Accionamiento
- 37 Elemento de sujeción
- 65 38 Elemento de sujeción
- 39 Elemento de apriete

	40	Medio de unión
	41	Medio de unión
	42	Medio de unión
	43	Medio de unión
5	44	Medio de unión
	45	Medio de unión
	46	Elemento de apriete
	47	Elemento de amortiguación
	48	Elemento de amortiguación
10	49	Elemento de amortiguación
	50	Accionamiento
	51	Elemento de sujeción
	52	-
	53	Sección inferior
15	54	Elemento de placa
	55	Accionamiento
	56	Accionamiento
	57	Elemento de sujeción
	58	Elemento de sujeción
20	59	Lado inferior
	60	Elemento de apriete
	61	Medio de unión
	62	Medio de unión
	63	Medio de unión
25	64	Medio de unión
	65	Medio de unión
	66	Medio de unión
	67	Elemento de apriete
	68	Elemento de amortiguación
30	69	Elemento de amortiguación
	70	Elemento de amortiguación
	71	Elemento de amortiguación
	72	Elemento de amortiguación
	73	Elemento de amortiguación
35	74	Sección inferior
	75	Elemento de placa
	76	Elemento de apriete
	77	Medio de unión
	78	Medio de unión
40	79	Medio de unión
	80	Medio de unión
	81	Medio de unión
	82	Medio de unión
	83	Elemento de apriete
45	84	Elemento de amortiguación
	85	Elemento de amortiguación
	86	Elemento de amortiguación
	87	Elemento de amortiguación
	88	Lado inferior
50	89	Accionamiento
	90	Elemento de sujeción
	91	Sección inferior
	92	Elemento de placa
	93	Elemento de apriete
55	94	Medio de unión
	95	Medio de unión
	96	Medio de unión
	97	Medio de unión
	98	Medio de unión
60	99	Medio de unión
	100	Elemento de amortiguación
	101	Elemento de amortiguación
	102	Elemento de amortiguación
	103	Accionamiento
65	104	Elemento de sujeción
	105	Elemento de amortiguación

	106	Lado inferior
	107	Elemento de sujeción
	108	Elemento de sujeción
	109	Accionamiento
5	110	Dirección de movimiento
	111	Dirección de movimiento
	112	-
	113	Flecha
	114	Flecha
10	115	Flecha
	116	Flecha
	117	Dispositivo de transporte
	118	Elemento de placa
	119	Sección inferior
15	120	Lado inferior
	121	Elemento de amortiguación
	122	Elemento de apriete
	123	Accionamiento
	124	Elemento de sujeción
20	125	Primera vibración dirigida
	126	Segunda vibración dirigida
	127	Sección inferior
	128	Elemento de placa
	129	Lado inferior
25	130	Elemento de amortiguación
	131	Elemento de apriete
	132	Dispositivo de sujeción
	133	Accionamiento
	134	Primera vibración dirigida
30	135	Segunda vibración dirigida
	136	Elemento de transmisión de fuerza

REIVINDICACIONES

1. Cámara de ruptura (1, 20) para medir una dureza de una muestra (10, 29) que comprende una mordaza fija (3, 22), así como una mordaza de presión (4, 23) opuesta a la misma, presentando la cámara de ruptura (1, 20) un fondo (8, 27), estando previsto un primer apoyo (9, 28) que delimita la cámara de ruptura (1, 20) en un lado y se extiende desde la mordaza fija (3, 22) en dirección de la mordaza de presión (4, 23), estando previsto el apoyo (9, 28) esencialmente en un ángulo recto respecto a la mordaza fija (3, 22), así como respecto a la mordaza de presión (4, 23), formándose el fondo (8, 27) mediante al menos una parte de un elemento de placa (7, 26, 54, 75, 92, 128, 118), **caracterizada por que** está previsto al menos un accionamiento (35, 36, 50, 55, 56, 89, 103, 123, 133) unido al elemento de placa (7, 26, 54, 75, 92, 128, 118), pudiéndose someter el elemento de placa (7, 26, 54, 75, 92, 128, 118) mediante un primer accionamiento a una primera vibración dirigida y después de la inversión de polaridad del primer accionamiento (50, 89, 103, 123, 133) a una segunda vibración dirigida o pudiéndose someter el elemento de placa (7, 26, 54, 75, 92, 128, 118) mediante el primer accionamiento a una primera vibración dirigida y mediante la puesta en marcha de un segundo accionamiento a una segunda vibración dirigida, pudiéndose mover la muestra (10, 29), situada sobre el elemento de placa (7, 26, 75, 92, 128, 118), debido a la primera vibración dirigida en una primera dirección de movimiento (110) y debido a la segunda vibración dirigida en una segunda dirección de movimiento (111), estando opuesta la primera dirección de movimiento (110) de la muestra (10, 29) a la segunda dirección de movimiento (111), lo que permite posicionar la muestra (10, 29) en la cámara de ruptura (1, 20).
2. Cámara de ruptura de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** el accionamiento (35, 36, 55, 56, 89, 103, 123, 133) es un motor desequilibrado.
3. Cámara de ruptura de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** por debajo del elemento de placa (7, 26, 54, 75, 92, 128, 118) está previsto al menos un elemento de amortiguación (47 a 49, 68 a 73, 84 a 87, 100 a 102, 105, 121, 130) que está dispuesto entre un primer elemento de apriete (39, 60, 76, 93, 122, 131) y un segundo elemento de apriete (46, 67, 83), estando unido el primer elemento de apriete (39, 60, 76, 93, 122, 131) al elemento de placa (39, 60, 76, 93, 128, 118).
4. Cámara de ruptura de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada por que** entre el primer elemento de apriete (39, 60, 76, 93) y el segundo elemento de apriete (46, 67, 83) están dispuestos al menos tres elementos de amortiguación.
5. Cámara de ruptura de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, **caracterizada por que** el al menos un elemento de amortiguación (47 a 49, 68 a 73, 84 a 87, 100 a 102, 105, 121, 130) comprende un elastómero.
6. Cámara de ruptura de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, **caracterizada por que** el al menos un elemento de amortiguación (47 a 49, 68 a 73, 84 a 87, 100 a 102, 105, 121, 130) es un amortiguador de goma o metal.
7. Procedimiento para ejecutar una medición de dureza en una muestra en una cámara de ruptura de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** el procedimiento comprende las etapas sucesivas siguientes:
1. una muestra se coloca en la cámara de ruptura, descansando la muestra con un primer lado longitudinal en el primer apoyo;
 2. la mordaza de presión se mueve en dirección de la mordaza fija, hasta quedar aprisionada la muestra entre la mordaza de presión y la mordaza fija, conectándose un accionamiento, de manera que el elemento de placa se somete a una segunda vibración dirigida, manteniéndose la muestra en el primer apoyo debido a la segunda vibración dirigida;
 3. la longitud de la muestra se mide;
 4. la mordaza de presión se sigue moviendo en dirección de la mordaza fija y se ejerce una fuerza sobre la muestra hasta que se rompe, realizándose entre las etapas 3 y 4 las etapas sucesivas siguientes:
 1. la mordaza de presión retrocede a una posición inicial;
 2. un accionamiento se conecta y el elemento de placa se somete así a una primera vibración dirigida, lo que provoca el giro de la muestra, hasta descansar la muestra con su segundo lado longitudinal en la mordaza fija;
 3. la mordaza de presión se empuja en dirección de la mordaza fija, hasta quedar aprisionada la muestra entre la mordaza fija y la mordaza de presión;
 4. la anchura de la muestra se mide;
 5. la mordaza de presión retrocede a su posición inicial;
 6. la polaridad del accionamiento se invierte y el elemento de placa se somete a la segunda vibración dirigida, lo que provoca el giro de la muestra, de modo que esta muestra queda dispuesta nuevamente con su primer lado longitudinal en el apoyo.
8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el procedimiento presenta entre las etapas 1 y 2 las etapas sucesivas siguientes:

ES 2 725 708 T3

1. un accionamiento se conecta y el elemento de placa se somete a una primera vibración dirigida, mediante lo que la muestra cambia de posición en la cámara de ruptura de tal modo que el ángulo α del primer lado longitudinal respecto al primer apoyo es de 35° a 55° aproximadamente y con preferencia de 45° aproximadamente;
 - 5 2. la mordaza de presión se mueve en dirección de la mordaza fija, hasta descansar la muestra con su segundo lado longitudinal en la mordaza fija y hasta quedar aprisionada entre la mordaza fija y la mordaza de presión;
 3. la anchura de la muestra se mide;
 4. la mordaza de presión retrocede nuevamente a la posición inicial;
 - 10 5. el accionamiento somete al elemento de placa a una segunda vibración dirigida, mediante lo que la muestra cambia de posición en la cámara de ruptura de tal modo que la muestra descansa nuevamente con su primer lado longitudinal en el apoyo.
9. Procedimiento para ejecutar una medición de dureza en una muestra en una cámara de ruptura de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** el procedimiento comprende las etapas sucesivas siguientes:
- 15 1. una muestra se coloca en la cámara de ruptura, estando situada la muestra esencialmente en paralelo a un lado inclinado del apoyo;
 - 20 2. la mordaza de presión se mueve en dirección de la mordaza fija, hasta descansar la muestra con un primer lado longitudinal en la mordaza de presión, quedando aprisionada también la muestra entre la mordaza de presión y la mordaza fija;
 3. la anchura de la muestra se mide;
 4. la mordaza de presión retrocede a una posición inicial;
 - 25 5. el accionamiento se conecta y el elemento de placa se somete a una primera vibración dirigida, lo que provoca el giro de la muestra, hasta quedar dispuesta la muestra con su segundo lado longitudinal en la mordaza de presión;
 6. la mordaza de presión se mueve en dirección de la mordaza fija, hasta quedar aprisionada la muestra entre la mordaza fija y la mordaza de presión;
 7. la longitud de la muestra se mide;
 - 30 8. la mordaza de presión se sigue moviendo en dirección de la mordaza fija y se ejerce una fuerza sobre la muestra hasta que se rompe.

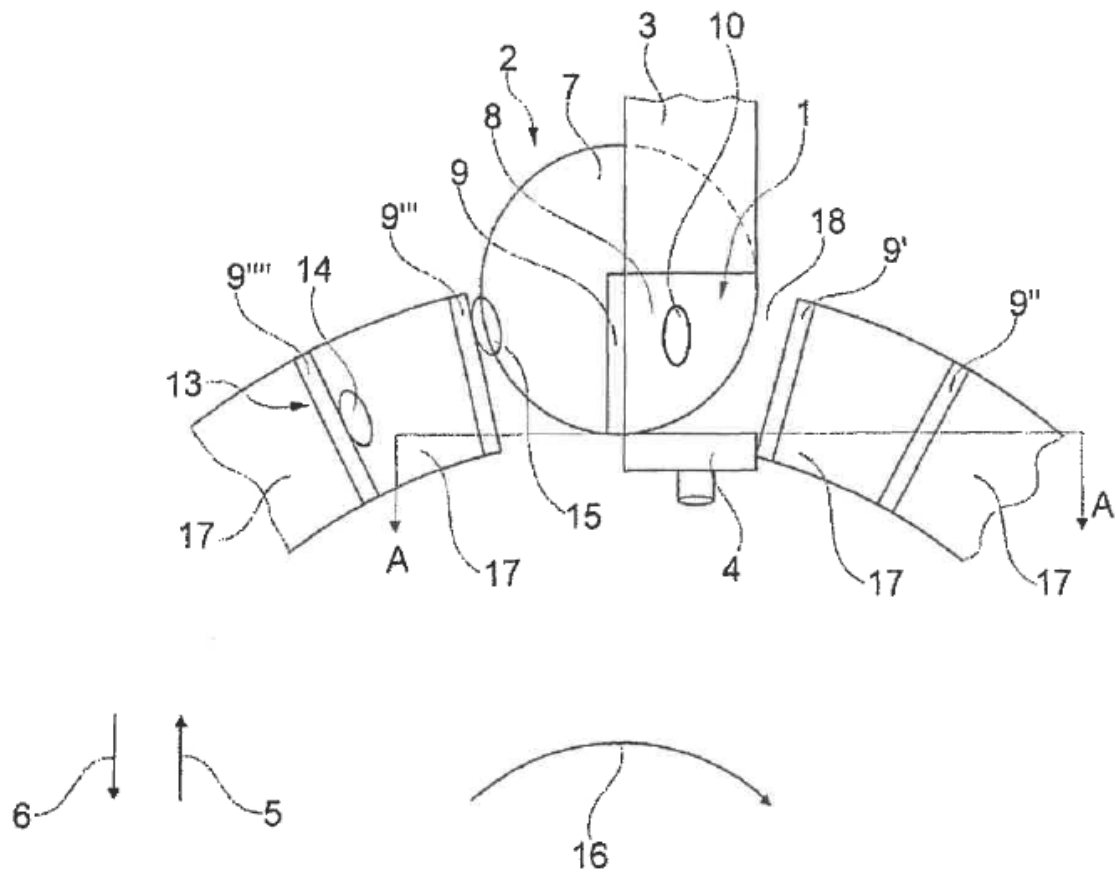


Fig. 1

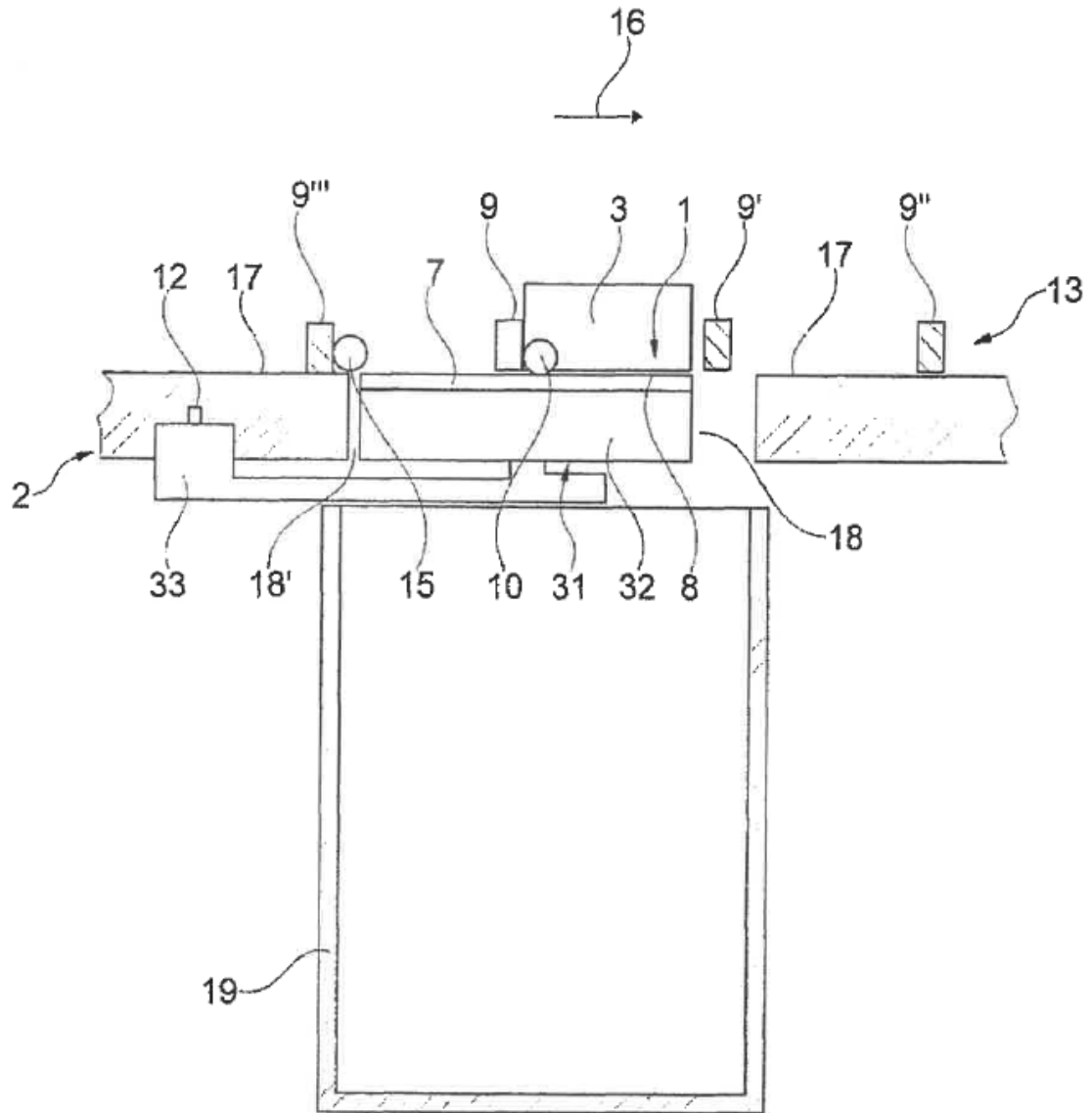


Fig. 2

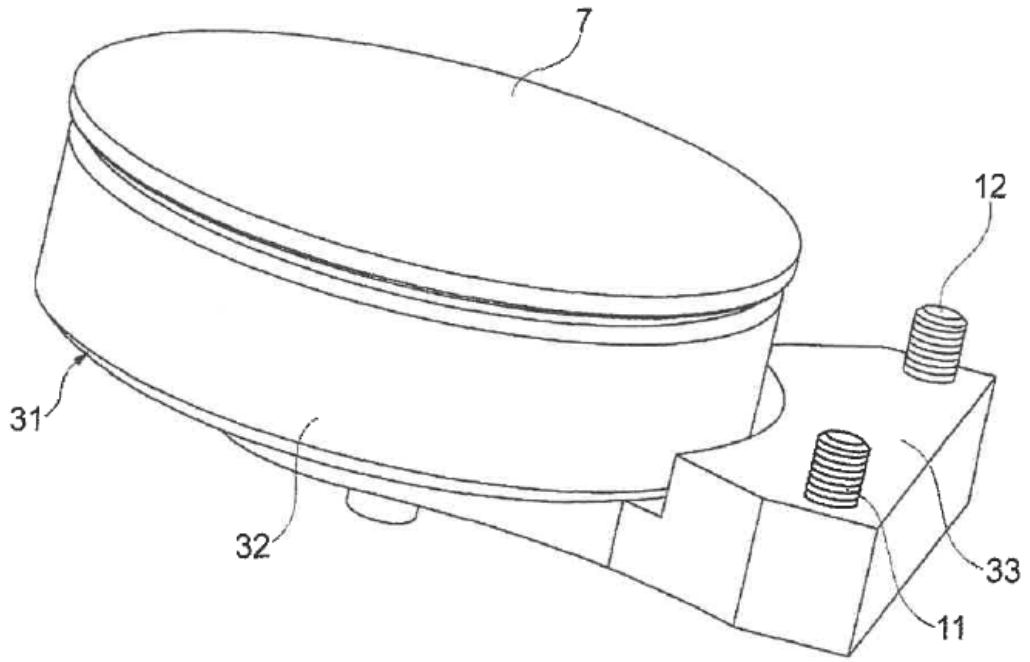


Fig. 3

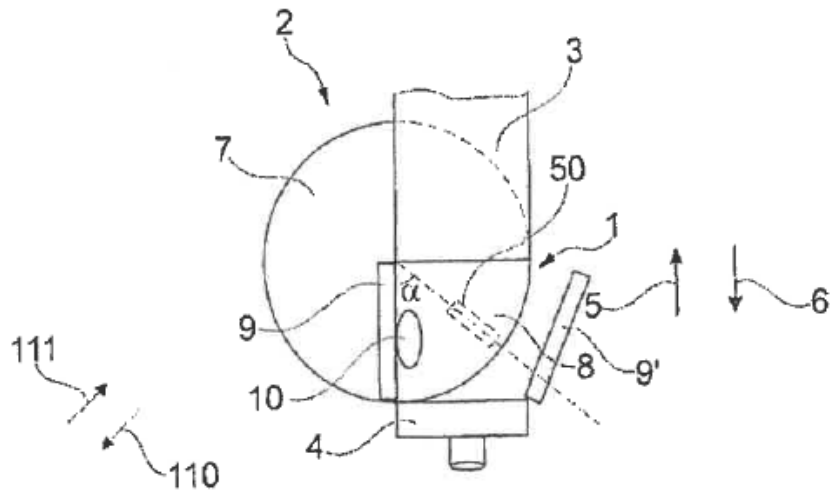


Fig. 4a

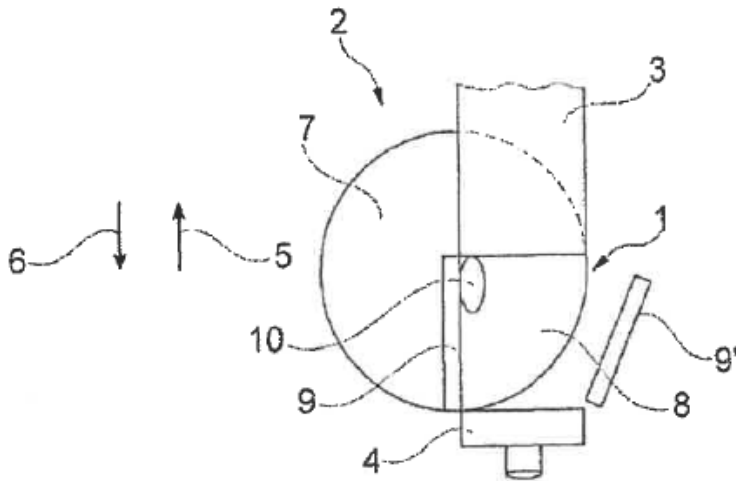


Fig. 4b

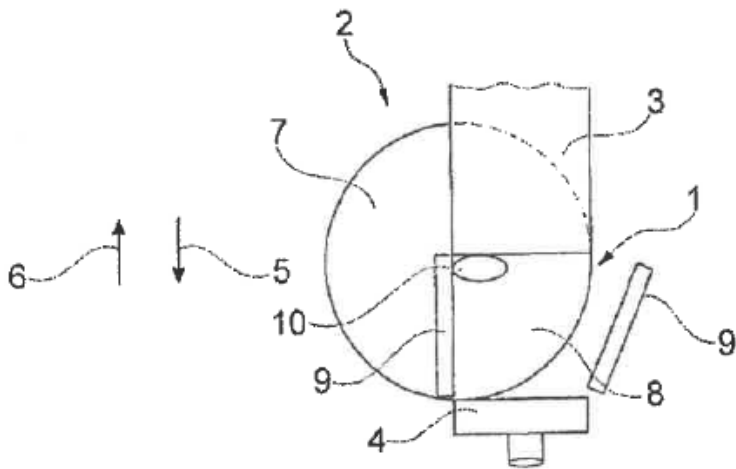


Fig. 4c

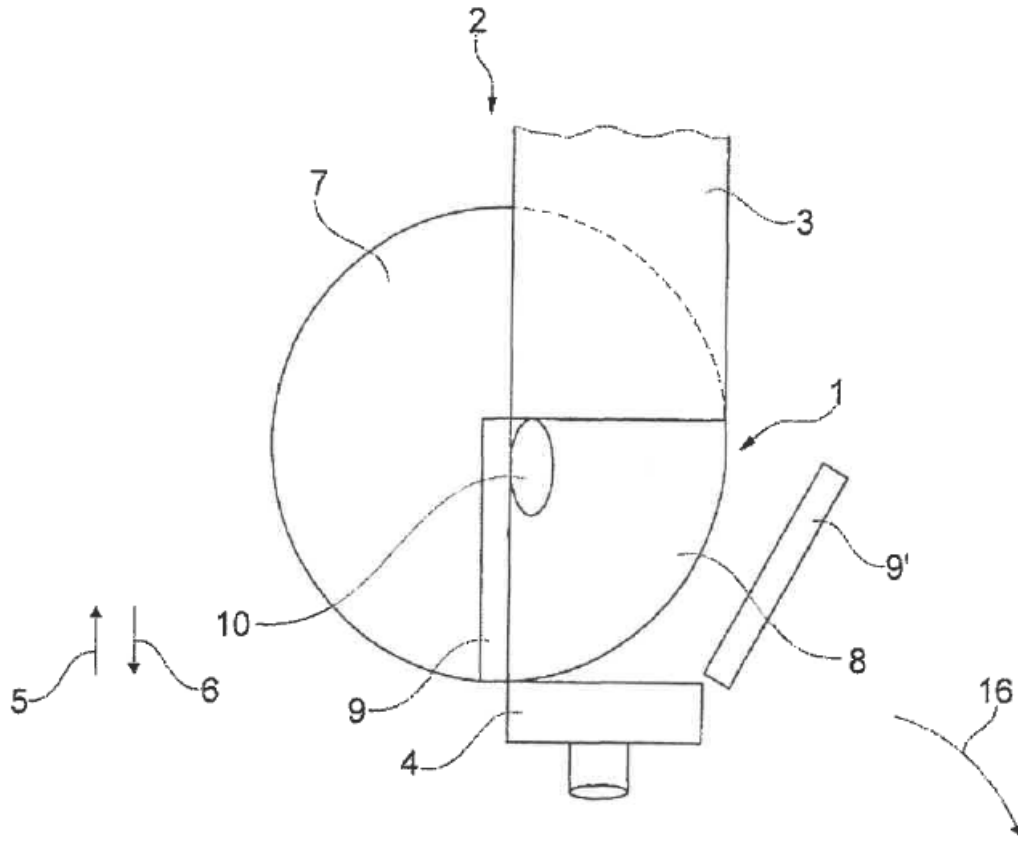


Fig. 4d

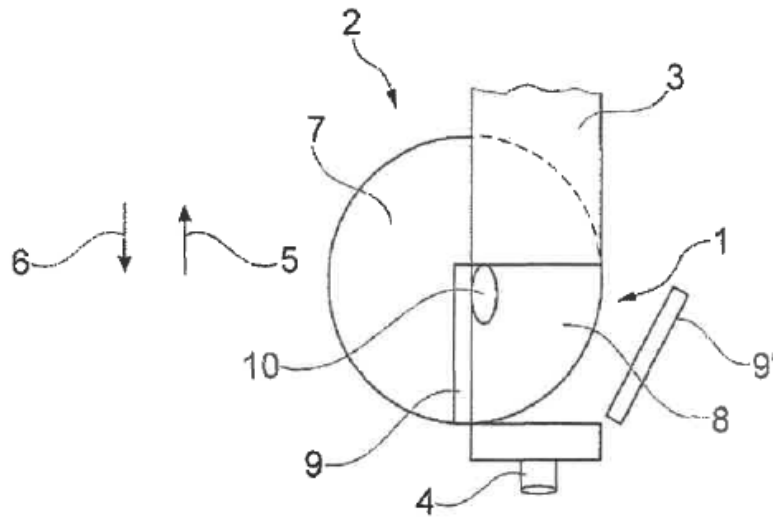


Fig. 5a

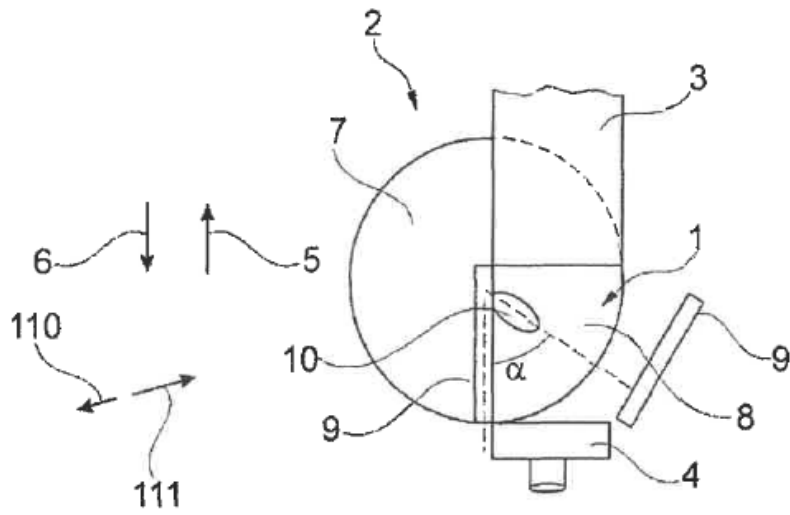


Fig. 5b

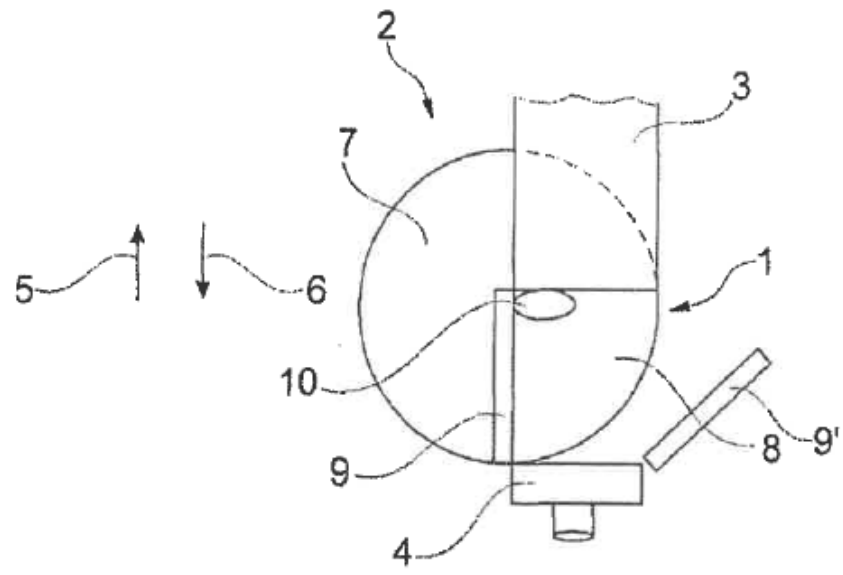


Fig. 5c

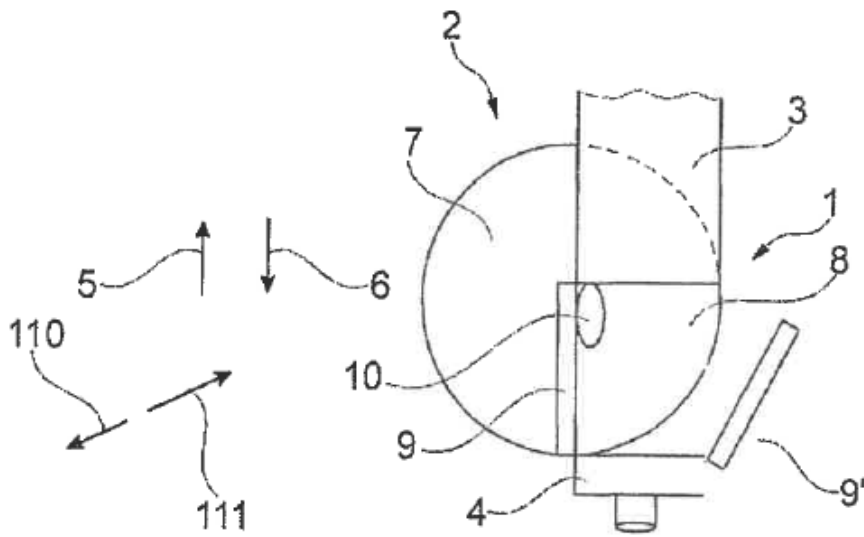


Fig. 5d

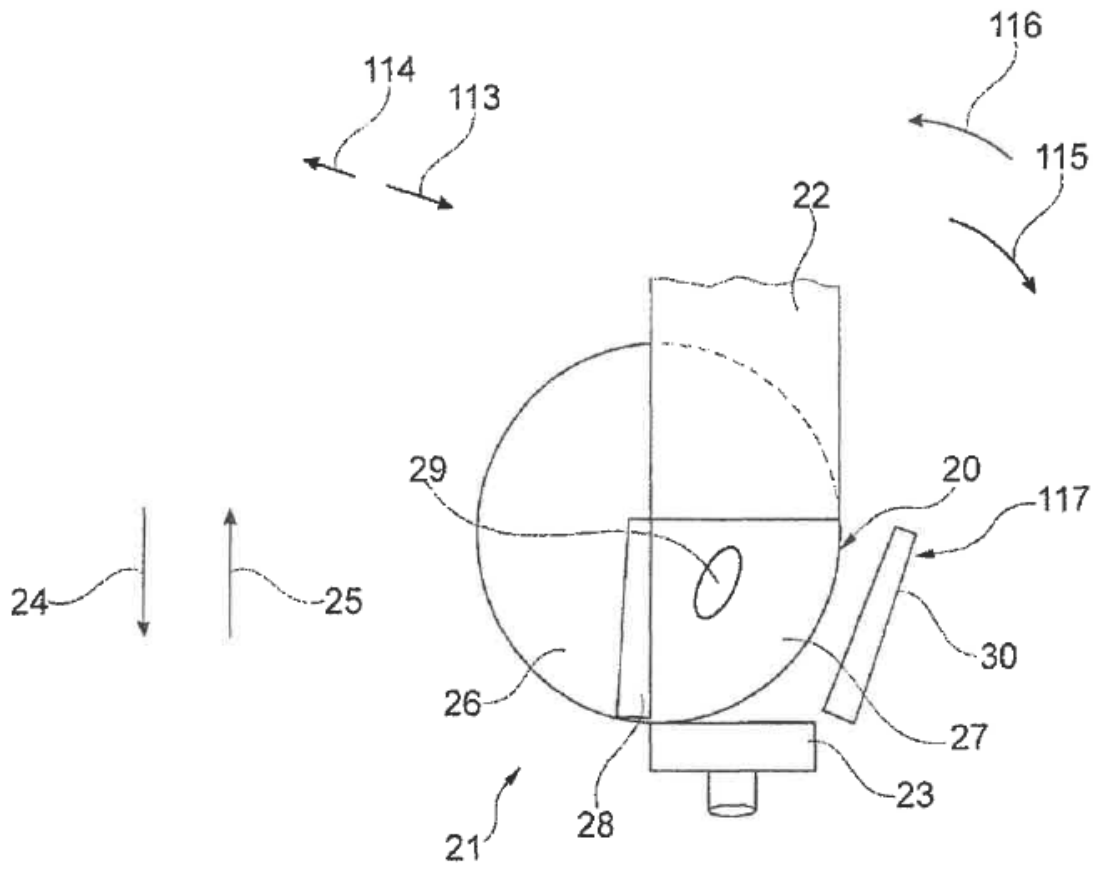


Fig. 6a

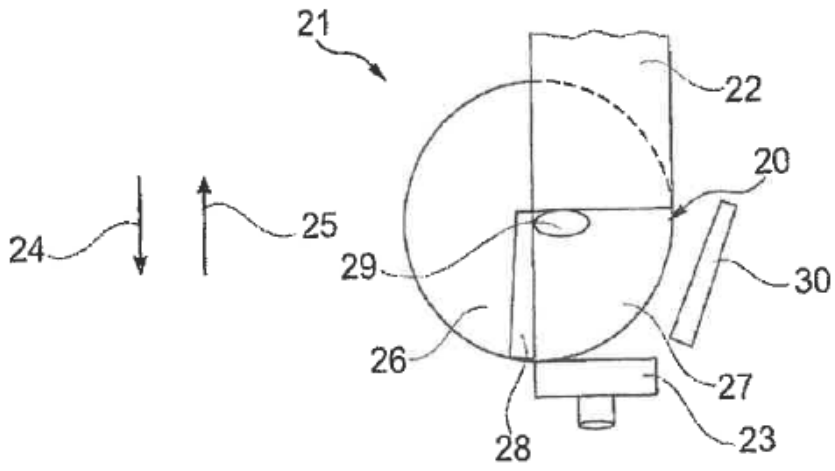


Fig. 6b

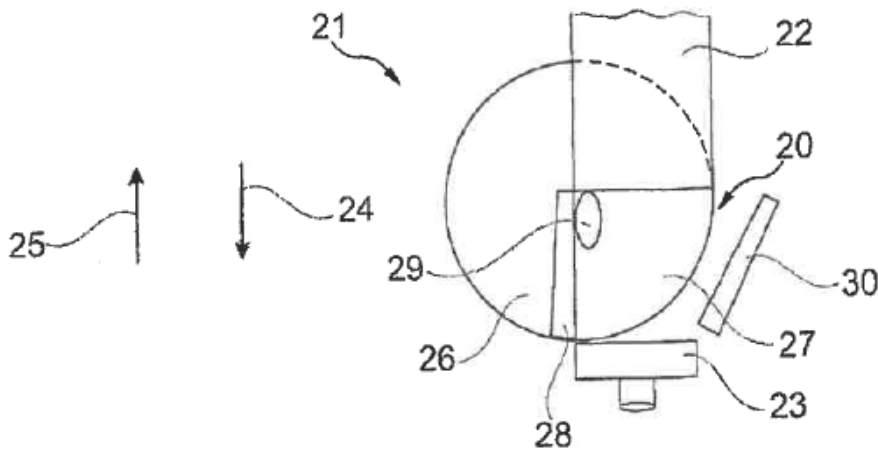


Fig. 6c

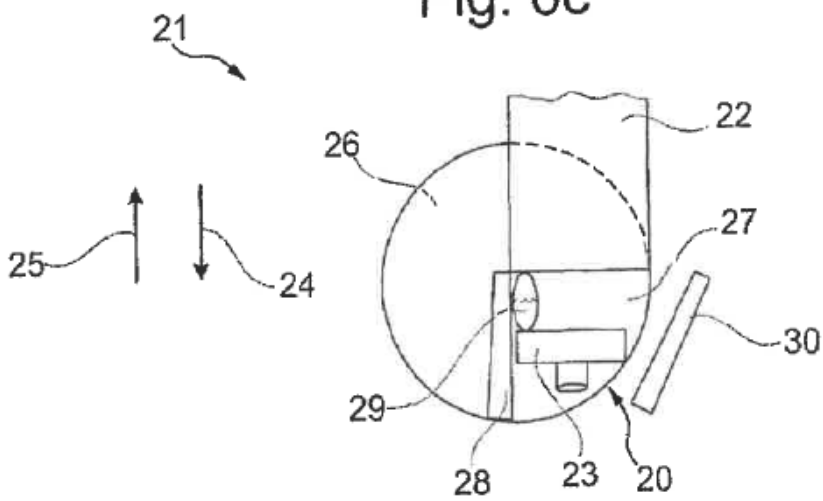


Fig. 6d

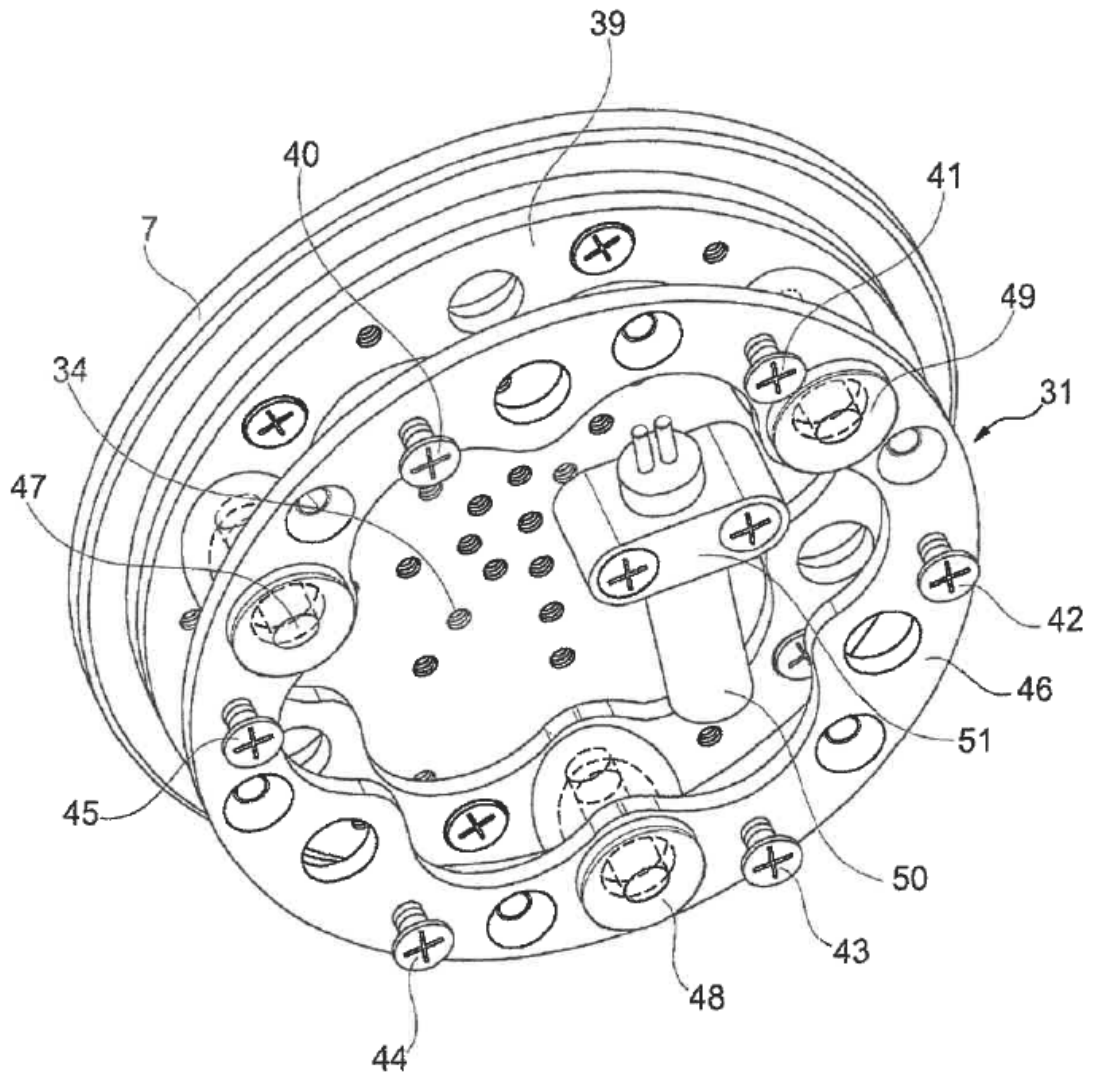


Fig. 7

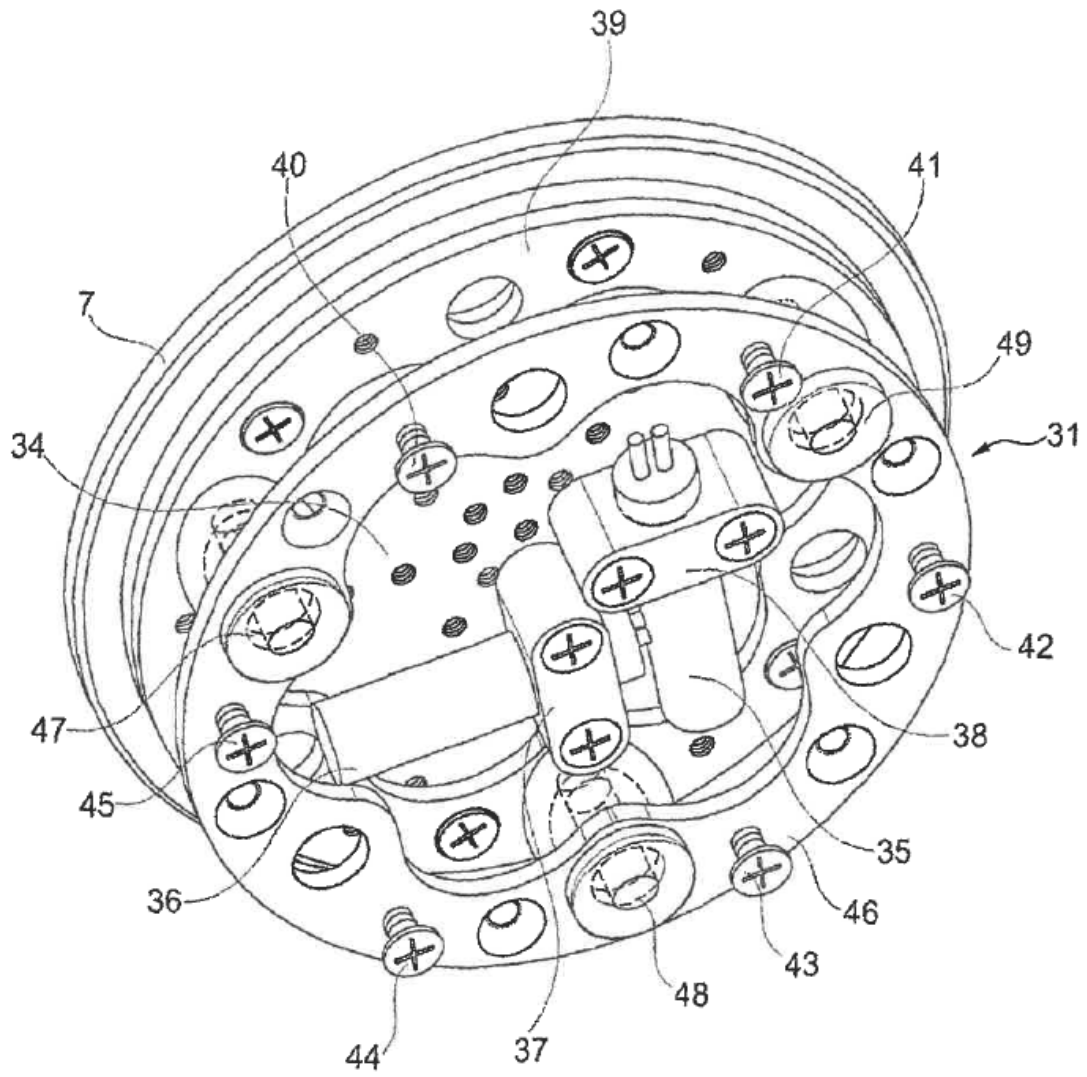


Fig. 8

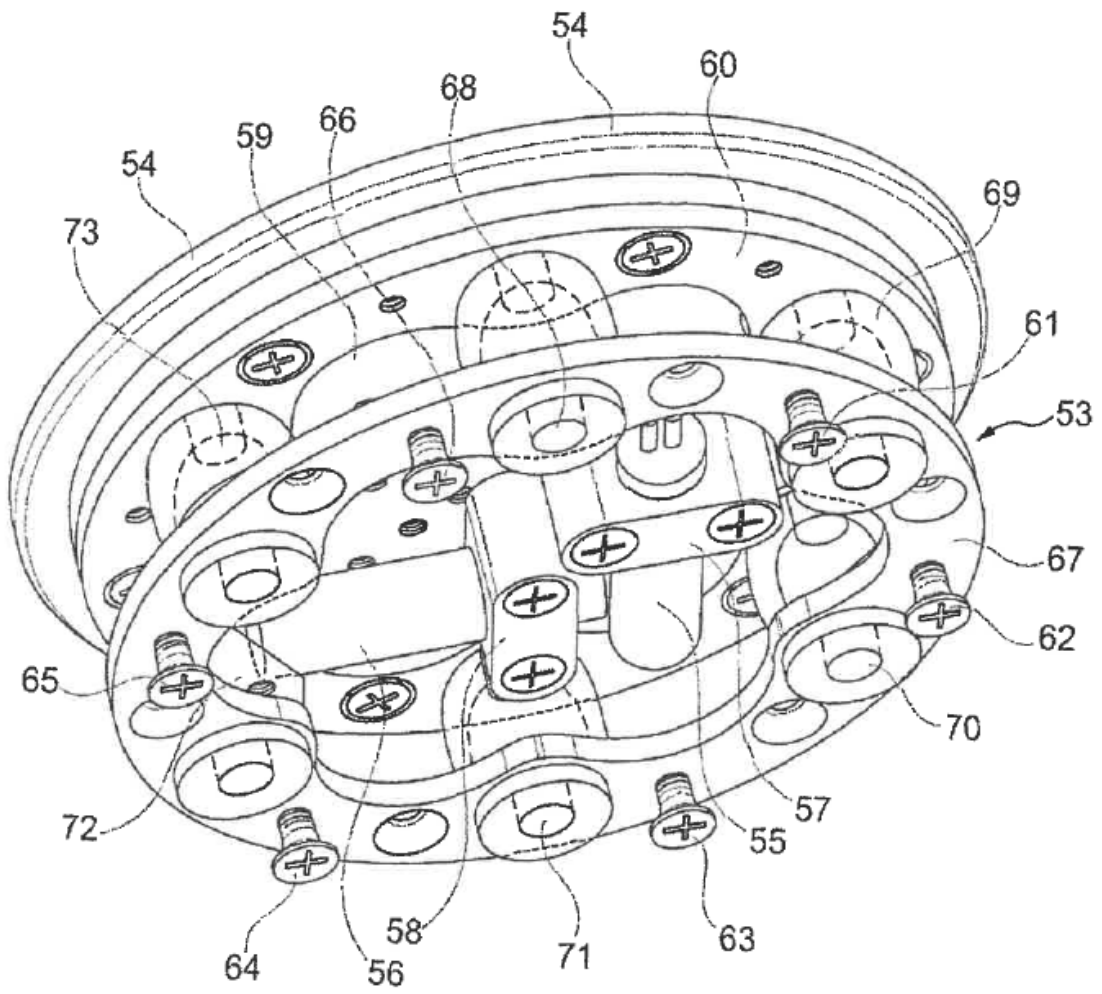


Fig. 9

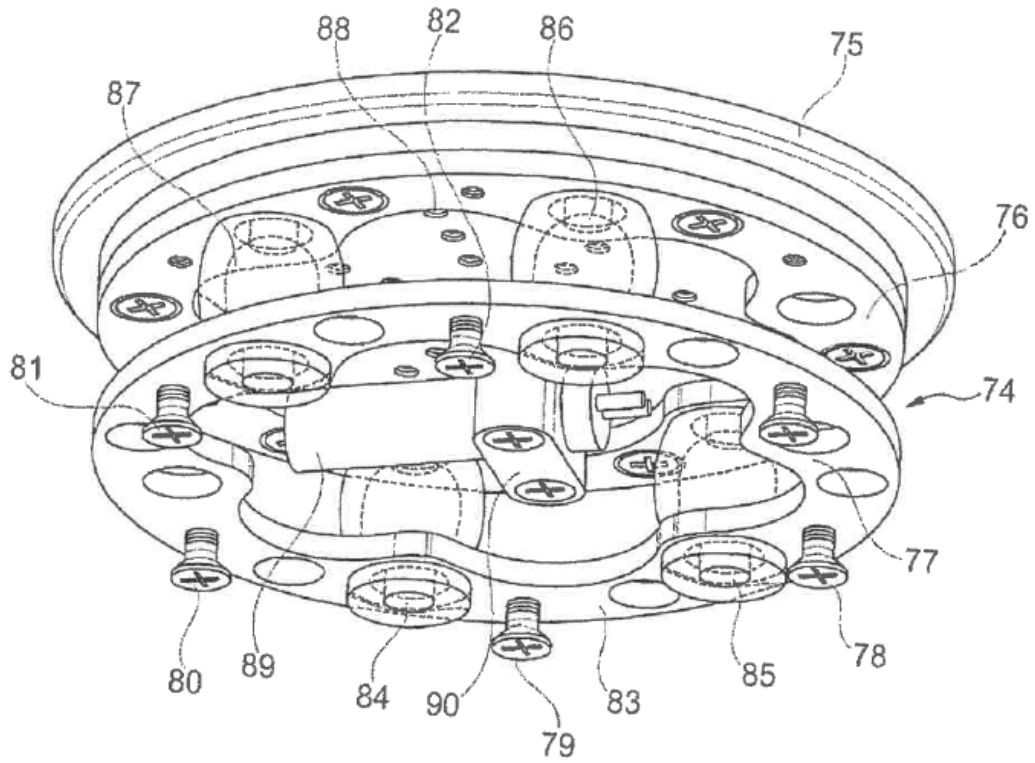


Fig. 10

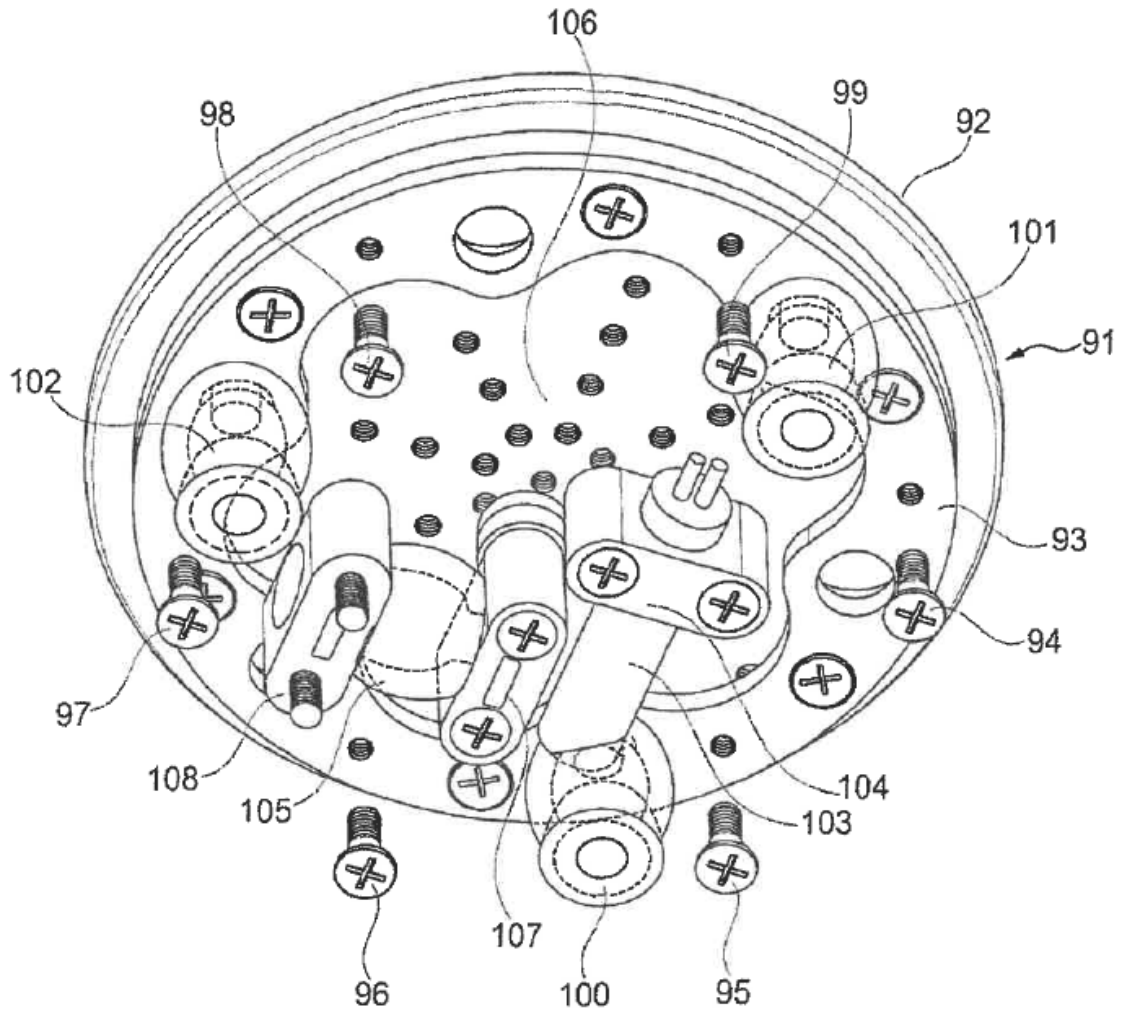


Fig. 11

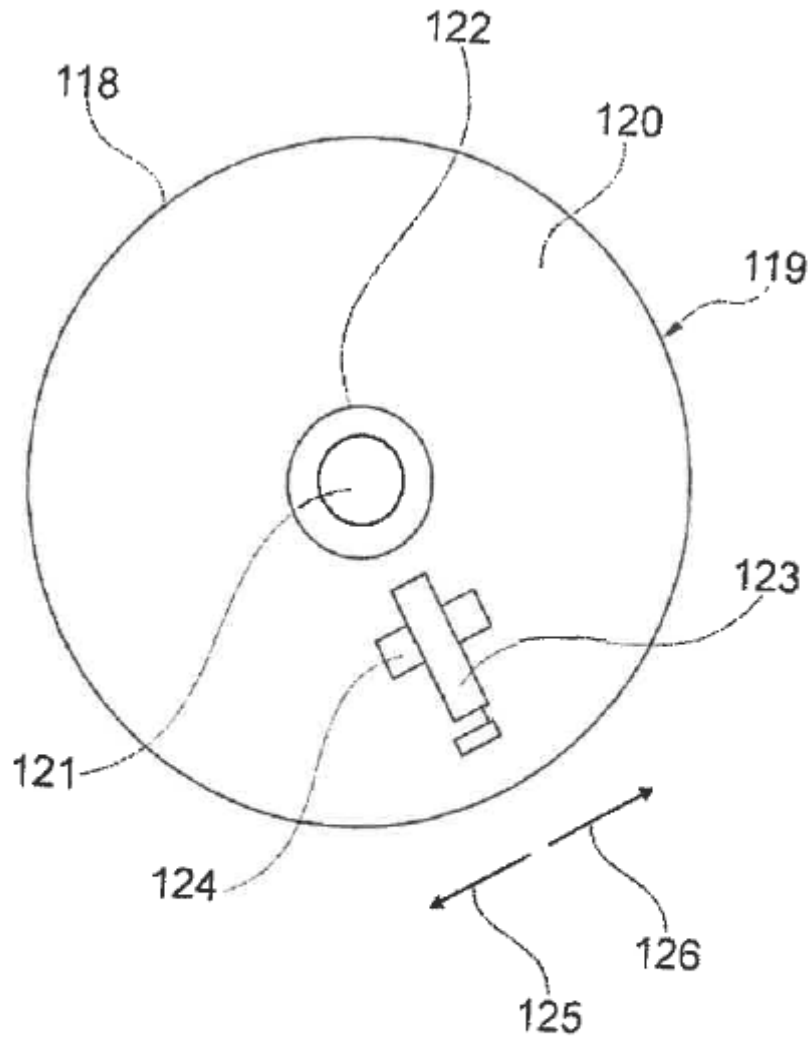


Fig. 12

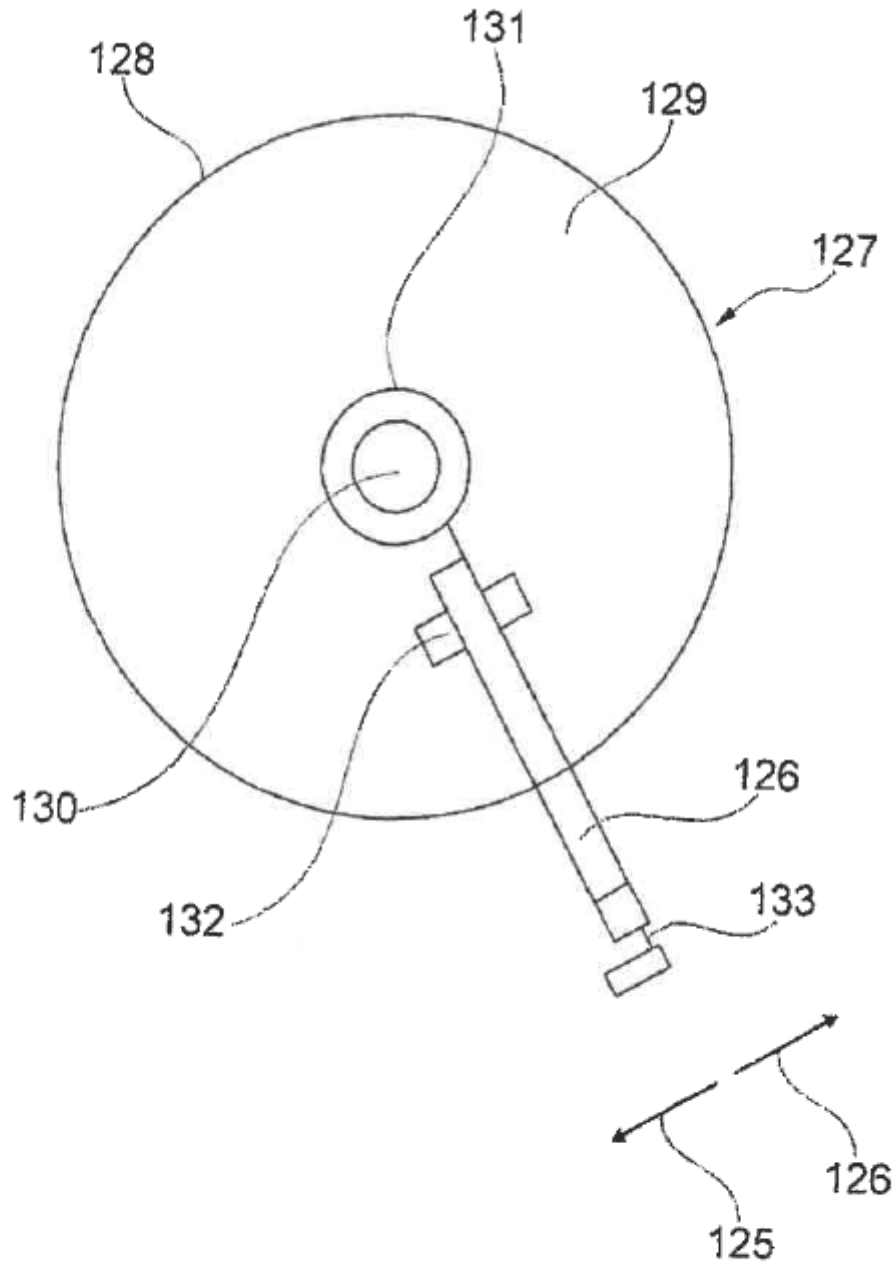


Fig. 13