

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 992 182**

51 Int. Cl.:

B01F 31/22	(2012.01)
B01F 35/43	(2012.01)
G01N 1/38	(2006.01)
B01F 31/20	(2012.01)
B01L 9/00	(2006.01)
G01N 35/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.12.2021 PCT/EP2021/085280**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **23.06.2022 WO22128814**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2021 E 21865351 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2024 EP 4259332**

54 Título: **Aparato de laboratorio que comprende un mecanismo de fijación para fijar un portaobjetos**

30 Prioridad:

14.12.2020 DE 102020133420

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.12.2024

73 Titular/es:

**QINSTRUMENTS GMBH (100.0%)
Loebstedter Straße 101
07749 Jena, DE**

72 Inventor/es:

**SIMMAT, OLAF;
VESTER, ANDREAS;
BACHSEITZ, MICHAEL y
GÖRSCH, MATTHIAS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 992 182 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

Aparato de laboratorio que comprende un mecanismo de fijación para fijar un portaobjetos

La invención se refiere a aparatos de laboratorio y a procedimientos para fijar un portaobjetos.

5 El documento EP 2,547,431 describe un dispositivo para posicionar un dispositivo funcional, en donde el dispositivo comprende un cuerpo de base, un elemento de soporte que se puede disponer sobre el cuerpo de base para alojar el dispositivo funcional, topes de posicionamiento que están montados de manera desplazable para sujetar el dispositivo funcional, un dispositivo de accionamiento que está configurado de tal modo que, al accionar el dispositivo de accionamiento, los topes de posicionamiento se pueden transferir entre un estado operativo que acopla el dispositivo funcional y un estado operativo que libera el dispositivo funcional, y presenta un elemento de transmisión de fuerza que está configurado para transmitir una fuerza de accionamiento desde el dispositivo de accionamiento hasta los topes de posicionamiento. El dispositivo de accionamiento y el elemento de transmisión de fuerza están acoplados de tal modo que, en el estado operativo en el que se acopla el dispositivo funcional, el elemento de transmisión de fuerza transmite una fuerza de dispositivo funcional del dispositivo funcional al dispositivo de accionamiento, de tal modo que el dispositivo de accionamiento permanece en una posición de reposo con respecto al elemento de soporte a pesar de la acción de la fuerza de dispositivo funcional transmitida.

Un objetivo de la presente invención consiste en posibilitar aparatos de laboratorio y procedimientos para fijar un portaobjetos de una manera sencilla y a prueba de errores.

Este objetivo se resuelve mediante objetos con las características según las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones dependientes se muestran otros ejemplos de realización.

20 Según un ejemplo de realización de un primer aspecto de la presente invención se crea un aparato de laboratorio para fijar un portaobjetos, en donde el aparato de laboratorio presenta un componente de base para alojar el portaobjetos, un primer tope de posicionamiento móvil para topar con una primera zona de borde del portaobjetos, un segundo tope de posicionamiento para topar con una segunda zona de borde del portaobjetos, un mecanismo de fijación para fijar el portaobjetos sobre el componente de base entre el primer tope de posicionamiento y el segundo tope de posicionamiento moviendo al menos el primer tope de posicionamiento (en particular con respecto al componente de base), y un dispositivo de accionamiento para accionar el mecanismo de fijación con el fin de transferir al menos el primer tope de posicionamiento entre un estado operativo que fija el portaobjetos y un estado operativo que libera el portaobjetos, en donde el mecanismo de fijación presenta al menos un cuerpo de guía que puede guiarse en al menos una escotadura de guía (en particular desplazable hacia adelante y hacia atrás) de tal modo que una fuerza de accionamiento para accionar el dispositivo de accionamiento con el fin de llevar el mecanismo de fijación al estado operativo que libera el portaobjetos es menor que una fuerza de liberación que ha de ejercer el portaobjetos para liberar el portaobjetos fijo.

35 Según otro ejemplo de realización del primer aspecto de la presente invención se proporciona un procedimiento para fijar un portaobjetos, en donde el procedimiento comprende alojar el portaobjetos sobre un componente de base. Además, el procedimiento puede incluir accionar un mecanismo de accionamiento o un dispositivo de accionamiento para actuar sobre un mecanismo de fijación con el fin de fijar el portaobjetos sobre el componente de base entre un primer tope de posicionamiento móvil y un segundo tope de posicionamiento moviendo al menos el primer tope de posicionamiento de tal modo que el primer tope de posicionamiento tope con una primera zona de borde del portaobjetos y el segundo tope de posicionamiento tope con una segunda zona de borde del portaobjetos. Además, el procedimiento puede incluir guiar al menos un cuerpo de guía en al menos una escotadura de guía del mecanismo de fijación de tal modo que una fuerza de accionamiento para transferir el mecanismo de fijación a un estado operativo que libera el portaobjetos (en particular previamente fijado) sea menor que la fuerza de liberación que ha de ejercer el portaobjetos para liberar el portaobjetos fijado.

45 Según un ejemplo de realización de un segundo aspecto de la presente invención se crea un aparato de laboratorio para fijar un portaobjetos, en donde el aparato de laboratorio presenta un componente de base para recibir el portaobjetos, un primer tope de posicionamiento móvil para topar con una primera zona de borde del portaobjetos, un segundo tope de posicionamiento para topar con una segunda zona de borde del portaobjetos, un mecanismo de fijación para fijar el portaobjetos sobre el componente de base entre el primer tope de posicionamiento y el segundo tope de posicionamiento moviendo al menos el primer tope de posicionamiento, y un dispositivo de accionamiento para accionar el mecanismo de fijación con el fin de transferir al menos el primer tope de posicionamiento entre un estado operativo que fija el portaobjetos y un estado operativo que libera el portaobjetos, en donde el mecanismo de fijación está dispuesto a lo largo de al menos parte de un perímetro del componente de base dejando libre una zona central del componente de base rodeada por el perímetro.

55 Según otro ejemplo de realización del segundo aspecto de la presente invención se proporciona un procedimiento para fijar un portaobjetos, en donde el procedimiento incluye alojar el portaobjetos sobre un componente de base, accionar un mecanismo de accionamiento o un dispositivo de accionamiento para actuar sobre un mecanismo de fijación con el fin de fijar el portaobjetos sobre el componente de base entre un primer tope de posicionamiento móvil y un segundo tope de posicionamiento moviendo al menos el primer tope de posicionamiento de tal modo que el primer

tope de posicionamiento tope con una primera zona de borde del portaobjetos y el segundo tope de posicionamiento tope con una segunda zona de borde del portaobjetos, y disponer el mecanismo de fijación a lo largo de al menos parte de un perímetro del componente de base dejando libre una zona central del componente de base rodeada por el perímetro.

5 En el contexto de la presente solicitud, por "aparato de laboratorio" se pueden entender dispositivos, herramientas y medios auxiliares utilizados en particular en un laboratorio químico, laboratorio de bioquímica, laboratorio de biofísica, laboratorio farmacéutico y/o laboratorio médico, que se pueden utilizar para realizar procedimientos químicos, bioquímicos, biofísicos, farmacéuticos y/o médicos tales como tratamientos de muestras, preparaciones de muestras, separaciones de muestras, pruebas de muestras, exámenes de muestras, síntesis y/o análisis.

10 En el contexto de la presente solicitud, por "portaobjetos" se puede entender en particular un dispositivo configurado para alojar un medio que debe manipularse en un laboratorio (por ejemplo, un medio que puede ser líquido y/o sólido y/o gaseoso). En particular, un portaobjetos puede estar configurado para alojar una sustancia en un recipiente o preferiblemente varias sustancias en diferentes recipientes. Un portaobjetos puede ser, por ejemplo, una placa de soporte de muestras, por ejemplo una placa de microtitulación con múltiples cavidades.

15 En el contexto de la presente solicitud, por "tope de posicionamiento" se puede entender en particular un cuerpo, componente o mecanismo que está configurado para unirse o topar con una zona de borde de un portaobjetos con el fin de ejercer de este modo un efecto de fijación y/o posicionamiento en el portaobjetos. En particular, un tope de posicionamiento puede ejercer una fuerza de fijación sobre un portaobjetos que fija el mismo al menos temporalmente.

20 En el contexto de la presente solicitud, por "zona de borde de un portaobjetos" se puede entender una posición en o cerca de un límite perimetral de un portaobjetos. En particular, un borde de un portaobjetos puede estar definido por una pared lateral del portaobjetos.

En el contexto de la presente solicitud, por "mecanismo de fijación" se puede entender en particular una disposición de elementos o componentes que interactúan entre sí, que juntos ejercen una fuerza de fijación sobre un portaobjetos, que fija el portaobjetos en una posición predeterminada.

25 En el contexto de la presente solicitud, por "dispositivo de accionamiento" se puede entender en particular una disposición mecánica que permite a un usuario, actuador y/o robot manipulador aplicar una fuerza de accionamiento al aparato de laboratorio para predeterminar un modo de funcionamiento definido. En particular, al menos una parte del dispositivo de accionamiento puede estar fijada a una parte exterior del aparato de laboratorio para posibilitar el acceso, en particular por parte de un usuario y/o robot manipulador, al dispositivo de accionamiento. Alternativa o adicionalmente, también es posible montar al menos una parte del dispositivo de accionamiento dentro del aparato de laboratorio para permitir el acceso, en particular a un actuador también montado dentro del aparato de laboratorio. El accionamiento del dispositivo de accionamiento puede tener lugar, por ejemplo, mediante una fuerza longitudinal sobre un elemento desplazable longitudinalmente y/o mediante una fuerza de giro sobre una palanca basculante o similares.

30 En el contexto de la presente solicitud, por "fuerza de accionamiento para transferir el mecanismo de fijación a un estado operativo que libera el portaobjetos es menor que una fuerza de liberación que ha de ejercer el portaobjetos para liberar el portaobjetos fijado" se puede entender en particular una transmisión de fuerza asimétrica, que combina un accionamiento con menos fuerza del dispositivo de accionamiento con una liberación no deseada del portaobjetos del aparato de laboratorio, que requiere mucha más fuerza. En otras palabras, un mecanismo de transmisión de fuerza puede garantizar que una fuerza de accionamiento que se ha de aplicar desde el exterior para transferir el portaobjetos entre la fijación y la liberación del portaobjetos sea menor, en particular como máximo la mitad, que una fuerza de liberación que ejerce un portaobjetos (por ejemplo, durante la realización de un movimiento orbital de mezcla o agitación) sobre el aparato de laboratorio.

35 En el contexto de la presente solicitud, por "mecanismo de fijación a lo largo de al menos parte de un perímetro del componente de base, dejando libre una zona central del componente de base rodeada por el perímetro" se puede entender en particular un mecanismo de fijación cuyos elementos o componentes están dispuestos exclusivamente a lo largo de un borde exterior del aparato de laboratorio, de modo que una gran parte (en particular al menos el 50 %, en particular al menos el 80 %) de la superficie del componente de base está rodeada por estos elementos o componentes. Por tanto, dicha superficie queda disponible para cumplir otras tareas.

40 Según una realización ejemplar del primer aspecto de la invención (que puede combinarse con el segundo aspecto o puede implementarse independientemente del segundo aspecto) se crea un aparato de laboratorio que permite un accionamiento de baja fuerza para montar o desmontar un portaobjetos que ha de ser fijado y al mismo tiempo ofrece una protección fiable contra una liberación no deseada de un portaobjetos montado debido a fuerzas externas al accionamiento (especialmente fuerzas de agitación durante un proceso de mezcla). El accionamiento de baja fuerza se puede lograr de una manera fácil de usar mediante la fuerza muscular de un usuario o mediante una unidad automatizada tal como un actuador o un robot. Al mismo tiempo, por ejemplo durante un movimiento del portaobjetos a lo largo de una trayectoria orbital para mezclar el medio en el portaobjetos, se puede evitar de forma fiable que las fuerzas de movimiento del portaobjetos lo liberen de forma no deseable de su configuración fijada. Esta manipulación de baja fuerza del aparato de laboratorio y al mismo tiempo un autobloqueo pronunciado contra una liberación no

deseada del portaobjetos del aparato de laboratorio se pueden conseguir mediante un mecanismo de transmisión de fuerza asimétrico, que transmite una fuerza de accionamiento a lo largo de otra dirección a un cuerpo de guía en una escotadura de guía como una fuerza de liberación o centrífuga o similares desde el portaobjetos sobre el cuerpo de guía en la escotadura de guía. Por ejemplo, la fuerza de accionamiento puede guiar el cuerpo de guía con poca fricción a lo largo de la escotadura de guía, mientras que una fuerza de liberación o centrífuga actúa sobre el cuerpo de guía en ángulo o incluso ortogonalmente a una dirección de extensión de la escotadura de guía y, con ello, imposibilita, bloquea o inhibe al menos significativamente una liberación. Ventajosamente, el cuerpo de guía y la escotadura de guía se pueden alojar en una posición esencialmente seleccionable del aparato de laboratorio, por ejemplo fuera de una zona de alojamiento del portaobjetos sobre el componente de base del aparato de laboratorio. De este modo, por ejemplo un dispositivo de interacción (por ejemplo, un dispositivo de control de temperatura) que interactúa funcionalmente con el portaobjetos se puede disponer, por ejemplo, en una zona espacial central del componente de base, sin entrar en una interacción no deseada con el mecanismo de fijación (por ejemplo, una disposición de un cuerpo de guía y una escotadura de guía, que pueden estar dispuestos, por ejemplo, en una esquina). De este modo se puede combinar sinérgicamente un alto nivel de comodidad para el usuario con un mecanismo de autobloqueo eficaz contra la liberación del portaobjetos y con un alto grado de libertad de diseño para la integración de un dispositivo de interacción para interactuar con un portaobjetos montado. Además, un aparato de laboratorio de este tipo puede fabricarse de forma compacta.

Según una realización ejemplar del segundo aspecto de la invención (que puede combinarse con el primer aspecto o puede implementarse independientemente del primer aspecto), un mecanismo de fijación para fijar un portaobjetos en un aparato de laboratorio accionando un dispositivo de accionamiento está dispuesto parcial o completamente perimetralmente alrededor de una zona central de un componente de base del aparato de laboratorio. En otras palabras, el mecanismo de fijación puede estar guiado a lo largo de un borde del componente de base y también puede estar guiado alrededor de un borde exterior del portaobjetos. Dado que el mecanismo de fijación para fijar el portaobjetos no presenta ningún componente que se extienda dentro de una zona interior del componente de base, zona interior sobre la que está posicionada al menos una parte del portaobjetos, la zona central debajo del portaobjetos permanece libre para alojar un dispositivo de interacción para una interacción funcional con el portaobjetos. De este modo se puede lograr que el mecanismo de fijación no implique ninguna restricción en cuanto a una interacción funcional directa entre el aparato de laboratorio y el portaobjetos alojado sobre el mismo. Ventajosamente, con un mecanismo de fijación perimetral anular de este tipo también se puede lograr un accionamiento de baja fuerza del mismo mediante un dispositivo de accionamiento montado externamente y un autobloqueo robusto contra una liberación no deseada del portaobjetos del aparato de laboratorio, incluso si sobre el portaobjetos actúan fuerzas operativas significativas durante el funcionamiento del aparato de laboratorio (por ejemplo, una fuerza centrífuga para mezclar el medio en el portaobjetos).

A continuación se describen realizaciones ejemplares adicionales de los aparatos de laboratorio y los procedimientos.

Según una realización ejemplar, el cuerpo de guía puede ser una espiga de guía. Una espiga de guía de este tipo, por un lado, puede moverse en una estructura de guía, en particular un disco de guía o similares, a lo largo de una escotadura de guía formada en la misma y, por otro lado, puede interactuar con una guía lineal o formar parte de dicha guía lineal para transformar una fuerza de rotación ejercida sobre el disco de guía por medio del dispositivo de accionamiento con baja fuerza en una fuerza lineal, que desplaza uno o más de los topes de posicionamiento hacia fuera para montar o desmontar un portaobjetos o hacia dentro para sujetar el portaobjetos. Cuando en el contexto de esta solicitud se hace referencia a un "disco de guía", se puede tratar de un disco de guía redondo o un disco de guía con una forma diferente. De manera más general, en lugar de discos de guía se pueden utilizar estructuras de guía de cualquier otro tipo. Por ejemplo, un componente rígido, que presenta espigas de posicionamiento de un tope de posicionamiento y el cuerpo de guía, puede estar montado de forma desplazable linealmente con respecto a una carcasa del componente de base. Al mismo tiempo, el cuerpo de guía puede engranar en la escotadura de guía del disco de guía, que al accionar el dispositivo de accionamiento gira mediante el mecanismo de fijación. Debido a la guía forzada del cuerpo de guía en la escotadura de guía, al girar el disco de guía se genera una fuerza que desplaza el componente rígido formado por el cuerpo de guía y el tope de posicionamiento longitudinalmente en la guía lineal. Evidentemente, al mover el disco de guía a causa del accionamiento del dispositivo de accionamiento, el disco de guía puede arrastrar la espiga de guía guiada en la escotadura de guía a lo largo de una trayectoria definida. De este modo se puede hacer que la espiga de guía deslice un tope de posicionamiento asociado en una zona de esquina del aparato de laboratorio (por ejemplo radialmente) hacia fuera mediante una guía lineal. Si ya no se ejerce la fuerza de accionamiento, por ejemplo un dispositivo de tensión previa (por ejemplo un muelle mecánico) puede devolver el dispositivo de accionamiento a una posición de base, con lo que la espiga de guía también se mueve hacia atrás a lo largo de la escotadura de guía y el tope de posicionamiento asociado se desplaza hacia dentro. El disco de guía, por el contrario, puede estar montado de forma giratoria en una carcasa del cuerpo de base.

Según una realización ejemplar, la escotadura de guía puede estar curvada, en particular curvada en forma de arco. Preferiblemente, la escotadura de guía está curvada en forma de banda y, por lo tanto, predetermina un movimiento guiado del cuerpo de guía entre un tope inicial y un tope final de la escotadura de guía a lo largo de una banda predefinida entre ellos. En otras palabras, la escotadura de guía puede consistir en un arco, que está delimitado al principio y al final por un tope respectivo y a lo largo del cual se puede desplazar la espiga de guía de una manera predeterminada.

Según una realización ejemplar, la escotadura de guía puede estar formada en un disco de guía. Un disco puede ser un cuerpo geométrico (por ejemplo en forma de cilindro), cuyo diámetro es mayor, en particular muchas veces mayor, que su espesor. Un disco puede ser, por ejemplo, un disco circular o un disco poligonal. La escotadura de guía puede estar configurada, por ejemplo, como ranura de guía, es decir, como depresión alargada en forma de canal que se extiende hasta un fondo delimitado por el disco de guía. Alternativamente, el disco de guía también puede estar configurado como orificio de paso.

Según una realización ejemplar, el disco de guía (que también puede sustituirse por un cuerpo con otra forma) puede estar montado de forma giratoria en el componente de base, en particular mediante un cojinete de deslizamiento. Un disco de guía de este tipo puede estar montado de forma giratoria sobre su eje central en el componente de base. Una fuerza de giro ejercida por el dispositivo de accionamiento sobre el disco de guía se puede transformar entonces, mediante la espiga de guía, en una fuerza lineal que desplaza en línea recta un tope de posicionamiento asociado. En otros ejemplos de realización, como alternativa a un disco de guía también se puede utilizar un cuerpo configurado de otra manera, en el que está formada una escotadura de guía. Un cojinete de deslizamiento para el montaje giratorio del disco de guía en el componente de base representa una solución constructiva especialmente sencilla y conduce a una mayor robustez que en caso de otros tipos de cojinetes. En otros ejemplos de realización, en los discos de guía también se pueden utilizar otros tipos de cojinetes o cojinetes de rotación, en particular cojinetes de bolas, en lugar de cojinetes de deslizamiento. Los cojinetes de bolas tienen la ventaja de un bajo coeficiente de fricción.

Según una realización ejemplar, el disco de guía puede estar dispuesto en una esquina del componente de base. En una vista superior del aparato de laboratorio, el disco de guía puede estar dispuesto totalmente o en gran medida fuera de una zona central del componente de base y, por tanto, del portaobjetos, en cuya zona central se encuentra el medio que ha de ser manipulado por el aparato de laboratorio (en particular muestras fluidicas). De este modo, la funcionalidad del disco de guía no influye esencialmente en la funcionalidad del portaobjetos en interacción con el soporte de laboratorio.

Según una realización ejemplar, en al menos otra esquina del componente de base puede estar dispuesto un rodillo de desvío, en particular montado de forma giratoria mediante un cojinete de deslizamiento. Un rodillo de desvío de este tipo puede contribuir a la transmisión de fuerza entre el dispositivo de accionamiento y al menos uno de los topes de posicionamiento o puede estar integrado en una vía de transmisión de fuerza entre el dispositivo de accionamiento y al menos uno de los topes de posicionamiento. En particular, un rodillo de desvío de este tipo puede desviar una fuerza de accionamiento en una esquina del componente de base, por ejemplo en 90°, y de este modo formar parte del mecanismo de fijación dispuesto puramente en dirección perimetral. También es posible prever dos rodillos de desvío en el aparato de laboratorio, preferiblemente en dos esquinas opuestas. Un cojinete de deslizamiento para el montaje giratorio del rodillo de desvío constituye una solución especialmente sencilla en términos de construcción y ofrece una mayor robustez que otros tipos de cojinetes. En otros ejemplos de realización, en lugar de cojinetes de deslizamiento, en los rodillos de desvío también se pueden utilizar otros tipos de cojinetes o cojinetes de rotación, en particular cojinetes de bolas. Mediante el uso de cojinetes de bolas se puede lograr un coeficiente de fricción especialmente bajo.

Según una realización ejemplar, el cuerpo de guía puede estar montado de forma rígida en el primer tope de posicionamiento. Si el cuerpo de guía se mueve a lo largo de la escotadura de guía mediante la rotación del disco de guía provocada por un accionamiento del dispositivo de accionamiento, el cuerpo de guía se mueve en consecuencia junto con el primer tope de posicionamiento, preferiblemente de forma lineal con respecto al componente de base. Gracias a una guía forzada de este tipo se puede garantizar que el primer tope de posicionamiento se pueda mover mediante el accionamiento del dispositivo de accionamiento.

Según una realización ejemplar, el mecanismo de fijación puede presentar dos escotaduras de guía (cada una de las cuales puede estar formada, por ejemplo, en un disco de guía asociado), pudiendo guiarse un cuerpo de guía respectivo (por ejemplo, una espiga de guía respectiva) en cada una de las escotaduras de guía. Una disposición de este tipo conduce a una transmisión de fuerza más simétrica y, por tanto, reduce las fuerzas de apoyo.

Según una realización ejemplar, cada una de las escotaduras de guía puede estar dispuesta en un disco de guía respectivo. Preferiblemente, dos discos de guía pueden estar dispuestos en esquinas opuestas entre sí del componente de base. En este caso, cada uno de los discos de guía puede mover un tope de posicionamiento asociado, lo que conduce ventajosamente a una aplicación de fuerza más uniforme desde el dispositivo de accionamiento al mecanismo de fijación y desde allí al portaobjetos. También es posible prever cuatro discos de guía en el aparato de laboratorio, preferiblemente en cuatro esquinas del componente de base.

Según una realización ejemplar, el mecanismo de fijación puede estar configurado de manera que, cuando el portaobjetos ejerce la fuerza de liberación para liberar el portaobjetos fijado, una fuerza de desplazamiento actúa sobre el cuerpo de guía angularmente (es decir, en un ángulo distinto de cero, que puede ser en particular un ángulo agudo o un ángulo recto), en particular transversalmente (preferiblemente perpendicularmente) a la escotadura de guía. Si el mecanismo de fijación está configurado para aplicar fuerza al cuerpo de guía perpendicularmente a la escotadura de guía en una dirección de transmisión de fuerza desde el portaobjetos al mecanismo de fijación, se imposibilita mecánicamente un movimiento no deseado que libera el portaobjetos del dispositivo de fijación o al menos dicho movimiento se inhibe en gran medida debido a altas fuerzas de fricción. En particular, un cuerpo de guía en una

- 5 escotadura de guía curvada de un disco de guía no se puede mover con un desplazamiento lineal del tope de posicionamiento a lo largo de la escotadura de guía sin accionamiento del dispositivo de accionamiento (y, por lo tanto, sin giro del disco de guía) en caso de acción de una fuerza centrífuga (debida al proceso de mezcla) desde el portaobjetos a través de un tope de posicionamiento al cuerpo de guía, sino que topa con el disco de guía en ángulo o transversalmente con respecto a la escotadura de guía.
- 10 Según una realización ejemplar, el mecanismo de fijación puede estar configurado de tal modo que, cuando se acciona el dispositivo de accionamiento para pasar el mecanismo de fijación al estado operativo que libera el portaobjetos, sobre el cuerpo de guía actúa una fuerza de desplazamiento a lo largo de la escotadura de guía. Con una dirección de transmisión de fuerza de este tipo desde el dispositivo de accionamiento al mecanismo de fijación se posibilita que el cuerpo de guía se deslice con poca fricción a lo largo de la escotadura de guía para mover de forma definida un tope de posicionamiento asociado. En particular, el cuerpo de guía se puede mover en una escotadura de guía curvada del disco de guía cuando se acciona el dispositivo de accionamiento (y por lo tanto cuando gira el disco de guía) con desplazamiento lineal de un tope de posicionamiento a lo largo de la escotadura de guía, sin que el disco de guía tope con el disco de guía en ángulo o transversalmente con respecto al hueco de guía.
- 15 Según una realización ejemplar, a lo largo del perímetro del componente de base puede estar dispuesto un mecanismo de fijación cerrado, dejando libre la zona central del componente de base rodeada por el perímetro. Por ejemplo, el mecanismo de fijación puede estar configurado ventajosamente para estar cerrado en forma de anillo, de modo que sólo un perímetro del componente de base esté ocupado por componentes del mecanismo de fijación, mientras que una zona central rodeada por el perímetro puede estar completamente libre de componentes del componente de base.
- 20 La zona central puede, por ejemplo, permanecer total o parcialmente libre (por ejemplo, como espacio de flujo para gas de refrigeración) o puede estar equipada con un dispositivo de interacción que puede estar configurado para interactuar con el medio en el portaobjetos montado. Por ejemplo, al menos una parte de la zona central se puede utilizar para enfriar el portaobjetos o los soportes de muestras mediante convección forzada a través de un flujo de aire o gas.
- 25 Según una realización ejemplar, el mecanismo de fijación puede estar dispuesto, preferiblemente por completo, a lo largo de una cara inferior del componente de base orientada en sentido opuesto al portaobjetos. Es especialmente preferible que el mecanismo de fijación se extienda en el borde cerrado en todo el perímetro en la cara inferior del componente de base. En dicha configuración, no sólo se mantiene libre toda la cara superior del componente de base para alojar incluso un portaobjetos grande, sino que también se puede usar una zona central grande en la cara inferior
- 30 del componente de base para alojar un dispositivo de interacción.
- Según una realización ejemplar, el mecanismo de fijación se puede extender a lo largo de todo el perímetro del componente de base. En particular, un camino de transmisión de fuerza del mecanismo de fijación se puede extender de forma anularmente cerrada a lo largo de todo el perímetro exterior del componente de base. Una transmisión de fuerza de este tipo puede realizarse, por ejemplo, mediante una correa dentada que se extiende completamente a lo
- 35 largo de todos los bordes laterales del componente de base y que, en cada una de las esquinas del componente de base, experimenta un cambio de desvío de fuerza de su dirección de extensión mediante un componente respectivo del mecanismo de fijación (en particular mediante uno o más discos de guía y/o uno o más elementos de desvío).
- Según una realización ejemplar, el aparato de laboratorio puede presentar al menos un dispositivo de interacción que está dispuesto total o parcialmente en la zona central expuesta del componente de base (y/o total o parcialmente en una zona central expuesta de un cuerpo de soporte del aparato de laboratorio) y/o configurado de modo que actúa a través de la zona central expuesta del componente de base (en particular sobre un portaobjetos alojado o sobre un medio alojado en éste). En el contexto de la presente solicitud, por el concepto "dispositivo de interacción" se entiende un dispositivo que, a través de la fijación del portaobjetos mediante el mecanismo de fijación y los topes de posicionamiento y a través de un accionamiento correspondiente por parte del dispositivo de accionamiento (así como a través de un proceso de mezcla opcional) proporciona al menos una función adicional para influir funcionalmente en el medio en el portaobjetos. Un dispositivo de interacción de este tipo puede ser, por ejemplo, un dispositivo que ajusta o influye en al menos un parámetro de operación (por ejemplo, temperatura) del medio en el portaobjetos, caracteriza sensorialmente el medio en el portaobjetos (por ejemplo mediante sensores ópticos) y/o manipula selectivamente el medio en el portaobjetos (por ejemplo, excitado por radiación electromagnética o separado por fuerzas magnéticas).
- 40 Según una realización ejemplar, el dispositivo de interacción se puede seleccionar entre un grupo que consiste en un dispositivo de control de temperatura para controlar la temperatura de un medio en el portaobjetos, un aparato óptico para interactuar ópticamente con un medio en el portaobjetos, y un mecanismo magnético para interactuar magnéticamente con un medio en el portaobjetos. Por ejemplo, mediante un dispositivo de control de temperatura del componente de base debajo de un portaobjetos montado se puede ajustar la temperatura del medio (por ejemplo, una muestra líquida) en el portaobjetos o en compartimentos individuales del portaobjetos. Esto puede incluir calentar el medio a una temperatura superior a la temperatura ambiente y/o enfriar el medio a una temperatura inferior a la temperatura ambiente. Por ejemplo, el calentamiento o enfriamiento se puede realizar usando un alambre calefactor (para calentar) o usando un elemento Peltier (para calentamiento o enfriamiento selectivo). Manteniendo libre una zona central del componente de base del mecanismo de fijación, ésta se puede utilizar para alojar un dispositivo de control de temperatura o al menos parte del mismo. Sin embargo, también es posible alojar un dispositivo ópticamente activo en la zona central del componente de base para interactuar ópticamente con el medio en el portaobjetos
- 50
- 55
- 60

- montado. Un dispositivo ópticamente activo de este tipo puede presentar, por ejemplo, una fuente de radiación electromagnética, que irradia radiación electromagnética (en particular luz visible, luz ultravioleta, luz infrarroja, rayos X, etc.) sobre el medio en el portaobjetos. Esta aplicación de radiación electromagnética al medio en el portaobjetos se puede realizar, por ejemplo, para excitar el medio, provocar reacciones químicas en el medio y/o calentar el medio.
- 5 También es posible que un dispositivo ópticamente activo de este tipo presente un detector de radiación electromagnética, que detecta la radiación electromagnética que se propaga desde el medio en el portaobjetos. Un mecanismo magnético dispuesto en la zona central expuesta del componente de base y/o del cuerpo de soporte debajo del portaobjetos para actuar magnéticamente sobre el medio en el portaobjetos puede, por ejemplo, separar, excitar o influir magnéticamente sobre el medio de otra manera.
- 10 Según una realización ejemplar, el mecanismo de fijación puede presentar a lo largo del perímetro del componente de base un mecanismo de transmisión de fuerza cerrado anularmente, en particular una correa dentada. Una correa dentada de este tipo puede interactuar con dientes en una cara exterior de un disco de guía y/o con un rodillo de desvío del mecanismo de fijación o con el dispositivo de accionamiento. Por ejemplo, mediante la interacción de los
- 15 dientes del dispositivo de accionamiento con la correa dentada o mediante la sujeción del dispositivo de accionamiento sobre la correa dentada se puede transmitir una fuerza de accionamiento de un usuario o de un robot o actuador a la correa dentada, de modo que la correa dentada se desplaza perimetralmente a lo largo de la dirección perimetral sobre el componente de base, por ejemplo hacia adelante y hacia atrás. Mediante dicha fijación perimetral de la correa dentada, la correa dentada puede transmitir la fuerza ejercida por el dispositivo de accionamiento al menos a un disco de guía, que de este modo gira. El giro del disco de guía mueve a su vez un cuerpo de guía en una escotadura de
- 20 guía del disco de guía. A continuación, el cuerpo de guía mueve hacia fuera un tope de posicionamiento asociado.
- En la transmisión de fuerza cerrada perimetralmente también puede estar integrado al menos un rodillo de desvío en al menos una esquina del componente de base mediante una correa dentada totalmente perimetral. Por lo tanto, ventajosamente, el al menos un disco de guía y el al menos un rodillo de desvío pueden estar acoplados en unión forzada mediante el mecanismo de transmisión de fuerza anularmente cerrado.
- 25 Según una realización ejemplar, el mecanismo de fijación puede presentar al menos un cuerpo de guía que puede guiarse en al menos una escotadura de guía de tal modo que una fuerza de accionamiento para accionar el dispositivo de accionamiento con el fin de llevar el mecanismo de fijación al estado operativo que libera el portaobjetos es a lo sumo la mitad de la fuerza de liberación que debe ejercer el portaobjetos para liberar el portaobjetos fijado. De este modo, un mecanismo de autobloqueo pronunciado se puede combinar con un dispositivo de accionamiento accionable que ahorra fuerza.
- 30 Según una realización ejemplar, el primer tope de posicionamiento se puede desplazar linealmente mediante una guía lineal durante la transición entre el estado operativo que fija el portaobjetos y el estado operativo que libera el portaobjetos. Una guía lineal de este tipo puede ser sometida a una fuerza de desplazamiento mediante un cuerpo de guía en una escotadura de guía de un disco de guía, de modo que el tope de posicionamiento correspondiente pueda
- 35 desplazarse a lo largo de una trayectoria lineal.
- Según una realización ejemplar, el primer tope de posicionamiento puede presentar una primera espiga de posicionamiento y/o el segundo tope de posicionamiento puede presentar una segunda espiga de posicionamiento, entre las cuales se puede engranar el portaobjetos. Dos espigas de posicionamiento del tope de posicionamiento respectivo pueden estar acopladas rígidamente entre sí (por ejemplo a través de un perfil en L) y dispuestas de tal modo que encajen en bordes laterales adyacentes de un portaobjetos, por ejemplo sustancialmente rectangular, adyacente a una esquina del portaobjetos y del aparato de laboratorio. De este modo, el portaobjetos puede engancharse de forma segura en zonas de esquina opuestas entre sí de topes de posicionamiento correspondientes, preferiblemente con dos espigas de posicionamiento cada uno, y protegerse contra fuerzas de liberación en todas direcciones.
- 40 Según una realización ejemplar, al menos una de la primera espiga de posicionamiento y la segunda espiga de posicionamiento puede presentar un perfil de retención vertical configurado para inhibir (por ejemplo mediante una estructura cónica) una liberación del portaobjetos del componente de base en dirección vertical, y preferiblemente para imposibilitarla (por ejemplo mediante una superficie de tope horizontal en una cara inferior de una cabeza de la espiga de posicionamiento respectiva). Para ello, las espigas de posicionamiento pueden presentar, por ejemplo, una sección de cabeza engrosada o ampliada en dirección vertical, que impide que el portaobjetos salga verticalmente del aparato de laboratorio, incluso si se produce una fuerza de liberación vertical. Es especialmente preferible dotar al perfil de retención de una superficie de tope horizontal en una sección de cabeza de una espiga de posicionamiento, que retiene el portaobjetos cuando se eleva verticalmente.
- 45 Según una realización ejemplar, el aparato de laboratorio puede presentar el portaobjetos, en particular una placa de soporte de muestras, alojado sobre el componente de base. En particular, el portaobjetos puede ser una placa de soporte de muestras, que preferiblemente presenta múltiples (en particular al menos 10, en particular al menos 100) recipientes para muestras o depresiones para muestras, por ejemplo dispuestos en una matriz. En particular, una placa de soporte de muestras de este tipo puede ser una placa de microtitulación. Ventajosamente, una superficie de recepción de portaobjetos en una cara superior del componente de base y una cara inferior del portaobjetos pueden estar adaptadas estructuralmente entre sí.
- 55

Según una realización ejemplar, el aparato de laboratorio puede presentar un cuerpo de soporte con un mecanismo de accionamiento de mezcla, en particular configurado para generar un movimiento de mezcla orbital, estando el componente de base configurado en un estado montado de forma móvil, en particular móvil a lo largo de una trayectoria orbital, sobre el cuerpo de soporte mediante el accionamiento de mezcla para mezclar un medio contenido en el portaobjetos. En este contexto, por movimiento orbital se puede entender el movimiento del portaobjetos y del medio contenido en el mismo alrededor de centros que pueden estar formados por (al menos) dos árboles excéntricos. En otras palabras, una placa del componente de base que aloja el portaobjetos puede ser accionada por dos excéntricas (es decir, dos árboles excéntricos configurados de forma excéntrica), que a su vez son accionadas de forma sincrónica por un motor eléctrico u otro dispositivo de accionamiento. Un movimiento orbital resultante puede provocar una mezcla especialmente eficaz del medio (en particular un líquido, un sólido y/o un gas) en un recipiente de alojamiento del portaobjetos.

Según una realización ejemplar, el mecanismo de accionamiento de mezcla puede estar dispuesto a lo largo de al menos parte de un perímetro del cuerpo de soporte, dejando libre una zona central del cuerpo de soporte rodeada por el perímetro. En concreto, unas excéntricas para realizar el movimiento de mezcla orbital pueden sobresalir verticalmente de una carcasa del cuerpo de soporte, para encajar en escotaduras transmisoras de fuerza en una cara inferior del componente de base, de modo que un giro excéntrico de las excéntricas conduce a un movimiento orbital del componente de base. Ventajosamente, las excéntricas pueden estar situadas en bordes laterales opuestos entre sí del cuerpo de soporte, dejando libre una zona central en una cara superior del cuerpo de soporte. Un dispositivo de accionamiento (en particular un motor eléctrico) para accionar las excéntricas puede estar empotrado debajo de las excéntricas en una zona inferior del cuerpo de soporte para dejar libre la zona central con el fin de alojar un dispositivo de interacción debajo de una cavidad libre en una cara superior del componente de base entre las excéntricas.

Según una realización ejemplar, el mecanismo de accionamiento de mezcla y el mecanismo de fijación pueden estar desacoplados entre sí. Ventajosamente, el mecanismo de accionamiento de mezcla puede estar formado exclusivamente en el cuerpo de soporte y el mecanismo de fijación puede estar formado exclusivamente en el componente de base. Esto permite que el mecanismo de accionamiento de mezcla y el mecanismo de fijación estén separados espacial y funcionalmente entre sí. En otras palabras, el mecanismo de fijación puede activarse accionando el dispositivo de accionamiento para liberar el portaobjetos o desactivarse para fijar el portaobjetos, sin que esto influya en el mecanismo de accionamiento de mezcla. Por el contrario, el mecanismo de accionamiento de mezcla se puede activar mediante su dispositivo de accionamiento para accionar las excéntricas, sin que esto influya en el mecanismo de fijación. En otras palabras, el dispositivo de accionamiento y el mecanismo de fijación pueden estar desacoplados mecánicamente del mecanismo de accionamiento de mezcla. Esto significa que se puede evitar una interacción no deseada entre la función de fijación y la función de mezcla, y ambas funciones se pueden utilizar independientemente una de otra.

Según una realización ejemplar, el mecanismo de fijación puede estar configurado para sujetar el portaobjetos entre el primer tope de posicionamiento y el segundo tope de posicionamiento. En particular se puede hacer que el primer tope de posicionamiento móvil se mueva entre un estado de sujeción y un estado de liberación accionando el dispositivo de accionamiento y, por tanto, el mecanismo de fijación. Si el segundo tope de posicionamiento también está configurado de forma móvil, sólo se puede hacer que se mueva entre un estado de sujeción y un estado de liberación mediante el accionamiento del dispositivo de accionamiento y, por tanto, del mecanismo de fijación. El movimiento del primer tope de posicionamiento y del segundo tope de posicionamiento puede estar sincronizado mediante el mecanismo de fijación, en particular mediante el mecanismo de transmisión de fuerza.

Según una realización ejemplar, el aparato de laboratorio puede presentar un elemento de tensión previa configurado para aplicar una tensión previa sobre el mecanismo de fijación en el estado operativo que fija el portaobjetos. Un elemento de tensión previa de este tipo puede acoplarse al mecanismo de fijación a través del dispositivo de accionamiento y ejercer una fuerza de tensión previa sobre el mecanismo de fijación, que está dirigida en sentido opuesto (es decir, antiparalelo) a una fuerza de accionamiento para transferir el mecanismo de fijación del estado operativo que fija el portaobjetos al estado operativo que libera el portaobjetos. Cuando ya no se ejerce la fuerza de accionamiento, el elemento de tensión previa previamente tensado vuelve a su estado de equilibrio, por lo que la fuerza de fijación se ejerce sobre el portaobjetos. En otras palabras, mediante el elemento de tensión previa, el aparato de laboratorio en un estado libre de fuerza de accionamiento se puede tensar previamente en el estado en el que engrana el portaobjetos. Esto permite aumentar aún más la seguridad operativa del aparato de laboratorio, ya que para liberar el portaobjetos se debe ejercer activamente una fuerza de accionamiento. Preferiblemente, el elemento de tensión previa puede estar formado por al menos un muelle mecánico, en particular por al menos un muelle helicoidal. El elemento de tensión previa también puede estar configurado como un par de muelles o como un paquete de muelles. También es posible configurar un muelle mecánico utilizado para formar el elemento de tensión previa como muelle de lámina o muelle en espiral. Además, según otro ejemplo de realización, el elemento de tensión previa puede estar formado mediante interacción de imanes, por ejemplo mediante un par de imanes que se repelen entre sí, que se mueven uno hacia el otro cuando se acciona el dispositivo de accionamiento, o mediante un par de imanes que se atraen entre sí, que se alejan entre sí cuando se acciona el dispositivo de accionamiento.

Según una realización ejemplar, el segundo tope de posicionamiento puede ser móvil con respecto al componente de base o puede estar fijado rígidamente al componente de base. Si el segundo tope de posicionamiento también está configurado de forma móvil y está dispuesto preferiblemente en una esquina del componente de base opuesta al

primer tope de posicionamiento, se puede ejercer una transmisión de fuerza especialmente simétrica desde el componente de base al portaobjetos, y el portaobjetos puede ser acoplado simétricamente entre los dos topes de posicionamiento móviles. Por el contrario, si el segundo tope de posicionamiento está fijado de forma estacionaria en el componente de base, el aparato de laboratorio se puede fabricar de forma especialmente sencilla.

5 Según una realización ejemplar, el aparato de laboratorio puede presentar un tercer tope de posicionamiento para topa con una tercera zona de borde del portaobjetos y preferiblemente además un cuarto tope de posicionamiento para topa con una cuarta zona de borde del portaobjetos. Tanto el tercer tope de posicionamiento como el cuarto tope de posicionamiento pueden ser móviles con respecto al componente de base o estar unidos rígidamente al componente de base. Cuatro topes de posicionamiento en cuatro esquinas del portaobjetos aseguran el portaobjetos fijado de forma especialmente fiable.

10 Según una realización ejemplar, el aparato de laboratorio puede presentar un grupo constructivo funcional con un soporte de placas, en el que están previamente montados el dispositivo de accionamiento y el mecanismo de fijación. Por lo tanto, dicho grupo constructivo funcional puede estar previsto como un módulo previamente montado, en el que el dispositivo de accionamiento y el mecanismo de fijación están previamente montados sobre un soporte en forma de placa, por ejemplo una chapa estructurada. Esto favorece la posibilidad de fabricar el aparato de laboratorio con poco esfuerzo. Además, la configuración del grupo constructivo funcional con un soporte de placas permite un diseño plano y, por tanto, una realización compacta del aparato de laboratorio.

15 Según una realización ejemplar, el componente de base (que puede estar configurado en particular de una sola pieza, más particularmente de un solo material) puede estar configurado para alojar el grupo constructivo funcional previamente montado y los grupos constructivos de posicionamiento que contienen el primer tope de posicionamiento o el segundo tope de posicionamiento. En particular, el componente de base puede mecanizarse a partir de un solo cuerpo o fundirse como un solo cuerpo. Esto también contribuye a la facilidad de fabricación del aparato de laboratorio. Por tanto, el componente de base puede ser un segundo módulo o un segundo grupo constructivo del aparato de laboratorio que ha de ser montado. Además, dichos grupos constructivos de posicionamiento pueden montarse previamente y unirse al grupo constructivo funcional durante el montaje final. Un sistema modular o previamente montado de este tipo permite fabricar fácilmente el aparato de laboratorio.

20 Según una realización ejemplar, al menos uno del primer tope de posicionamiento y el segundo tope de posicionamiento puede presentar un manguito de posicionamiento con un orificio de paso en el que se puede insertar o está insertado un elemento de sujeción para sujetar el manguito de posicionamiento. Un tope de posicionamiento de este tipo en forma de manguito se puede montar, desmontar o sustituir de manera muy sencilla, en particular utilizando un tornillo (o alternativamente un perno, etc.) como elemento de sujeción. Esta configuración también permite un fácil ajuste de altura de un tope de posicionamiento respectivo. Para sujetar un tope de posicionamiento, el elemento de sujeción, por ejemplo un tornillo, se puede enroscar en el orificio de paso del manguito de posicionamiento y se puede agarrar en sujeción en una cara inferior del manguito de posicionamiento.

25 Según una realización ejemplar, al menos uno del primer tope de posicionamiento y el segundo tope de posicionamiento puede presentar un perfil exterior, en particular una rosca exterior, para acoplarse con el portaobjetos. Preferiblemente, dicho perfil puede consistir en una rosca exterior con cantos vivos o, alternativamente, otro moleteado o una disposición de protuberancias. Mediante un perfil de este tipo, preferiblemente configurado como rosca exterior, evidentemente es posible sujetar de forma especialmente fiable un portaobjetos acoplado, por ejemplo una placa de microtitulación, y protegerlo contra movimientos no deseados con respecto a los topes de posicionamiento. Por ejemplo, las vueltas de la rosca exterior pueden cortar el material plástico del portaobjetos o anclarlo a modo de garra, mejorando así la seguridad operativa del aparato de laboratorio.

30 Según una realización ejemplar, el aparato de laboratorio puede presentar un dispositivo de sujeción para la sujeción con compensación de tolerancia de un mecanismo de transmisión de fuerza anularmente cerrado del mecanismo de fijación. Un dispositivo de sujeción de este tipo puede permitir compensar la longitud del mecanismo de transmisión de fuerza. Mediante un dispositivo de sujeción de este tipo se puede ajustar la longitud de un mecanismo de transmisión de fuerza anularmente cerrado, en particular una correa dentada, exactamente a las dimensiones precisas de los componentes del aparato de laboratorio, en particular a las posiciones y dimensiones precisas de discos de leva y rodillos de desvío. Un dispositivo de sujeción de este tipo puede estar situado preferiblemente en la zona del dispositivo de accionamiento. Con un dispositivo de sujeción de este tipo se puede sujetar el mecanismo de transmisión de fuerza por secciones. De este modo es posible compensar tolerancias de los componentes del aparato de laboratorio de forma sencilla y eficaz. Si está previsto un dispositivo de sujeción de este tipo, los componentes del aparato de laboratorio se pueden fabricar con mayores tolerancias y, por tanto, con menos esfuerzo, sin que ello reduzca la precisión de funcionamiento del aparato de laboratorio.

35 Según una realización ejemplar, el componente de base puede consistir en un cuerpo anular con un orificio de paso central (que puede corresponder a la zona central expuesta del componente de base). Alternativa o adicionalmente, el cuerpo de soporte, sobre el que puede estar montado de forma móvil el componente de base, puede ser un cuerpo anular con un orificio de paso central (que puede corresponder a una zona central expuesta del cuerpo de soporte). Un ejemplo de realización correspondiente se muestra, por ejemplo, en las Figuras 65 a 72. En dicha configuración, dejar libre una zona central respectiva puede tener lugar formando un orificio de paso central en el componente de

- base y formando un recorrido de paso central en el cuerpo de soporte. Es especialmente ventajosa una configuración en la que tanto el componente de base como el cuerpo de soporte tienen forma anular, de modo que, en un estado montado entre sí, el componente de base y el cuerpo de soporte también presentan un orificio de paso común, que está formado por sus zonas centrales libres. Ventajosamente, en un aparato de laboratorio de este tipo, en el que un portaobjetos está montado sobre el componente de base, el medio contenido en el mismo puede ser accesible desde una cara inferior del aparato de laboratorio a través de los orificios de paso del cuerpo de soporte y el componente de base para poner un dispositivo de interacción (por ejemplo, un dispositivo de control de temperatura, un dispositivo sensor óptico y/o una manipulación magnética, por ejemplo para una separación magnética) en interacción con el medio.
- Según una realización ejemplar, sobre el componente de base se puede disponer un adaptador de control de temperatura montado de forma desmontable y térmicamente conductor (en particular con una conductividad térmica de al menos 50 W/mK, por ejemplo de metal como aluminio) para el control de temperatura del portaobjetos o de recipientes (véanse, por ejemplo, la Figura 2, la Figura 3 y la Figura 9). Esto permite un montaje flexible del adaptador de control de temperatura si se desea un control de temperatura específico del portaobjetos o de recipientes de muestra individuales.
- En particular, el adaptador de control de temperatura puede presentar aberturas de alojamiento para alojar en unión geométrica el portaobjetos o los recipientes (véase, por ejemplo, la Figura 3). Esto ofrece una posibilidad de alta conductividad térmica, y aplicable de forma intuitiva por un usuario, de controlar la temperatura de portaobjetos o recipientes de una manera selectiva, simple y flexible.
- A continuación se describen en detalle realizaciones ejemplares de la presente invención con referencia a las siguientes figuras.
- La Figura 1 muestra una vista tridimensional de un aparato de laboratorio según una realización ejemplar de la invención.
- La Figura 2 muestra una vista tridimensional de un aparato de laboratorio con un adaptador de fondo plano según otra realización ejemplar de la invención.
- La Figura 3 muestra el aparato de laboratorio según la Figura 1 con un adaptador de control de temperatura montado sobre el mismo en forma de un armazón térmicamente conductor con aberturas de alojamiento para alojar recipientes de laboratorio o un portaobjetos.
- La Figura 4 muestra una vista en despiece ordenado del aparato de laboratorio según la Figura 2.
- La Figura 5 muestra otra vista en despiece ordenado del aparato de laboratorio según la Figura 2.
- La Figura 6 muestra un aparato de laboratorio sin control de temperatura según otra realización ejemplar de la invención.
- La Figura 7 muestra un aparato de laboratorio con espigas de posicionamiento en las cuatro áreas de esquina según otra realización ejemplar de la invención.
- La Figura 8 muestra un aparato de laboratorio con espigas de posicionamiento en las cuatro áreas de esquina y con un adaptador de fondo plano según otra realización ejemplar de la invención.
- La Figura 9 muestra el aparato de laboratorio según la Figura 7 con un adaptador de control de temperatura montado sobre el mismo, que es una alternativa a la Figura 8.
- La Figura 10 muestra otra vista tridimensional del aparato de laboratorio según la Figura 7.
- La Figura 11 muestra un aparato de laboratorio según otra realización ejemplar de la invención.
- La Figura 12 muestra otra representación del aparato de laboratorio según la Figura 11.
- La Figura 13 muestra una vista inferior de un componente de base de un aparato de laboratorio con espigas de posicionamiento en dos áreas de esquina según una realización ejemplar de la invención.
- La Figura 14 muestra una vista en sección transversal del componente de base según la Figura 13.
- La Figura 15 muestra una vista inferior de un componente de base de un aparato de laboratorio con espigas de posicionamiento en cuatro áreas de esquina según otra realización ejemplar de la invención.
- La Figura 16 muestra una vista en sección transversal del componente de base según la Figura 15.
- La Figura 17 muestra una vista inferior de un aparato de laboratorio según otra realización ejemplar de la invención.
- La Figura 18 muestra una estación de acoplamiento para un aparato de laboratorio según la Figura 17.

- La Figura 19 muestra una vista superior y la Figura 20 muestra una vista inferior de una estación de acoplamiento según otra realización ejemplar de la invención.
- 5 La Figura 21 muestra una estación base configurada aquí como placa base para montar varios dispositivos de laboratorio según una realización ejemplar de la invención utilizando varias estaciones de acoplamiento según la Figura 19, que están insertadas en la placa base.
- La Figura 22A muestra una vista superior de un disco de guía de un mecanismo de fijación de un aparato de laboratorio según una realización ejemplar de la invención.
- La Figura 22B muestra un disco de guía según la Figura 22A en una situación de instalación y en un estado operativo en el que el disco de guía ha sido girado accionando un dispositivo de accionamiento.
- 10 La Figura 22C muestra el disco de guía en la situación de instalación según la Figura 22B y en otro estado operativo en el que no ha tenido lugar ningún accionamiento del dispositivo de accionamiento y, por lo tanto, no se ha producido ningún giro del disco de guía.
- La Figura 23 muestra una vista tridimensional del disco de guía según la Figura 22A.
- La Figura 24 muestra una vista tridimensional de un tope de posicionamiento según una realización ejemplar de la invención.
- 15 La Figura 25 muestra otra vista tridimensional del tope de posicionamiento según la Figura 24.
- La Figura 26 muestra una vista tridimensional del tope de posicionamiento según la Figura 24 junto con el disco de guía según la Figura 23.
- La Figura 27 muestra la disposición según la Figura 26 en una carcasa de un componente de base en una vista en sección.
- 20 La Figura 28 muestra otra vista de la disposición según la Figura 27 en una vista en sección.
- La Figura 29 muestra una vista tridimensional de una parte de un aparato de laboratorio según una realización ejemplar de la invención.
- La Figura 30 muestra una vista tridimensional de una parte de un aparato de laboratorio según otra realización ejemplar de la invención.
- 25 La Figura 31 muestra una estructura interna de un cuerpo de soporte de un aparato de laboratorio según una realización ejemplar de la invención.
- La Figura 32 muestra una vista superior de la estructura interna del cuerpo de soporte según la Figura 31.
- La Figura 33 muestra un interior expuesto del cuerpo de soporte según las Figuras 31 y 32.
- 30 La Figura 34 muestra una vista inferior del interior expuesto del cuerpo de soporte según la Figura 33.
- La Figura 35 muestra un soporte pendular de un aparato de laboratorio según una realización ejemplar de la invención.
- La Figura 36 muestra un soporte pendular inclinado entre un cuerpo de soporte y un componente de base de un aparato de laboratorio según una realización ejemplar de la invención en una vista en sección.
- 35 La Figura 37 muestra un actuador para el accionamiento automatizado de un dispositivo de accionamiento de un aparato de laboratorio según una realización ejemplar de la invención.
- La Figura 38 muestra una estructura interna de un cuerpo de soporte de un aparato de laboratorio según una realización ejemplar de la invención.
- La Figura 39 muestra otra representación de la disposición según la Figura 38.
- 40 La Figura 40 muestra una vista superior de un aparato de laboratorio según una realización ejemplar de la invención con un portaobjetos montado en el mismo, que está acoplado con topes de posicionamiento del aparato de laboratorio.
- La Figura 41 muestra la disposición según la Figura 40, con el portaobjetos liberado de los topes de posicionamiento.
- 45 La Figura 42 muestra una vista superior de un cuerpo de soporte de un aparato de laboratorio según una realización ejemplar de la invención en una posición de actuador con el portaobjetos bloqueado.

- La Figura 43 muestra la disposición según la Figura 42 en una posición de actuador con el portaobjetos desbloqueado.
- La Figura 44 muestra una vista tridimensional de un aparato de laboratorio según una realización ejemplar de la invención, en donde está representado esquemáticamente un flujo de aire de refrigeración.
- 5 La Figura 45 muestra una vista en sección transversal de un aparato de laboratorio según una realización ejemplar de la invención, en donde está representado esquemáticamente un flujo de aire de refrigeración.
- La Figura 46 muestra una vista superior de un aparato de laboratorio según una realización ejemplar de la invención.
- 10 La Figura 47 muestra una vista en sección transversal del aparato de laboratorio según la Figura 46 a lo largo de una línea de sección A-A.
- La Figura 48 muestra una vista superior de un aparato de laboratorio según una realización ejemplar de la invención.
- La Figura 49 muestra una vista en sección transversal del aparato de laboratorio según la Figura 48 a lo largo de una línea de sección B-B.
- 15 La Figura 50 muestra una vista tridimensional de un componente de base de un aparato de laboratorio según una realización ejemplar de la invención.
- La Figura 51 muestra otra vista tridimensional del componente de base según la Figura 50.
- La Figura 52 muestra una vista tridimensional de un componente de base de un aparato de laboratorio según otra realización ejemplar de la invención.
- 20 La Figura 53 muestra una vista inferior del componente de base según la Figura 52.
- La Figura 54 muestra una vista superior del componente de base según la Figura 52 con topes de posicionamiento en estado bloqueado.
- La Figura 55 muestra una vista superior del componente de base según la Figura 52 con topes de posicionamiento en estado desbloqueado.
- 25 La Figura 56 muestra una vista superior transparente del componente de base según la Figura 52.
- La Figura 57 muestra una vista tridimensional de un aparato de laboratorio según una realización ejemplar de la invención.
- La Figura 58 muestra una vista inferior de un componente de base del aparato de laboratorio según la Figura 57.
- 30 La Figura 59 muestra una vista tridimensional de un componente de base de un aparato de laboratorio según una realización ejemplar de la invención con topes de posicionamiento en las cuatro esquinas.
- La Figura 60 muestra una vista superior del componente de base según la Figura 59.
- La Figura 61 muestra una vista tridimensional de una cara inferior del componente de base según la Figura 59.
- La Figura 62 muestra una vista inferior, es decir, una cara inferior, del componente de base según la Figura 59.
- 35 La Figura 63 muestra una vista inferior del componente de base según la Figura 59 y muestra elementos ocultos en la Figura 62.
- La Figura 64 muestra una vista tridimensional de un aparato de laboratorio con un portaobjetos montado en el mismo según una realización ejemplar de la invención.
- La Figura 65 muestra una vista tridimensional de un aparato de laboratorio según otra realización ejemplar de la invención.
- 40 La Figura 66 muestra una vista tridimensional de un cuerpo de soporte expuesto del aparato de laboratorio según la Figura 65.
- La Figura 67 muestra una excéntrica con masa de equilibrio de un mecanismo de accionamiento de mezcla de un aparato de laboratorio según una realización ejemplar de la invención.
- La Figura 68 muestra el aparato de laboratorio según la Figura 65 con un portaobjetos montado sobre el mismo.
- 45 La Figura 69 muestra una cara inferior del aparato de laboratorio según la Figura 65.

- La Figura 70 muestra una cara inferior del aparato de laboratorio según la Figura 65 sin cubierta inferior.
- La Figura 71 muestra una vista superior del aparato de laboratorio según la Figura 65.
- La Figura 72 muestra una vista en sección transversal del aparato de laboratorio según la Figura 65.
- La Figura 73 muestra diferentes vistas de componentes del aparato de laboratorio según la Figura 65.
- 5 La Figura 74 muestra diferentes vistas de componentes del aparato de laboratorio según la Figura 65.
- La Figura 75 muestra una vista tridimensional de un aparato de laboratorio según otro ejemplo de realización de la invención con una masa de equilibrio en forma de marco, en donde también se pueden ver dos representaciones de una doble excéntrica.
- La Figura 76 muestra diferentes vistas de componentes del aparato de laboratorio según la Figura 75.
- 10 La Figura 77 muestra una vista superior tridimensional de un componente de base con topes de posicionamiento y mecanismo de fijación de un aparato de laboratorio según otra realización ejemplar de la invención.
- La Figura 78 muestra una vista inferior tridimensional del componente de base con topes de posicionamiento y mecanismo de fijación según la Figura 77.
- La Figura 79 muestra una vista inferior tridimensional de un grupo constructivo funcional del aparato de laboratorio según la Figura 77 y la Figura 78.
- 15 La Figura 80 muestra una vista en sección transversal del grupo constructivo funcional según la Figura 79.
- La Figura 81 muestra una vista tridimensional de un componente de base de una sola pieza del aparato de laboratorio según las Figuras 77 a 80.
- La Figura 82 muestra una vista en sección transversal de un grupo constructivo de posicionamiento con tope de posicionamiento de un aparato de laboratorio según una realización ejemplar de la invención.
- 20 La Figura 83 muestra una vista inferior tridimensional de un componente de base con topes de posicionamiento y mecanismo de fijación, así como un disipador de calor de un aparato de laboratorio con dispositivo generador de fuerza normal según otra realización ejemplar de la invención.
- La Figura 84 muestra una vista superior tridimensional de un cuerpo de soporte del aparato de laboratorio con dispositivo generador de fuerza normal según la Figura 83.
- 25 La Figura 85 muestra una vista en sección transversal de un aparato de laboratorio con dispositivo generador de fuerza normal según una realización ejemplar de la invención y muestra un área de acoplamiento entre el componente de base según la Figura 83 y el cuerpo de soporte según la Figura 84.
- La Figura 86 muestra una vista tridimensional de un cuerpo de soporte de un aparato de laboratorio con dispositivo generador de fuerza normal según una realización ejemplar de la invención.
- 30 La Figura 87 muestra una vista inferior tridimensional de un componente de base con topes de posicionamiento y mecanismo de fijación, así como un disipador de calor de un aparato de laboratorio con dispositivo generador de fuerza normal para la interacción con el cuerpo de soporte según la Figura 86.
- La Figura 88 muestra una vista tridimensional de un cuerpo de soporte de un aparato de laboratorio con dispositivo generador de fuerza normal según otra realización ejemplar de la invención.
- 35 La Figura 89 muestra una vista en sección transversal de un aparato de laboratorio con dispositivo generador de fuerza normal según una realización ejemplar de la invención, en el que puede estar implementado el cuerpo de soporte según la Figura 88.
- La Figura 90 muestra una vista tridimensional de un cuerpo de soporte de un aparato de laboratorio según una realización ejemplar de la invención.
- 40 La Figura 91 muestra una vista en sección transversal del aparato de laboratorio según la Figura 90.
- La Figura 92 muestra una vista en sección transversal de un aparato de laboratorio con dispositivo generador de fuerza normal según una realización ejemplar de la invención.
- La Figura 93 muestra una vista en sección transversal de un aparato de laboratorio con dispositivo generador de fuerza normal según otra realización ejemplar de la invención.
- 45 La Figura 94 muestra una vista en sección transversal de un aparato de laboratorio con dispositivo generador de

fuerza normal y dispositivo de protección de campo magnético según otra realización ejemplar de la invención.

Los componentes iguales o similares en diferentes figuras están provistos de los mismos números de referencia.

Antes de describir realizaciones ejemplares de la invención con referencia a las figuras, se deben explicar algunos aspectos generales de ejemplos de realización de la invención:

5 En aparatos de laboratorio convencionales, la posición de una placa de microtitulación está limitada simplemente por topes fijos. La desventaja en este contexto son las altas tolerancias de fabricación de las placas de plástico de soporte de muestras fabricadas mediante moldeo por inyección. En los sistemas de manipulación automatizados con topes de posicionamiento fijos, las posiciones suelen ampliarse ligeramente para que los objetos puedan introducirse y retirarse de forma segura y automática mediante pinzas. A medida que el diámetro de los recipientes y de las cavidades se
10 hace más pequeño, por ejemplo en placas de microtitulación con 384 o 1536 cavidades, este simple posicionamiento no es suficiente. Además, en aparatos de laboratorio convencionales de este tipo existe el riesgo de un posible desplazamiento sin obstáculos de la placa de soporte de muestras debido a influencias mecánicas externas. También existe el riesgo de que se produzcan daños en un dispositivo de pipeteo automático o similar o incluso de un procesamiento incorrecto de muestras adyacentes en caso de un desplazamiento incontrolado.

15 Además, habitualmente se utilizan mecanismos para el alojamiento de una placa de soporte de muestras, en los que una placa de soporte de muestras insertada se presiona contra los bordes de tope fijos opuestos mediante elementos elásticos. La desventaja de estos mecanismos accionados por muelle consiste en que la placa de soporte de muestras debe introducirse y retirarse contra una fuerza. Muchas pinzas no pueden trabajar contra fuerzas elevadas debido a su construcción o a la conexión por fricción entre la pinza y la placa de soporte de muestras. Existe el riesgo de que se produzca un desplazamiento no deseado entre la pinza y la placa de soporte de muestras. Una desventaja de los dispositivos convencionales consiste en que el mecanismo no es autobloqueante. Esto significa que, aunque se puede lograr un posicionamiento, el dispositivo no es muy adecuado para aplicaciones como, por ejemplo, como dispositivo de bloqueo para un dispositivo de mezcla o para evitar el movimiento relativo ante grandes fuerzas externas. Otra desventaja consiste en que el espacio de instalación en el centro del dispositivo de almacenamiento de objetos está
20 utilizado casi por completo por dispositivos de posicionamiento convencionales y, por lo tanto, no puede utilizarse para integrar otras funciones. Además, el autobloqueo en los mecanismos convencionales no es independiente de la posición actual de los topes de posicionamiento en el estado bloqueado. Sin embargo, la posición exacta de los topes de posicionamiento en el estado bloqueado difiere debido a tolerancias de fabricación, dimensiones diferentes de las placas de soporte de muestras de diferentes tipos y debido a diferentes dimensiones de las alturas de zócalo de las
25 placas de microtitulación.

Según una realización ejemplar de la invención se crea un aparato de laboratorio que, debido al guiado de un cuerpo de guía en una escotadura de guía de un mecanismo de fijación, muestra un autobloqueo pronunciado contra una liberación no deseada de un portaobjetos alojado por el aparato de laboratorio. Al mismo tiempo, la configuración del aparato de laboratorio se puede llevar a cabo de tal modo que en una dirección de transmisión de fuerza prácticamente
35 inversa, incluso una pequeña fuerza de accionamiento en un dispositivo de accionamiento sea suficiente para desplazar los topes de posicionamiento entre un estado de montaje y un estado de desmontaje de un portaobjetos. Si el mecanismo de fijación descrito con autobloqueo, junto con el dispositivo de accionamiento que interactúa con él, está implementado en un borde periférico de un componente de base del aparato de laboratorio sin extenderse espacialmente hacia una zona central del componente de base, esta zona central se puede utilizar para alojar un dispositivo de interacción (por ejemplo para control de temperatura, para realizar mediciones ópticas y/o para una manipulación magnética del medio en el portaobjetos, por ejemplo para separación magnética), sin restricciones atribuibles al mecanismo de fijación y el dispositivo de accionamiento.

Algunas realizaciones ejemplares de la invención crean un aparato de laboratorio compacto para la fijación selectiva de un portaobjetos, que puede estar configurado de forma especialmente ventajosa para la mezcla automatizada y/o el control de temperatura de medios (por ejemplo, muestras biológicas) en recipientes de laboratorio del portaobjetos. Los recipientes de laboratorio pueden ser preferiblemente, pero no exclusivamente, placas de soporte de muestras, en particular placas de microtitulación. Dichas placas de microtitulación se pueden utilizar en sistemas de manipulación de líquidos totalmente automáticos, sistemas de preparación de muestras y/o dispositivos de análisis automatizados. La geometría externa de las placas de microtitulación se ha estandarizado como parte de un proceso de estandarización para que pueda ser aceptada y procesada por aparatos de laboratorio de diferentes fabricantes y funciones.
50

Una propiedad importante de los aparatos de laboratorio para el procesamiento de placas de soporte de muestras de este tipo con diámetros pequeños de los recipientes individuales consiste en el posicionamiento exacto en el aparato de laboratorio y en un sistema general superior, de modo que se pueda acceder de manera segura a los recipientes individuales mediante sistemas de manipulación de líquidos totalmente automáticos u otros dispositivos de manipulación.

55 Una mezcla reproducible y completa de las muestras y reactivos en los recipientes individuales del portaobjetos constituye un procedimiento de procesamiento ventajoso. Esto representa un desafío, especialmente con los volúmenes de muestra cada vez menores y recipientes geoméricamente más pequeños con dimensiones cada vez más pequeñas. Las fuerzas superficiales, que cada vez adquieren más importancia con las dimensiones cada vez más pequeñas, deben superarse de forma segura para generar un movimiento relativo de las muestras en el recipiente.

Esto es ventajoso para una buena mezcla.

La mezcla se puede lograr sin contaminación, por ejemplo, moviendo los recipientes de muestra sin utilizar herramientas de mezcla. La aceleración hace que la muestra en el recipiente se mueva a través de fuerzas centrífugas, lo que hace que las sustancias que contiene se mezclen. En este contexto resulta especialmente ventajoso un movimiento de muestra orbital en un plano horizontal. Eligiendo condiciones operativas adecuadas (en particular una amplitud y frecuencia de mezcla adecuadas del movimiento orbital) en función de parámetros geométricos, químicos y físicos, se puede conseguir una mezcla eficaz y reproducible.

Según realizaciones ejemplares de la invención se pueden utilizar aparatos de laboratorio para la mezcla automática y/o el control de la temperatura de muestras en placas de microtitulación, por ejemplo en la investigación farmacéutica, en la síntesis química de principios activos, en microbiología, en el cultivo de células en soluciones nutritivas y en el análisis de muestras de sangre o tejidos. Es deseable procesar un número cada vez mayor de muestras individuales en paralelo con volúmenes cada vez menores. Es especialmente ventajoso que todas las muestras se procesen de forma reproducible en condiciones lo más idénticas posible.

Además de mezclar las muestras, también resulta ventajosa la posibilidad de controlar la temperatura a temperaturas exactas por encima y/o por debajo de la temperatura ambiente. En este contexto también es deseable que todas las muestras se expongan a condiciones lo más idénticas posible.

Según una realización ejemplar de la invención se crea un aparato de laboratorio con un dispositivo de almacenamiento de objetos para placas de soporte de muestras (en particular placas de microtitulación u otros portaobjetos como, por ejemplo, *slides*), que se puede manejar automáticamente y manualmente mediante un dispositivo de accionamiento. Un aparato de laboratorio de este tipo se puede dotar ventajosamente de un dispositivo de posicionamiento y bloqueo, que puede estar configurado como mecanismo de fijación. Un mecanismo de fijación de este tipo se puede utilizar, por ejemplo, para fijación y posicionamiento en sistemas de manipulación de líquidos, sistemas de preparación de muestras y sistemas de análisis. El accionamiento y el almacenamiento de un dispositivo de mezcla también se pueden implementar en un aparato de laboratorio según una realización ejemplar de la invención. El mecanismo de fijación o el dispositivo de almacenamiento de objetos también se puede utilizar para fijar y posicionar la placa de soporte de muestras en la bandeja de agitación de un dispositivo de mezcla. Además, según una realización ejemplar de la invención es posible integrar un dispositivo de control de temperatura para el control de la temperatura de muestras por encima y/o por debajo de la temperatura ambiente en el dispositivo de mezcla y/o el dispositivo de almacenamiento de objetos o el mecanismo de fijación.

Por lo tanto, según una realización ejemplar de la invención se puede crear un aparato de laboratorio con un dispositivo de almacenamiento de objetos, que puede estar equipado con un mecanismo de bloqueo o de fijación accionado manualmente pero también automatizable. En particular, un dispositivo de almacenamiento de objetos de este tipo con un mecanismo de bloqueo automatizable puede implementarse en dispositivos de mezcla y control de temperatura, o alternativamente puede usarse exclusivamente para el posicionamiento y fijación precisos de la placa de soporte de muestras. Con una configuración adecuada del dispositivo de almacenamiento de objetos se puede acceder desde abajo a todas las cavidades de una placa de microtitulación si una zona central del componente de base permanece libre de componentes del mecanismo de fijación. Una zona central de este tipo puede, por ejemplo, permanecer libre y utilizarse como canal óptico para mediciones u otras manipulaciones (como por ejemplo una separación magnética).

Según ejemplos de realización de la invención se proporciona un aparato de laboratorio para alojar un portaobjetos, en particular una placa de microtitulación. Ventajosamente se puede posicionar y fijar con alta precisión la placa de microtitulación u otro portaobjetos que se coloca manualmente o con ayuda de una pinza sobre una superficie de apoyo. Esto se puede hacer, por ejemplo, para poder procesar las muestras contenidas en el portaobjetos con un dispositivo de pipeteo automático. Cuanto menor sea el diámetro de las cavidades individuales del portaobjetos, más ventajoso será un posicionamiento preciso o reproducible con precisión. En comparación con aparatos de laboratorio convencionales sin dispositivo de fijación según realizaciones ejemplares de la invención en un sistema de manipulación de líquidos, se reduce o incluso se elimina el riesgo de que se produzca un desplazamiento involuntario debido a influencias mecánicas externas.

Los dispositivos de laboratorio según realizaciones ejemplares de la invención tienen la ventaja de un posicionamiento y fijación reproducibles con precisión de la placa de soporte de muestras en un plano horizontal. Esto es particularmente ventajoso para sistemas automáticos de manipulación de líquidos y recipientes de pequeñas dimensiones. Además, desde la perspectiva del portaobjetos (especialmente de la placa de soporte de muestras) se puede conseguir un alto autobloqueo de los topes de posicionamiento. Un nivel de autobloqueo tan alto puede permitir claramente utilizar sólo una pequeña fuerza de cierre para sujetar el portaobjetos en el mecanismo de fijación, a diferencia de lo que se consigue con una mayor fuerza de sujeción. Evidentemente, un alto nivel de autobloqueo significa que sólo es necesaria una pequeña fuerza elástica para cerrar o fijar. Esto garantiza una pequeña deformación de las placas elásticas de soporte de muestras u otros portaobjetos. Además, un autobloqueo de este tipo, en combinación con sólo una pequeña fuerza elástica o de cierre, también puede reducir la deformación de la placa de soporte de muestras (por ejemplo elástica), por ejemplo de plástico. Además, gracias a una deformación tan reducida también es posible mejorar la precisión de posicionamiento de los distintos recipientes del portaobjetos en

5 dirección vertical. Ventajosamente, el mecanismo de autobloqueo superior descrito permite también prescindir
 opcionalmente de imanes permanentes para aumentar la fuerza en el estado bloqueado, lo que puede ser ventajoso
 para la realización sin problemas de una aplicación con partículas magnéticas. Además, según un ejemplo de
 realización de la invención, la placa de soporte de muestras se puede sujetar centralmente en un plano horizontal
 mediante dos o cuatro topes de posicionamiento móviles o mediante un tope de posicionamiento móvil en combinación
 con uno o más topes de posicionamiento fijos. Las realizaciones ejemplares de la invención también permiten una
 introducción con poca fuerza o incluso sin fuerza y una retirada con poca fuerza o incluso sin fuerza de la placa de
 soporte de muestras mediante pinzas y una fijación firme en el estado bloqueado. Mediante una configuración
 geométrica adecuada de las espigas de posicionamiento, un aparato de laboratorio según una realización ejemplar de
 10 la invención también puede absorber de forma segura fuerzas elevadas en la dirección vertical (véanse, por ejemplo,
 las Figuras 29 y 30). Esto permite un uso seguro, especialmente en aplicaciones que generan fuerzas elevadas en
 dirección vertical (por ejemplo, "estampado de microplacas"). Esto también tiene ventajas cuando se utilizan láminas
 de sellado o tapas para una placa de soporte de muestras que han de ser perforadas (por ejemplo, cuando surgen
 fuerzas debido, por ejemplo, a un rápido movimiento hacia arriba de un cabezal de pipeteo). En un ejemplo de
 15 realización de un aparato de laboratorio, en el que todos los componentes (en particular todos los componentes del
 mecanismo de fijación y/o del dispositivo de accionamiento) se alojan en la zona de borde, es posible realizar todo el
 portaobjetos (en particular todas las cavidades de una placa de microtitulación) con todos los recipientes accesibles
 desde abajo. Esto puede resultar ventajoso, por ejemplo, para mediciones ópticas, separación magnética y otras
 manipulaciones. Además, esto puede permitir la construcción de un dispositivo de mezcla correspondiente con
 20 sujeción automática de placas.

Las realizaciones ejemplares de la invención crean un aparato de laboratorio con un dispositivo de almacenamiento
 de objetos para alojar, posicionar y fijar un portaobjetos, en particular un soporte de muestras en forma de placa (por
 ejemplo, una placa de microtitulación y/o *slides*). El posicionamiento y la fijación del portaobjetos se pueden realizar
 automáticamente mediante un actuador (por ejemplo electromecánico) y/o mediante operación manual. La operación
 25 manual permite una carga y descarga especialmente rápida por parte del personal de servicio o un desbloqueo de
 emergencia en caso de defecto.

Un dispositivo de almacenamiento de objetos de un aparato de laboratorio según una realización ejemplar de la
 invención se puede utilizar para posicionar y fijar recipientes de muestras en un sistema de manipulación de líquidos
 (también designado como *Liquid-Handling-System*) u otros sistemas de análisis y procesamiento de muestras.
 30 Además, un aparato de laboratorio de este tipo se puede utilizar con un dispositivo de mezcla para mover el
 portaobjetos (en particular un soporte de muestras o un recipiente de muestras) para lograr una mezcla completa de
 las muestras contenidas.

La integración de un mecanismo de fijación en un dispositivo de mezcla de un aparato de laboratorio puede ser
 costosa, ya que el dispositivo de almacenamiento de objetos debe entonces alojarse de forma móvil y la fijación del
 portaobjetos debe mantenerse siempre de forma segura mientras se realiza el movimiento. Además, a veces se
 35 producen frecuencias de mezcla y aceleraciones muy altas para superar las fuerzas superficiales y garantizar una
 mezcla segura de muestras con volúmenes pequeños o en recipientes geoméricamente pequeños.

Según un ejemplo de realización de la invención, para aumentar la seguridad operativa y la vida útil del aparato de
 laboratorio, el dispositivo de fijación del dispositivo de almacenamiento de objetos se puede separar del actuador y, a
 40 pesar de ello, la fijación del portaobjetos se puede mantener de forma segura en todo momento. El portaobjetos puede
 estar fijado de forma segura mientras se realiza el movimiento (en el marco de un proceso de mezcla), ya que en el
 caso de recipientes no sellados, como por ejemplo una placa de microtitulación, una liberación involuntaria provoca
 una contaminación del sistema circundante, lo que puede provocar graves daños.

Para mantener pequeñas las fuerzas necesarias para accionar el dispositivo de accionamiento y, por lo tanto,
 indirectamente el mecanismo de fijación, y aun así conseguir un alto nivel de seguridad contra una liberación
 45 involuntaria del portaobjetos del aparato de laboratorio, el mecanismo de fijación puede estar configurado
 ventajosamente de tal modo que, desde el punto de vista del portaobjetos (en particular de una placa de soporte de
 muestras), existe un alto nivel de autobloqueo y, a pesar de ello, desde el punto de vista del actuador o del manejo
 manual del dispositivo de accionamiento, sólo se requieren fuerzas pequeñas. Esto tiene la ventaja de que se puede
 50 utilizar un actuador de pequeñas dimensiones.

Además, el autobloqueo arriba descrito es especialmente ventajoso cuando se integra un dispositivo de mezcla en el
 aparato de laboratorio, en el que se producen fuerzas elevadas en el plano horizontal. En los sistemas de manipulación
 de líquidos, por diversas razones (por ejemplo, al perforar una tapa o una película sólida), también se pueden transmitir
 55 fuerzas elevadas en dirección vertical a la placa de soporte de muestras, que el aparato de laboratorio puede soportar
 gracias al autobloqueo descrito.

Para que un aparato de laboratorio según una realización ejemplar de la invención pueda adaptarse a diferentes
 requisitos y tipos de portaobjetos (y en particular recipientes), por ejemplo las espigas de posicionamiento presentes
 en topes de posicionamiento desplazables (también designados como correderas de posicionamiento) pueden estar
 60 configuradas de modo que se pueden montar y sustituir (en particular atornillar) como topes propiamente dichos. De
 este modo, los topes se pueden ajustar de forma variable (por ejemplo, seleccionando o configurando apropiadamente

las espigas de posicionamiento).

Según un ejemplo de realización de un aparato de laboratorio pueden estar previstos dos topes de posicionamiento móviles linealmente que sujetan centralmente el portaobjetos (en particular una placa de soporte de muestras). Según otros ejemplos de realización se pueden implementar, por ejemplo, un tope de posicionamiento móvil y tres topes de posicionamiento fijos o cuatro topes de posicionamiento móviles.

Según un ejemplo de realización preferido, el accionamiento (para abrir o cerrar) del mecanismo de fijación puede tener lugar generando un movimiento de una correa sincrónica o de una correa dentada. Un accionamiento de este tipo mediante un dispositivo de accionamiento puede realizarse opcionalmente de forma automática o manual. Además, un mecanismo de fijación de este tipo también puede incluir un giro de uno de los elementos montados de forma giratoria (en particular discos de guía o discos de leva). El accionamiento del dispositivo de accionamiento puede tener lugar mediante un actuador o accionador automatizado o manualmente. El accionamiento del dispositivo de accionamiento puede tener lugar, por ejemplo, mediante desplazamiento lineal o mediante rotación de un elemento de accionamiento. En particular, en un ejemplo de realización con sólo un tope de posicionamiento móvil linealmente y listones de tope fijos como tope de posicionamiento estacionario adicional, se puede omitir alternativamente una transmisión por correa sincrónica y el tope móvil se puede realizar directamente girando un elemento de acoplamiento (en particular un disco de guía o disco de leva) para mover el tope de posicionamiento.

La **Figura 1** muestra una vista tridimensional de un aparato 100 de laboratorio según una realización ejemplar de la invención.

El aparato 100 de laboratorio mostrado se utiliza para fijar de forma liberable un portaobjetos 102 en su cara superior. Si bien el portaobjetos 102 no se muestra en la Figura 1, la Figura 44 muestra, por ejemplo, un portaobjetos 102 configurado como una placa de microtitulación de plástico.

El aparato 100 de laboratorio mostrado presenta un cuerpo 138 de soporte estacionario como parte inferior y un componente 104 de base montado de manera móvil sobre el mismo como parte superior, funcionando este último para alojar de forma liberable el portaobjetos 102.

En una cara superior del componente 104 de base está previsto un primer tope 106 de posicionamiento que se puede mover linealmente hacia fuera o hacia dentro para topar con una primera zona de borde del portaobjetos 102. El primer tope 106 de posicionamiento está dispuesto en una primera esquina 110 del componente 104 de base. Además, en la cara superior del componente 104 de base está previsto otro segundo tope 108 de posicionamiento que se puede mover linealmente hacia fuera o hacia dentro para topar con una segunda zona de borde del portaobjetos 102. El segundo tope 108 de posicionamiento está dispuesto en una segunda esquina 112 del componente 104 de base. Alternativamente, el segundo tope 108 de posicionamiento también puede estar unido rígidamente al componente 104 de base. Tanto el primer tope 106 de posicionamiento como el segundo tope 108 de posicionamiento tienen cada uno dos espigas 134 de posicionamiento, entre las que se puede acoplar una zona de esquina respectiva de un portaobjetos 102 rectangular para sujetar el portaobjetos 102 entre los topes 106, 108 de posicionamiento. Un mecanismo 114 de fijación, mostrado con más detalle en la Figura 13, en el interior del componente 104 de base sirve para sujetar el portaobjetos 102 entre el primer tope 106 de posicionamiento y el segundo tope 108 de posicionamiento. Mediante un dispositivo 116 de accionamiento mostrado en la Figura 5 y detalladamente en la Figura 13, el portaobjetos 102 se puede transferir entre una configuración acoplada o establecida y una configuración liberada para colocar o retirar el portaobjetos 102.

En la Figura 1 también se muestra una placa 166 de acoplamiento térmico en una cara superior expuesta o superficie de montaje del componente 104 de base. La placa 166 de acoplamiento térmico puede estar hecha de un material altamente conductor del calor (por ejemplo, un metal) para regular la temperatura del portaobjetos 102 y el medio líquido que se encuentra en su interior, especialmente para calentar y enfriar. La placa 166 de acoplamiento térmico forma parte de una superficie de apoyo del portaobjetos 102. La placa 166 de acoplamiento térmico está rodeada por un marco 204 térmicamente aislante (por ejemplo de plástico). Como se muestra en la Figura 13, la placa 166 de acoplamiento térmico puede estar acoplada térmicamente en la cara inferior a un disipador 164 de calor, por ejemplo para disipar el calor del portaobjetos 102 y el medio fluido contenido en el mismo. Para ello, el aire ambiente puede fluir al interior del aparato 101 de laboratorio a través de una abertura 162 de refrigeración como entrada de aire en una carcasa del cuerpo 138 de soporte, puede absorber calor emitido por el disipador 164 de calor y luego puede salir del aparato 100 de laboratorio nuevamente en estado calentado. Mientras que la abertura 162 de refrigeración según la Figura 1 sirve como entrada de aire ambiente al interior del aparato 100 de laboratorio, en la Figura 5 se muestra otra abertura 162 de refrigeración como salida de aire desde el interior del aparato 100 de laboratorio. Opcionalmente, también se puede aspirar aire a través de la entrada de aire, por ejemplo mediante un ventilador 210 (véase la Figura 31). La salida de aire sirve como abertura de escape.

La Figura 1 muestra el aparato 100 de laboratorio sin un adaptador de control de temperatura opcionalmente montado, que se muestra en la Figura 2 con el número de referencia 202.

La **Figura 2** muestra una vista tridimensional de un aparato 100 de laboratorio con un adaptador de fondo plano como adaptador 202 de control de temperatura según otra realización ejemplar de la invención. El adaptador 202 de control

de temperatura montado sobre la cara superior del aparato 100 de laboratorio según la Figura 2 sirve como portaobjetos 102 (no mostrado) para el control de temperatura de una placa de microtitulación de fondo plano. Por lo tanto, el aparato 100 de laboratorio según la Figura 2 presenta un adaptador 202 de control de temperatura altamente conductor del calor hecho de un material metálico, que se puede instalar sobre el componente 104 de base, en concreto por medio de un tornillo 206 de sujeción, y que está acoplado térmicamente al componente 104 de base para el acoplamiento conductor de calor de un portaobjetos 102, no mostrado en la Figura 2. Según la Figura 2, el adaptador 202 de control de temperatura, configurado aquí como placa, se apoya directa y esencialmente en toda su superficie sobre la placa 166 de acoplamiento térmico y está montado en unión geométrica en el marco 204 térmicamente aislante. El adaptador 202 de control de temperatura puede entonces unirse de forma desmontable a la placa 166 de acoplamiento térmico del componente 104 de base mediante atornillado.

La **Figura 3** muestra el aparato 100 de laboratorio según la Figura 1 con un adaptador 202 de control de temperatura montado sobre el mismo, como alternativa a la Figura 2, que en este caso está configurado como armazón de máquina con múltiples aberturas 208 de alojamiento dispuestas en forma de matriz para el alojamiento en unión geométrica de recipientes de laboratorio (no mostrados) o para el montaje en unión geométrica de un portaobjetos 102 con fondo configurado de forma inversa con respecto a las aberturas 208 de alojamiento. Por lo tanto, según la Figura 3, el adaptador 202 de control de temperatura, configurado como armazón de máquina, está montado sobre la placa 166 de acoplamiento térmico y sujeto en el componente 104 de base por medio del tornillo 206 de sujeción. A continuación se puede insertar el portaobjetos 102 en el adaptador 202 de control de temperatura según la Figura 3.

La **Figura 4** muestra una vista en despiece ordenado del aparato 100 de laboratorio según la Figura 2 y representa el montaje del adaptador 202 de control de temperatura para el control de temperatura de un portaobjetos 102 configurado como una placa de microtitulación de fondo plano. La **Figura 5** muestra otra vista en despiece ordenado del mismo aparato 100 de laboratorio. Como se muestra, el adaptador 202 de control de temperatura se puede atornillar a la placa 166 de acoplamiento térmico usando un tornillo 206 de sujeción. El adaptador 202 de control de temperatura, que está hecho de un material altamente conductor térmico, como por ejemplo metal, se puede utilizar para el control de temperatura de una placa de microtitulación con, por ejemplo, 96 pocillos.

En el aparato 100 de laboratorio respectivo según las Figuras 1 a 5 puede estar implementado un dispositivo de mezcla que sirve para mezclar contenidos de recipiente de laboratorio del portaobjetos 102. Además se proporciona un dispositivo de almacenamiento de objetos, en forma del componente 104 de base, para alojar el material de mezcla, es decir, el portaobjetos 102. En el interior del cuerpo 138 de soporte está implementado un mecanismo 140 de accionamiento de mezcla, mostrado con más detalle por ejemplo en la Figura 31, con el que el componente 104 de base, junto con el portaobjetos 102 alojado y fijado en el mismo, se puede poner en movimiento de mezcla con respecto al armazón estacionario en forma del cuerpo 138 de soporte. El movimiento se realiza preferiblemente sobre una trayectoria cerrada, en particular como movimiento de mezcla orbital. Evidentemente, el movimiento del componente 104 de base junto con el portaobjetos 102 puede tener lugar, por ejemplo, en una trayectoria circular en un plano horizontal. En dirección vertical, sin embargo, no debería haber movimientos o sólo haber movimientos muy pequeños, con lo que se puede evitar de forma fiable un derrame o desbordamiento de las muestras de los recipientes abiertos de un portaobjetos 102 (por ejemplo, una placa de microtitulación) o una humectación de la tapa de dichos recipientes.

Por ejemplo, una amplitud o un radio orbital de un movimiento de mezcla que se puede generar por medio del mecanismo 140 de accionamiento de mezcla puede estar en un intervalo de 0,5 mm a 5 mm. La frecuencia de mezcla puede estar preferiblemente entre 25 rpm y 5000 rpm, aunque también son posibles otros valores. Los contenidos de recipiente de laboratorio se pueden mezclar con dicho dispositivo de mezcla o con dicho mecanismo 140 de accionamiento de mezcla. Para aumentar la flexibilidad se pueden proporcionar dispositivos de alojamiento para diferentes tipos de recipientes de laboratorio. Por ejemplo, se pueden utilizar recipientes de reacción con un volumen de 0,2 ml a 2,0 ml, recipientes criogénicos, placas de soporte de muestras (en particular placas de microtitulación) con, por ejemplo, 96, 384 o 1536 recipientes individuales, recipientes Falcon (con un volumen de alojamiento en un intervalo de, por ejemplo, 1,5 ml a 50 ml), *slides*, recipientes de vidrio, vasos de precipitados, etc.

El dispositivo de almacenamiento de objetos tiene ventajosamente un mecanismo de posicionamiento y bloqueo en forma del componente 104 de base, que se muestra como un mecanismo 114 de fijación por ejemplo en la Figura 13. Un mecanismo 114 de fijación de un aparato 100 de laboratorio según una realización ejemplar de la invención puede operarse en particular de forma automática o manual. La operación manual por parte de un usuario puede tener lugar, por ejemplo, desde fuera del aparato 100 de laboratorio accionando un elemento 117 de desplazamiento del dispositivo 116 de accionamiento, que se muestra en la Figura 5. En la Figura 13 se muestra en detalle un dispositivo 116 de accionamiento asociado. También es posible que un robot o similar accione el elemento 117 de desplazamiento desde un área externa del aparato 100 de laboratorio. Según otro modo de realización, un actuador 262 (véase, por ejemplo, la Figura 31) en un interior del aparato 100 de laboratorio, más concretamente en un interior del cuerpo 138 de soporte, puede actuar sobre el dispositivo 116 de accionamiento en un interior del aparato 100 de laboratorio, más concretamente en un interior del componente 104 de base.

Con el mecanismo 114 de fijación y el dispositivo 116 de accionamiento, diferentes recipientes de laboratorio (pero en particular una placa de soporte de muestras) como portaobjetos 102 se pueden fijar, posicionar y unir firmemente al componente 104 de base, que funciona como bandeja de agitación.

Además, un aparato 100 de laboratorio según una realización ejemplar de la invención puede presentar un dispositivo de control de temperatura para controlar la temperatura del portaobjetos 102 y/o el adaptador 202 de control de temperatura y, con ello, de los contenidos del recipiente de laboratorio en contacto con los mismos a una temperatura definida, que puede ser, por ejemplo, superior o inferior a la temperatura ambiente. Por ejemplo, un intervalo de temperatura soportado por dicho dispositivo de control de temperatura puede ser de -20 °C a 120 °C.

El aparato 100 de laboratorio mostrado se puede utilizar en particular en sistemas de automatización de laboratorio. Para ello, en el aparato 100 de laboratorio se puede integrar una electrónica de control, incluido un microprocesador. Además, el aparato 100 de laboratorio puede equiparse con cables para el suministro de energía externo y para una comunicación con un sistema de nivel superior. Algunas interfaces de comunicación adecuadas son RS232, CAN, Bluetooth, WLAN y USB, pero también son posibles otras.

Los aparatos 100 de laboratorio según realizaciones ejemplares pueden presentar un adaptador 202 de control de temperatura intercambiable para acoplar térmicamente recipientes de laboratorio de un portaobjetos 102 al adaptador 202 de control de temperatura. Un adaptador 202 de control de temperatura de este tipo puede tener las formas más diversas (véanse las Figuras 2, 3 y 9). El adaptador 202 de control de temperatura se puede conectar a la superficie de contacto del dispositivo de control de temperatura en una cara superior del componente 104 de base usando un tornillo 206 de sujeción central.

El componente 104 de base también se puede designar como dispositivo de almacenamiento de objetos y además sirve como bandeja de agitación. En particular, el componente 104 de base puede alojar todos los componentes necesarios para fijar un portaobjetos 102 (en particular una placa de soporte de muestras). Además, toda la bandeja de agitación o parte de ella se puede configurar al mismo tiempo como disipador de calor (que puede ser, por ejemplo, de aluminio), con el que puede estar en contacto un elemento Peltier integrado. La superficie de contacto del dispositivo de control de temperatura en forma de la placa 166 de acoplamiento térmico puede funcionar para hacer contacto con el adaptador 202 de control de temperatura reemplazable. Esta superficie de contacto o la placa 166 de acoplamiento térmico se pueden calentar o enfriar selectivamente mediante un elemento Peltier u otro elemento de control de temperatura integrado en la bandeja de agitación o en el componente 104 de base.

El cuerpo 138 de soporte está configurado como un armazón estacionario que presenta, por ejemplo, una electrónica de control, un dispositivo 150 de accionamiento y excéntricas 152, 154 del mecanismo 140 de accionamiento de mezcla, al menos un ventilador (preferiblemente un ventilador radial para una construcción compacta) para generar un movimiento de aire y enfriar un disipador 164 de calor y, por tanto, el componente 104 de base o bandeja de agitación (véase, por ejemplo, la Figura 31).

Los ejemplos de realización según las Figuras 1 a 5 implementan topes 106, 108 de posicionamiento desplazables linealmente con espigas 134 de posicionamiento cilíndricas abajo y cónicas arriba, que alternativamente también pueden tener otra forma. Evidentemente, las espigas 134 de posicionamiento se alejan del portaobjetos 102 para el desbloqueo y se acercan al portaobjetos 102 para el bloqueo.

Como se puede ver en la Figura 5, el dispositivo 116 de accionamiento está provisto de una palanca desplazable longitudinalmente para el accionamiento manual de los topes 106, 108 de posicionamiento (por ejemplo, accionable para desbloqueo de emergencia o para carga o descarga rápida por parte de un usuario).

El aparato 100 de laboratorio también puede presentar una guía de luz para mostrar ópticamente un estado del aparato 100 de laboratorio, que puede iluminarse mediante un diodo emisor de luz interno. Por ejemplo, una luz roja en una presentación visual 119 puede indicar un defecto, una luz verde puede indicar un estado operativo funcional y una luz amarilla puede indicar una pérdida de comunicación.

La **Figura 6** muestra un aparato 100 de laboratorio sin dispositivo de control de temperatura según otra realización ejemplar de la invención. Las funciones proporcionadas por el aparato 100 de laboratorio según la Figura 6 incluyen, por lo tanto, una sujeción por apriete de un portaobjetos 102 en forma de placa y una función de mezcla.

La **Figura 7** muestra un aparato 100 de laboratorio con espigas 134 de posicionamiento en las cuatro zonas de esquina según otra realización ejemplar de la invención. Mientras que las Figuras 1 a 6 muestran modos de realización de un aparato 100 de laboratorio con dos topes 106, 108 de posicionamiento, en las realizaciones ejemplares según las Figuras 7 a 10 están previstos cuatro topes 106, 108, 142, 144 de posicionamiento que, por ejemplo, pueden estar configurados todos ellos de forma móvil. Por lo tanto, el aparato 100 de laboratorio según la Figura 7 presenta adicionalmente un tercer tope 142 de posicionamiento con dos espigas 134 de posicionamiento para topar con una tercera zona de borde de un portaobjetos 102, no mostrado, y un cuarto tope 144 de posicionamiento con dos espigas 134 de posicionamiento para topar con una cuarta zona de borde de dicho portaobjetos 102. El tercer tope 142 de posicionamiento está dispuesto en una tercera esquina 146 del componente 104 de base. El cuarto tope 144 de posicionamiento está dispuesto en una cuarta esquina 148 del componente 104 de base.

La **Figura 8** muestra un aparato 100 de laboratorio con espigas 134 de posicionamiento en las cuatro zonas de esquina y con un adaptador 202 de control de temperatura configurado como un adaptador de fondo plano para el control de temperatura de placas de microtitulación de fondo plano según otra realización ejemplar de la invención. Aparte de los topes 142, 144 de posicionamiento adicionales, el ejemplo de realización según la Figura 8 corresponde al de la

Figura 2.

La **Figura 9** muestra el aparato 100 de laboratorio según la Figura 7 con un adaptador 202 de control de temperatura montado sobre el mismo, que es una alternativa a la Figura 8, que en este caso está configurado como almacén metálico con múltiples aberturas 208 de alojamiento dispuestas en forma de matriz dentro del mismo para el alojamiento de recipientes de laboratorio o de un portaobjetos 102 (no mostrado). Aparte de los topes 142, 144 de posicionamiento adicionales y la configuración diferente del adaptador 202 de control de temperatura, el ejemplo de realización según la Figura 9 corresponde al de la Figura 3.

La **Figura 10** muestra otra vista tridimensional del aparato 100 de laboratorio según la Figura 7, en la que se puede ver la abertura 162 de refrigeración, que actúa como salida de aire, en la carcasa del cuerpo 138 de soporte.

La **Figura 11** muestra un aparato 100 de laboratorio según otra realización ejemplar de la invención. La **Figura 12** muestra otra representación del aparato 100 de laboratorio según la Figura 11. Este ejemplo de realización muestra una construcción alternativa de entrada de aire y salida de aire (que también pueden intercambiarse, es decir, pueden configurarse al revés) en forma de aberturas 162 de refrigeración en una carcasa del cuerpo 138 de soporte. En el aparato 100 de laboratorio según las Figuras 11 y 12, la superficie de base (y en particular la longitud) está incrementada para reducir la altura de construcción. Por lo tanto, el aparato 100 de laboratorio según la Figura 11 y la Figura 12 se puede utilizar ventajosamente en sistemas con una altura de construcción limitada. Alternativamente, también se puede cambiar la anchura u otra dimensión del aparato 100 de laboratorio.

La **Figura 13** muestra una vista inferior de un componente 104 de base de un aparato 100 de laboratorio con espigas 134 de posicionamiento en dos zonas de esquina según una realización ejemplar de la invención. La Figura 13 muestra claramente una vista inferior de una bandeja de agitación con dos topes 106, 108 de posicionamiento.

En particular, la Figura 13 ilustra un mecanismo 114 de fijación para fijar un portaobjetos 102 sobre el componente 104 de base entre el primer tope 106 de posicionamiento y el segundo tope 108 de posicionamiento moviendo los dos topes 106, 108 de posicionamiento. Además, en la Figura 13 se muestran detalles de un dispositivo 116 de accionamiento para accionar el mecanismo 114 de fijación con el fin de transferir los dos topes 106, 108 de posicionamiento entre un estado operativo que fija el portaobjetos 102 y un estado operativo que libera el portaobjetos 102.

Con referencia también a las Figuras 22A a 28, el mecanismo 114 de fijación presenta dos cuerpos 120 de guía en forma de espigas de guía que pueden guiarse en una escotadura 118 de guía respectiva de un disco 122 de guía respectivo. La escotadura 118 de guía está introducida como ranura curvada en el disco 122 de guía circular. Dichos dos discos 122 de guía están montados de forma giratoria en esquinas 110, 112 opuestas entre sí del componente 104 de base esencialmente rectangular, en las que también están dispuestos los topes 106 o 108 de posicionamiento. Los cuerpos 120 de guía forman al mismo tiempo componentes de un componente rígido 212 mostrado en las Figuras 24 y 25, que también presenta un par de espigas 134 de posicionamiento de un tope 106, 108 de posicionamiento asociado, así como carriles 214 de guía para el movimiento guiado de forma rectilínea del componente 212 a lo largo de una guía lineal 132. Evidentemente, un componente 212 respectivo forma un tope 106 o 108 de posicionamiento respectivo.

La configuración del mecanismo 114 de fijación según la Figura 13 es tal que una fuerza de accionamiento para accionar el dispositivo 116 de accionamiento con el fin de transferir el mecanismo 114 de fijación al estado operativo que libera el portaobjetos 102 es menor que una fuerza de liberación que debe ejercer el portaobjetos 102, por ejemplo sometido a un movimiento de mezcla, para liberar el portaobjetos 102 fijado. Por lo tanto, la fuerza de liberación puede ser una fuerza resultante de un movimiento de mezcla del portaobjetos 102 y no debería conducir a que el portaobjetos 102 se suelte del aparato 100 de laboratorio. El mecanismo de transmisión de fuerza descrito del dispositivo 114 de fijación combina un accionamiento de baja fuerza del dispositivo 116 de accionamiento con un fuerte autobloqueo contra sacudidas no deseadas de un portaobjetos 102 fijado durante la operación de mezcla. Evidentemente, el dispositivo 116 de accionamiento se puede accionar con una fuerza de accionamiento moderada para desplazar los topes 106, 108 de posicionamiento, mientras que las sacudidas de un portaobjetos 102 sujeto entre los topes 106, 108 de posicionamiento sólo son posibles con fuerzas extremadamente altas debido al autobloqueo descrito. Ahora con referencia a las Figuras 22A a 22C, un accionamiento del dispositivo 116 de accionamiento conduce a un desplazamiento del cuerpo 120 de guía a lo largo de la escotadura 118 de guía, lo que es posible con poca fuerza (véase la Figura 22B). En cambio, una fuerza aplicada por un portaobjetos 102 sujeto y sometido a un movimiento de mezcla conduce a una fuerza del cuerpo 120 de guía en la escotadura 118 de guía, pero sin accionamiento del dispositivo 116 de accionamiento no conduce a una rotación del disco 122 de guía y, por lo tanto, no conduce a un movimiento de los topes 106, 108 de posicionamiento (véase la Figura 22C). La flecha 218 de fuerza en la Figura 22C se encuentra entonces en posición aproximadamente transversal a la escotadura 118 de posicionamiento. Esta lógica de transmisión de fuerza asimétrica conduce a un accionamiento conveniente del dispositivo 116 de accionamiento y al mismo tiempo al autobloqueo descrito o a una protección intrínseca del aparato 100 de laboratorio contra una liberación no deseada de un portaobjetos 102 de los topes 106, 108 de posicionamiento.

Con referencia de nuevo a la Figura 13, los dos discos 122 de guía configurados según la Figura 22A están dispuestos en la primera y la segunda esquinas 110, 112 opuestas del componente 104 de base. Por lo tanto, cada una de las dos espigas 118 de guía está dispuesta en un disco 122 de guía respectivo, discos 122 de guía que están dispuestos en la primera y la segunda esquinas 110, 112 opuestas entre sí del componente 104 de base. En una tercera esquina

146 y en una cuarta esquina 148 del componente 104 de base está dispuesto en cada caso un rodillo 124 de desvío montado de forma giratoria.

El mecanismo 114 de fijación presenta ventajosamente un mecanismo 130 de transmisión de fuerza cerrado anularmente, que aquí está configurado como correa dentada cerrada anularmente. Dicha correa dentada se extiende esencialmente de forma rectangular con esquinas redondeadas a lo largo de todo el perímetro del componente 104 de base y se extiende de manera continua a lo largo de un borde exterior del componente 104 de base. En el estado montado según la Figura 13, los dientes de la correa dentada engranan en una rueda dentada 216 respectiva (que también se puede designar como polea de correa dentada o polea de correa sincrónica), que está conectada rígidamente a un disco 122 de guía respectivo (véase la Figura 23). De esta manera, una fuerza de accionamiento ejercida sobre el dispositivo 116 de accionamiento se puede transmitir a dicha correa dentada sujetando el dispositivo 116 de accionamiento en la correa dentada o mediante dientes (no mostrados) presentes en el dispositivo 116 de accionamiento, correa dentada que, debido a su forma anular cerrada, se mueve un poco en el sentido de las agujas del reloj o en sentido contrario a las agujas del reloj. El giro de la correa dentada actúa sobre las ruedas dentadas 216 de los discos 122 de guía así como sobre las ruedas dentadas (no mostradas) de los rodillos 124 de desvío. Al girar las ruedas dentadas 216 de los discos 122 de guía se produce una fuerza sobre el cuerpo 120 de guía, que se puede mover de forma desplazable a lo largo de las escotaduras 118 de guía. Debido a la guía lineal 132 o a los carriles 214 de guía de los componentes 212, los componentes 212 sólo pueden moverse en una línea recta radialmente hacia fuera o radialmente hacia dentro. Dado que los cuerpos 120 de guía forman parte de los componentes 212 rígidos, un accionamiento del dispositivo 116 de accionamiento conduce a un movimiento de los componentes 212 en línea recta hacia dentro o hacia fuera. De esta manera, un accionamiento del dispositivo 116 de accionamiento provoca un movimiento de los topes 106 y 108 de posicionamiento en línea recta hacia dentro o hacia fuera.

Como se puede ver claramente en la Figura 13, el mecanismo 114 de fijación está dispuesto a lo largo de todo el borde y el perímetro del componente 104 de base, dejando libre una zona central 126 del componente 104 de base rodeada por el perímetro. Además, el mecanismo 114 de fijación anularmente cerrado, que se extiende a lo largo de todo el borde periférico del componente 104 de base, está dispuesto a lo largo de una cara inferior del componente 104 de base alejado del portaobjetos 102.

Con respecto al dispositivo 116 de accionamiento, también se debe decir que está acoplado a un elemento 198 de tensión previa en forma de un par de muelles helicoidales (o incluso sólo un muelle helicoidal), que está configurado para someter el dispositivo 116 de accionamiento a una tensión previa de acuerdo con un estado operativo del mecanismo 114 de fijación que fija el portaobjetos 102. Alternativamente, también se puede utilizar un muelle de torsión, un imán u otro componente para el elemento 198 de tensión previa, que genera una fuerza de tensión previa dirigida correspondientemente. En otras palabras, el dispositivo 116 de accionamiento, junto con el elemento 198 de tensión previa, somete un portaobjetos 102 a una tensión previa en un estado fijado entre los topes 106, 108 de posicionamiento, de modo que liberar el portaobjetos 102 del aparato 100 de laboratorio requiere una aplicación activa de fuerza al dispositivo 116 de accionamiento. Esto aumenta la fiabilidad operativa del aparato 100 de laboratorio y evita una liberación no deseada del portaobjetos 102. Después de colocar un portaobjetos 102 sobre el componente 104 de base, es suficiente que un usuario suelte el dispositivo 116 de accionamiento previamente accionado, con lo que el elemento 198 de tensión previa tira de los topes de posicionamiento 106, 108 linealmente móviles hacia dentro. Esto a su vez hace que el portaobjetos 102 quede sujeto.

De forma totalmente ventajosa, el mecanismo 114 de fijación se extiende exclusivamente a lo largo del perímetro exterior del componente 104 de base y deja libre la zona central 126 del componente 104 de base. En otras palabras, ni el mecanismo 114 de fijación ni el dispositivo 116 de accionamiento incluyen componentes fuera del perímetro exterior del componente 114 de base o aquellos que se extienden dentro de la zona central 126 del componente 104 de base. Por lo tanto, la zona central 126 del componente 104 de base se puede utilizar libremente para otras tareas o componentes funcionales.

La Figura 13 muestra un ejemplo de un dispositivo 128 de interacción, que está dispuesto en la zona central 126 expuesta del componente 104 de base. Por lo tanto, el dispositivo 128 de interacción puede extenderse a través de la zona central 126 expuesta del componente 104 de base. En el ejemplo de realización ilustrado, el dispositivo 128 de interacción consiste en un disipador 164 de calor para enfriar un portaobjetos 102 o un adaptador 202 de control de temperatura, tal como se ha descrito más arriba. Como se muestra, el disipador 164 de calor puede presentar una sección de placa maciza que está acoplada térmicamente a la placa 166 de acoplamiento térmico. Además, el disipador 164 de calor puede presentar una pluralidad de aletas de refrigeración que se extienden desde la sección de placa y entre las cuales se forman canales para conducir un flujo de aire o gas de refrigeración. Por supuesto, otros dispositivos 128 de interacción son alternativamente posibles, por ejemplo un aparato óptico para interactuar ópticamente con un medio en el portaobjetos 102 o un mecanismo magnético para interactuar magnéticamente con un medio en el portaobjetos 102 (no mostrado).

Por consiguiente, la Figura 13 muestra el componente 104 de base, que sirve como dispositivo de almacenamiento de objetos y bandeja de agitación, desde abajo en un modo de realización con dos topes 106, 108 de posicionamiento. El componente 104 de base aloja los componentes descritos y puede incluir al mismo tiempo un disipador 164 de calor para un dispositivo de control de temperatura.

5 Los discos 122 de guía funcionan como discos de leva montados de forma giratoria para guiar o mover linealmente los topes 106, 108 de posicionamiento. Cada uno de los discos 122 de guía incluye una ranura en forma de banda como escotadura 118 de guía, en la que entra un cuerpo 120 de guía configurado como espiga de guía redonda. Esta última está unida rígidamente a los topes 106, 108 de posicionamiento montados linealmente. Los rodillos 124 de desvío montados de forma giratoria permiten que la correa sincrónica se desplace de forma cerrada como mecanismo 130 de transmisión de fuerza. Dicha correa sincrónica puede estar configurada como correa dentada y posibilita un movimiento sincrónico de los topes 106, 108 de posicionamiento juntos.

10 Además, el componente 104 de base incluye en su cara inferior cojinetes 220 (cuatro en el ejemplo de realización mostrado) para soportes pendulares 174 (véanse las Figuras 35 y 36), que pueden usarse ventajosamente para el montaje axial en un plano.

15 La Figura 13 muestra también dos cojinetes 222 de bolas, en los que, en el estado montado el aparato 100 de laboratorio, engrana una primera excéntrica 152 (o un primer árbol de excéntrica) o una segunda excéntrica 154 (o un segundo árbol de excéntrica) (véase la Figura 31). Evidentemente, los cojinetes 222 de bolas pueden servir para desviar el componente 104 de base o la bandeja de agitación con respecto al armazón estacionario en forma del cuerpo 138 de soporte en una trayectoria circular en un plano.

20 Según la Figura 13, el dispositivo 116 de accionamiento está configurado como una corredera montada linealmente para el accionamiento manual o automático del desbloqueo de la placa de soporte de muestras u otro portaobjetos 102. Si sobre esta corredera no actúa ninguna fuerza (manualmente o mediante un actuador), el elemento 198 de tensión previa configurado como muelle la devuelve a su posición inicial. El dispositivo 116 de accionamiento está conectado al mecanismo 130 de transmisión de fuerza configurado como correa sincrónica, que genera un movimiento giratorio de los discos 122 de guía, lo que provoca a su vez un desplazamiento lineal de los topes 106, 108 de posicionamiento. Más concretamente, el elemento 198 de tensión previa según la Figura 13 está configurado como muelle de tracción para mover la corredera montada linealmente y con ello los topes 106, 108 de posicionamiento en dirección al portaobjetos 102 (es decir, para someterla a tensión previa en un estado de bloqueo).

25 Además se pueden implementar cables (en particular cables planos, véase el número de referencia 121) para conectar eléctricamente el componente 104 de base y el cuerpo 138 de soporte. De este modo se pueden alimentar con corriente en particular elementos Peltier (u otro elemento calefactor) y se pueden conectar sensores opcionales (en particular, sensores de temperatura).

30 La **Figura 14** muestra una vista en sección transversal del componente 104 de base según la Figura 13. Más concretamente, la Figura 14 muestra una vista en sección a través del disipador 164 de calor o las aletas de refrigeración (en el centro).

35 El número de referencia 224 muestra un elemento de control de temperatura, configurado aquí como elemento Peltier, para el control de temperatura (en particular calentamiento o refrigeración) de la placa 166 de acoplamiento térmico (que también se puede designar como componente de contacto térmico). Se puede conectar térmicamente un adaptador 202 de control de temperatura intercambiable al elemento 224 de control de temperatura, que a su vez puede controlar la temperatura de recipientes de laboratorio.

40 Además, en la placa 166 de acoplamiento térmico, también designada como componente de contacto, se puede integrar un sensor 226 de temperatura. Alternativa o adicionalmente puede estar previsto un sensor 226 de temperatura en el adaptador 202 de control de temperatura intercambiable y/o en recipientes de muestra o muestras que han de ser manipulados. Además, puede estar previsto un sensor 226 de temperatura en el disipador 164 de calor o en la bandeja de agitación, lo cual es ventajoso para una regulación eficiente.

El número de referencia 228 indica un aislamiento térmico entre la placa 166 de acoplamiento térmico y el disipador 164 de calor.

45 El marco 204 térmicamente aislante sirve para aislar térmicamente la placa 166 de acoplamiento térmico y el disipador 164 de calor. Además, el marco 204 térmicamente aislante puede absorber fuerzas laterales para reducir la transmisión de vibraciones en un plano horizontal al elemento 224 de control de temperatura, que aquí está configurado como elemento Peltier.

50 La **Figura 15** muestra una vista inferior de un componente 104 de base de un aparato 100 de laboratorio con espigas 134 de posicionamiento en cuatro zonas de esquina según otra realización ejemplar de la invención. Por lo tanto, el ejemplo de realización según la Figura 15 se diferencia del de la Figura 13 en particular porque, en lugar de los rodillos 124 de desvío en dos esquinas 146, 148 del componente 104 de base, según la Figura 15 está dispuesto un tope 106, 108, 142, 144 de posicionamiento móvil en cada esquina 106, 108, 142, 144. El mecanismo 130 de transmisión de fuerza, configurado como correa dentada, está dispuesto también según la Figura 15 a lo largo del perímetro exterior del componente 104 de base y se desvía en cada caso 90° en cada una de las cuatro esquinas 110, 112, 146, 148 del componente 104 de base mediante una rueda dentada 216 respectiva de un disco 122 de guía respectivo.

55 La **Figura 16** muestra una vista en sección transversal del componente 104 de base según la Figura 15. La vista en sección según la Figura 16 corresponde a la de la Figura 14, con la diferencia de que, según la Figura 16, en cada

una de las cuatro esquinas 110, 112, 146, 148 está dispuesto un tope 106, 108, 142, 144 de posicionamiento.

La **Figura 17** muestra una vista inferior de un aparato 100 de laboratorio según otra realización ejemplar de la invención, en donde una placa 230 de conexión del lado inferior del cuerpo 138 de soporte está equipada con un conector eléctrico 232. El conector 232 tiene clavijas pogo, es decir, contactos eléctricos elásticos. Usando el conector 232, el aparato 100 de laboratorio puede recibir alimentación de corriente y acoplarse para comunicación (por ejemplo según RS232, USB u otra interfaz de comunicación).

La **Figura 18** muestra una estación 234 de acoplamiento para el aparato 100 de laboratorio según la Figura 17. La estación 234 de acoplamiento tiene una interfaz eléctrica 236 que se puede acoplar al conector 232 en la cara inferior del aparato 100 de laboratorio. Además, la estación 234 de acoplamiento está provista de cables 238. El grupo constructivo mostrado en la Figura 18 se puede instalar, por ejemplo, en un sistema de nivel superior, de modo que los aparatos 100 de laboratorio se puedan reemplazar rápidamente y sin cableado. Esto tiene la ventaja de una rápida sustitución en caso de avería o durante el mantenimiento, sin que se produzca ningún fallo en el aparato.

La **Figura 19** muestra una vista superior y la **Figura 20** muestra una vista inferior de una estación 234 de acoplamiento según otra realización ejemplar de la invención. Como se puede ver en la Figura 20, la interfaz eléctrica 236 en la cara superior de la estación 234 de acoplamiento puede estar acoplada eléctricamente a través de una placa a otro u otros componentes electrónicos 240, que se pueden montar en el interior de la estación 234 de acoplamiento.

La **Figura 21** muestra una placa base 242 para montar varios aparatos 100 de laboratorio según una realización ejemplar de la invención. En el ejemplo mostrado, sobre la placa base 242 pueden estar dispuestas quince bases de montaje en forma de estaciones 234 de acoplamiento según las Figuras 19 y 20, que están equipadas con interfaces eléctricas 236 para formar una conexión enchufable con conectores 232 de un aparato 100 de laboratorio respectivo. Los aparatos 100 de laboratorio con sus conectores 232 (preferiblemente equipados con clavijas pogo) y un conector correspondiente en forma de una interfaz eléctrica 236 sobre la placa base 242 forman así un aparato de nivel superior para la alimentación de corriente y la comunicación. Esto permite sustituir rápidamente el aparato 100 de laboratorio (por ejemplo en caso de defecto o mantenimiento).

Como se puede ver en las Figuras 17 a 21, un aparato 100 de laboratorio según un ejemplo de realización puede realizarse sin cables externos, pero en su lugar puede presentar un conector 232 para la conexión a una fuente de alimentación de corriente y a un dispositivo de comunicación. Un conector 232 de este tipo puede integrarse, por ejemplo, en una placa base 242 (véase la Figura 21) de un sistema de nivel superior, en particular enchufarse a ella. Por ejemplo, dicho conector 232 puede estar provisto de contactos de clavija pogo.

En otro ejemplo de realización del aparato 100 de laboratorio, éste está equipado con cables para la alimentación de corriente y la comunicación.

La **Figura 22A** muestra una vista superior de un disco 122 de guía de un mecanismo 114 de fijación de un aparato 100 de laboratorio según una realización ejemplar de la invención. La **Figura 23** muestra una vista tridimensional del disco 122 de guía según la Figura 22A.

Además, la **Figura 22B** muestra un disco 122 de guía según la Figura 22A en una situación de montaje y en un estado operativo en el que el disco 122 de guía gira o ha girado alrededor de un punto 215 de giro mediante el accionamiento de un dispositivo 116 de accionamiento (véase la flecha de giro 213). La **Figura 22C** muestra el disco 122 de guía en la situación de montaje según la Figura 22B, pero en otro estado operativo en el que no se produce ni se ha producido ningún accionamiento del dispositivo 116 de accionamiento y, por tanto, ningún giro del disco 122 de guía.

Cuando una fuerza actúa en el carro de guía (en particular generada por un portaobjetos 102 montado en el componente 104 de base durante la operación de mezcla), también se puede producir una fuerza dirigida radialmente hacia fuera (véase el número de referencia 218 en la Figura 22C). Sin embargo, sin accionamiento del dispositivo 116 de accionamiento no se produce ningún giro del disco 122 de guía, de modo que, a pesar de la fuerza correspondiente a la flecha 218 de fuerza, no se produce ningún movimiento del cuerpo 120 de guía, ya que la fuerza actúa sobre el cuerpo 120 de guía, que está configurado, por ejemplo, como espiga, en dirección al punto 215 de giro en el centro del disco 122 de guía y, por lo tanto, transversalmente o casi perpendicularmente a la escotadura 118 de guía. Por consiguiente, según la Figura 22B tiene lugar un accionamiento del dispositivo 116 de accionamiento y, con ello, un giro del disco 122 de guía, lo que provoca que el cuerpo 120 de guía se desplace fácilmente y con poca fuerza en la escotadura 118 de guía. Por el contrario, según la Figura 22C, una fuerza sobre el cuerpo 120 de guía por sí sola no provoca ninguna rotación del disco 122 de guía y, por lo tanto, ningún movimiento del tope 106 de posicionamiento hacia fuera. La fuerza actúa sobre el cuerpo 120 de guía casi perpendicularmente a la escotadura 118 de guía. Por esta razón, esta fuerza sobre el cuerpo 120 de guía no produce ningún giro del disco 122 de guía. Un giro extremadamente pequeño del disco 122 de guía puede generar como máximo un desplazamiento muy pequeño del sistema según los números de referencia 120, 106, 108. De esta manera, un accionamiento de baja fuerza del dispositivo 116 de accionamiento según la Figura 22B se puede combinar con un alto nivel de autobloqueo sin dicho accionamiento (véase la Figura 22C).

Con referencia de nuevo a la Figura 22A, un disco 122 de guía de este tipo, que puede estar configurado como disco de leva con una ranura de guía, puede estar montado, por ejemplo, en el componente 104 de base mostrado en la

Figura 13. La Figura 22A muestra una vista desde arriba de un grupo constructivo con dicho disco 122 de guía con montaje giratorio. A partir de la Figura 22A se puede ver que un cuerpo 120 de guía, que está configurado como espiga de guía, se puede desplazar en una escotadura 118 de guía curvada en forma de banda. La escotadura 118 de guía está formada como una ranura en una superficie principal del disco 122 de guía. Cuando está instalado, el disco 122 de guía está montado de forma giratoria en el componente 104 de base. El mecanismo 114 de fijación mostrado en la Figura 13, del que forma parte el componente según la Figura 22A, está configurado preferiblemente de tal modo que, cuando se ejerce una fuerza de liberación por sacudidas a través de un portaobjetos 102 sujeto durante una operación de mezcla, una fuerza de desplazamiento actúa sobre el cuerpo 120 de guía en dirección transversal a la escotadura 118 de guía (véase el número de referencia 218 en la Figura 22C). Además, el mecanismo 114 de fijación está configurado de manera que, cuando se acciona el dispositivo 116 de accionamiento para transferir el mecanismo 114 de fijación entre el estado operativo que libera el portaobjetos 102 y el estado operativo que sujeta el portaobjetos 102, una fuerza de desplazamiento actúa sobre el cuerpo 120 de guía a lo largo de la escotadura 118 de guía (véase la Figura 22B).

Por lo tanto, la Figura 22A muestra la escotadura 118 de guía configurada como ranura de guía del disco 122 de guía, que está configurado como disco de leva y está montado de forma giratoria con respecto al dispositivo de almacenamiento de objetos o a la bandeja de agitación del componente 104 de base. El cuerpo 120 de guía, configurado como espiga de guía, penetra en la escotadura 118 de guía y forma una parte rígida de un tope 106 o 108 de posicionamiento respectivo. El cuerpo 120 de guía y/o el disco 122 de guía pueden tener forma redonda o de disco, pero también pueden presentar cualquier otra forma. La Figura 23 muestra el disco 122 de guía configurado como disco de leva con una rueda dentada 216 fijada rígidamente al mismo. El disco 122 de guía puede estar montado de forma giratoria junto con la rueda dentada 216 en un cuerpo 250 de base en forma de placa. El cuerpo 250 de base puede estar provisto de uno o más orificios 252 de paso para atornillar el grupo constructivo mostrado en la Figura 23 a una carcasa del componente 104 de base.

La **Figura 24** muestra una vista tridimensional de un tope 106 de posicionamiento según una realización ejemplar de la invención. La **Figura 25** muestra otra vista tridimensional del tope 106 de posicionamiento según la Figura 24.

El grupo constructivo rígido del tope 106 de posicionamiento con el cojinete de deslizamiento lineal o guía lineal 132 mostrado en la Figura 24 y en la Figura 25 incluye también el cuerpo 120 de guía configurado aquí en forma de espiga, que durante la operación de un aparato 100 de laboratorio penetra en la escotadura 118 de guía del disco 122 de guía según la Figura 22A.

Cuando el aparato 100 de laboratorio se transfiere entre un estado operativo que fija un portaobjetos 102 y un estado operativo que libera el portaobjetos 102, el primer tope 106 de posicionamiento mostrado es desplazable a lo largo de la guía lineal 132, que puede alojarse de manera desplazable longitudinalmente en un alojamiento de guía correspondiente de una carcasa del componente 104 de base (véase, por ejemplo, la Figura 56). Por lo tanto, el cuerpo 120 de guía forma una espiga de posicionamiento que está conectado, por ejemplo mediante una unión roscada, con el grupo constructivo correspondiente al tope 106 de posicionamiento desplazable linealmente según las Figuras 25 y 26. Alternativamente, dicha conexión también se puede realizar de otro modo. Evidentemente, que el cuerpo 120 de guía sirve como espiga de guía, que penetra en la escotadura 118 de guía en forma de ranura del disco 122 de guía y garantiza un desplazamiento lineal (mediante el guiado forzado del componente según las Figuras 24 y 25 en una escotadura conformada correspondientemente en la carcasa del componente 104 de base) del tope 106 de posicionamiento.

La **Figura 26** muestra una vista tridimensional del tope 106 de posicionamiento según la Figura 24 junto con el disco 122 de guía según la Figura 23. Por lo tanto, evidentemente, la Figura 26 muestra una vista del grupo constructivo de tope 106 de posicionamiento según las Figuras 24 y 25 y el grupo constructivo de disco de leva según las Figuras 22A y 23, que están conectados en interacción entre sí, sin dispositivo de almacenamiento de objetos o bandeja de agitación. Por consiguiente, la Figura 26 muestra la interacción del disco 122 de guía y el tope 106 de posicionamiento, que se logra acoplando el cuerpo 120 de guía del tope 106 de posicionamiento en la escotadura 118 de guía en el disco 122 de guía. En la operación, el disco 122 de guía se monta de forma giratoria. Para ello, el cuerpo 250 de base se atornilla a una carcasa del componente 104 de base como soporte de cojinete del disco 122 de guía o se conecta de otra manera. También es posible montar de forma giratoria el disco 122 de guía directamente en el componente 104 de base del dispositivo de almacenamiento de objetos o de la bandeja de agitación.

La **Figura 27** muestra la disposición según la Figura 26 en una carcasa 254 de un componente 104 de base. La **Figura 28** muestra otra vista de la disposición según la Figura 27.

La carcasa 254 del componente 104 de base (también designada como bandeja de agitación) aloja todos los componentes según las Figuras 22A a 26 y al mismo tiempo puede cumplir una función de disipador de calor para un dispositivo de control de temperatura. El disco 122 de guía está montado de manera giratoria con respecto al componente 104 de base con una escotadura 118 de guía configurada como ranura de guía. El tope 106 de posicionamiento está montado en la carcasa 254 del componente 104 de base de manera que se puede desplazar linealmente.

La **Figura 29** muestra una vista tridimensional de una parte de un aparato 100 de laboratorio según una realización ejemplar de la invención. Más concretamente, la Figura 29 muestra un ejemplo de realización alternativo de las espigas

134 de posicionamiento. Según la Figura 29, las espigas 134 de posicionamiento tienen una cabeza ampliada lateralmente con un perfil pronunciado en la parte inferior de la cabeza. Esto conduce ventajosamente a impedir el movimiento de un portaobjetos 102 fijado mediante las espigas 134 de posicionamiento en dirección vertical contra las fuerzas correspondientes. Por lo tanto, el diseño alternativo de las espigas 134 de posicionamiento del tope 106, 108, etc. de posicionamiento respectivo mostrado en la Figura 29 ofrece una mayor seguridad en la dirección vertical.

La **Figura 30** muestra una vista tridimensional de una parte de un aparato 100 de laboratorio según otra realización ejemplar de la invención. La Figura 30 muestra otro ejemplo de realización de las espigas 134 de posicionamiento, con las que se puede lograr una prevención eficaz del movimiento en dirección vertical contra las fuerzas correspondientes. Tal como muestra también la Figura 29, las espigas 134 de posicionamiento según la Figura 30 tienen un perfil 136 de retención respectivo, que está configurado para que no sea posible soltar el portaobjetos 102 del componente 104 de base en dirección vertical. Evidentemente, estas espigas 134 de posicionamiento no sólo sujetan el portaobjetos 102 lateralmente, sino que, con el perfil 136 de retención, también limitan su movimiento en la dirección vertical proporcionando un tope vertical para una cara superior de un portaobjetos 102.

Un experto en la técnica reconocerá por las Figuras 29 y 30 que son posibles otros diseños y conformaciones alternativos de las espigas 134 de posicionamiento para aumentar la seguridad en la dirección vertical. En particular, las espigas 134 de posicionamiento también pueden estar configuradas de forma no cilíndrica y/o no simétrica en rotación para adaptar el aparato 100 de laboratorio a requisitos, portaobjetos 102 y recipientes de muestra alternativos.

La **Figura 31** muestra una estructura interna de un cuerpo 138 de soporte o armazón de un aparato 100 de laboratorio según una realización ejemplar de la invención desde arriba. La Figura 32 muestra una vista superior de la estructura interna del cuerpo 138 de soporte según la Figura 31. La Figura 33 muestra un interior expuesto del cuerpo 138 de soporte según las Figuras 31 y 32 desde abajo. La Figura 33 muestra el cuerpo 138 de soporte como un grupo constructivo de armazón estacionario desde abajo después de retirar una placa de cubierta o placa 230 de conexión. La Figura 34 muestra una vista superior del interior expuesto del cuerpo 138 de soporte según la Figura 33 desde abajo.

El cuerpo 138 de soporte según las Figuras 31 a 34 forma una parte inferior de un aparato 100 de laboratorio para mezclar un medio en un portaobjetos 102 según una realización ejemplar de la invención. En las Figuras 31 a 34 no se muestra el componente 104 de base que se ha de disponer sobre en el cuerpo 138 de soporte y que se puede mover con respecto al cuerpo 138 de soporte para la mezcla para alojar el portaobjetos 102 (véase, por ejemplo, la Figura 13). Con referencia de nuevo a las Figuras 31 a 34 se proporciona un mecanismo 140 de accionamiento de mezcla en el cuerpo 138 de soporte para proporcionar una fuerza de accionamiento para mezclar el medio en el portaobjetos 102 sobre el componente 104 de base.

El mecanismo 140 de accionamiento de mezcla incluye un dispositivo 150 de accionamiento, que aquí está configurado como motor eléctrico. Como dispositivo 150 de accionamiento se puede utilizar un motor de accionamiento, por ejemplo un motor de corriente continua sin escobillas. Además, el mecanismo 140 de accionamiento de mezcla incluye una primera excéntrica 152 (también designada como primer árbol excéntrico) y una segunda excéntrica 154 (también designada como segundo árbol excéntrico), pudiendo ambas ser accionadas por medio del dispositivo 150 de accionamiento. Las excéntricas 152, 154 sirven para transmitir una fuerza de accionamiento (más concretamente un par de accionamiento) generada por el dispositivo 150 de accionamiento al componente 104 de base con el fin de estimular el componente 104 de base junto con un portaobjetos 102 montado y fijado sobre el mismo a un movimiento de mezcla orbital, mezclando así el medio en el portaobjetos 102.

Tanto la primera excéntrica 152 como la segunda excéntrica 154 están dispuestas ventajosamente en un borde periférico 156 del cuerpo 138 de soporte y, por lo tanto, fuera de una zona central 158 del cuerpo 138 de soporte. De este modo, en la zona central 158 está formada una cavidad, que está delimitada en la parte inferior por el dispositivo 150 de accionamiento y en el lateral por las excéntricas 152, 154 y por una carcasa 256 del cuerpo 138 de soporte. Esta cavidad está disponible para acomodar un dispositivo de interacción (véase el número de referencia 128 y la descripción anterior, por ejemplo la Figura 13). En particular, esta cavidad permite una conexión de paso libre a través de una zona superior del cuerpo 138 de soporte y a través del componente 104 de base hasta un portaobjetos 102 montado sobre el componente 104 de base, si al mismo tiempo está creada una zona central 126 en el componente 104 de base, que está libre de un mecanismo 114 de fijación (véase, por ejemplo, la Figura 13). Dicha conexión de paso se puede utilizar, por ejemplo, para un sensor óptico o un dispositivo de excitación óptica, con el fin de influir ópticamente en el medio en el portaobjetos 102 del aparato 100 de laboratorio.

En el ejemplo de realización mostrado en las Figuras 31 a 34, el cuerpo 138 de soporte que deja libre la cavidad está configurado para permitir que un fluido refrigerante (en particular aire ambiente) fluya desde el exterior del aparato 100 de laboratorio a través de la cavidad (véanse las Figuras 44 y 45). Como se puede ver mejor en la Figura 31, la carcasa 256 del cuerpo 138 de soporte está provista en lados opuestos entre sí de una abertura 162 de refrigeración a través de la cual el fluido de refrigeración (en particular aire ambiente) fluye desde el exterior del aparato 100 de laboratorio a través de la cavidad y de nuevo fuera del aparato 100 de laboratorio. Esto crea una refrigeración por aire eficaz. También se puede alojar en la cavidad de la zona central 158 un disipador 164 de calor montado en una cara inferior del componente 104 de base. El aire ambiente aspirado al cuerpo 138 de soporte mediante un ventilador 210 puede fluir entre sus aletas de refrigeración y absorber así calor del disipador 164 de calor antes de que el aire ambiente calentado abandone de nuevo el aparato 100 de laboratorio. El flujo de aire generado por los dos ventiladores 210

sale del aparato 100 de laboratorio a través de una salida de aire después de haber pasado por el disipador 164 de calor o el componente 104 de base y haber absorbido calor correspondientemente.

5 En la Figura 31 se puede ver mejor que una masa 172 de equilibrio está unida a un árbol del dispositivo 150 de accionamiento para equilibrar al menos parcialmente un desequilibrio generado por la primera excéntrica 152 y la segunda excéntrica 154. Como se muestra, esta masa 172 de equilibrio está montada en el dispositivo 150 de accionamiento de forma asimétrica con respecto a una dirección de rotación de este árbol y se mueve con el dispositivo 150 de accionamiento. Evidentemente, la masa 172 de equilibrio está orientada contra las dos excéntricas 152, 154 durante el funcionamiento del aparato 100 de laboratorio. Por ejemplo, si ambas excéntricas 152, 154 están orientadas completamente hacia la izquierda, entonces la masa 172 de equilibrio está orientada completamente hacia la derecha.

10 El aparato 100 de laboratorio presenta ventajosamente cuatro soportes pendulares 174, que están montados por pares en lados opuestos del cuerpo 138 de soporte y del componente 104 de base. La estructura y el modo de funcionamiento de estos soportes pendulares 174 se describen con más detalle con referencia a las Figuras 35 y 36.

15 Las Figuras 31 y 32 muestran que la primera excéntrica 152 y la segunda excéntrica 154 están dispuestas en bordes laterales opuestos del cuerpo 138 de soporte y desplazadas lateralmente entre sí. El dispositivo 150 de accionamiento está dispuesto entre la primera excéntrica 152 y la segunda excéntrica 154. Además, el dispositivo 150 de accionamiento está acoplado a la primera excéntrica 152 y a la segunda excéntrica 154 para el movimiento sincrónico de la primera excéntrica 152 y la segunda excéntrica 154. El mecanismo 140 de accionamiento de mezcla está configurado para generar un movimiento de mezcla orbital cuando las excéntricas 152, 154 transmiten su movimiento de accionamiento excéntrico al componente 104 de base. Por lo tanto, el componente 104 de base es capaz de
20 mezclar un medio contenido en el portaobjetos 102 en un estado movido a lo largo de una trayectoria orbital en el cuerpo 138 de soporte por medio del mecanismo 140 de accionamiento de mezcla.

25 Ventajosamente, el mecanismo 140 de accionamiento de mezcla y el mecanismo 114 de fijación están funcional y espacialmente desacoplados entre sí, es decir, pueden funcionar independientemente uno de otro. El mecanismo 138 de accionamiento de mezcla forma parte del cuerpo 138 de soporte, mientras que el mecanismo 114 de fijación forma parte del componente 104 de base.

Las Figuras 31 a 34 muestran el cuerpo 138 de soporte como un grupo constructivo con un armazón estacionario. En las Figuras 31 a 34, los componentes relevantes para el dispositivo de mezcla se muestran sin un componente 104 de base o bandeja de agitación montado.

30 Las dos excéntricas 152, 154 forman en cada caso un árbol excéntrico para desviar el componente 104 de base generando al mismo tiempo un movimiento de mezcla orbital en un plano horizontal. Ventajosamente están realizadas dos excéntricas 152, 154 dispuestas una frente a otra. Ambas excéntricas 152, 154 son accionadas sincrónicamente por el dispositivo 150 de accionamiento. La masa 172 de equilibrio unida a un árbol del dispositivo 150 de accionamiento en el ejemplo de realización mostrado está montada de forma giratoria en la carcasa 256 del cuerpo 138 de soporte para compensar el desequilibrio. La masa 172 de equilibrio es accionada por el dispositivo 150 de
35 accionamiento en funcionamiento sincrónico con los árboles excéntricos o las excéntricas 152, 154. Además, la masa 172 de equilibrio incluye una muesca 270 en la que encaja un empujador 268 de un imán elevador 266 para determinar una posición cero definida en el plano horizontal. Esto es ventajoso para que incluso los recipientes pequeños de un portaobjetos 102, que están fijados sobre el componente 104 de base, puedan procesarse de forma segura mediante un dispositivo de pipeteo u otra unidad de manipulación.

40 Las Figuras 31 y 32 también muestran una corredera 258 desplazable linealmente, que acciona una corredera 260 desplazable linealmente del dispositivo 116 de accionamiento (véase la Figura 13) y abre así el mecanismo 114 de fijación o el dispositivo de bloqueo y con ello desbloquea un portaobjetos 102.

45 Además está previsto un actuador electromecánico 262, que bascula una palanca mediante un movimiento de giro y genera un desplazamiento de la corredera 258 a través de una biela 264. La biela 264 acopla así el movimiento de basculación de la palanca del actuador 262 con la corredera 258 linealmente móvil. Como se muestra, el actuador 262 está dispuesto en el cuerpo 138 de soporte. El actuador 262 se utiliza para el control electromecánico automatizado del dispositivo 116 de accionamiento dispuesto en el componente 104 de base, que, de acuerdo con este control, acciona selectivamente el mecanismo 114 de fijación para acoplar o liberar el portaobjetos 102.

50 Con referencia ahora a la Figura 32, en el cuerpo 138 de soporte está implementado un imán elevador 266 biestable, que puede bloquear la masa 172 de equilibrio. Para ello se puede bloquear un empujador 268 del imán elevador 266 en una muesca 270 de la masa 172 de equilibrio. La cara posterior del empujador 268 puede sobresalir hacia una barrera 272 de luz en el estado desbloqueado. La barrera 272 de luz controla el empujador 268 del imán elevador 266.

55 Ventajosamente, la masa 172 de equilibrio y las dos excéntricas 152, 154 se mueven de forma sincrónica en la operación de mezcla del aparato 100 de laboratorio. En la operación de mezcla, las excéntricas 152, 154 o árboles excéntricos desvían el componente 104 de base, que actúa como bandeja de agitación. Ambas excéntricas 152, 154 se mueven sincrónicamente con la masa 172 de equilibrio, ya que son accionadas por el dispositivo 150 de accionamiento a través de correas sincrónicas o correas dentadas 168, 170. Una primera correa dentada 168 asegura un acoplamiento de par entre un árbol del dispositivo 150 de accionamiento y un árbol de la primera excéntrica 152.

Una segunda correa dentada 170 asegura un acoplamiento de par entre el árbol del dispositivo 150 de accionamiento y un árbol de la segunda excéntrica 154. Esto se muestra en las Figuras 33 y 34.

5 La masa 172 de equilibrio se utiliza para compensar desequilibrios causados por masas en movimiento y está configurada con una muesca 270 para bloquear mediante el imán elevador 266, con lo que se puede definir una posición cero de la bandeja de agitación.

10 Según la Figura 33, el dispositivo 150 de accionamiento está firmemente conectado a la masa 172 de equilibrio o la acciona directamente. Los dos árboles excéntricos se mueven de forma sincrónica y en la misma posición mediante las dos correas sincrónicas o correas dentadas 168, 170 y ruedas sincrónicas en las excéntricas 152, 154. Las dos correas sincrónicas o correas dentadas 168, 170 sirven para unir el dispositivo 150 de accionamiento con la masa 172 de equilibrio y las dos excéntricas 152, 154. Las ruedas sincrónicas (por ejemplo, ruedas dentadas) están unidas de forma fija en rotación con las excéntricas 152, 154 o ejes excéntricos, que a su vez desvían el componente 104 de base.

15 Dos ventiladores 210 pueden estar configurados, por ejemplo, como ventiladores radiales para generar un transporte de calor por convección a lo largo de un disipador 164 de calor o del componente 104 de base. También se puede prever sólo un ventilador o al menos tres ventiladores. El ventilador o los ventiladores también pueden estar configurados de forma diferente a como ventiladores radiales.

20 Las placas electrónicas 274 mostradas en las Figuras 33 y 34 pueden estar implementadas en la carcasa 256 del cuerpo 138 de soporte. Una placa electrónica 274 de este tipo puede estar equipada con un microprocesador para controlar de forma independiente todas las funciones del aparato 100 de laboratorio. Por ejemplo, sólo se envían comandos y se reciben respuestas. Todo el control y regulación del aparato 100 de laboratorio puede realizarse mediante esta electrónica interna.

Como alternativa al ejemplo de realización mostrado, el accionamiento y el montaje del dispositivo de mezcla también se pueden utilizar completamente sin dispositivo de control de temperatura (con componentes como el elemento 224 de control de temperatura y el disipador 164 de calor integrado). Como resultado se puede conseguir una estructura aún más sencilla del aparato 100 de laboratorio.

25 La **Figura 35** muestra un soporte pendular 174 aislado de un aparato 100 de laboratorio según una realización ejemplar de la invención. La **Figura 36** muestra un soporte pendular 174 inclinado entre un cuerpo 138 de soporte y un componente 104 de base de un aparato 100 de laboratorio según una realización ejemplar de la invención. En otras palabras, la Figura 36 muestra el soporte pendular 174 en un estado instalado en el aparato 100 de laboratorio.

30 El soporte pendular 174 mostrado puede estar montado de forma móvil entre el cuerpo 138 de soporte y el componente 104 de base. Más concretamente, el soporte pendular 174 puede estar montado en la parte inferior en una primera depresión 176 en el cuerpo 138 de soporte y en la parte superior en una segunda depresión 178 en el componente 104 de base. Una primera placa 180 de marcha inversa en el cuerpo 138 de soporte puede estar en contacto con una superficie inferior del soporte pendular 174. Además, en el componente 104 de base puede estar dispuesta una segunda placa 182 de marcha inversa en contacto con una superficie de cabeza del soporte pendular 174. El soporte pendular 174 y las placas 180, 182 de marcha inversa están configurados para llevar a cabo una interacción que esencialmente es puramente rodante y preferiblemente está esencialmente libre de fricción por deslizamiento. El soporte pendular 174 tiene una sección 184 de cabeza ampliada lateralmente y una sección inferior 186 ampliada lateralmente. Entre la sección 184 de cabeza y la sección inferior 186 está dispuesta una sección 188 de espiga. Una superficie exterior de la sección 184 de cabeza puede estar configurada como una primera superficie esférica 190. De manera correspondiente, una superficie exterior de la sección inferior 186 puede estar configurada como una segunda superficie esférica 192. Aquí, tanto un primer radio R1 de la primera superficie esférica 190 como un segundo radio R2 de la segunda superficie esférica 192 pueden ser ventajosamente mayores que una longitud axial L del soporte pendular 174.

45 Ventajosamente, las dos placas 182, 184 de marcha inversa pueden estar hechas de cerámica. El soporte pendular 174 puede estar hecho de plástico. Esta combinación de materiales ha demostrado ser especialmente favorable desde el punto de vista tribológico y conduce a una operación con poco desgaste y silenciosa. El plástico garantiza una reducción del ruido y, debido a su mayor deformabilidad en comparación con los materiales rígidos, también una menor carga debido a una presión hertziana favorable de los contactos esfera-plano.

50 Por lo tanto, las Figuras 35 y 36 muestran un soporte pendular 174 con extremos esféricos. El soporte pendular 174 mostrado está hecho de plástico, mientras que las placas 182, 184 de marcha inversa con superficies de marcha inversa planas arriba y abajo están hechas preferiblemente de cerámica. El soporte pendular 174 de plástico penetra en las depresiones cilíndricas 176, 178 del cuerpo 138 de soporte o la pieza 104 de base.

55 Cuanto mayor sea el diámetro de esfera respectivo 2xR1 o 2xR2, menor será la carga o la presión. Otra ventaja del soporte pendular 174 en comparación con una esfera con el mismo radio que los extremos del soporte pendular 174 es la expansión radial significativamente menor del soporte pendular 174. Esto ahorra espacio constructivo y promueve una configuración compacta del aparato 100 de laboratorio.

Como se muestra en las Figuras 31 y 32, preferiblemente se pueden usar cuatro soportes pendulares 174 con

extremos esféricos para soportar axialmente el componente 104 de base con respecto al cuerpo 138 de soporte. Sin embargo, también es posible otro número de soportes pendulares 174, por ejemplo tres o al menos cinco. Los soportes pendulares 174 están encajados en las depresiones 176, 178 y, por lo tanto, guiados lateralmente. Las placas 180, 182 de marcha inversa de cerámica y los soportes pendulares 174 de plástico minimizan ventajosamente el ruido durante la operación de mezcla del aparato 100 de laboratorio.

La **Figura 37** muestra un actuador 262 de un aparato 100 de laboratorio según una realización ejemplar de la invención en un estado desmontado. La funcionalidad del actuador 262 se ha descrito más arriba con referencia a las Figuras 31 y 32.

La **Figura 38** muestra un interior de un cuerpo 138 de soporte de un aparato 100 de laboratorio según una realización ejemplar de la invención. El accionador o actuador 262 se muestra en su posición bloqueada en la Figura 38. El actuador 262 se utiliza para accionar la corredera 258.

La **Figura 39** muestra otra representación de la disposición según la Figura 38. El accionador o actuador 262 se muestra en su posición desbloqueada en la Figura 39. En esta posición, el portaobjetos 102, por ejemplo una placa de soporte de muestras, se puede retirar libremente del aparato 100 de laboratorio. El actuador 262 mostrado sirve para accionar la corredera 258 que, según la Figura 39, se encuentra por lo tanto en una posición diferente a la de la Figura 38. La corredera 258 sirve como elemento de acoplamiento y, durante la operación, presiona contra una palanca de apertura o corredera 260 del componente 104 de base, mueve la corredera 260 de forma lineal y acciona así el mecanismo 130 de transmisión de fuerza, que está configurado, por ejemplo, como mecanismo de correa sincrónica (véase la Figura 13). Como alternativa al ejemplo de realización de las Figuras 38 y 39, también se puede utilizar, por ejemplo, un accionador o actuador 262 giratorio o puramente lineal. Según las Figuras 38 y 39, la corredera 258 funciona como un carro montado de forma móvil linealmente.

La **Figura 40** muestra una vista superior de un aparato 100 de laboratorio según una realización ejemplar de la invención con un portaobjetos 102 montado en el mismo, que está acoplado mediante espigas 134 de posicionamiento del aparato 100 de laboratorio. En la vista mostrada, el portaobjetos 102, que aquí está configurado como placa de soporte de muestras, está bloqueado y se muestra desde arriba.

El accionador o actuador 262 abre el mecanismo y el elemento 198 de tensión previa configurado como uno o más muelles lo cierra.

La **Figura 41** muestra la disposición según la Figura 40, con el portaobjetos 102 ahora liberado de las espigas 134 de posicionamiento. La vista según la Figura 41 muestra el portaobjetos 102, configurado como placa de soporte de muestras, en estado desbloqueado desde arriba.

La **Figura 42** muestra una vista superior de un cuerpo 138 de soporte de un aparato 100 de laboratorio según una realización ejemplar de la invención en una posición de actuador con el portaobjetos 102 bloqueado. La **Figura 43** muestra la disposición según la Figura 42 en una posición de actuador con el portaobjetos 102 desbloqueado.

La **Figura 44** muestra una vista tridimensional de un aparato 100 de laboratorio según una realización ejemplar de la invención, mostrándose un flujo 276 de aire de refrigeración. El aire ambiente puede ser aspirado, por ejemplo por ventiladores 210, y fluye a través de aberturas 162 de refrigeración en una pared lateral del cuerpo 138 de soporte hacia el interior del aparato 100 de laboratorio. Dentro del aparato 100 de laboratorio, el flujo 276 de aire absorbe calor, por ejemplo en una cara inferior de un dissipador 164 de calor, y luego fluye a través de otra abertura 162 de refrigeración dispuesta más arriba en una pared lateral opuesta del aparato 100 de laboratorio y sale del aparato 100 de laboratorio en forma calentada. La Figura 44 visualiza el flujo de aire entre la entrada y la salida.

La **Figura 45** muestra una vista en sección transversal, más concretamente una sección longitudinal, de un aparato 100 de laboratorio según una realización ejemplar de la invención. El flujo 276 de aire dentro del aparato 100 de laboratorio se muestra claramente en la Figura 45. Este flujo de aire sirve para enfriar el componente 104 de base, que también sirve como dissipador de calor o que puede presentar un dissipador 164 de calor (en particular con aletas de refrigeración).

La **Figura 46** muestra una vista superior de un aparato 100 de laboratorio según una realización ejemplar de la invención y muestra una línea de sección A-A. La **Figura 47** muestra una vista en sección transversal del aparato 100 de laboratorio según la Figura 46 a lo largo de la línea de sección A-A y, por lo tanto, a lo largo de los dos árboles excéntricos o de las excéntricas 152, 154. Debido a su posicionamiento en la zona de borde, el espacio constructivo central se mantiene ventajosamente libre para un dissipador 164 de calor. Alternativamente, la zona central 126/158, que se mantiene libre, se puede utilizar como canal óptico para un portaobjetos 102 fijado sobre el componente 104 de base (en particular para una placa de soporte de muestras presente sobre el dispositivo de almacenamiento de objetos o la bandeja de agitación). Esto se puede usar, por ejemplo, para los sensores ópticos o para la excitación óptica del medio en el portaobjetos 102.

En particular, la Figura 47 muestra muelles ondulados 278 en las excéntricas 152, 154 para generar una fuerza sobre el montaje axial por medio de los soportes pendulares 174. Evidentemente, esto puede evitar que el montaje de un solo valor se levante.

Además, en una excéntrica 152, 154 respectiva puede estar montado un elemento 280 de compensación, por ejemplo una junta tórica o un anillo redondo u otro dispositivo, para compensar errores angulares. Esto resulta ventajoso para garantizar que el montaje axial del componente 104 de base siempre descansa sobre los soportes pendulares 174 a pesar de los errores angulares en las excéntricas 152, 154. Aunque los soportes pendulares 174 descritos en las Figuras 35 y 36 son particularmente ventajosos, también pueden sustituirse por bolas.

Preferiblemente, el diámetro del árbol puede ser menor, de manera especialmente preferida significativamente menor, que el diámetro del cojinete de bolas. Esto garantiza un contacto sólo lineal entre la junta tórica y el aro interior del cojinete. De esta manera se puede garantizar que entre el elemento 280 de compensación, configurado por ejemplo como junta tórica, y un anillo interior del cojinete sólo exista un contacto lineal.

La **Figura 48** muestra una vista superior de un aparato 100 de laboratorio según una realización ejemplar de la invención y muestra una línea de sección B-B. La **Figura 49** muestra una vista en sección transversal del aparato 100 de laboratorio según la Figura 48 a lo largo de la línea de sección B-B para mostrar el montaje del soporte pendular.

Cada uno de los soportes pendulares 174 mostrados y hechos de plástico tiene una forma esférica en sus partes superior e inferior. Idealmente se elige que el radio R1 o R2 sea lo más grande posible. Deformando el plástico y utilizando un radio R1 o R2 suficientemente grande se puede mantener baja la presión hertziana entre el plano y la esfera y, por tanto, la carga. Esto aumenta la vida útil de los soportes pendulares 174 y de las placas 180, 182 de marcha inversa, que están hechas preferiblemente de cerámica. El movimiento de los soportes pendulares 174 en las placas 180, 182 de marcha inversa tiene lugar ventajosamente mediante fricción de rodadura. Se ha demostrado que es ventajosa una superficie de las placas 180, 182 de marcha inversa lo más dura posible.

La **Figura 50** muestra una vista tridimensional de un componente 104 de base de un aparato 100 de laboratorio según una realización ejemplar de la invención. La **Figura 51** muestra otra vista tridimensional del componente 104 de base según la Figura 50. El componente 104 de base mostrado está equipado con un tope 106 de posicionamiento móvil y topes 108, 142, 144 de posicionamiento estacionarios adicionales. Los topes 108, 142, 144 de posicionamiento estacionarios están formados en el ejemplo de realización mostrado por piezas de tope fijas o listones de tope fijos.

La **Figura 52** muestra una vista tridimensional de un componente 104 de base de un aparato 100 de laboratorio con dos topes 106, 108 de posicionamiento móviles en esquinas 110, 112 opuestas del componente 104 de base según otra realización ejemplar de la invención desde arriba. La **Figura 53** muestra una vista inferior del componente 104 de base según la Figura 52. La **Figura 54** muestra una vista superior del componente 104 de base según la Figura 52 con espigas 134 de posicionamiento de los topes 106, 108 de posicionamiento móviles en un estado de bloqueo. La **Figura 55** muestra una vista superior del componente 104 de base según la Figura 52 con las espigas 134 de posicionamiento en estado de desbloqueo. La **Figura 56** muestra una vista transparente del componente 104 de base según la Figura 52, en la que se muestran líneas que en sí son invisibles. La **Figura 57** muestra una vista tridimensional del componente 104 de base del aparato 100 de laboratorio según la Figura 52 en un estado bloqueado de un portaobjetos 102. El portaobjetos 102 está configurado aquí como placa de soporte de muestras (por ejemplo, como placa de microtitulación con 384 pocillos) que, en el estado operativo mostrado, está fijada sobre el componente 104 de base como dispositivo de almacenamiento de objetos. La **Figura 58** muestra una vista inferior del componente 104 de base del aparato 100 de laboratorio según la Figura 57 con la placa de soporte de muestras insertada desde abajo.

Los topes 106, 108 de posicionamiento montados de forma linealmente desplazable mostrados en la Figura 52 tienen espigas 134 de posicionamiento cónicas en el área superior (que alternativamente también pueden tener otras formas). Durante la operación, las espigas 134 de posicionamiento se alejan del portaobjetos 102 (para el desbloqueo) o se acercan al mismo (para el bloqueo). Las espigas 134 de posicionamiento al menos parcialmente cónicas pueden estar montadas de manera intercambiable en el componente 104 de base, por ejemplo atornilladas a un tope 106, 108 de posicionamiento respectivo.

La Figura 52 muestra el dispositivo 116 de accionamiento como una palanca para accionar manualmente los topes 106, 108 de posicionamiento. Dicha operación manual puede ser ventajosa, por ejemplo, para el desbloqueo de emergencia o para una carga/descarga rápida del aparato 100 de laboratorio por parte de personal del laboratorio.

La zona central 126 expuesta del componente 104 de base permite la accesibilidad al portaobjetos 102, que aquí está configurado como placa de soporte de muestras. Esta libre accesibilidad desde abajo se consigue posicionando o fijando todos los componentes del componente 104 de base en la zona de borde. Esto permite, por ejemplo, una integración que ahorra espacio de un dispositivo de control de temperatura. También se puede realizar una medición óptica del medio en el portaobjetos 102 desde abajo a través del componente 104 de base debido a la zona central 126 expuesta del componente 104 de base.

La Figura 58 muestra en cada una de las dos esquinas del componente 104 de base, en las que están dispuestos los topes 106, 108 de posicionamiento móviles, un elemento de acoplamiento en forma de un disco 122 de guía montado de forma giratoria para guiar (más exactamente en movimiento lineal) los topes 106, 108 de posicionamiento. El disco 122 de guía respectivo (que también puede designarse como leva) incluye como escotadura 118 de guía una ranura en forma de banda, en la que entra un cuerpo 120 de guía (por ejemplo una espiga) de los topes 106, 108 de posicionamiento linealmente móviles. Por lo tanto, el cuerpo 120 de guía engrana en la escotadura 118 de guía del

disco 122 de guía (en particular en una ranura en forma de banda de un disco de leva) y garantiza así, activado por el giro, un desplazamiento lineal de los topes 106, 108 de posicionamiento móviles. El disco 122 de guía no tiene que ser necesariamente un disco cilíndrico, sino que también puede estar configurado geométricamente de otra manera como cuerpo de disco, que incluye una ranura en forma de banda.

- 5 La Figura 58 muestra también dos rodillos 124 de desvío montados de forma giratoria para una correa dentada o correa sincrónica de un mecanismo 130 de transmisión de fuerza del mecanismo 114 de fijación. Esta correa sincrónica o correa dentada provoca un movimiento sincrónico de todos los topes 106, 108 de posicionamiento.

10 El dispositivo 116 de accionamiento según la Figura 58 también tiene una corredera 260 montada linealmente para el accionamiento manual o automático del mecanismo 114 de fijación. Por ejemplo, una corredera 258 en forma de espiga del cuerpo 138 de soporte mostrada en la Figura 31 puede acoplarse en una depresión conformada de forma inversa de la corredera 260 y mover la misma. Si no actúa ninguna fuerza (manualmente o a través de un accionador o actuador 262, véase la Figura 31) sobre esta corredera 260, la corredera 260 se mueve de nuevo a su posición inicial mediante un elemento 198 de tensión previa que puede implementarse como un muelle mecánico (u otro elemento de tensión previa, por ejemplo un imán). La corredera 260 está firmemente conectada a la correa sincrónica o correa dentada del mecanismo 130 de transmisión de fuerza, lo que genera un movimiento de giro sincrónico de los discos 122 de guía, con lo que a su vez que los topes 106, 108 de posicionamiento se desplazan linealmente.

15 Algunos ejemplos de realización del dispositivo 116 de accionamiento arriba descritos se basan en un desplazamiento lineal de un elemento de accionamiento. Sin embargo, cabe destacar que el dispositivo 116 de accionamiento según otros ejemplos de realización de la invención también se puede accionar mediante giro, basculación o rotación para actuar sobre la transmisión por correa sincrónica u otro mecanismo 130 de transmisión de fuerza.

20 El elemento 198 de tensión previa, configurado como muelle de tracción, puede estar configurado para mover la corredera 260 montada linealmente de vuelta a su posición de reposo y así mover los topes 106, 108 de posicionamiento en dirección al portaobjetos 102 (es decir, a una posición de bloqueo). Por lo tanto, este mecanismo 114 de fijación se cierra automáticamente cuando no actúa ninguna fuerza de accionamiento.

25 La **Figura 59** muestra una vista tridimensional de un componente 104 de base de un aparato 100 de laboratorio según una realización ejemplar de la invención con espigas 134 de posicionamiento en las cuatro esquinas. Por lo tanto, la Figura 59 muestra el componente 104 de base con cuatro topes 106, 108, 142, 144 de posicionamiento móviles en las cuatro esquinas 110, 112, 146, 148 del componente 104 de base desde arriba. La **Figura 60** muestra una vista superior del componente 104 de base según la Figura 59. La **Figura 61** muestra una vista tridimensional de una cara inferior del componente 104 de base según la Figura 59. La **Figura 62** muestra una vista de una cara inferior del componente 104 de base según la Figura 59. La **Figura 63** muestra una vista inferior del componente 104 de base según la Figura 59 con una representación de líneas que en sí son invisibles. La **Figura 64** muestra una vista tridimensional de un componente 104 de base de un aparato 100 de laboratorio con un portaobjetos 102 montado sobre el mismo según las Figuras 59 a 63.

35 Como se ilustra en las Figuras 59 a 64, en cada esquina 110, 112, 146, 148 del componente 104 de base está dispuesto un disco 122 de guía con escotadura 118 de guía, en donde un cuerpo 120 de guía respectivo de un tope 106, 108, 142, 144 de posicionamiento móvil respectivo entra en la escotadura 118 de guía asociada. Los cuatro discos 120 de guía están acoplados mecánicamente con el dispositivo 116 de accionamiento a través de una correa dentada común como mecanismo 130 de transmisión de fuerza.

40 En cada ejemplo de realización descrito en la presente memoria con al menos un tope de posicionamiento móvil, puede estar implementada la monitorización por sensores del movimiento de un tope de posicionamiento. La monitorización del movimiento y la posición de los topes 106, 108, 142, 144 de posicionamiento móviles y, por lo tanto, el estado operativo del bloqueo o desbloqueo se puede lograr según las Figuras 59 a 64 mediante uno o más sensores (por ejemplo, un sensor Hall en colaboración con un imán, una barrera de luz, etc.). La monitorización por sensores del movimiento de un tope de posicionamiento es ventajosa para la seguridad operativa de un sistema de manipulación de líquidos o de un dispositivo de mezcla. La monitorización por sensores puede referirse, por ejemplo, a la posición lineal de los topes 106, 108, 142, 144 de posicionamiento móviles, a la posición de un disco 122 de guía respectivo (u otro elemento de acoplamiento) montado de forma giratoria, o a la posición lineal de la corredera 260 del dispositivo 116 de accionamiento.

45 El número de referencia 282 en la Figura 62 indica una primera posición de sensores posible (por ejemplo, para una monitorización lineal de una palanca de accionamiento del dispositivo 116 de accionamiento). El número de referencia 284 indica otra posición de sensores posible (por ejemplo para una monitorización lineal del tope 106 de posicionamiento móvil asociado). El número de referencia 286 indica una tercera posición de sensores posible (por ejemplo, para la monitorización de la rotación del disco 122 de guía u otro elemento de acoplamiento o un rodillo 124 de desvío).

50 La **Figura 65** muestra una vista tridimensional de un aparato 100 de laboratorio según otra realización ejemplar de la invención desde arriba, en donde el aparato 100 de laboratorio incluye un dispositivo de mezcla. La **Figura 66** muestra una vista tridimensional de un cuerpo 138 de soporte del aparato 100 de laboratorio según la Figura 65 desde arriba.

- La **Figura 67** muestra una excéntrica 152 con masa 172 de equilibrio de un mecanismo 140 de accionamiento de mezcla del cuerpo de soporte según la Figura 66. La **Figura 68** muestra el aparato 100 de laboratorio según la Figura 65 con un portaobjetos 102 montado sobre el mismo, que aquí está configurado como placa de microtitulación. La **Figura 69** muestra una cara inferior del aparato 100 de laboratorio según la Figura 65. La **Figura 70** muestra una cara inferior del aparato 100 de laboratorio según la Figura 65 sin cubierta inferior, es decir, desde abajo sin tapa. La **Figura 71** muestra una vista superior del aparato 100 de laboratorio según la Figura 65. La **Figura 72** muestra una vista en sección transversal del aparato 100 de laboratorio según la Figura 65, más concretamente una sección que hace visible un mecanismo 140 de accionamiento de mezcla con excéntricas 152, 154 y masas 172 de equilibrio, así como soportes pendulares 174.
- Como se muestra en la Figura 70, el cuerpo 138 de soporte presenta un mecanismo 168 de transmisión de fuerza cerrado anularmente, que está configurado como una correa dentada cerrada perimetralmente. Ésta sirve para transmitir la fuerza de accionamiento desde el dispositivo 150 de accionamiento a la primera excéntrica 152 en una primera esquina y a la segunda excéntrica 154 en una segunda esquina opuesta a la primera esquina. El dispositivo 150 de accionamiento está dispuesto en una tercera esquina. En una cuarta esquina está dispuesto un rodillo 124 de desvío.
- Como se puede ver mejor en las Figuras 66 y 67, una primera masa 172 de equilibrio está montada en la primera excéntrica 152 de manera giratoria junto con la misma. Además, en la segunda excéntrica 154 está montada de forma giratoria junto con ésta una segunda masa 172 de equilibrio.
- El ejemplo de realización según las Figuras 65 a 72 muestra un aparato 100 de laboratorio con un componente 104 de base anular con contorno exterior rectangular y un cuerpo 138 de soporte anular con contorno exterior igualmente rectangular. Un orificio de paso del componente 104 de base anular forma una zona central 126 expuesta del componente 104 de base. De manera correspondiente, un orificio de paso del cuerpo 138 de soporte anular forma una zona central 158 expuesta del cuerpo 138 de soporte. En el estado montado del componente 104 de base anular y del cuerpo 138 de soporte anular, las zonas centrales 126, 158 expuestas están orientadas o alineadas entre sí, de modo que el aparato 100 de laboratorio formado a partir del componente 104 de base y el cuerpo 138 de soporte también tiene un orificio de paso central formado por las zonas centrales 126, 158.
- El aparato 100 de laboratorio resultante presenta un dispositivo de mezcla y también se puede utilizar para todas las aplicaciones que requieren la accesibilidad del portaobjetos 102 (en particular una placa de soporte de muestras o con recipientes de laboratorio) desde abajo o requieren un eje óptico completamente libre. Por ejemplo, este aparato 100 de laboratorio se puede utilizar en el cultivo de células en medio nutritivo con medición en línea paralela de la densidad óptica (OD) para monitorizar el crecimiento celular. Para garantizar un buen crecimiento celular es necesaria la mayor superficie de intercambio posible entre gas y líquido. Ésta se puede generar mediante un movimiento de mezcla orbital.
- Dado que el espacio constructivo en el centro del aparato 100 de laboratorio está completamente libre (véanse las áreas centrales 126, 158 expuestas), con el aparato 100 de laboratorio también se pueden llevar a cabo muchas otras aplicaciones que requieren accesibilidad a los recipientes de muestra desde abajo (como por ejemplo control de temperatura, lectura, separación magnética y otras aplicaciones).
- De este modo, en el proceso de separación magnética, por ejemplo, las etapas de lavado y separación se pueden llevar a cabo una tras otra sin necesidad de mover el portaobjetos 102 (por ejemplo, una placa de soporte de muestras) a una posición diferente. Esto se puede lograr posicionando electroimanes o imanes permanentes móviles debajo del portaobjetos 102 configurado como placa de soporte de muestras.
- Por ejemplo, las placas de soporte de muestras pueden colocarse alternativamente sobre un dispositivo de mezcla y/o control de temperatura y luego colocarse mediante una pinza en un dispositivo de separación magnética con imanes permanentes. A continuación puede realizarse un transporte de vuelta al dispositivo de mezcla para realizar etapas de lavado. Mediante el uso de un aparato de laboratorio combinado puede ser innecesario mover la placa de soporte de muestras a una posición de separación magnética y luego a un dispositivo de mezcla (por ejemplo, para realizar etapas de lavado). Sin embargo, un movimiento de este tipo puede realizarse si no se dispone de un aparato de laboratorio combinado de este tipo y se utilizan posiciones individuales.
- La provisión de un aparato 100 de laboratorio según una realización ejemplar de la invención en forma de una combinación de un agitador orbital con imanes conmutables eléctricamente o imanes permanentes lineales/giratorios en dirección a la placa de soporte de muestras ahorra espacio constructivo, tiempo y movimientos innecesarios en sistemas de manipulación de líquidos totalmente automáticos.
- Volviendo a las Figuras 65 a 72, el cuerpo 138 de soporte forma un armazón estacionario. El componente 104 de base forma, por el contrario, una bandeja de agitación para el alojamiento de un portaobjetos 102, que está configurado en particular como placa de soporte de muestras, o de recipientes de laboratorio. Ventajosamente, gracias a la abertura del aparato 100 de laboratorio a través de las zonas centrales 126, 158, los recipientes de la placa de soporte de muestras son totalmente accesibles desde abajo. De este modo, en las zonas centrales 126, 158 se puede alojar, por ejemplo, un dispositivo de control de temperatura, un dispositivo de medición óptico y/u otro dispositivo 128 de interacción.
- En el ejemplo de realización según las Figuras 65 a 72, el dispositivo 116 de accionamiento presenta una palanca de accionamiento para desbloquear o bloquear el portaobjetos 102. En el ejemplo de realización descrito, el

accionamiento se realiza mediante giro, pero también se puede solucionar de otra manera (por ejemplo mediante un desplazamiento longitudinal).

5 Además, el ejemplo de realización según las Figuras 65 a 72 presenta topes 106, 108, 142, 144 de posicionamiento móviles, pero alternativa o adicionalmente también puede ser combinable con topes de posicionamiento fijos. Por ejemplo, pueden estar previstos listones de tope fijos, pero todos los topes 106, 108, 142, 144 de posicionamiento también pueden ser móviles.

10 Como se muestra en la Figura 72, en el ejemplo de realización según las Figuras 65 a 72 también pueden estar montados soportes pendulares 174 con un extremo esférico (montaje de un solo valor) arriba y abajo en la parte inferior y superior sobre una superficie de rodadura plana. Preferiblemente, aquí también están previstos al menos tres soportes pendulares 174, en el ejemplo de realización mostrado cuatro.

Se pueden proporcionar dos excéntricas 152, 154 o árboles excéntricos para desviar el componente 104 de base con respecto al cuerpo 138 de soporte estacionario. Las masas 172 de equilibrio sirven para compensar el desequilibrio causado por masas en movimiento y, en el ejemplo de realización según las Figuras 65 a 72, están montadas directamente en las excéntricas 152 y 154, respectivamente.

15 La transmisión por correa sincrónica o correa dentada 168 mostrada en la Figura 70 para acoplar mecánicamente las excéntricas 152, 154 con el dispositivo 150 de accionamiento y el rodillo tensor o rodillo 124 de desvío también puede estar realizada de manera diferente (por ejemplo según la Figura 34). La correa sincrónica o correa dentada 168 se utiliza para el movimiento sincrónico de las excéntricas 152, 154.

20 La **Figura 73** muestra diferentes vistas de componentes del aparato 100 de laboratorio según la Figura 65, que presenta un dispositivo de mezcla con una masa 172 de equilibrio que se mueve orbitalmente. La Figura 73 muestra una vista en sección a lo largo de una línea de sección C-C y un detalle de esta vista en sección.

25 La **Figura 74** muestra diferentes vistas de componentes del aparato 100 de laboratorio según la Figura 65. La Figura 74 muestra una vista en sección a lo largo de una línea de sección D-D, un detalle de esta vista en sección y una vista tridimensional de la primera excéntrica 152 con masa 172 de equilibrio. La Figura 74 muestra una vista en sección a través del dispositivo de mezcla y representa una parte del mecanismo 140 de accionamiento de mezcla. En particular, en la Figura 74 se puede ver el primer árbol excéntrico o la primera excéntrica 122 con la masa 172 de equilibrio montada en ésta de forma rígida. Además, en la Figura 74 se muestran dos de los soportes pendulares 174 del montaje de soporte pendular, que producen un montaje pendular de la bandeja de agitación o del componente 104 de base con respecto al cuerpo 138 de soporte configurado como almacén estacionario. Además, en la primera excéntrica 152 está montado un muelle ondulado 278, que sirve para generar una fuerza de presión o fuerza normal sobre el montaje axial de un solo valor. Aunque esto no se puede ver en la Figura 74, en la segunda excéntrica 154 también está montado un muelle ondulado 278 de este tipo. Como alternativa a los muelles ondulados 278, también se pueden implementar imanes permanentes de repelencia o atracción como medio para generar una fuerza de presión.

35 En el ejemplo de realización mostrado, los elementos 280 de compensación están configurados como juntas tóricas que sirven para la compensación angular. Esto se lleva a cabo en la Figura 74 en el aro exterior del cojinete. En otro ejemplo de realización, el posicionamiento puede estar realizado en el árbol excéntrico o en el aro interior del cojinete. Evidentemente, los elementos 280 de compensación garantizan que, en caso de errores angulares en las excéntricas 152, 154 o en el montaje, el montaje axial del componente 104 de base aún descansa sobre todos (preferiblemente cuatro) soportes pendulares 174. El diámetro del árbol o del alojamiento de cojinete es preferiblemente menor o mayor que el del cojinete anular interior o exterior, de modo que la transmisión se produzca sólo a través de la junta tórica (u otro elemento 280 de compensación).

La **Figura 75** muestra una vista tridimensional de un aparato 100 de laboratorio según otro ejemplo de realización de la invención con una masa 172 de equilibrio en forma de marco, en donde también se pueden ver dos representaciones de una primera excéntrica 152.

45 Las dos representaciones (es decir, una vista tridimensional y una vista en sección transversal) muestran la primera excéntrica 152 como doble excéntrica. Esta doble excéntrica está formada por una primera sección 290 de árbol, una segunda sección 292 de árbol y una tercera sección de árbol en 294, en donde la segunda sección 292 de árbol está dispuesta en dirección axial entre la primera sección 290 de árbol y la tercera sección 294 de árbol. La segunda sección 292 de árbol tiene un diámetro mayor que la primera sección 290 de árbol y que la tercera sección 294 de árbol. Cada una de las secciones 290, 292 y 294 de árbol está configurada como un cilindro circular. Un eje central de la tercera sección 294 de árbol está desplazado en un valor e_1 con respecto a un eje central de la primera sección 290 de árbol. Un eje central de la segunda sección 292 de árbol está desplazado una distancia e_2 con respecto al eje central de la primera terminación 290 de árbol. La primera sección 290 de árbol está montada en el cuerpo 138 de soporte, es decir, en el almacén estacionario. La segunda sección 292 de árbol (con la excentricidad e_2) funciona para desviar la masa 172 de equilibrio. La tercera sección 294 de árbol (con la excentricidad e_1) desvía el componente 104 de base.

Aunque esto no se muestra en la Figura 75, la segunda excéntrica 154 puede estar configurada exactamente como la primera excéntrica 152.

La doble excéntrica mostrada es particularmente adecuada para su uso con una masa 172 de equilibrio en forma de marco movida orbitalmente. Una ventaja de una masa 172 de equilibrio en forma de marco para realizar un movimiento orbital con respecto a masas 172 de equilibrio rotatorias, como se ha mostrado hasta ahora, consiste en que la masa 172 de equilibrio se puede alojar perimetralmente en la zona de borde, lo que posibilita en relación con masas rotatorias un espacio constructivo en conjunto más pequeño del aparato 100 de laboratorio. Además, la mayor masa posible permite compensar masas en movimiento aún mayores. La masa 172 de equilibrio en forma de marco está hecha preferiblemente de un material de alta densidad y se mueve orbitalmente como el componente 104 de base, pero excéntricamente en sentido opuesto al punto de apoyo o sección de armazón (es decir, al punto de apoyo del cuerpo 138 de soporte). Evidentemente, la masa 172 de equilibrio en forma de marco según la Figura 75 está prevista de tal manera que no gira, sino que se mueve excéntricamente en sentido opuesto al componente 104 de base (es decir, la bandeja de vibración) y la carga (en particular con el portaobjetos 102). En esta configuración es muy ventajoso utilizar una doble excéntrica como primera excéntrica 152 y como segunda excéntrica 154. Las excéntricas 152, 154 configuradas como doble excéntrica sirven para desviar el componente 104 de base y hacer que la masa 172 de equilibrio (en particular en forma de marco) se desvíe en direcciones opuestas. La excéntrica 152 (o 154) según la Figura 75 consiste en una doble excéntrica con una sección transversal o sección de árbol montada de forma giratoria en el cuerpo 138 de soporte estacionario y dos secciones transversales o secciones de árbol opuestamente excéntricas (una para la desviación del componente 104 de base y la otra para la desviación de la masa 172 de equilibrio). Por lo tanto, una masa 172 de equilibrio en forma de marco se puede montar en la primera excéntrica 152 (ventajosamente configurada como doble excéntrica) y/o en una segunda excéntrica 154 (ventajosamente configurada como doble excéntrica) y disponer entre el cuerpo 138 de soporte y el componente 104 de base para llevar a cabo un movimiento en sentido opuesto al componente 104 de base durante la mezcla.

La **Figura 76** muestra diferentes vistas de componentes del aparato 100 de laboratorio según la Figura 75. Más concretamente, la Figura 76 muestra una vista en sección a lo largo de una línea de sección E-E y un detalle de esta vista en sección.

En particular, la Figura 76 muestra de nuevo la masa 172 de equilibrio en forma de marco, que también se puede designar como marco de agitación. Según el ejemplo de realización representado, la masa 172 de equilibrio está configurada como componente en forma de marco que se mueve orbitalmente en sentido opuesto para compensar el desequilibrio.

La **Figura 77** muestra una vista superior tridimensional de un componente 104 de base con topes 106, 108 de posicionamiento y mecanismo 114 de fijación de un aparato 100 de laboratorio según otra realización ejemplar de la invención. La **Figura 78** muestra una vista inferior tridimensional del componente 104 de base con topes 106, 108 de posicionamiento y mecanismo 114 de fijación según la Figura 77. La **Figura 79** muestra una vista inferior tridimensional de un grupo constructivo funcional 300 del aparato 100 de laboratorio según la Figura 77 y la Figura 78. La **Figura 80** muestra una vista en sección transversal del grupo constructivo funcional 300 según la Figura 79. La **Figura 81** muestra una vista tridimensional de un componente 104 de base de una sola pieza del aparato 100 de laboratorio según las Figuras 77 a 80.

Las Figuras 77 a 81 muestran un aparato 100 de laboratorio configurado como un dispositivo de almacenamiento de objetos con un dispositivo de bloqueo automatizable en forma del mecanismo 114 de fijación y con dos topes 106, 108 de posicionamiento móviles. El ejemplo de realización mostrado en las Figuras 77 a 81 se caracteriza por una complejidad particularmente baja y un número particularmente bajo de componentes y por un montaje particularmente sencillo de los grupos constructivos mostrados y del aparato 100 de laboratorio que se ha de fabricar a partir de los mismos. Un aparato 100 de laboratorio según las Figuras 77 a 81 se puede utilizar en particular, pero no exclusivamente, para controlar la temperatura, mezclar y/o manipular muestras biológicas en un sistema de automatización de laboratorio.

En la Figura 78 (pero también en la Figura 87) se muestra un dispositivo 314 de sujeción que está configurado para la sujeción con compensación de tolerancia del mecanismo 130 de transmisión de fuerza cerrado anularmente. El mecanismo 130 de transmisión de fuerza según la Figura 78 es una correa dentada que puede tensarse localmente o redirigirse en la zona del dispositivo 116 de accionamiento mediante el dispositivo 314 de sujeción para compensar tolerancias entre las dimensiones de la correa dentada y las dimensiones y posiciones de los componentes del dispositivo 116 de accionamiento y el mecanismo 114 de fijación. Esto tiene la ventaja de que no es necesario imponer requisitos especialmente estrictos a las tolerancias de los componentes mencionados, sin influir negativamente en la precisión de operación del aparato 100 de laboratorio. Utilizando el dispositivo 314 de sujeción se pueden compensar fácilmente incluso tolerancias mayores.

La Figura 79 muestra el grupo constructivo funcional 300 con un soporte 302 de placa configurado como una chapa estructurada, sobre el que están previamente montados componentes del dispositivo 116 de accionamiento y del mecanismo 114 de fijación. Más concretamente, la Figura 79 muestra un grupo constructivo de montaje previo en forma de grupo constructivo funcional 300 sin componente 104 de base y sin grupos constructivos 304 de posicionamiento (véase la Figura 82). La configuración descrita conduce a una fabricación y un montaje previo especialmente sencillos. El grupo constructivo funcional 300 verticalmente compacto y montable previamente de forma eficiente conduce a una altura de construcción baja y a una fácil capacidad de fabricación del aparato 100 de laboratorio. Además, como se muestra en la Figura 81, el componente 104 de base está configurado en una sola pieza y un solo material y está configurado para alojar el grupo constructivo funcional 300 previamente montado y grupos

constructivos 304 de posicionamiento, que forman el primer tope 106 de posicionamiento o el segundo tope 108 de posicionamiento y que pueden estar configurados por ejemplo tal como se muestra en la Figura 82. Mediante el montaje de dichos grupos constructivos se puede obtener la configuración que se muestra en la Figura 78.

5 La Figura 80 muestra una sección a través del montaje de un disco 122 de guía (o disco de leva) y un rodillo 124 de desvío (en donde, si están previstos cuatro topes de posicionamiento en el emplazamiento del rodillo 124 de desvío, también se puede montar otro disco de leva o disco 122 de guía respectivo). En la Figura 80 se puede ver que para el montaje giratorio de todos los discos 122 de guía y rodillos 124 de desvío de la transmisión por correa dentada se pueden utilizar cojinetes 330 de deslizamiento. Esto permite una fabricación sencilla y rentable, así como una operación robusta. Como alternativa a los cojinetes 330 de deslizamiento también se pueden utilizar otros tipos de cojinetes, por ejemplo cojinetes de bolas. El soporte 302 de placas está configurado aquí como una chapa de base. El número de referencia 360 muestra una polea para correa dentada con una prolongación de árbol. Además está previsto un elemento 362 de sujeción configurado, por ejemplo, como tornillo. En la Figura 80 también se puede ver que la estructura de guía configurada como un disco 122 de guía se puede montar de manera giratoria en el componente 104 de base por medio de un cojinete 330 de deslizamiento. Tal como se muestra también en la Figura 10 80, la estructura de guía configurada como disco 122 de guía está dispuesta en una esquina diferente del componente 104 de base que un rodillo 124 de desvío, que también está montado mediante otro cojinete 330 de deslizamiento. El uso de un cojinete 130 de deslizamiento respectivo representa una configuración mecánicamente sencilla, que además conduce a un aparato 100 de laboratorio compacto y fácil de fabricar. Ventajosamente pueden estar previstos cojinetes 15 330 de deslizamiento para el montaje giratorio de todos los discos 122 de guía (en particular discos de leva) y rodillos 20 124 de desvío del mecanismo de correa dentada, como se muestra en la Figura 80.

El aparato 100 de laboratorio está construido a partir del componente 104 de base mostrado en la Figura 81 como una pieza de base, grupos constructivos 304 de posicionamiento (también designados como grupos constructivos de corredera de posicionamiento) mostrados en la Figura 82, y el grupo constructivo funcional 300 según la Figura 79 previamente montado sobre una pieza de base en forma de chapa. El componente 104 de base según la Figura 81 25 está configurado para montar dos topes 106, 108 de posicionamiento. El grupo constructivo funcional 300 aloja todos los componentes del mecanismo 114 de fijación y el dispositivo 116 de accionamiento. Las correderas de posicionamiento o los grupos constructivos 304 de posicionamiento según la Figura 82 se pueden montar sobre los mismos en el marco de un montaje final. El grupo constructivo funcional 300 según la Figura 79 se puede montar previamente y ajustar por completo. Esto simplifica claramente el esfuerzo de fabricación.

30 Para el montaje final, los grupos constructivos 304 de posicionamiento (o correderas de posicionamiento) previamente montados según la Figura 82 se introducen en las guías del componente 104 de base (o pieza de base) según la Figura 81 y luego el grupo constructivo funcional 300 según la Figura 79 se atornilla en el componente 104 de base.

La **Figura 82** muestra una vista en sección transversal de un grupo constructivo 304 de posicionamiento con topes 106, 108 de posicionamiento de un aparato 100 de laboratorio según una realización ejemplar de la invención.

35 En particular, en la Figura 82 se muestra que uno del primer tope 106 de posicionamiento y el segundo tope 108 de posicionamiento puede tener un manguito 306 de posicionamiento con un orificio 308 de paso. En el orificio 308 de paso se puede introducir un elemento 310 de sujeción, configurado por ejemplo como tornillo, para sujetar el manguito 306 de posicionamiento. El elemento 310 de sujeción puede presentar una rosca externa que se puede enroscar a una rosca interna 370 opcional del manguito 306 de posicionamiento.

40 La Figura 82 también muestra que uno del primer tope 106 de posicionamiento y el segundo tope 108 de posicionamiento puede presentar un perfil externo 312, que en el ejemplo de realización ilustrado consiste en una rosca externa en el exterior del manguito 306 de posicionamiento. Evidentemente, el perfil 312 sirve para acoplar el portaobjetos 102 durante la operación del aparato 100 de laboratorio. Por ejemplo, la rosca exterior puede penetrar una cierta distancia en el material plástico de un portaobjetos 102 configurado, por ejemplo, como placa de microtitulación y sujetar así el portaobjetos 102 de forma segura entre los topes 106, 108 de posicionamiento. En particular, de este modo se puede evitar una elevación vertical no deseada del portaobjetos 102 durante la operación. 45

Por lo tanto, la Figura 82 muestra que los manguitos 306 de posicionamiento de las espigas 134 de posicionamiento se pueden equipar con una rosca externa u otro perfil 312. Estos manguitos 306 de posicionamiento se pueden unir a la corredera mediante el elemento 310 de sujeción, que en el ejemplo de realización representado está configurado como tornillo, lo que permite una fácil sustitución en caso de ajustes necesarios. El perfil 312 realizado aquí como rosca exterior puede estar realizado como rosca cilíndrica o como rosca cónica, si el manguito 306 de posicionamiento es cónico. Gracias a la rugosidad resultante, de este modo se puede formar una unión por fricción segura con los portaobjetos 102 (en particular recipientes de laboratorio, como por ejemplo placas de microtitulación), que normalmente están hechos de plástico. De esta manera se puede conseguir, por ejemplo, pero no exclusivamente, una sujeción buena y segura cuando el aparato 100 de laboratorio se utiliza como dispositivo de mezcla. 50 55

La **Figura 83** muestra una vista inferior tridimensional de un componente 104 de base con topes 106, 108 de posicionamiento y mecanismo 114 de fijación, así como un dispositivo 128 de interacción configurado como disipador de calor de un aparato 100 de laboratorio. Dicho aparato 100 de laboratorio está equipado ventajosamente con una parte de un dispositivo 352 generador de fuerza normal descrito con mayor detalle más abajo. La **Figura 84** muestra

una vista superior tridimensional de un cuerpo 138 de soporte del aparato 100 de laboratorio con otra parte del dispositivo 352 generador de fuerza normal para interacción con el componente 104 de base según la Figura 83. La **Figura 85** muestra una vista en sección transversal de un aparato 100 de laboratorio con un dispositivo 352 generador de fuerza normal según una realización ejemplar de la invención y muestra un área de acoplamiento entre el componente 104 de base según la Figura 83 y el cuerpo 138 de soporte según la Figura 84. El aparato 100 de laboratorio según las Figuras 83 a 85 puede estar configurado, por ejemplo, como dispositivo de mezcla para objetos, como por ejemplo recipientes de muestras.

Como ya se ha mencionado, el aparato 100 de laboratorio según las Figuras 83 a 85 presenta el dispositivo 352 generador de fuerza normal para generar una fuerza normal con el fin de evitar que el componente 104 de base móvil se levante del cuerpo 138 de soporte o, más concretamente, de los soportes pendulares 174 entre el cuerpo 138 de soporte y el componente 104 de base. Claramente, el dispositivo 352 generador de fuerza normal genera una fuerza de tracción vertical entre el cuerpo 138 de soporte y el componente 104 de base. Según las Figuras 83 y 84, el dispositivo 352 generador de fuerza normal presenta dos imanes 356 generadores de fuerza normal en el componente 104 de base y dos imanes 358 generadores de fuerza normal, que interactúan con los primeros, en el cuerpo 138 de soporte. Los imanes 356, 358 generadores de fuerza normal según las Figuras 83 a 85 están configurados de modo que se atraen entre sí. Los imanes 356, 358 generadores de fuerza normal, que se atraen y están dispuestos uno junto al otro, tienen la ventaja de influir sólo ligeramente en la electrónica del aparato 100 de laboratorio. Debido a la configuración del dispositivo 352 generador de fuerza normal y el mecanismo 140 de accionamiento de mezcla según las Figuras 83 a 85, la generación de fuerza normal mediante el dispositivo 352 generador de fuerza normal está desacoplada funcionalmente de una generación de fuerza horizontal mediante el mecanismo 140 de accionamiento de mezcla.

Más específicamente, la fuerza normal generada por el dispositivo 352 generador de fuerza normal se transmite a los soportes pendulares 174. Un dispositivo 352 generador de fuerza normal de este tipo se puede realizar, por ejemplo, con imanes (como en las Figuras 83 a 85) y/o con elementos elásticos (véase la Figura 93). Los imanes 356, 358 generadores de fuerza normal se pueden montar directamente en el cuerpo 138 de soporte (también designado como armazón) o en el componente 104 de base (también designado como bandeja de agitación). Esto tiene la ventaja de que la fuerza normal generada no carga axialmente los cojinetes 222 de bolas de las excéntricas 152, 154 más de lo necesario. La fuerza normal generada por el dispositivo 352 generador de fuerza normal es ventajosa para garantizar que el componente 104 de base siempre descanse sobre elementos de montaje (realizados como soportes pendulares 174 en el modo de realización representado) durante su movimiento.

Una transmisión de fuerzas axiales directamente a través de cojinetes de rotación (en particular, a través del aro interior de cojinete - elementos rodantes - aro exterior de cojinete) no sería ideal en el caso de grandes cargas o momentos de vuelco y el uso de cojinetes de bolas de ranura y obligaría a elegir cojinetes geoméricamente grandes que deberían alojarse constructivamente.

Por otro lado, lo ideal es, como en el ejemplo de realización según las Figuras 83 a 85, generar la fuerza normal directamente entre los componentes implicados, sin que intervenga un cojinete de rotación. En las Figuras 83 a 85, esto es posible porque en el cuerpo 138 de soporte y en el componente 104 de base se implementan imanes 356, 358 generadores de fuerza normal, configurados como imanes permanentes, y que se acoplan entre sí de modo que se atraen (o se repelen, véase la Figura 92).

En la Figura 83, se muestra desde abajo el componente 104 de base configurado como bandeja de agitación. Se pueden ver dos imanes 356 generadores de fuerza normal configurados como imanes permanentes, que se pueden pegar en la bandeja cerca de los cojinetes (de forma alternativa o adicional pero también es posible en otros lugares) y junto con otro imán 358 generador de fuerza normal atractivo respectivo en el cuerpo 138 de soporte configurado como armazón para una fuerza normal hacia el armazón (es decir, sobre los soportes pendulares 174).

Ventajosamente, de este modo, la fuerza normal o axial se genera directamente a través de los imanes 356, 358 generadores de fuerza normal (atractivos o repelentes) entre los componentes (es decir, el cuerpo 138 de soporte y el componente 104 de base).

La Figura 84 muestra el cuerpo 138 de soporte configurado como armazón desde arriba. Aquí se pueden ver dos imanes 358 generadores de fuerza normal, configurados como imanes permanentes, que garantizan una fuerza normal en dirección al componente 104 de base configurado como bandeja de agitación.

Ventajosamente, en la configuración según las Figuras 83 y 84, la fuerza normal no se dirige a través del árbol excéntrico respectivo. De este modo, los cojinetes (en particular cojinetes 222 de bolas) de las excéntricas 152, 154 sólo están sometidos a cargas axiales muy pequeñas, lo que conduce a una alta fiabilidad y una larga vida útil.

La Figura 85 muestra una sección a través de un árbol excéntrico para el ejemplo de un par de imanes permanentes atractivos según las Figuras 83 y 84. Son posibles otras geometrías. Son ventajosas geometrías en las que la fuerza axial no se transmite a través del árbol, sino directamente desde la bandeja de agitación al armazón.

Los ejemplos de realización descritos a continuación según las Figuras 86 a 90 muestran aparatos 100 de laboratorio configurados como dispositivo de mezcla con dos excéntricas 152, 154 con árboles excéntricos, uno de los cuales es accionado directamente por un dispositivo 150 de accionamiento configurado como motor, y para accionar

indirectamente el otro árbol excéntrico únicamente se necesita una sola transmisión por correa dentada.

La **Figura 86** muestra una vista tridimensional de un cuerpo 138 de soporte de un aparato 100 de laboratorio con un dispositivo 352 generador de fuerza normal según una realización ejemplar de la invención. La **Figura 87** muestra una vista inferior tridimensional de un componente 104 de base con topes 106, 108 de posicionamiento y mecanismo 114 de fijación así como un disipador de calor de un aparato 100 de laboratorio con dispositivo 352 generador de fuerza normal para la interacción con el cuerpo 138 de soporte según la Figura 86.

Por lo tanto, la Figura 86 muestra una realización alternativa de un armazón o cuerpo 138 de soporte con dos excéntricas 152, 154 en una vista desde arriba. En este ejemplo de realización se puede generar una fuerza normal a través de un único imán permanente atractivo como imán 358 generador de fuerza normal. Correspondientemente, la Figura 87 muestra una realización alternativa de una bandeja de agitación o componente 104 de base en una vista desde abajo, en la que la fuerza normal se puede generar a través de un único imán permanente atractivo como imán 356 generador de fuerza normal. Por consiguiente, según las Figuras 86 y 87, el cuerpo 138 de soporte sólo tiene un único imán 358 generador de fuerza normal y el componente 104 de base sólo tiene un único imán 356 generador de fuerza normal. Alternativamente se puede implementar otra disposición central de imán o de muelle, en la que la fuerza axial no se conduce a través de los árboles excéntricos y cojinetes de excéntrica, sino directamente entre el componente 104 de base y el cuerpo 138 de soporte. Por ejemplo, también se puede disponer centralmente un muelle u otro elemento generador de fuerza, que puede contribuir a generar una fuerza entre el componente 104 de base y el cuerpo 138 de soporte.

Según la Figura 86, las masas 172 de equilibrio están montadas directamente en la excéntrica 152, 154 respectiva. Esto permite compensar ventajosamente los desequilibrios directamente en el punto de origen durante la operación de las excéntricas 152, 144. Esto reduce las fuerzas que actúan sobre diversos componentes del aparato 100 de laboratorio, y por lo tanto reduce el desgaste y conduce a una mayor vida útil.

La **Figura 88** muestra una vista tridimensional de un cuerpo 138 de soporte de un aparato 100 de laboratorio con una parte de un dispositivo 352 generador de fuerza normal según otra realización ejemplar de la invención. La **Figura 89** muestra una vista en sección transversal de un aparato 100 de laboratorio con un dispositivo 352 generador de fuerza normal según una realización ejemplar de la invención, en el que puede estar implementado el cuerpo 138 de soporte según la Figura 88.

La Figura 88 muestra una realización alternativa de un cuerpo 138 de soporte configurado como armazón con dos masas 172 de equilibrio directamente en la excéntrica 152, 154 respectiva desde arriba. En este caso también se puede generar una fuerza normal, por ejemplo, a través de un imán permanente atractivo o mediante otra disposición central de imán o muelle, en la que la fuerza axial no se conduce a través de los árboles excéntricos y los cojinetes, sino que se genera directamente entre los componentes de armazón y bandeja de agitación. En el centro también puede estar dispuesto un muelle u otro elemento que pueda generar una fuerza entre los componentes.

La Figura 89 muestra una sección a través de una masa 172 de equilibrio con un cojinete montado excéntricamente. En este ejemplo de realización, en el componente 104 de base sólo sobresalen dos espigas fijas dentro del aro interior del cojinete, con lo que éste se desvía.

El ejemplo de realización descrito tiene ventajas: la excentricidad o la amplitud del aparato 100 de laboratorio se pueden ajustar simplemente reemplazando la masa 172 de equilibrio. En una configuración estándar (masa 172 de equilibrio separada y árbol de la excéntrica 152, 154 respectiva) se pueden ajustar los dos componentes (amplitud/excentricidad del árbol excéntrico y capacidad de desequilibrio de la masa de equilibrio). Durante la mezcla mediante movimiento circular orbital se pueden producir cambios en la amplitud de mezcla.

La **Figura 90** muestra una vista tridimensional de un cuerpo 138 de soporte de un aparato 100 de laboratorio según una realización ejemplar de la invención. La **Figura 91** muestra una vista en sección transversal del aparato 100 de laboratorio según la Figura 90.

Según las Figuras 90 y 91, la primera excéntrica 152 está montada directamente sobre el dispositivo 150 de accionamiento. En cambio, la segunda excéntrica 154 está acoplada en unión forzada a la primera excéntrica 152 y al dispositivo 150 de accionamiento mediante una correa 350 de transmisión de fuerza. Como resultado de ello se pueden omitir componentes para acoplar la primera excéntrica 152 con el dispositivo 150 de accionamiento, por lo que el aparato 100 de laboratorio asociado puede configurarse para que sea compacto y simple. Por lo tanto, según las Figuras 90 y 91, uno de los dos árboles excéntricos puede ser accionado directamente por el motor. Basta con una correa 350 de transmisión de fuerza (configurada por ejemplo como correa dentada) y la construcción sólo requiere un número especialmente reducido de componentes y cojinetes.

Dado que en el ejemplo de realización según las Figuras 90 y 91 todos los desequilibrios resultantes se compensan directamente en un punto de apoyo, se consigue una fiabilidad y una vida útil especialmente elevadas.

En la vista en sección según la Figura 91 se puede ver que al aparato 100 de laboratorio le basta con un único par de imanes permanentes dispuestos centralmente como dispositivo 352 generador de fuerza normal. Más concretamente, según las Figuras 90 y 91, el componente 104 de base tiene sólo un imán 356 generador de fuerza normal y el cuerpo

138 de soporte tiene sólo un imán 358 generador de fuerza normal.

La **Figura 92** muestra una vista en sección transversal de un aparato 100 de laboratorio con dispositivo 352 generador de fuerza normal según otra realización ejemplar de la invención.

5 Según la Figura 92, el dispositivo 352 generador de fuerza normal presenta un elemento rígido 366, por ejemplo un perno, que está conectado rígidamente a un primer imán 358 generador de fuerza normal y guiado a través de un segundo imán 356 generador de fuerza normal. El elemento rígido 366 está montado en el componente 104 de base, mientras que el segundo imán 356 generador de fuerza normal está montado en el cuerpo 138 de soporte. Si el componente 104 de base, junto con el elemento rígido 366 montado en el mismo, se aleja del cuerpo 138 de soporte, el primer imán 358 generador de fuerza normal es arrastrado y por lo tanto se mueve hacia el segundo imán 356 generador de fuerza normal, que está montado de forma estacionaria en el cuerpo 138 de soporte. Si los imanes 356, 358 generadores de fuerza normal son repelentes, el mecanismo descrito conduce a una fuerza magnética repelente que tira del componente 104 de base hacia atrás, hacia el cuerpo 138 de soporte.

15 Por lo tanto, en el ejemplo de realización según la Figura 92, los dos imanes 356, 358 generadores de fuerza normal están configurados para repelerse entre sí. Esto se puede ver mediante la designación "S" de polo sur y "N" de polo norte. La Figura 92 muestra una sección a través del aparato 100 de laboratorio, que tiene el dispositivo 352 generador de fuerza normal descrito para generar la fuerza normal usando imanes permanentes repelentes como imanes 356, 358 generadores de fuerza normal. El elemento rígido 366 (por ejemplo un perno) en el componente 104 de base, que está configurado como bandeja de agitación, sobresale en el cuerpo 138 de soporte, que está configurado como armazón, a través de un segundo imán 356 generador de fuerza normal, que aquí está configurado como imán de disco o imán anular. Además, en el extremo del elemento rígido 366 se sujeta otro imán generador de fuerza normal (en particular configurado como imán permanente), en concreto el primer imán 358 generador de fuerza normal. Un imán de disco resulta ventajoso para promover el movimiento excéntrico entre el armazón y la bandeja de agitación. En particular, el primer imán 358 generador de fuerza normal se puede conectar en una sola pieza al elemento rígido 366. El segundo imán 356 generador de fuerza normal puede anclarse firmemente en el cuerpo 138 de soporte. Dado que el segundo imán 356 generador de fuerza normal no puede moverse y el primer imán 358 generador de fuerza normal experimenta una fuerza repelente hacia abajo, el componente 104 de base es atraído hacia el cuerpo 138 de soporte.

La **Figura 93** muestra una vista en sección transversal de un aparato 100 de laboratorio con dispositivo 352 generador de fuerza normal según otra realización ejemplar de la invención.

30 Según la Figura 93, el dispositivo 352 generador de fuerza normal presenta un muelle 354 generador de fuerza normal que acopla el componente 104 de base al cuerpo 138 de soporte. Además, según la Figura 93, el dispositivo 352 generador de fuerza normal presenta un elemento flexible 368 conectado operativamente al muelle 354 generador de fuerza normal, estando montado el elemento flexible 368 en el componente 104 de base y estando montado el muelle 354 generador de fuerza normal en el cuerpo 138 de soporte. El elemento flexible 368 puede ser rígido en la dirección de tracción pero flexible transversalmente a la dirección de tracción. El elemento flexible 368 (por ejemplo, un cable o alambre) montado en el componente 104 de base puede seguir movimientos mixtos en un plano horizontal debido a su flexibilidad. El muelle 354 generador de fuerza normal previamente tensado y montado en el cuerpo 138 de soporte puede evitar que el componente 104 de base se levante del cuerpo 138 de soporte y puede retraer el componente 104 de base hacia abajo por medio del elemento flexible 368.

40 La Figura 93 muestra de nuevo una sección a través del aparato 100 de laboratorio, en el que la fuerza normal se genera mediante un elemento elástico previamente tensado en forma del muelle 354 generador de fuerza normal y un elemento flexible 368 (por ejemplo un cable, un alambre, etc.). El elemento flexible 368 sirve para compensar la amplitud y/o la excentricidad entre el cuerpo 138 de soporte y el componente 104 de base. Evidentemente, el muelle 354 generador de fuerza normal tira del elemento flexible 368 hacia abajo, con lo que el componente 104 de base es atraído hacia el cuerpo 138 de soporte. La configuración con un muelle 354 generador de fuerza normal permite una realización estanca a los líquidos del componente 104 de base o del cuerpo 138 de soporte, lo que puede resultar ventajoso si, por ejemplo, durante las aplicaciones de refrigeración del aparato 100 de laboratorio se forma condensado, que luego no puede penetrar en el interior. La configuración estanca a los líquidos se puede lograr claramente porque no son necesarias aberturas en el componente 104 de base desde arriba para tensar previamente el muelle.

50 Según la Figura 93, mediante uno o más elementos elásticos se puede generar una fuerza normal directamente entre el cuerpo 138 de soporte (también designado como armazón) y el componente 104 de base (también designado como bandeja de agitación) sin cargar los cojinetes de rotación de las excéntricas 152, 154. Esto reduce la carga mecánica y, por tanto, el desgaste de las excéntricas 152, 154 y, por consiguiente, aumenta su vida útil. Como alternativa a la construcción según la Figura 93 también es posible, por ejemplo, colocar un muelle de tracción entre el componente 104 de base y el cuerpo 138 de soporte.

55 La **Figura 94** muestra una vista en sección transversal de un aparato 100 de laboratorio con un dispositivo 352 generador de fuerza normal y un dispositivo 380 de protección de campo magnético según otra realización ejemplar de la invención.

Según la Figura 94, el dispositivo 352 generador de fuerza normal presenta un dispositivo 380 de protección de campo

5 magnético, que está formado por dos chapas de cierre ferromagnéticas opuestas. El dispositivo 380 de protección de campo magnético sirve para proteger un campo magnético generado por los imanes 356, 358 generadores de fuerza normal. Más concretamente, según la Figura 94, los imanes 356 generadores de fuerza normal del componente 104 de base y los imanes 358 generadores de fuerza normal del cuerpo 138 de soporte están configurados para atraerse entre sí por pares. El componente 104 de base presenta dos imanes 358 generadores de fuerza normal que están orientados en sentido antiparalelo entre sí. De manera correspondiente, el cuerpo 138 de soporte presenta dos imanes 356 generadores de fuerza normal, que están orientados en sentido antiparalelo entre sí. Cada uno de los imanes 358 generadores de fuerza normal está dispuesto frente a uno de los imanes 356 generadores de fuerza normal respectivo, de modo que se genera una fuerza magnética de atracción entre el par respectivo de imanes 358, 356 generadores de fuerza normal. En una cara de los imanes 356 generadores de fuerza normal orientada en sentido opuesto a los imanes 358 generadores de fuerza normal está dispuesta una primera chapa 382 de protección ferromagnética del dispositivo 380 de protección de campo magnético. De manera correspondiente, en una cara de los imanes 358 generadores de fuerza normal orientada en sentido opuesto a los imanes 356 generadores de fuerza normal está dispuesta una segunda chapa 384 de protección ferromagnética del dispositivo 380 de protección de campo magnético.

10

15 Por lo tanto, en el ejemplo de realización según la Figura 94, los imanes 356, 358 generadores de fuerza normal están configurados como imanes permanentes atractivos, que están provistos de chapas de retorno magnéticas en forma de chapas protectoras 382, 384. Por lo tanto, en el aparato 100 de laboratorio según la Figura 94, los imanes permanentes atractivos están acoplados además mediante chapas de retorno ferromagnéticas. En la vista en sección de la Figura 94 se muestra un aparato 100 de laboratorio configurado como dispositivo de mezcla, en el que están dispuestos de forma atractiva entre sí cuatro imanes permanentes (dos arriba en el componente 104 de base móvil, dos abajo en el armazón estacionario o en el cuerpo 138 de soporte) que están acoplados entre sí por la parte posterior mediante chapas de retorno. Mediante el uso de dichas chapas de retorno, la energía magnética se concentra al menos parcialmente (en particular predominante o completamente) en la superficie de atracción y se limita el efecto espacial del campo magnético. De esta manera se puede evitar una magnetización no deseada del entorno o una influencia sobre los componentes electrónicos que rodean el aparato 100 de laboratorio. Evidentemente, las líneas de campo magnético se pueden concentrar o enfocar en el área del dispositivo 380 de protección de campo magnético por medio de las chapas 382, 384 de protección.

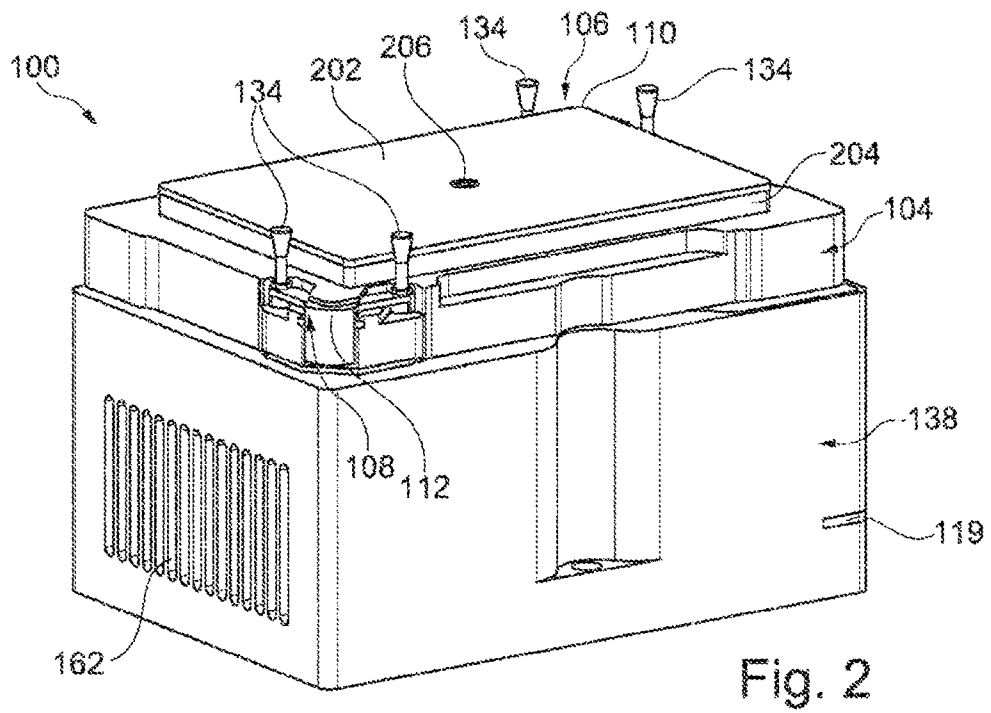
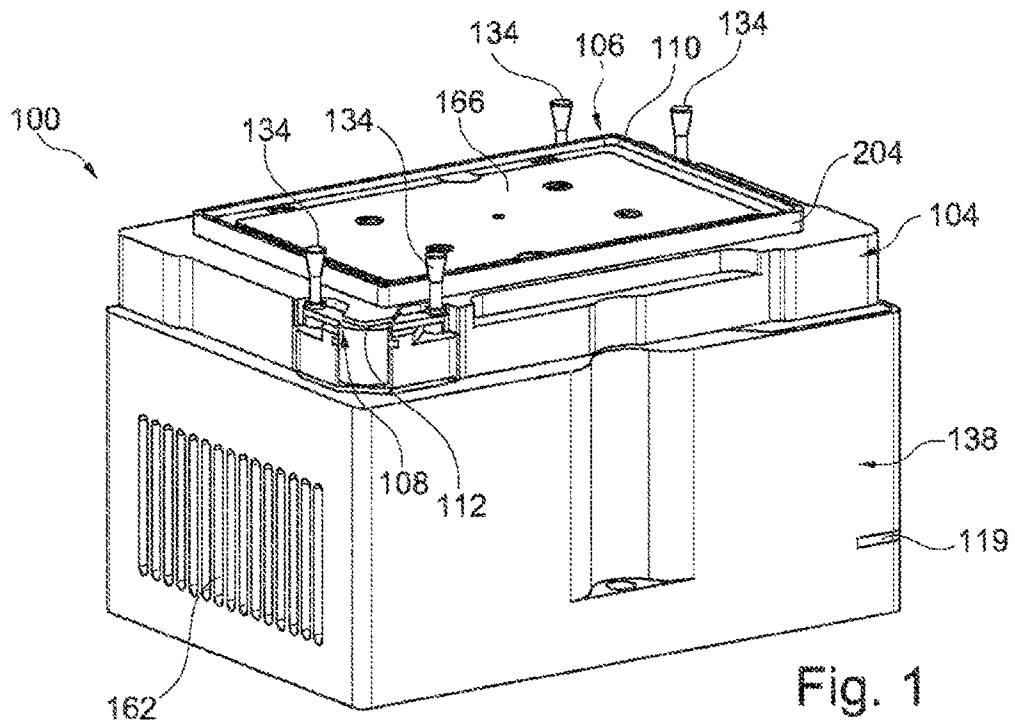
20

25

REIVINDICACIONES

1. Aparato (100) de laboratorio para fijar un portaobjetos (102), en donde el aparato (100) de laboratorio incluye:
 - un componente (104) de base para alojar el portaobjetos (102);
 - un primer tope (106) de posicionamiento móvil para topar con una primera zona de borde del portaobjetos (102);
 - 5 un segundo tope (108) de posicionamiento para topar con una segunda zona de borde del portaobjetos (102);
 - un mecanismo (114) de fijación para fijar el portaobjetos (102) sobre el componente (104) de base entre el primer tope (106) de posicionamiento y el segundo tope (108) de posicionamiento mediante el movimiento de al menos el primer tope (106) de posicionamiento; y
 - 10 un dispositivo (116) de accionamiento para accionar el mecanismo (114) de fijación para transferir al menos el primer tope (106) de posicionamiento entre un estado operativo que fija el portaobjetos (102) y un estado operativo que libera el portaobjetos (102);
 - 15 en donde el mecanismo (114) de fijación presenta al menos un cuerpo (120) de guía que puede guiarse en al menos una escotadura (118) de guía de tal modo que una fuerza de accionamiento para accionar el dispositivo (116) de accionamiento con el fin de transferir el mecanismo (114) de fijación al estado operativo en el que se libera el portaobjetos (102) es menor que una fuerza de liberación que ha de ejercer el portaobjetos (102) para liberar el portaobjetos (102) fijado;
 - en donde la escotadura (118) de guía está curvada en forma de banda.
2. Aparato (100) de laboratorio según la reivindicación 1, en donde el cuerpo (120) de guía es una espiga de guía.
3. Aparato (100) de laboratorio según la reivindicación 1 o 2, en donde la escotadura (118) de guía está curvada en forma de arco.
4. Aparato (100) de laboratorio según una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la escotadura (118) de guía está formada en una estructura de guía, en particular un disco (122) de guía.
5. Aparato (100) de laboratorio según la reivindicación 4, en donde la estructura de guía está montada de forma giratoria en el componente (104) de base, en particular por medio de un cojinete de deslizamiento (330).
6. Aparato (100) de laboratorio según la reivindicación 4 o 5, en donde la estructura de guía está dispuesta en una esquina del componente (104) de base, en donde en particular un rodillo (124) de desvío está dispuesto en al menos otra esquina, también particularmente montado por medio de un cojinete (330) de deslizamiento.
7. Aparato (100) de laboratorio según una de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el cuerpo (120) de guía está montado de forma rígida en el primer tope (106) de posicionamiento.
8. Aparato (100) de laboratorio según una de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el mecanismo (114) de fijación presenta dos escotaduras (118) de guía, en donde un cuerpo (120) de guía respectivo puede guiarse en cada una de las escotaduras (118) de guía.
9. Aparato (100) de laboratorio según la reivindicación 8, en donde cada una de las escotaduras (118) de guía está dispuesta en una estructura de guía respectiva, en particular en un disco (122) de guía respectivo, y en donde en particular las estructuras de guía están dispuestas en esquinas opuestas del componente (104) de base.
10. Aparato (100) de laboratorio según una de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el mecanismo (114) de fijación está configurado de tal modo que, cuando el portaobjetos (102) ejerce la fuerza de liberación para liberar el portaobjetos (102) fijado, una fuerza de desplazamiento actúa sobre el cuerpo (120) de guía en un ángulo, en particular transversalmente, a la escotadura (118) de guía.
11. Aparato (100) de laboratorio según una de las reivindicaciones 1 a 10, en donde el mecanismo (114) de fijación está configurado de tal modo que, cuando se acciona el dispositivo (116) de accionamiento para transferir el mecanismo (114) de fijación al estado operativo que libera el portaobjetos (102), una fuerza de desplazamiento actúa sobre el cuerpo (120) de guía a lo largo de la escotadura (118) de guía.
12. Aparato (100) de laboratorio según una de las reivindicaciones 1 a 11, en donde el mecanismo (114) de fijación está dispuesto a lo largo de al menos una parte del perímetro del componente (104) de base, dejando libre una zona central (126) del componente (104) de base que está rodeada por el perímetro.
13. Aparato (100) de laboratorio según una de las reivindicaciones 1 a 12, en donde el mecanismo (114) de fijación está dispuesto a lo largo de una cara inferior del componente (104) de base orientada en sentido opuesto al portaobjetos (102).

14. Aparato (100) de laboratorio según la reivindicación 12 o 13, en donde el mecanismo (114) de fijación se extiende a lo largo de todo el perímetro del componente (104) de base.
- 5 15. Aparato (100) de laboratorio según una de las reivindicaciones 12 a 14, que presenta al menos un dispositivo (128) de interacción, que está dispuesto al menos parcialmente en la zona central (126) expuesta del componente (104) de base y/o que está configurado para actuar sobre el portaobjetos (102) a través de la zona central (126) expuesta del componente (104) de base.
- 10 16. Aparato (100) de laboratorio según la reivindicación 15, en donde el dispositivo (128) de interacción se selecciona entre un grupo que consiste en un dispositivo de control de temperatura para controlar la temperatura de un medio en el portaobjetos (102), un aparato óptico para la interacción óptica con un medio en el portaobjetos (102) y un mecanismo magnético para la interacción magnética con un medio en el portaobjetos (102).
17. Aparato (100) de laboratorio según una de las reivindicaciones 12 a 16, en donde el mecanismo (114) de fijación presenta un mecanismo (130) de transmisión de fuerza cerrado en forma de anillo, en particular una correa dentada, a lo largo del perímetro del componente (104) de base.
- 15 18. Aparato (100) de laboratorio según una de las reivindicaciones 1 a 17, en donde el mecanismo (114) de fijación presenta una estructura de guía, en particular un disco (122) de guía, con una escotadura (118) de guía y un cuerpo (120) de guía que puede guiarse dentro de la misma, en al menos una esquina del componente (104) de base.
19. Aparato (100) de laboratorio según una de las reivindicaciones 1 a 18, en donde el mecanismo (114) de fijación presenta un rodillo (124) de desvío en al menos una esquina del componente (104) de base.
- 20 20. Aparato (100) de laboratorio según las reivindicaciones 17 a 19, en donde la al menos una estructura de guía y el al menos un rodillo (124) de desvío están acoplados en unión forzada mediante el mecanismo (130) de transmisión de fuerza cerrado en forma de anillo.
21. Aparato (100) de laboratorio según una de las reivindicaciones 1 a 20, en donde el primer tope (106) de posicionamiento se puede desplazar linealmente por medio de una guía lineal (132) al cambiar entre el estado operativo que fija el portaobjetos (102) y el estado operativo que libera el portaobjetos (102).
- 25 22. Aparato (100) de laboratorio según una de las reivindicaciones 1 a 21, en donde el primer tope (106) de posicionamiento presenta al menos una primera espiga (134) de posicionamiento, y/o el segundo tope (108) de posicionamiento presenta al menos una segunda espiga (134) de posicionamiento, pudiendo acoplarse el portaobjetos (102) entre dichas espigas (134) de posicionamiento.
- 30 23. Aparato (100) de laboratorio según la reivindicación 22, en donde al menos una de la al menos una primera espiga (134) de posicionamiento y de la al menos una segunda espiga (134) de posicionamiento presenta un perfil (136) de retención que está configurado para inhibir, y en particular imposibilitar, que el portaobjetos (102) se suelte del componente (104) de base en dirección vertical.
- 35 24. Aparato (100) de laboratorio según una de las reivindicaciones 1 a 23, que presenta el portaobjetos (102), en particular una placa de soporte de muestras, más particularmente una placa de microtitulación, alojado sobre el componente (104) de base.
25. Procedimiento para fijar un portaobjetos (102), en donde el procedimiento incluye:
- alojar el portaobjetos (102) sobre un componente (104) de base;
- 40 accionar un dispositivo (116) de accionamiento para actuar sobre un mecanismo (114) de fijación con el fin de fijar el portaobjetos (102) sobre el componente (104) de base entre un primer tope (106) de posicionamiento móvil y un segundo tope (108) de posicionamiento moviendo al menos el primer tope (106) de posicionamiento, de modo que el primer tope (106) de posicionamiento topa con una primera zona de borde del portaobjetos (102) y el segundo tope (108) de posicionamiento topa con una segunda zona de borde del portaobjetos (102); y
- 45 guiar al menos un cuerpo (120) de guía en al menos una escotadura (118) de guía del mecanismo (114) de fijación de tal modo que una fuerza de accionamiento para transferir el mecanismo (114) de fijación a un estado operativo que libera el portaobjetos (102) es menor que una fuerza de liberación que ha de ejercer el portaobjetos (102) para liberar el portaobjetos (102) fijado;
- en donde la escotadura (118) de guía está curvada en forma de banda.
26. Procedimiento según la reivindicación 25, en donde el procedimiento incluye:
- 50 disponer el mecanismo (114) de fijación a lo largo de al menos una parte de un perímetro del componente (104) de base, dejando libre una zona central (126) del componente (104) de base que está rodeada por el perímetro.



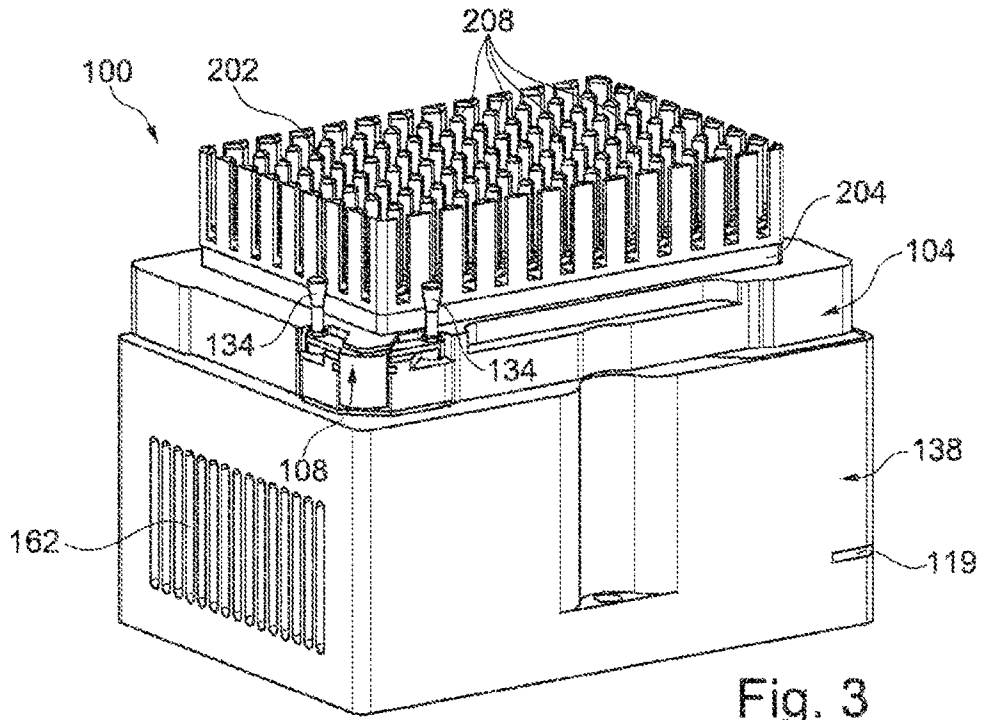


Fig. 3

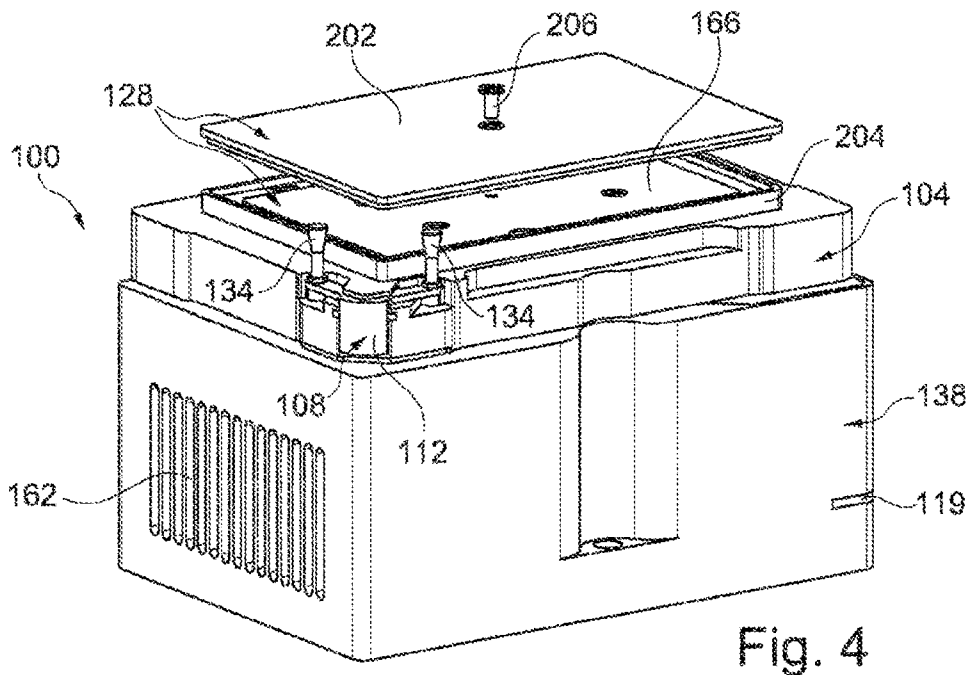
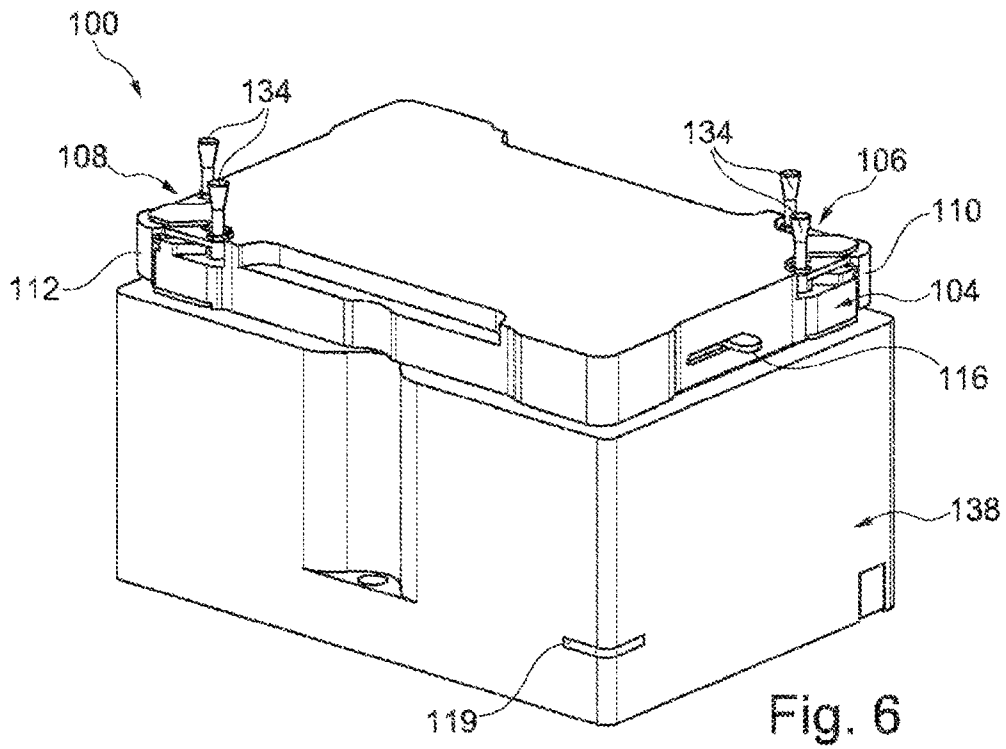
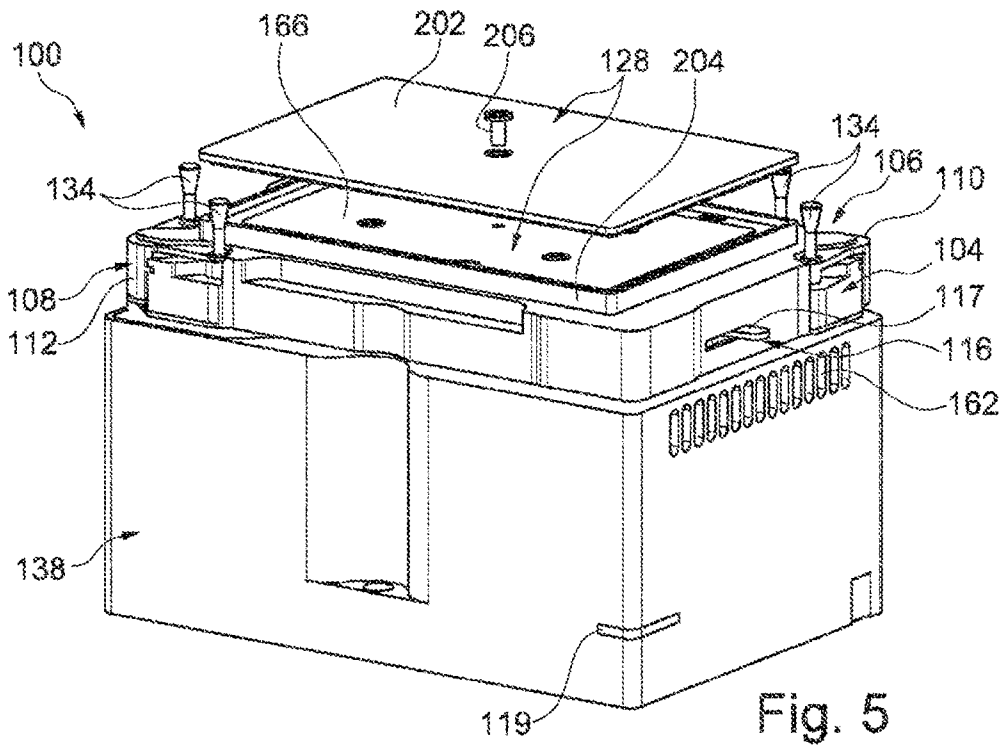
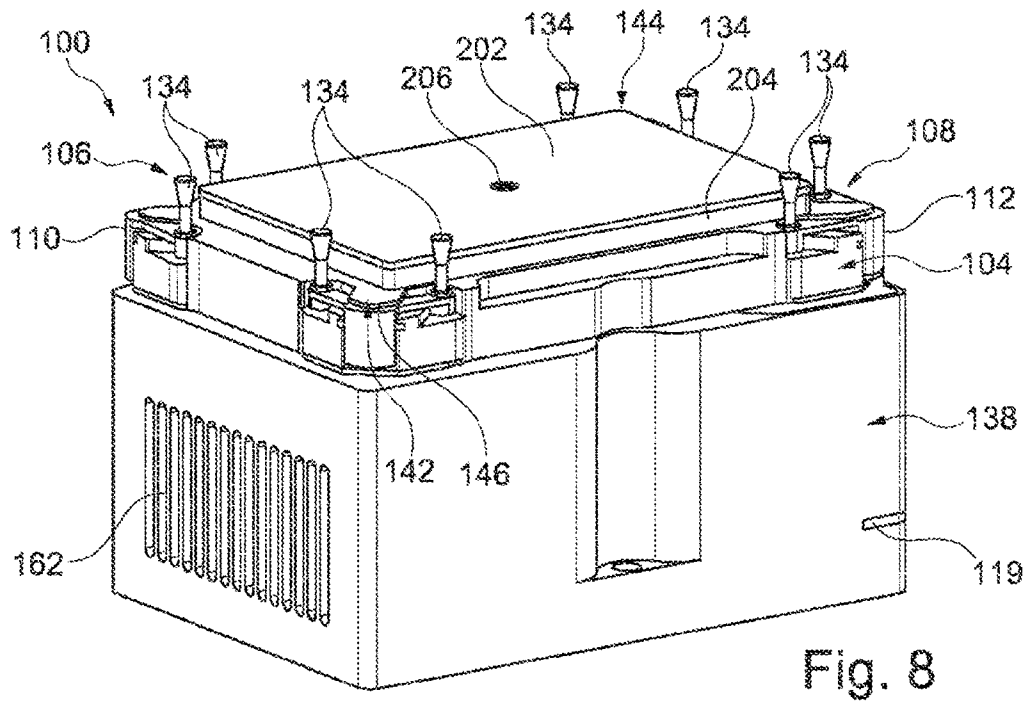
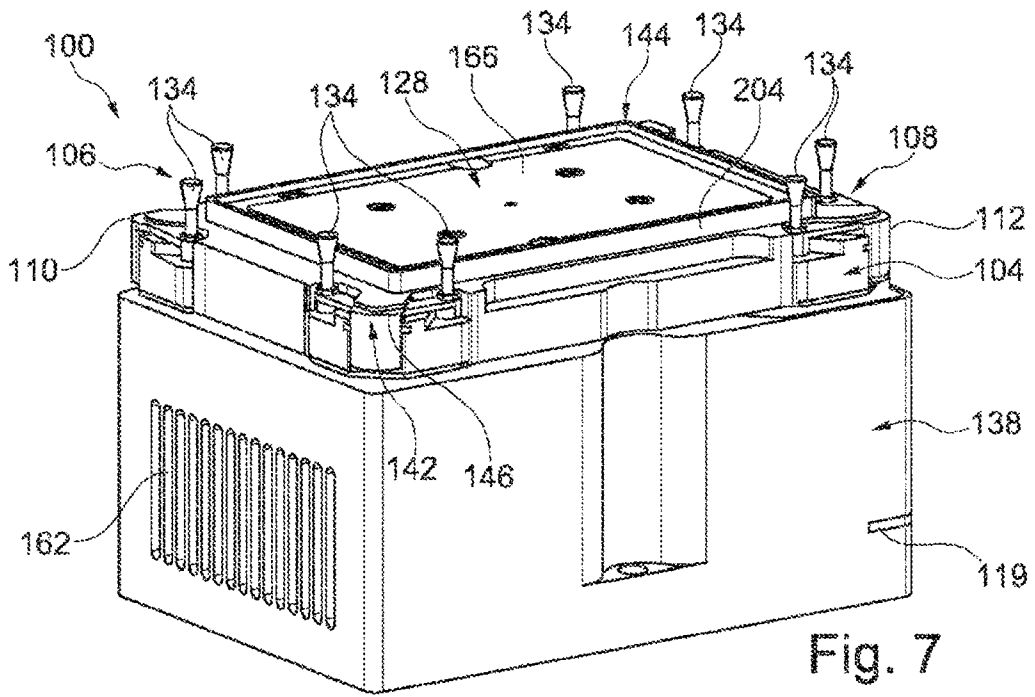


Fig. 4





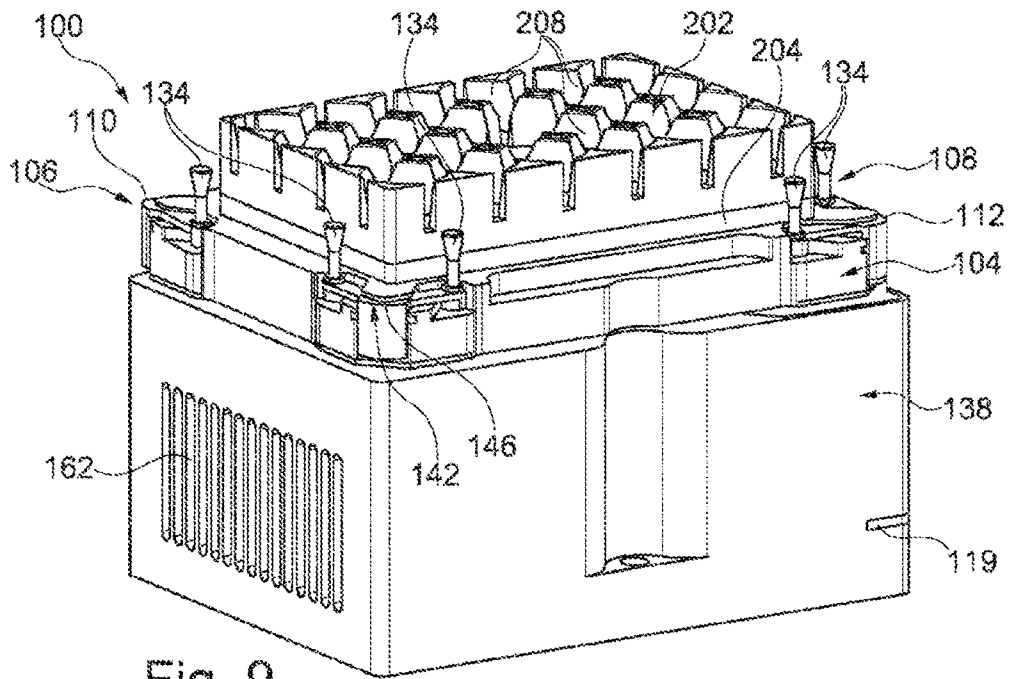


Fig. 9

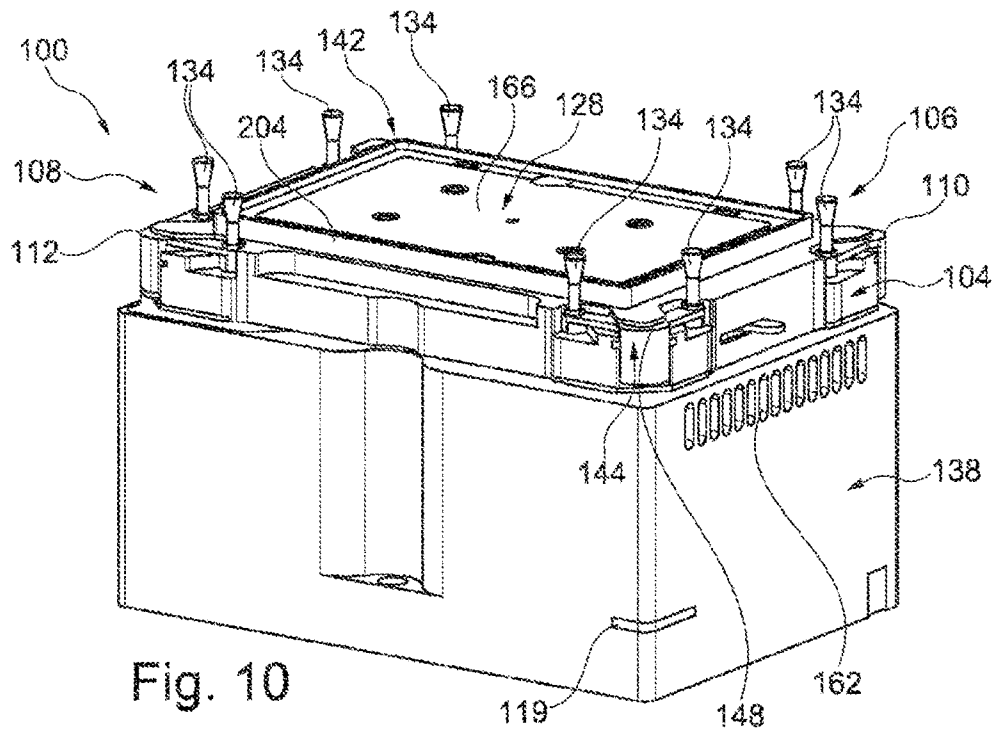


Fig. 10

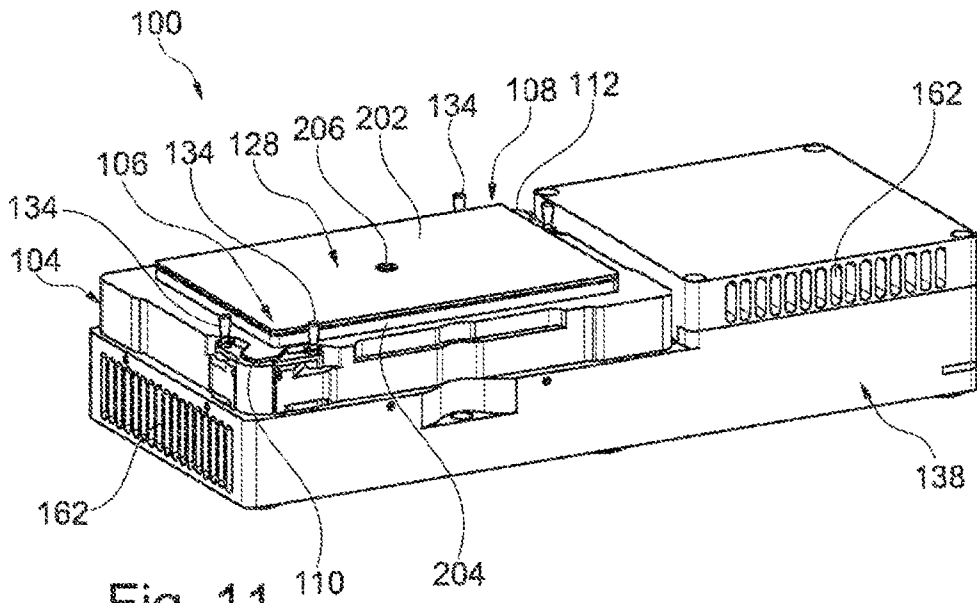


Fig. 11

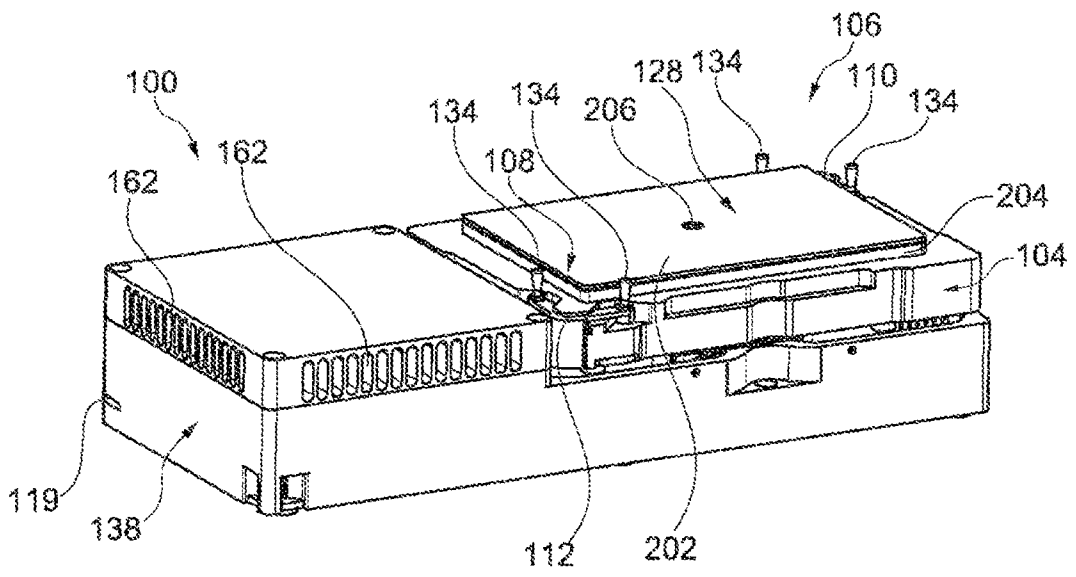


Fig. 12

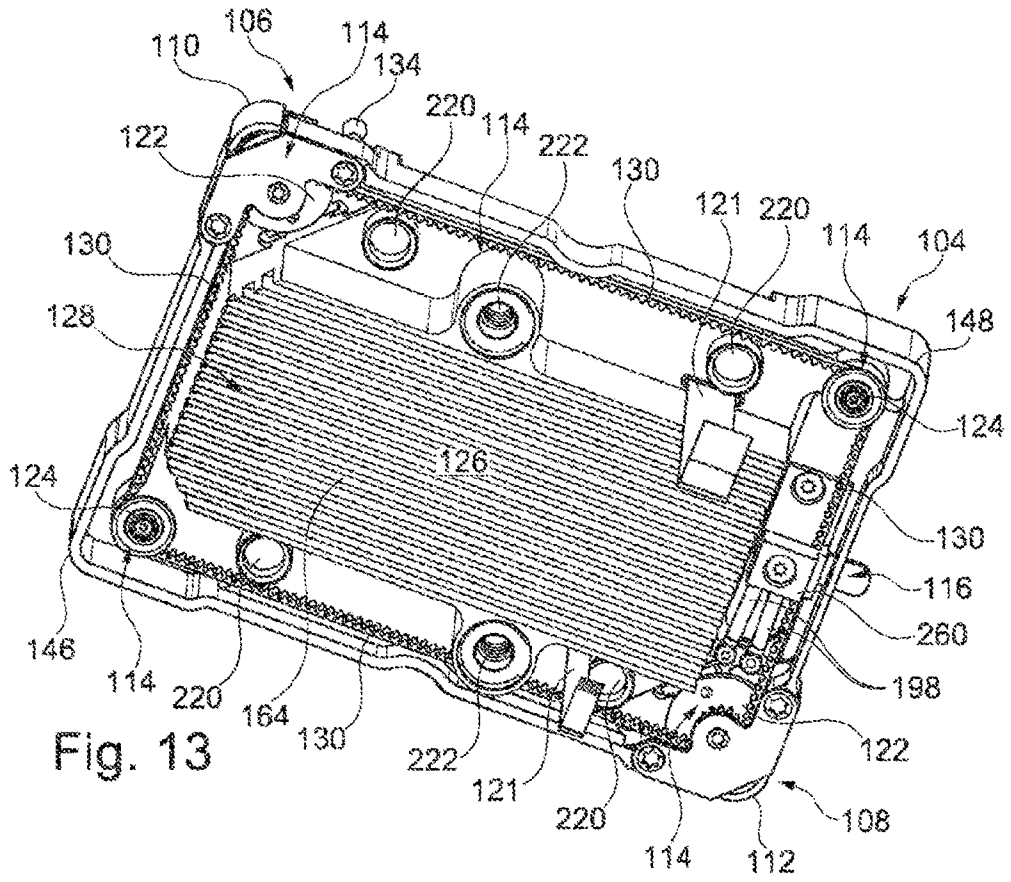


Fig. 13

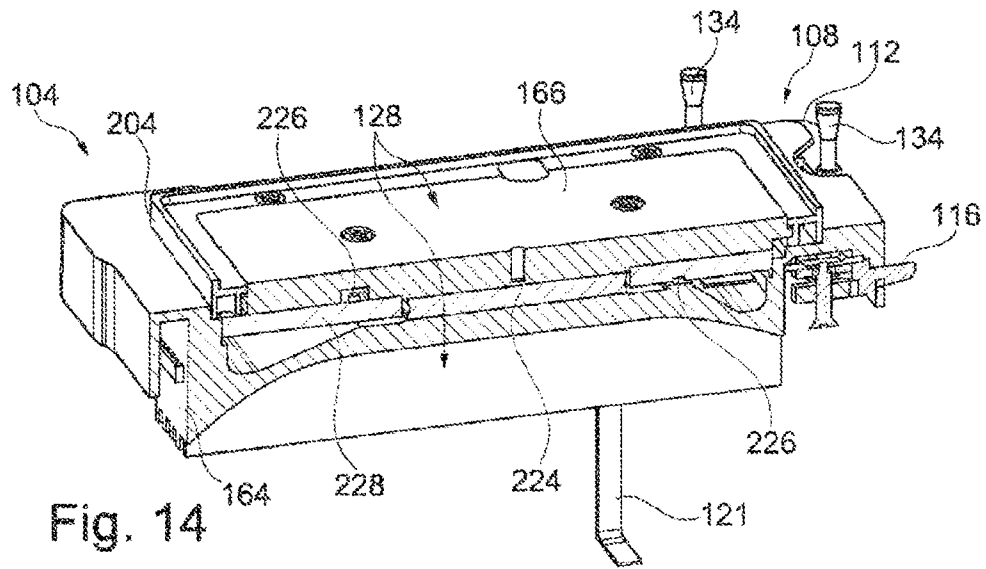
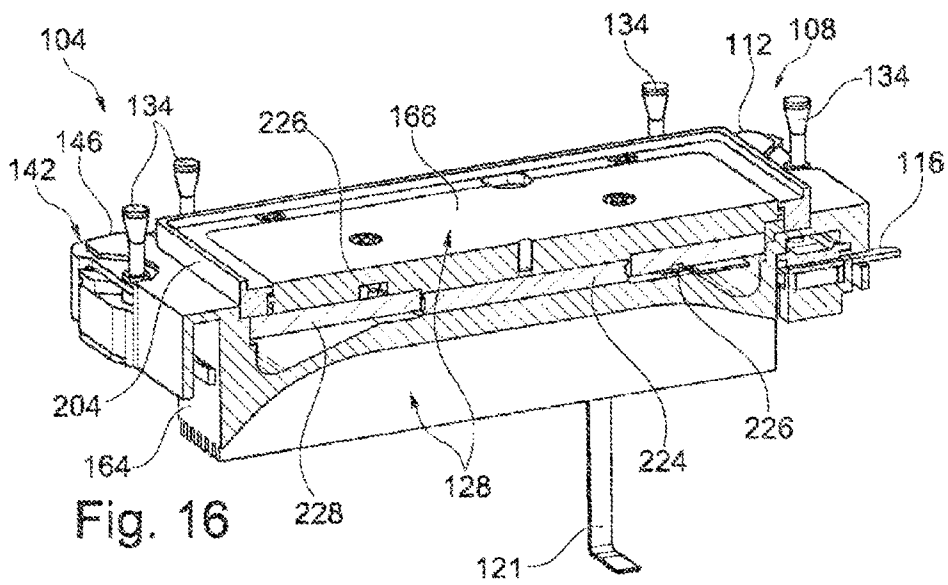
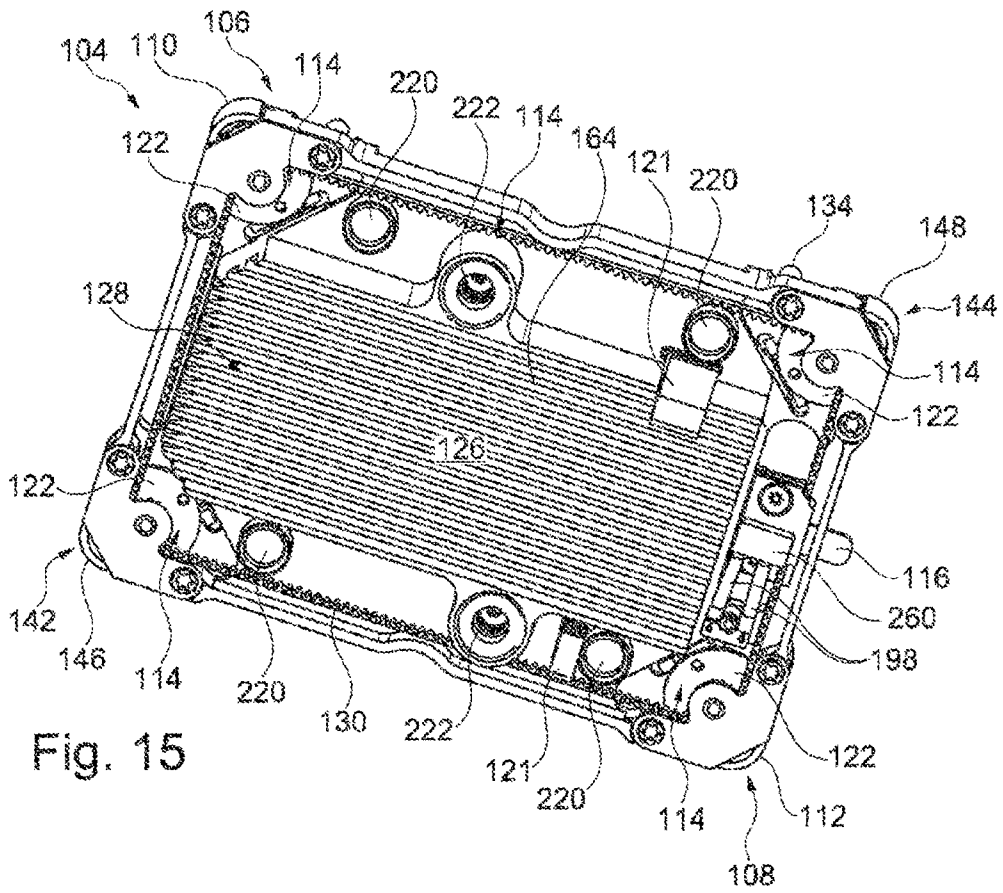


Fig. 14



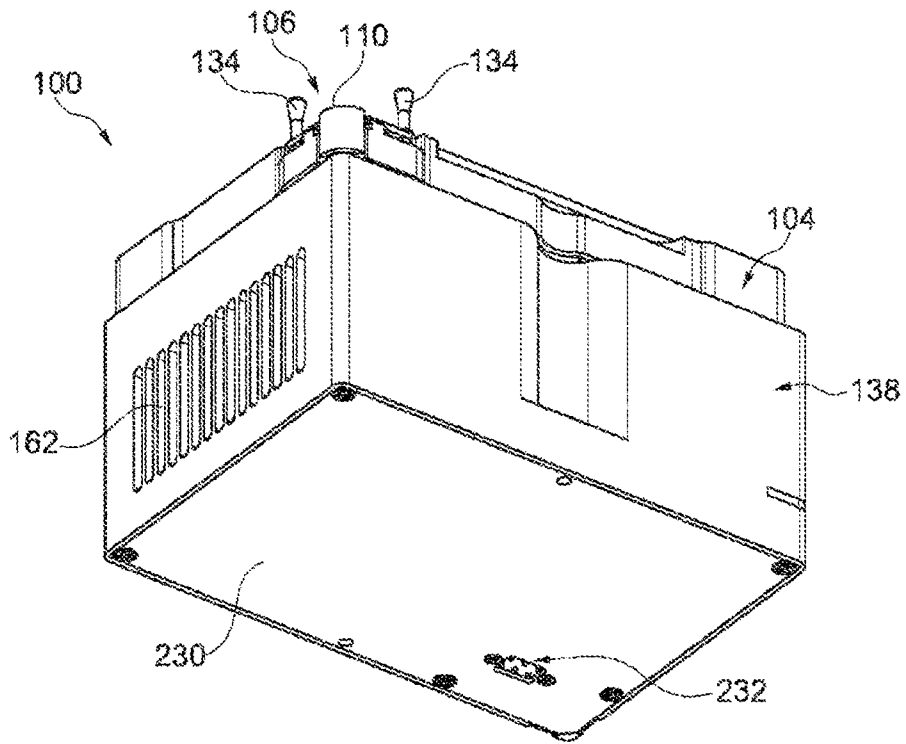


Fig. 17

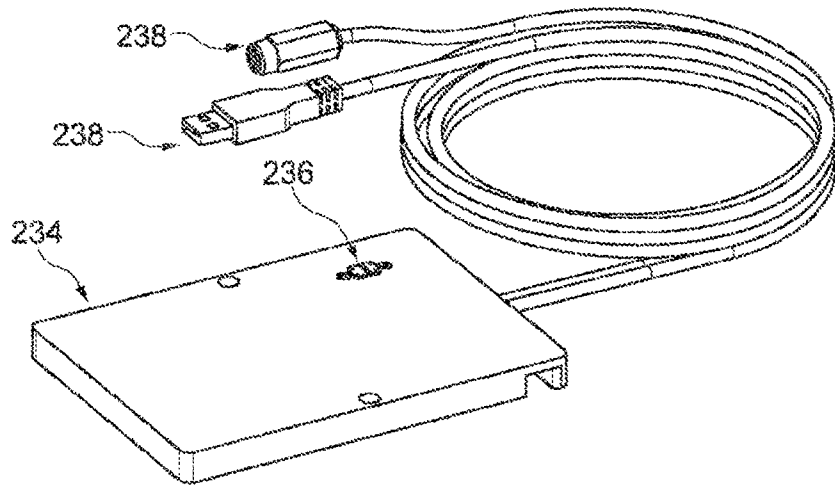


Fig. 18

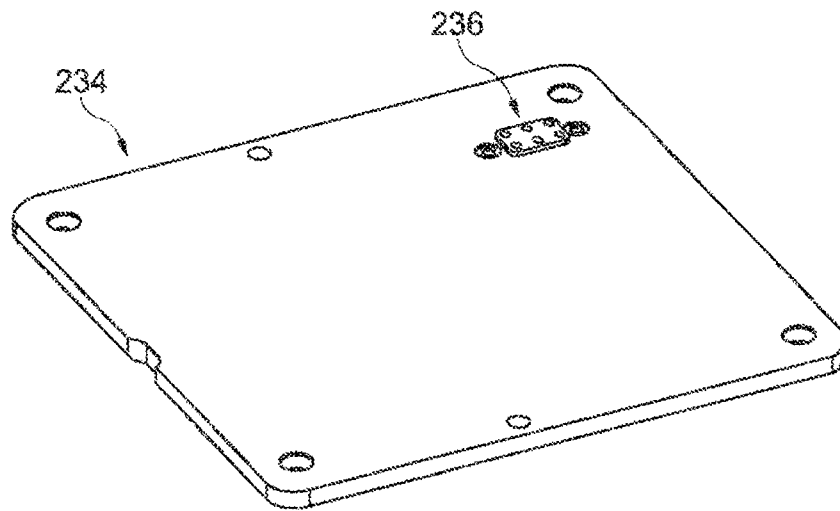


Fig. 19

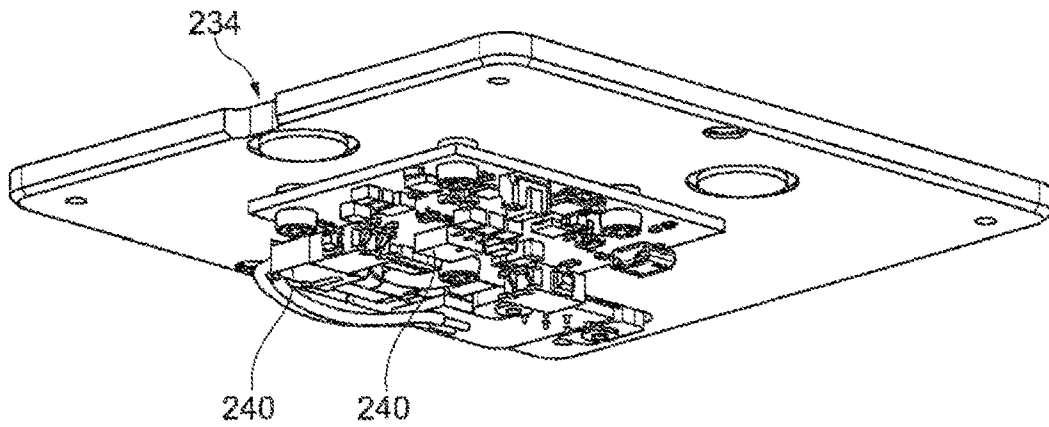


Fig. 20

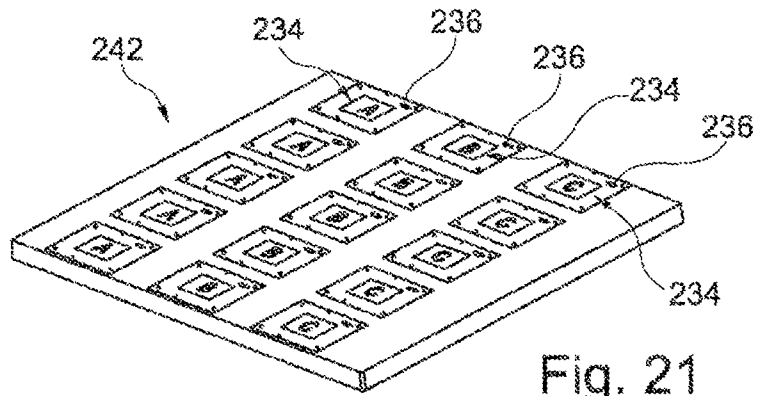


Fig. 21

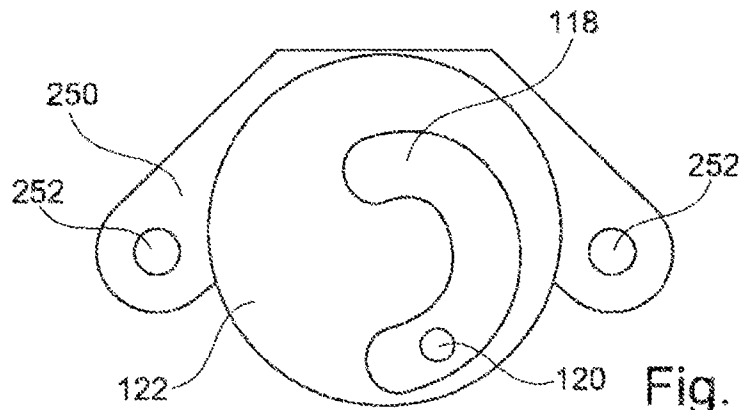


Fig. 22A

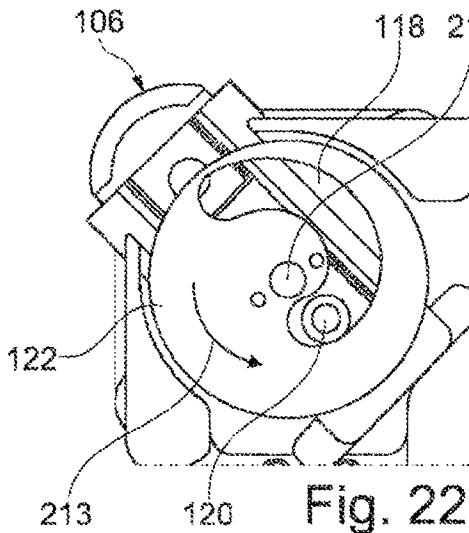


Fig. 22B

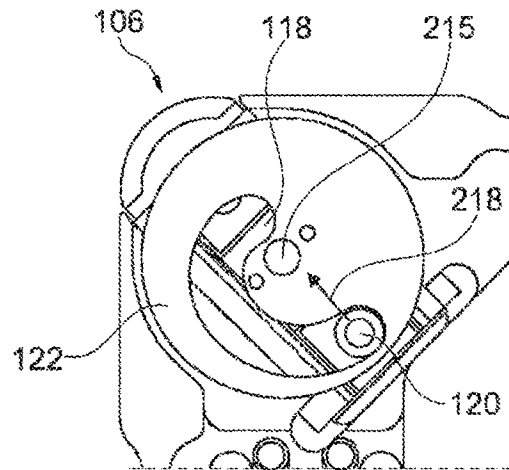


Fig. 22C

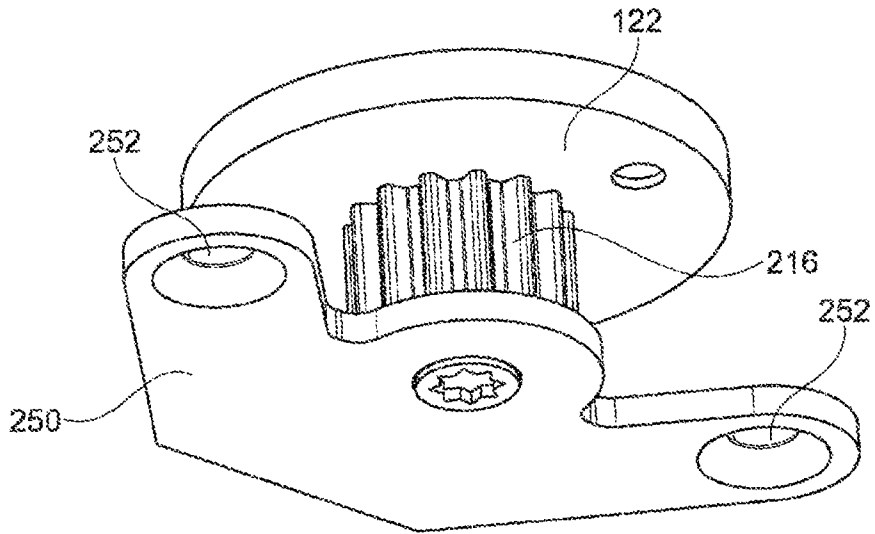


Fig. 23

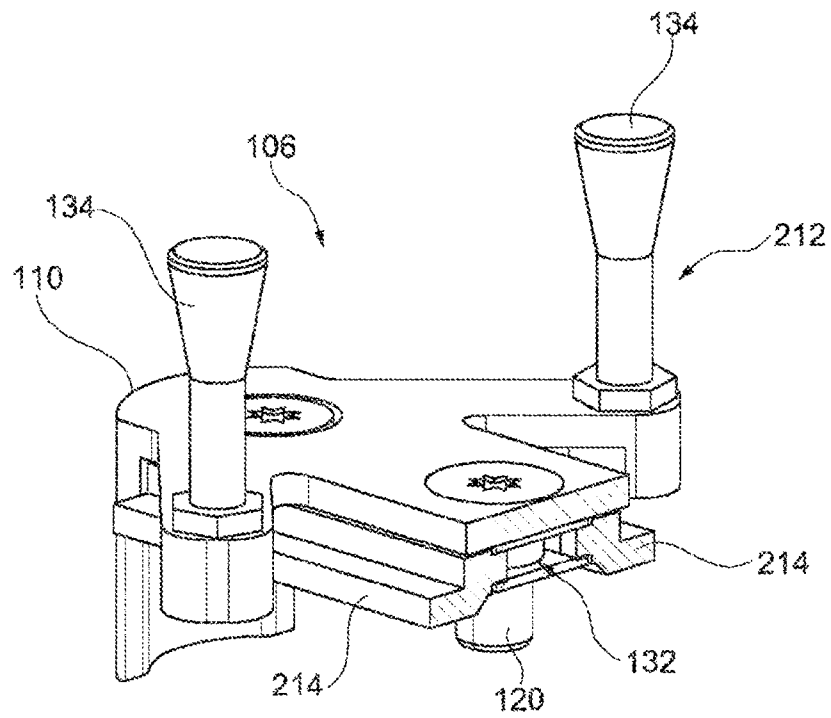


Fig. 24

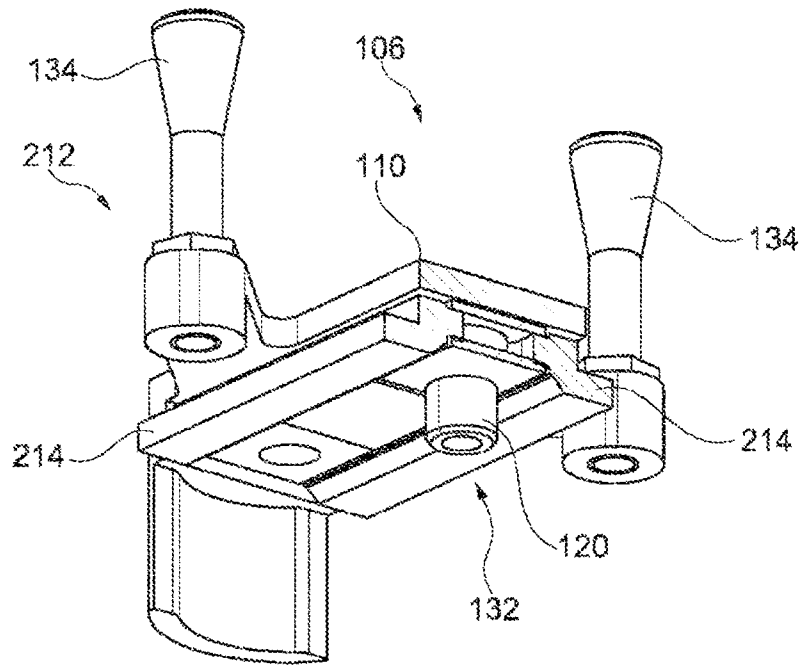


Fig. 25

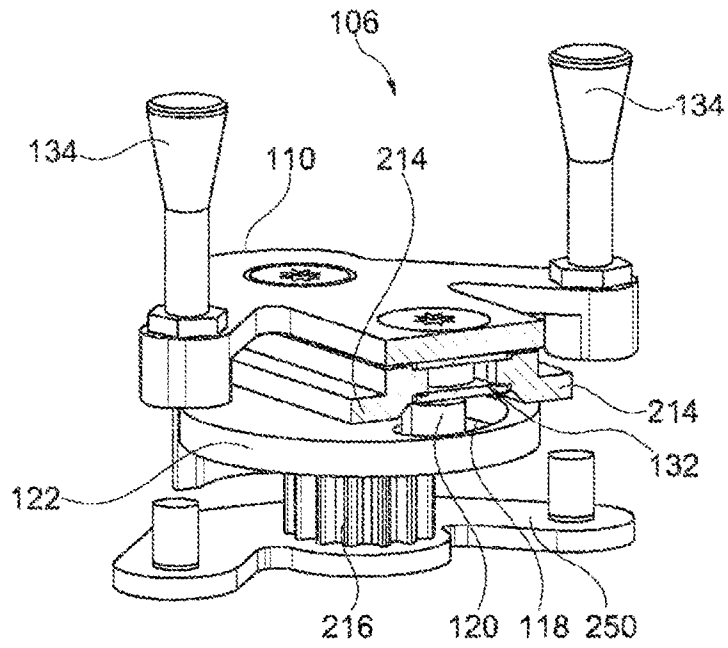


Fig. 26

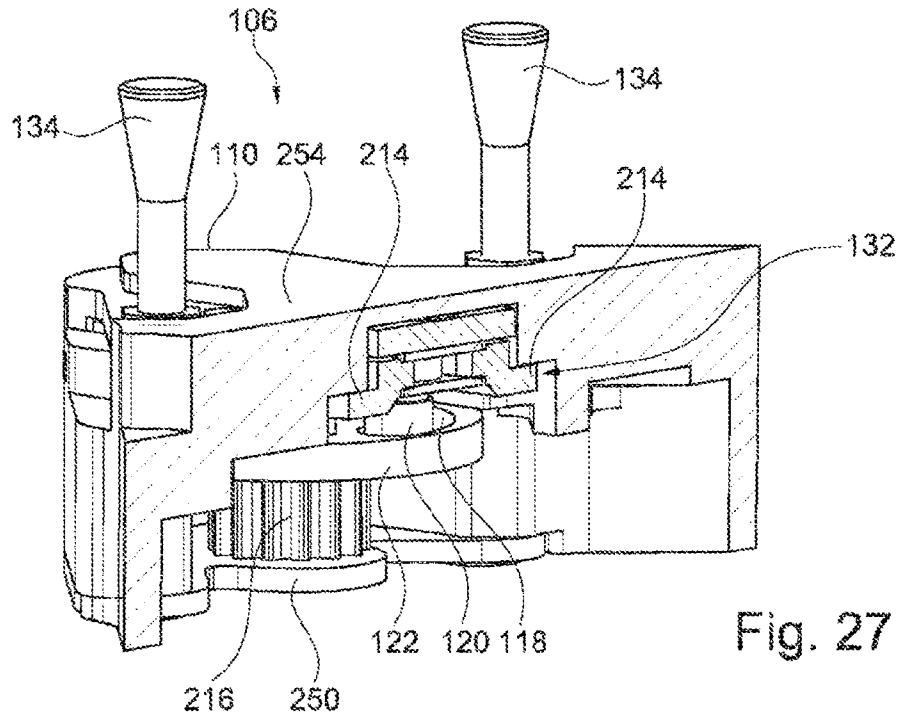


Fig. 27

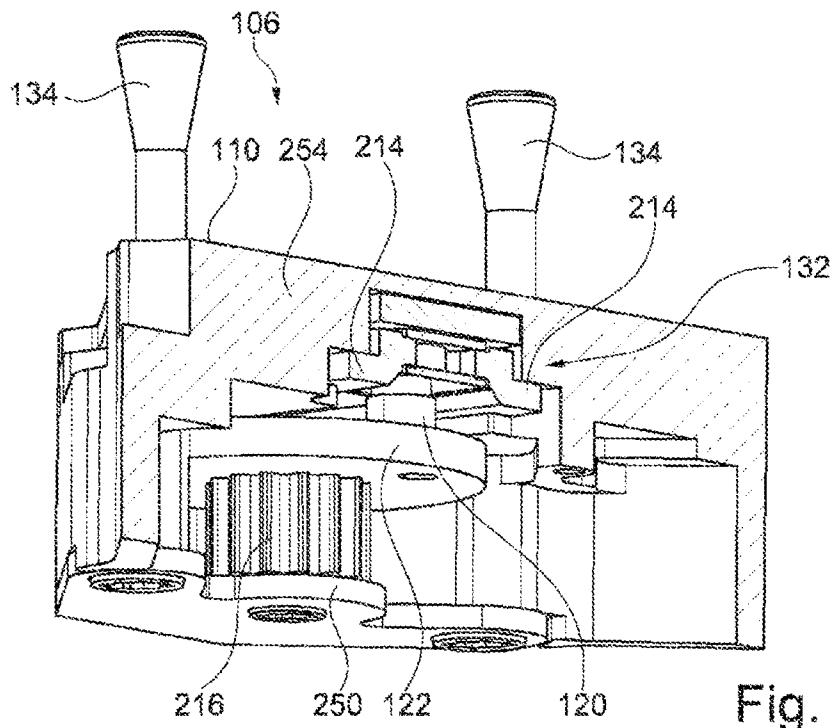


Fig. 28

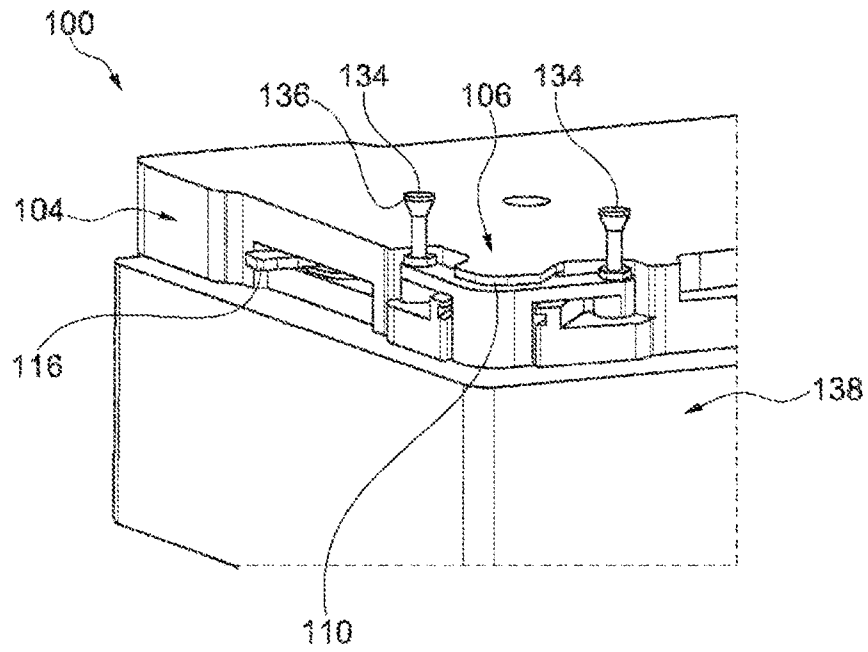


Fig. 29

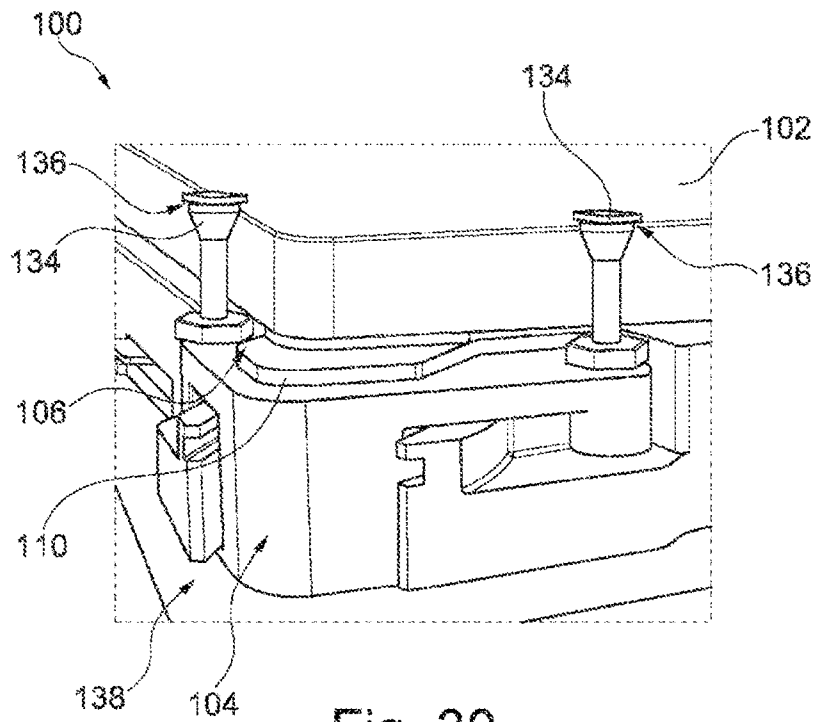


Fig. 30

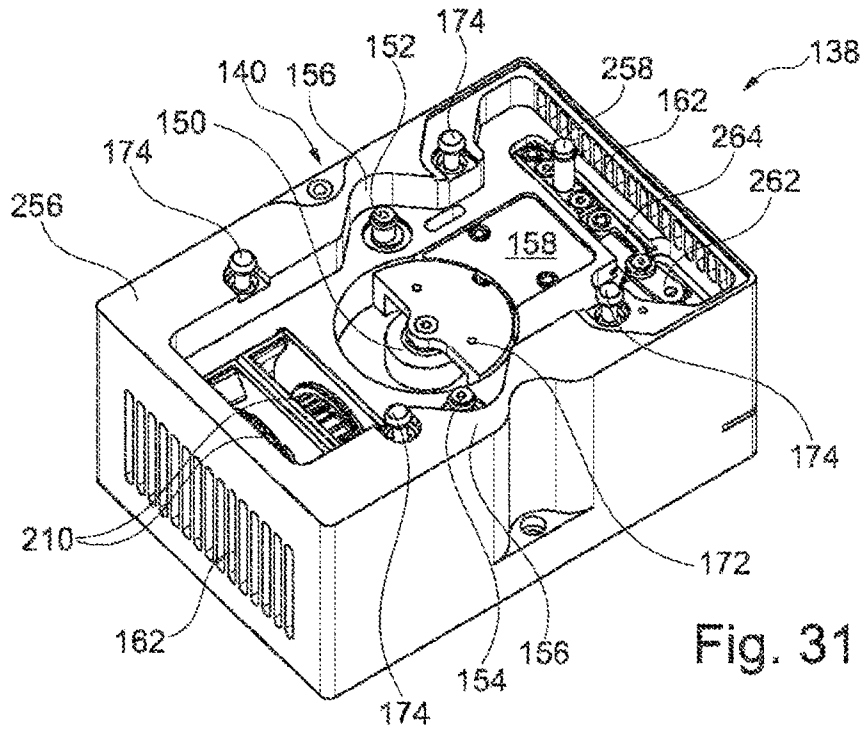


Fig. 31

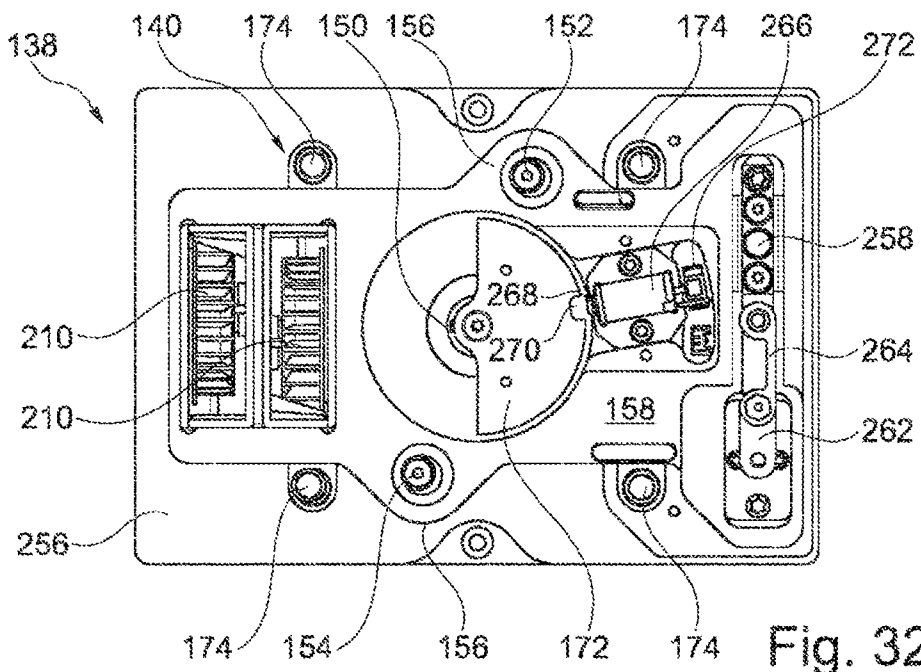


Fig. 32

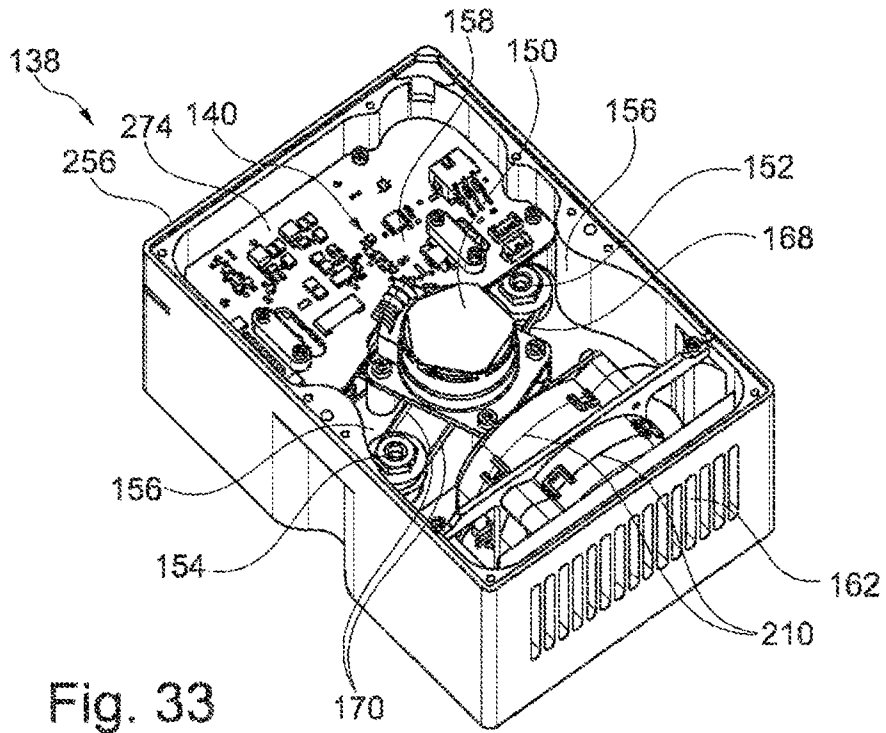


Fig. 33

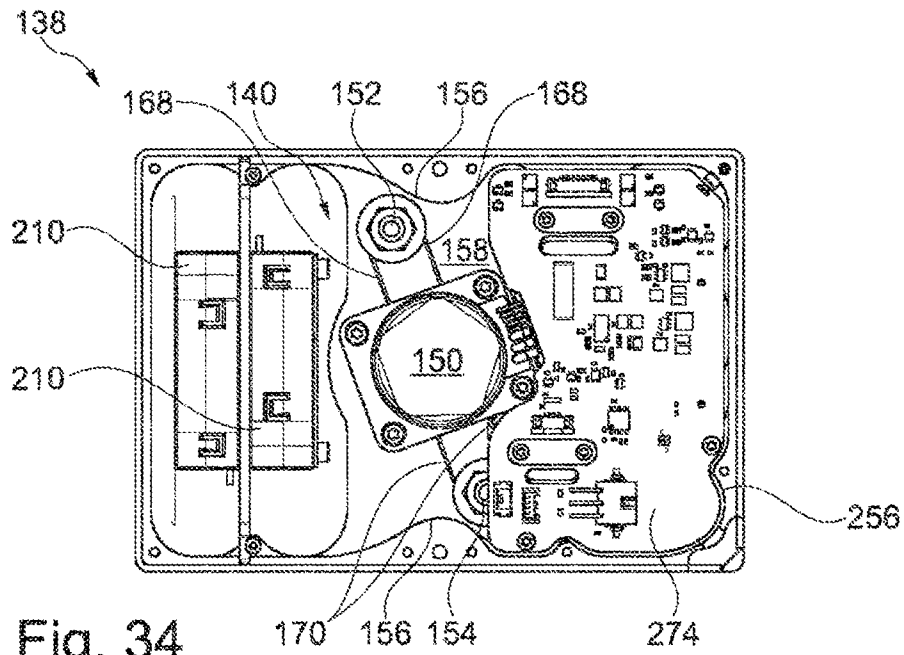
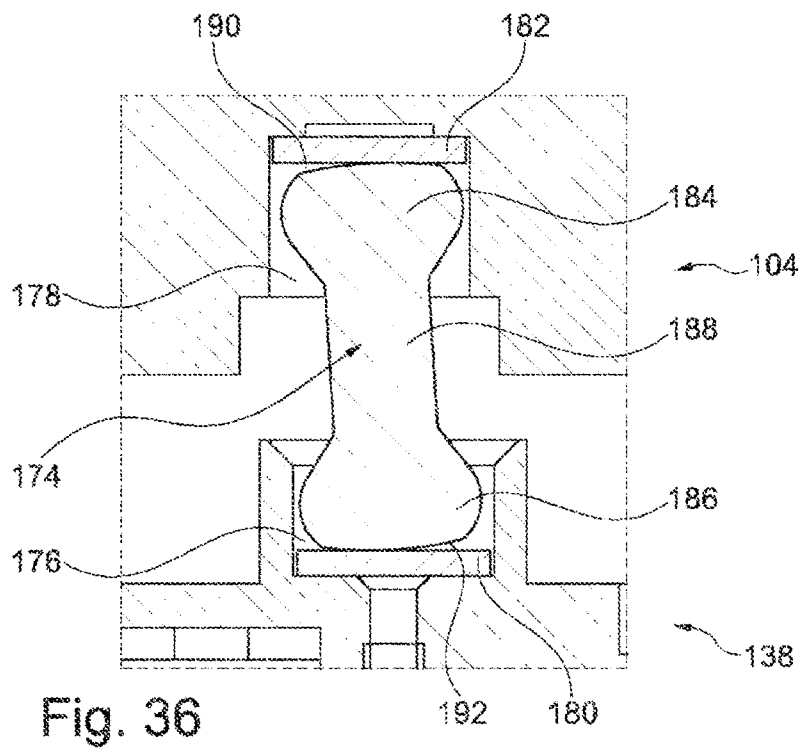
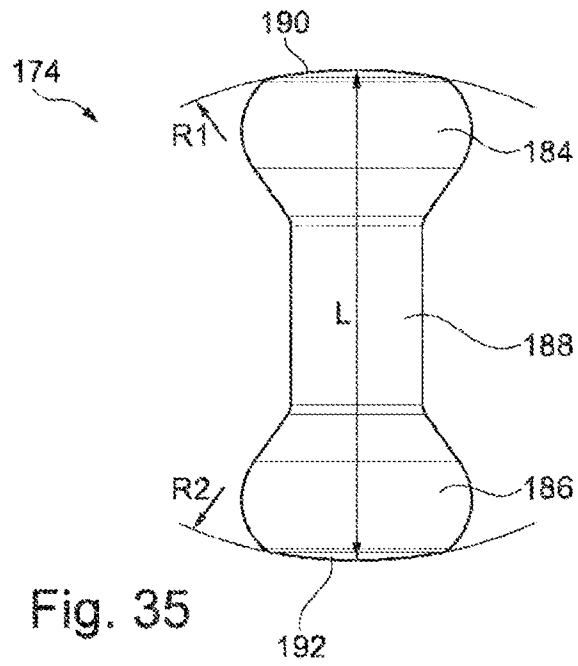
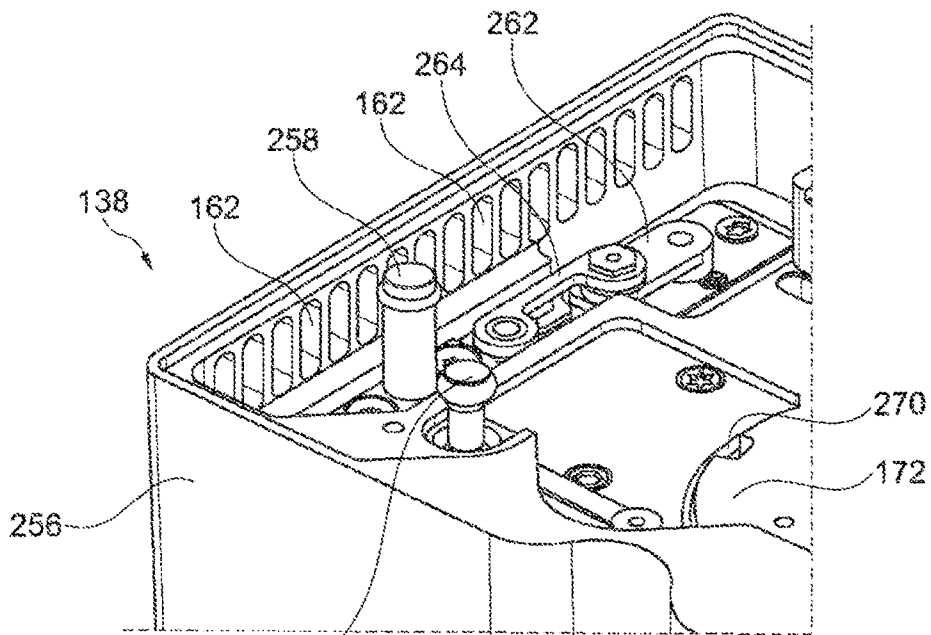
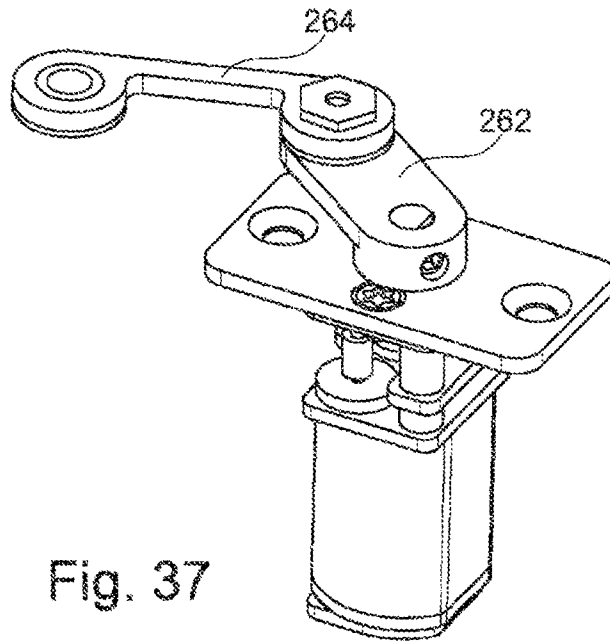


Fig. 34





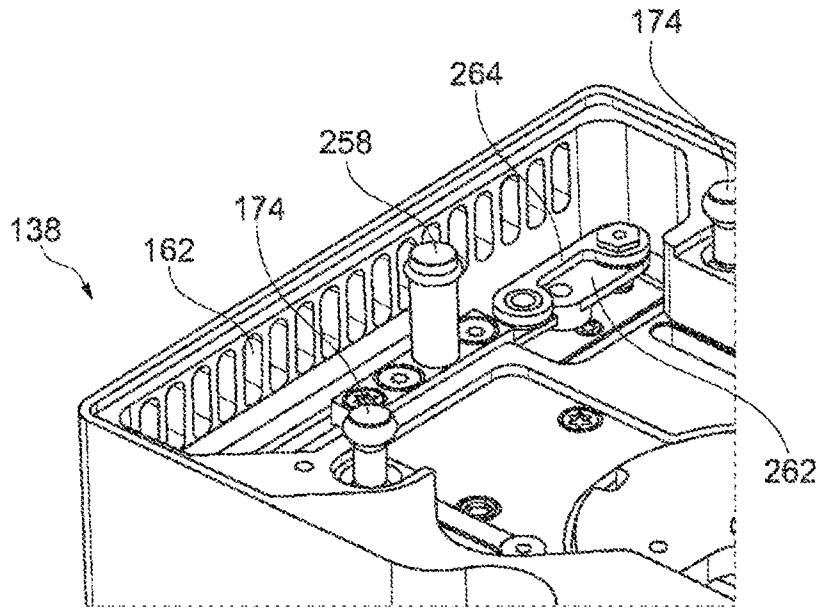


Fig. 39

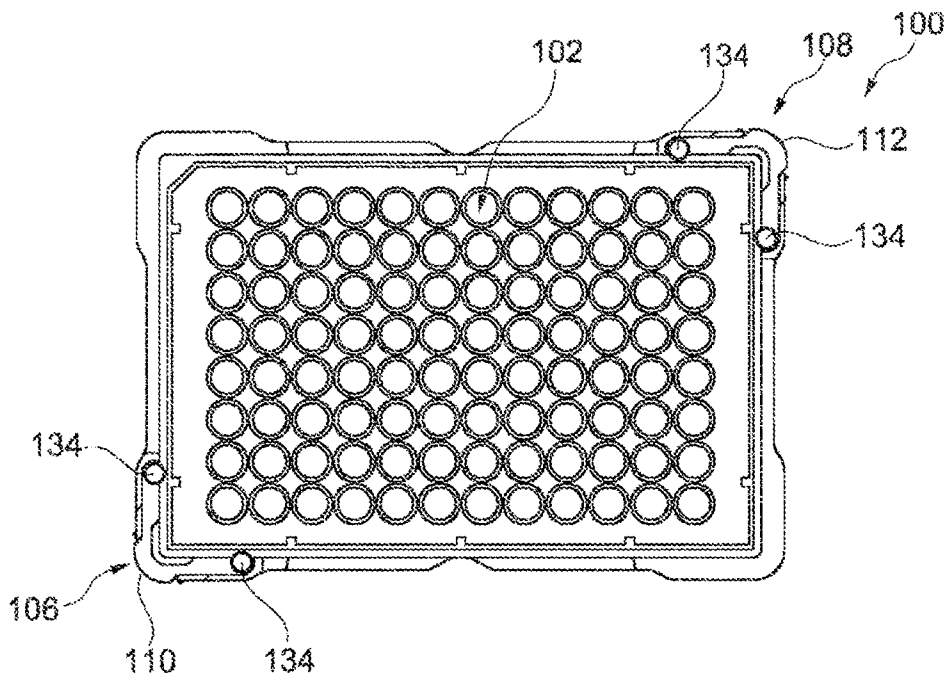


Fig. 40

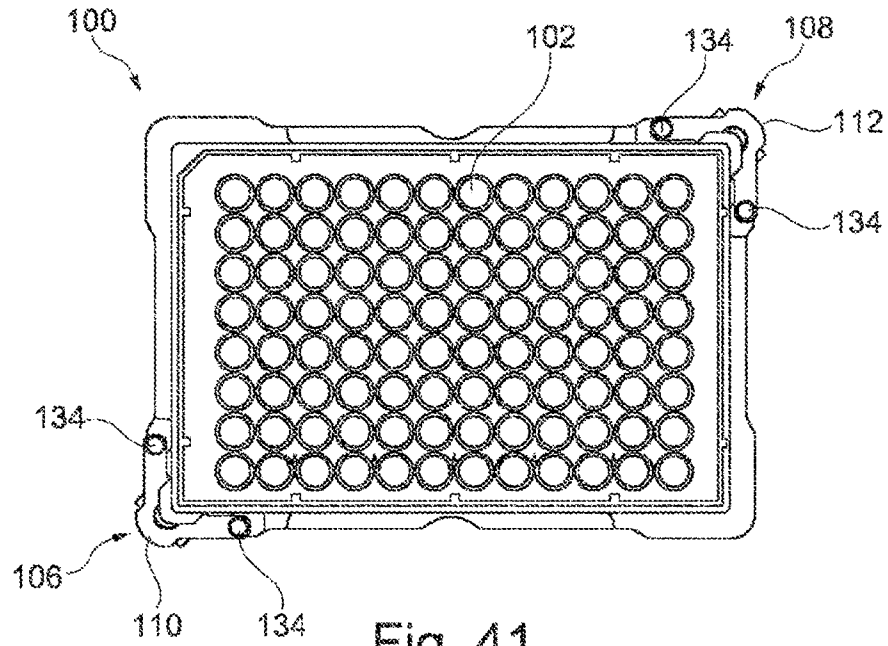


Fig. 41

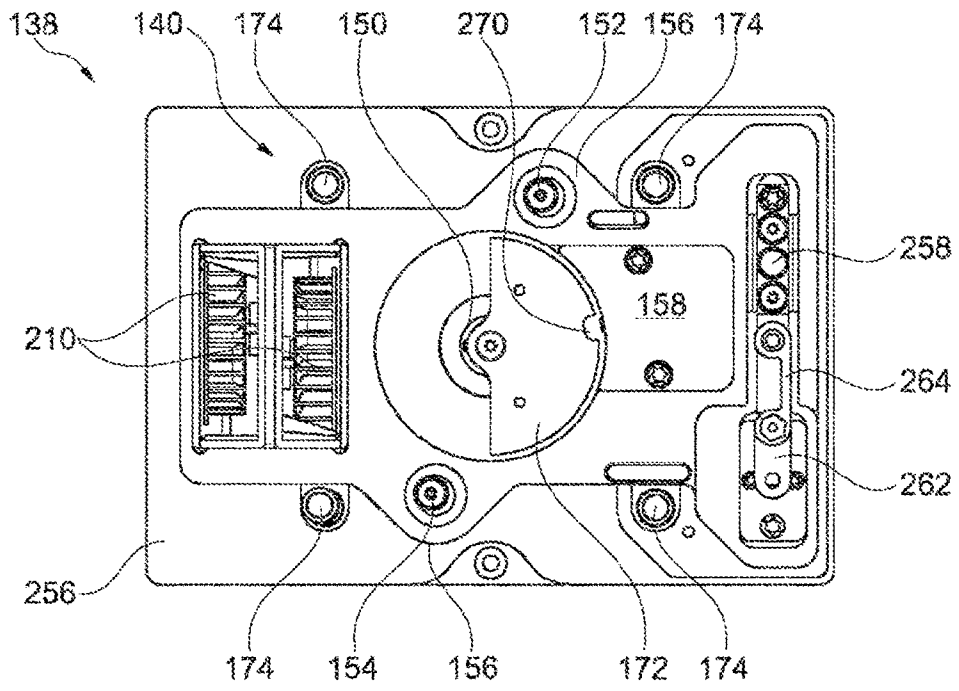


Fig. 42

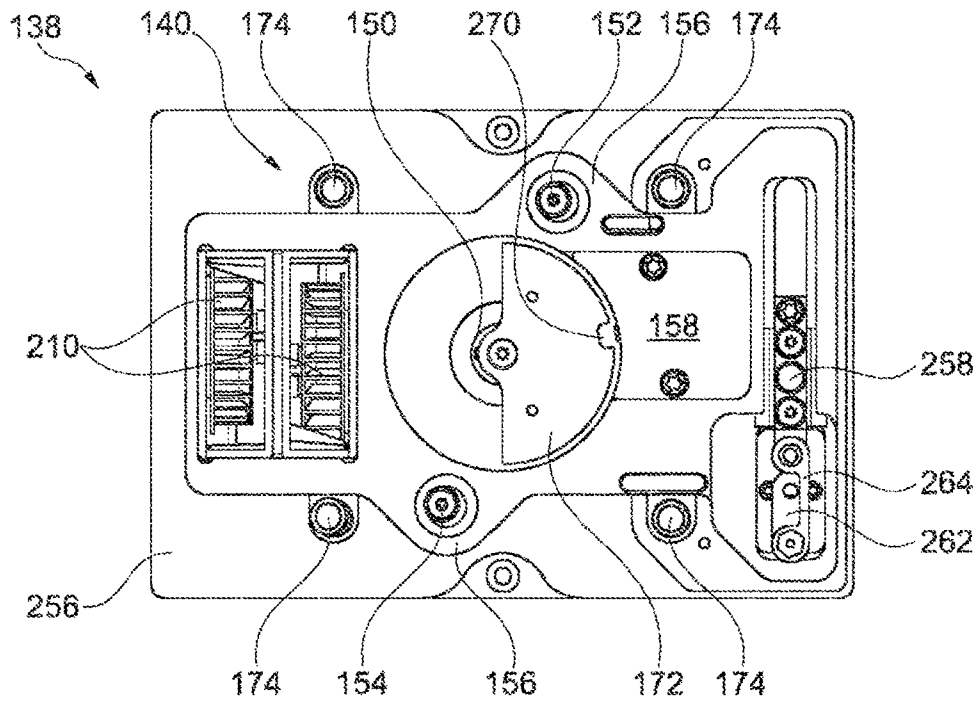


Fig. 43

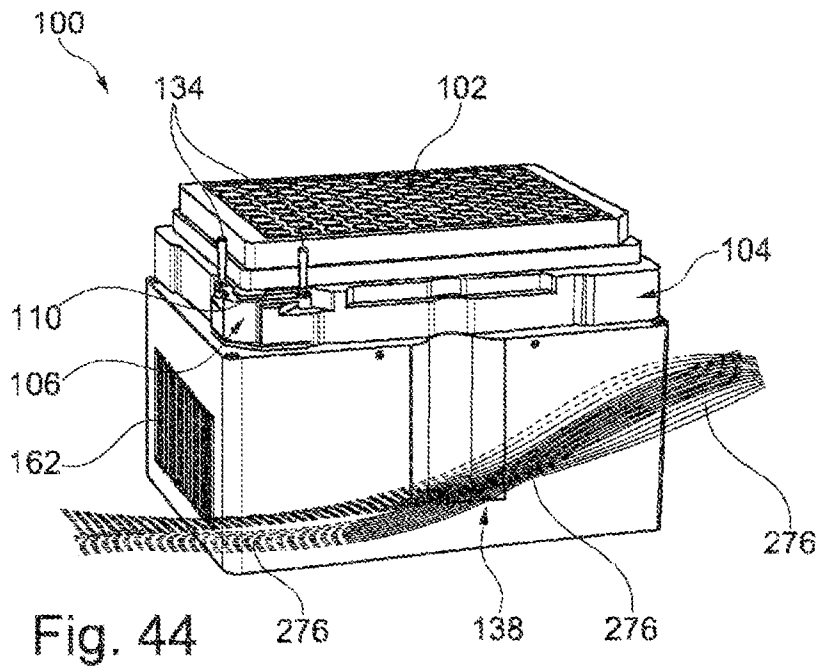
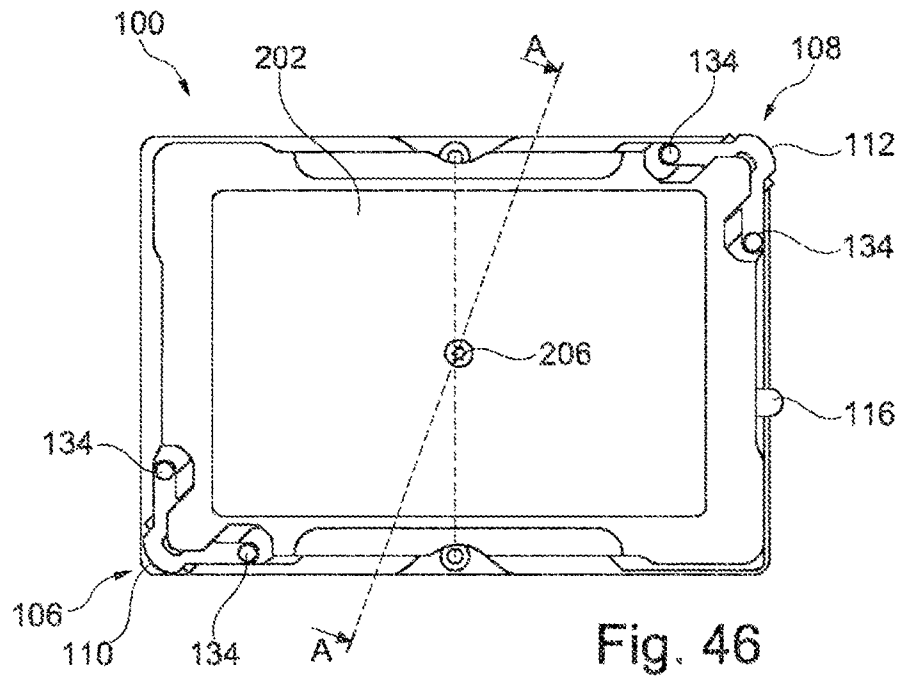
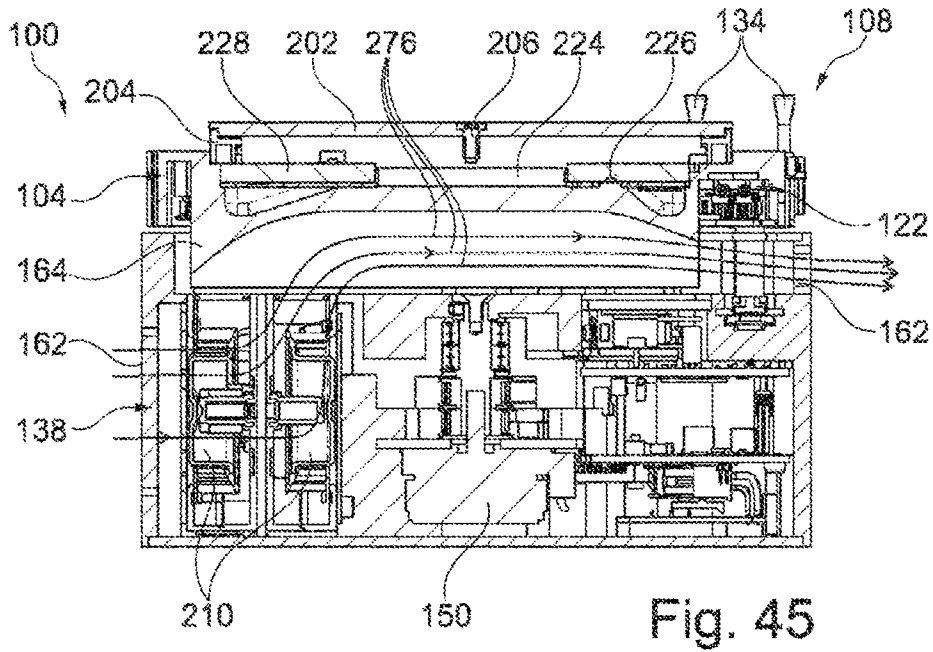
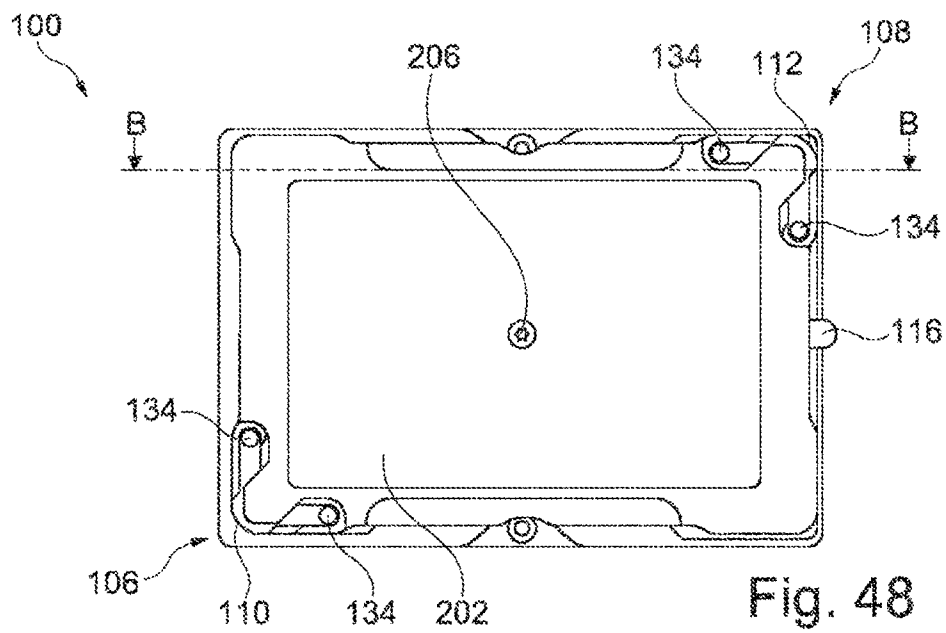
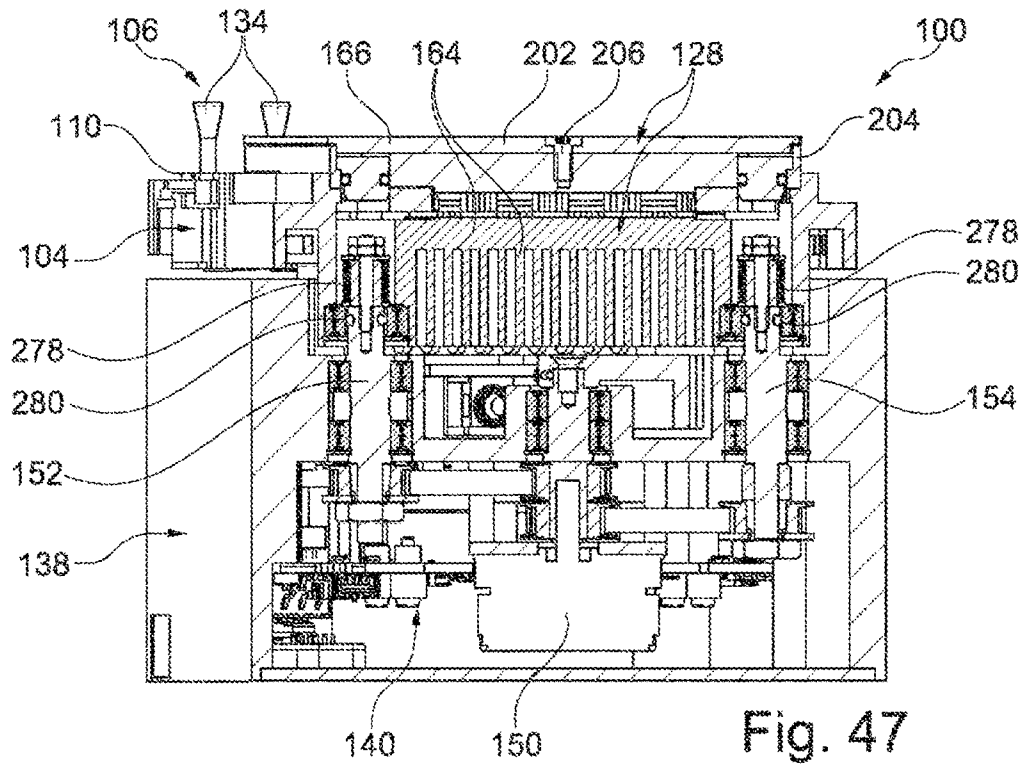


Fig. 44





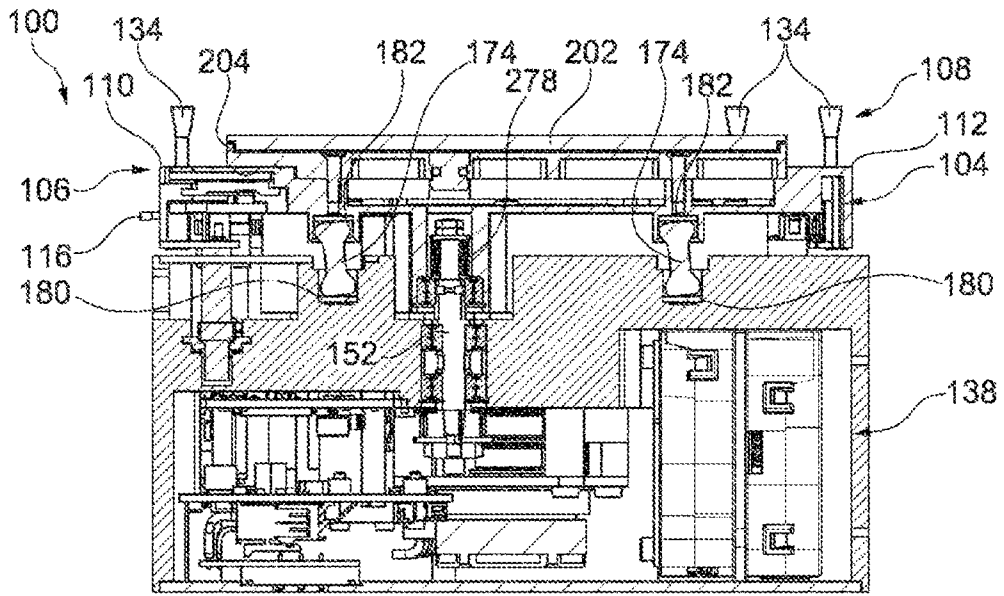


Fig. 49

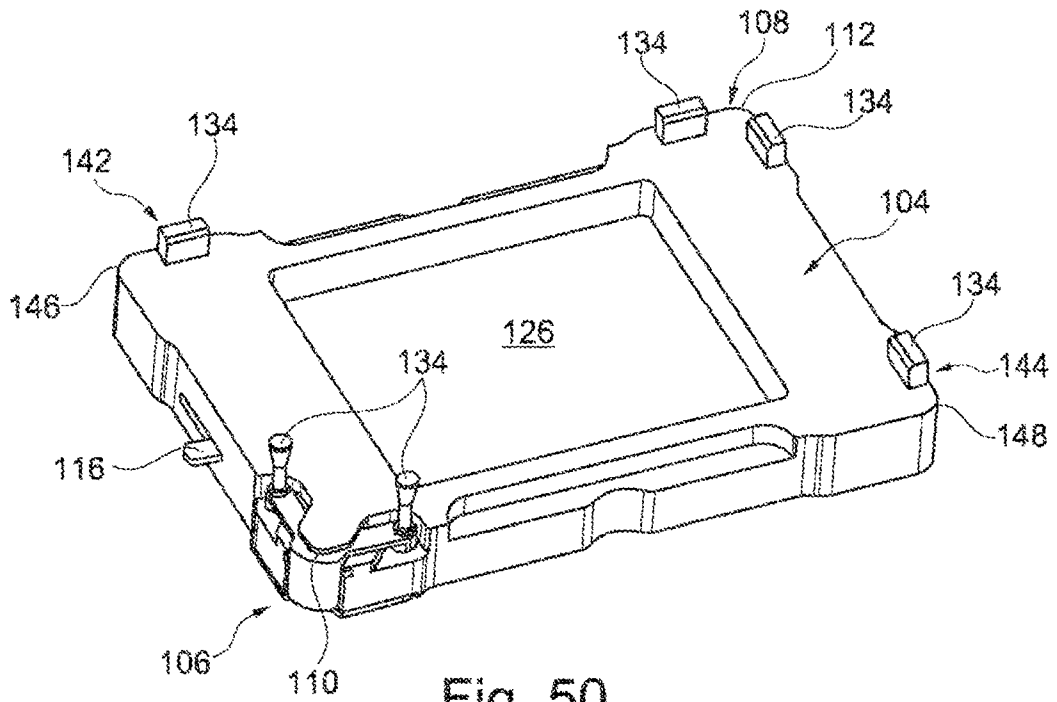


Fig. 50

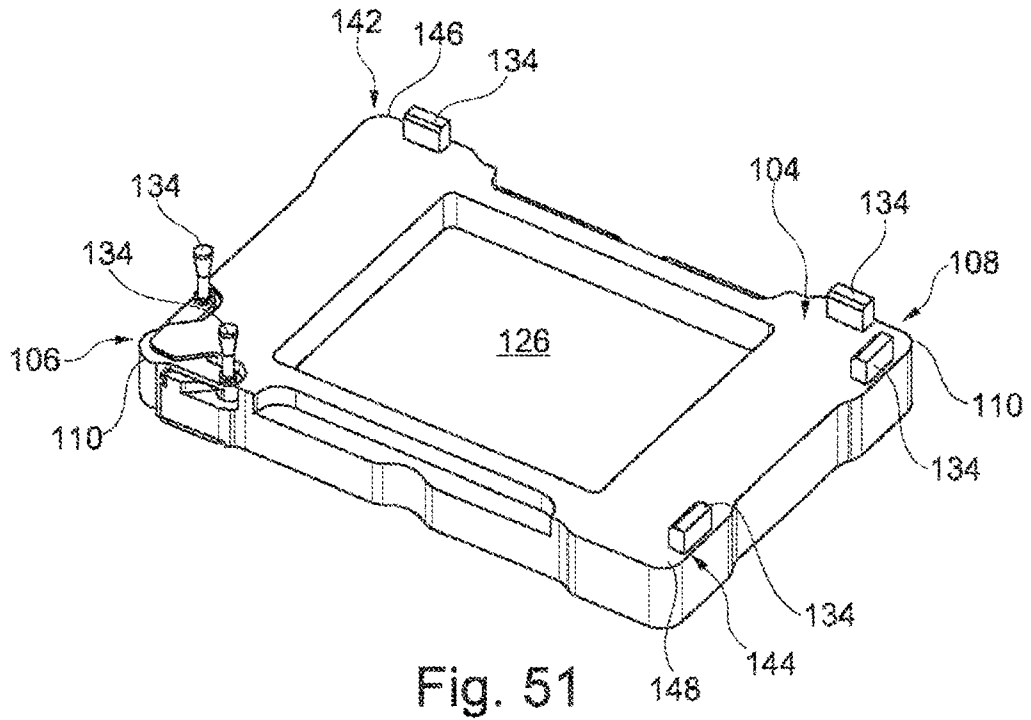


Fig. 51

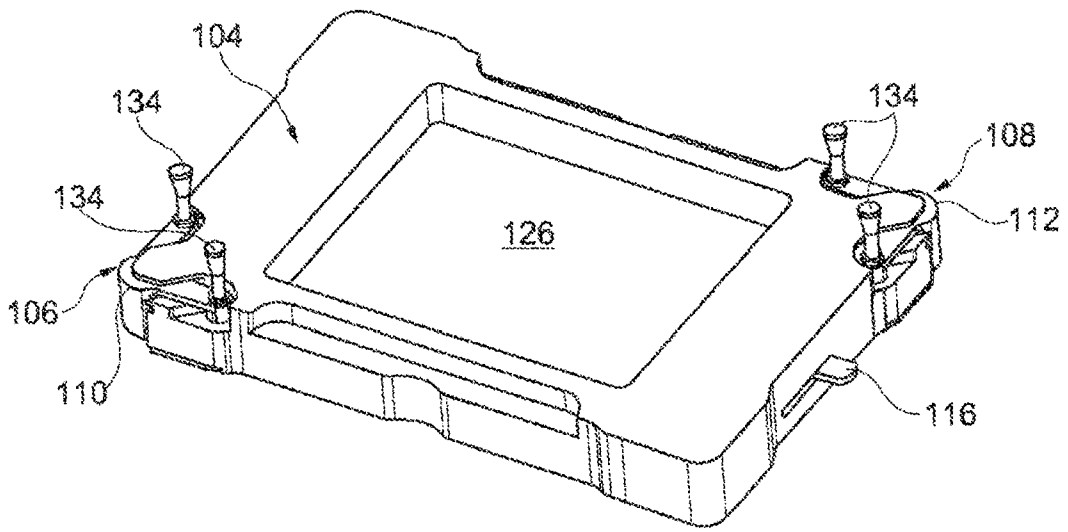


Fig. 52

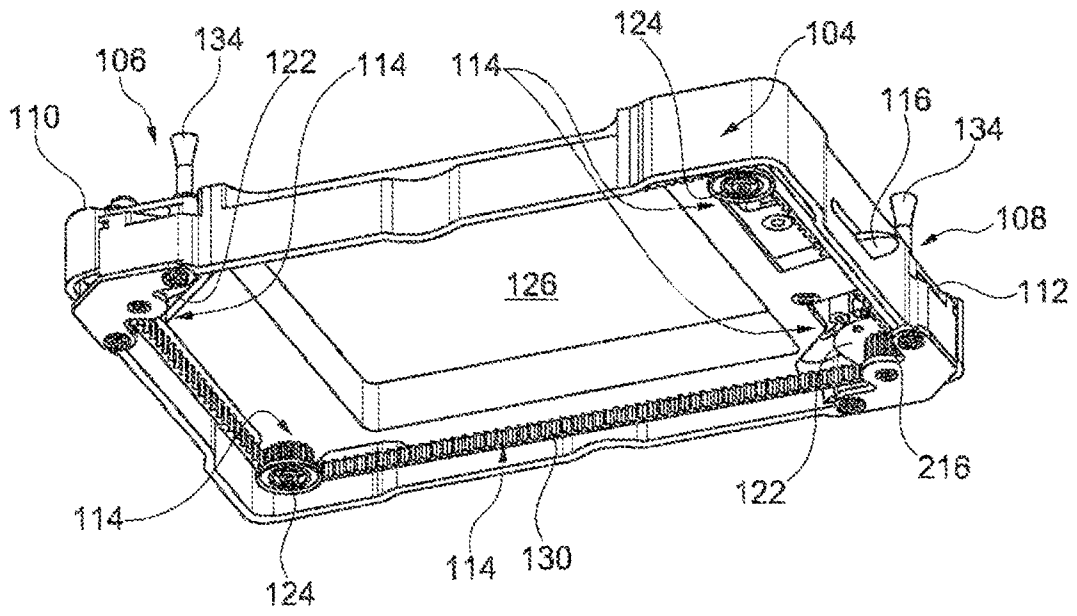


Fig. 53

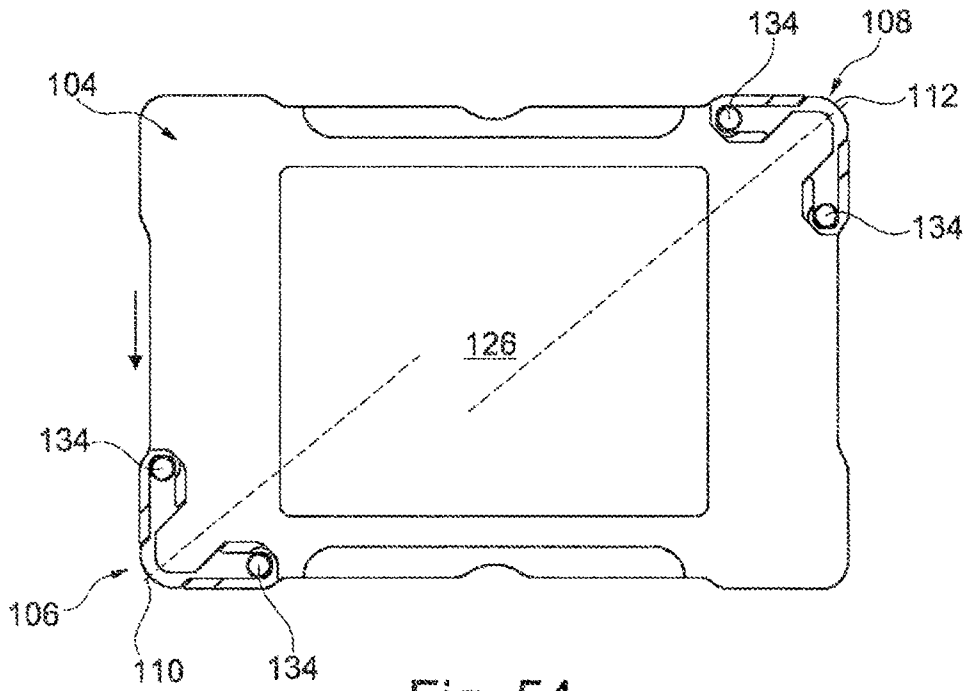
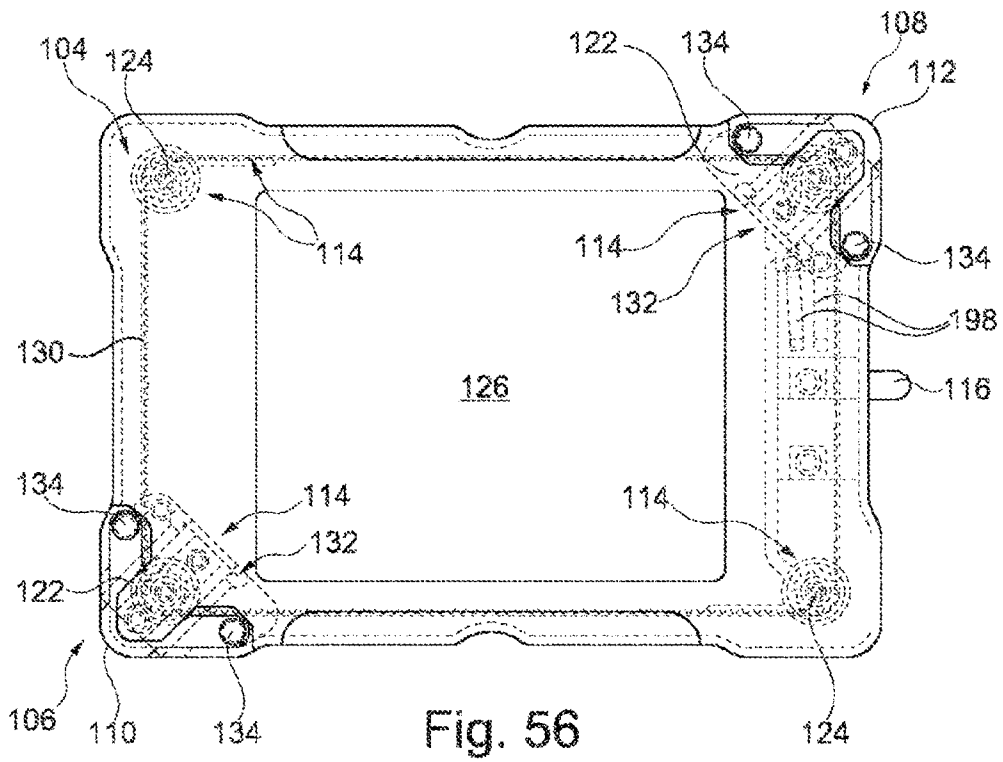
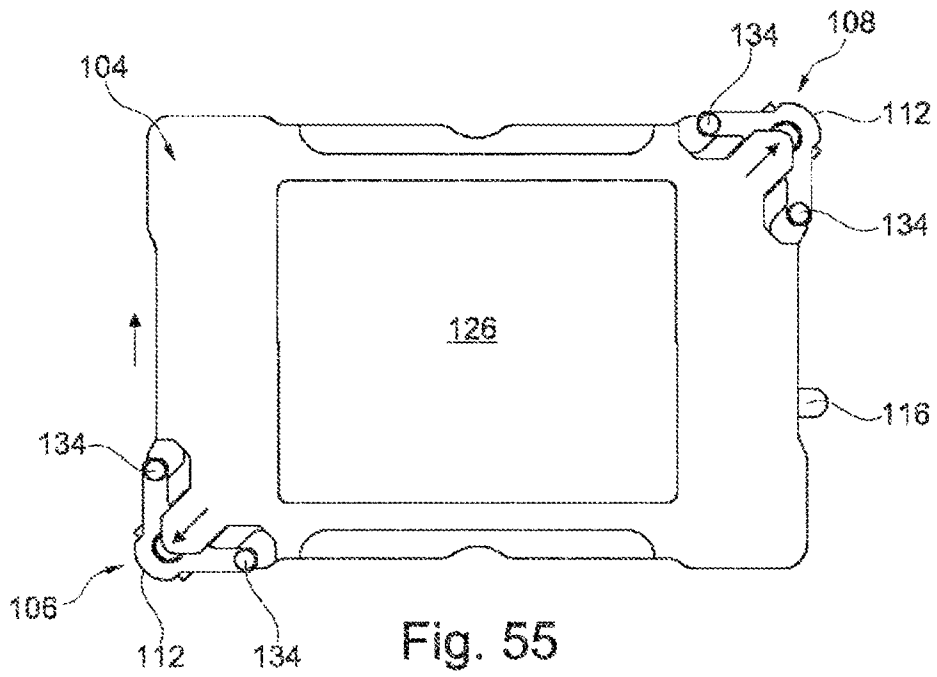


Fig. 54



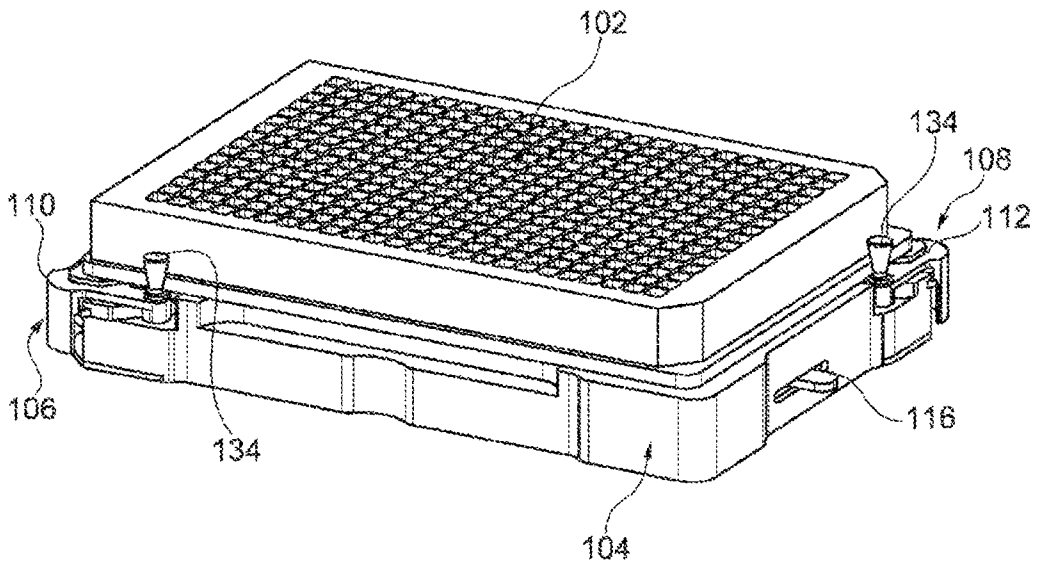


Fig. 57

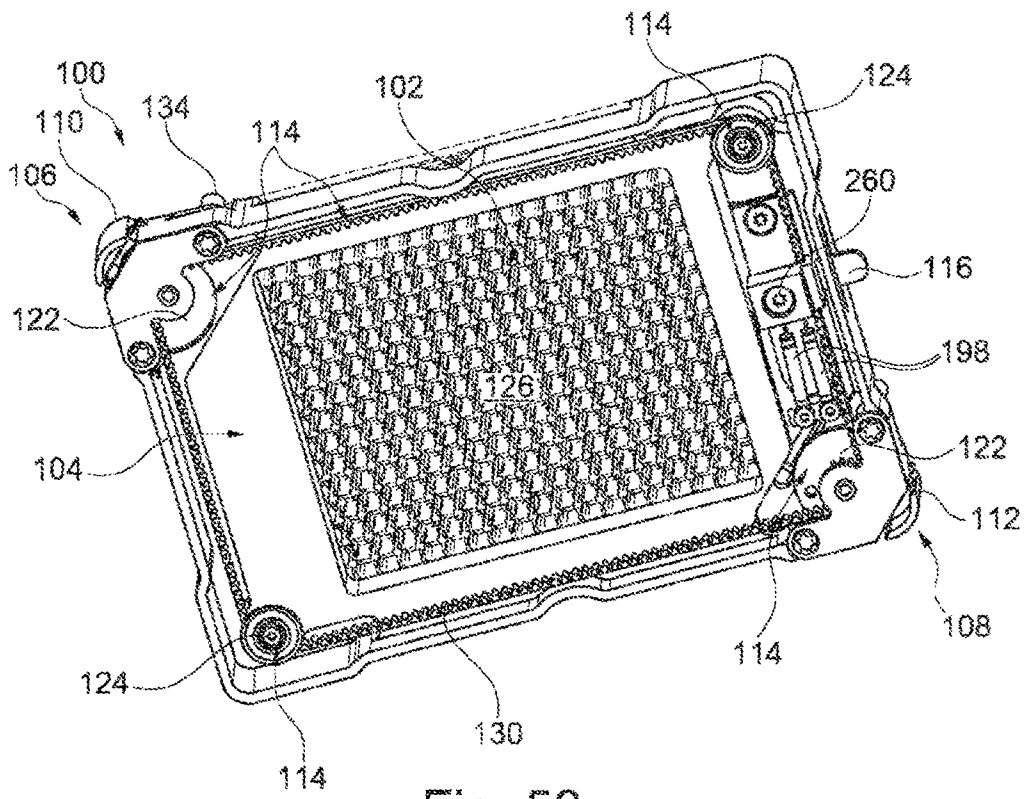
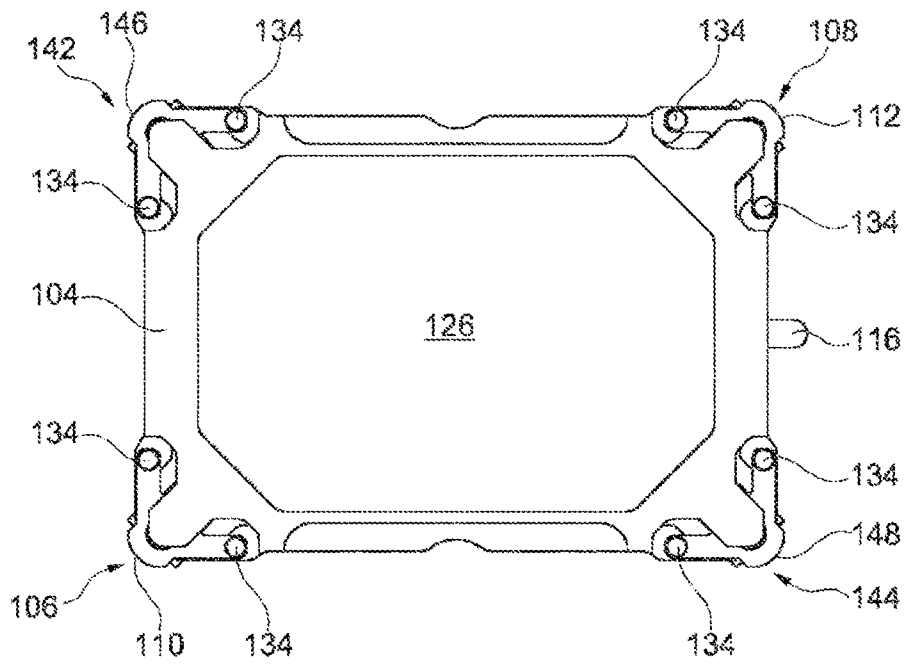
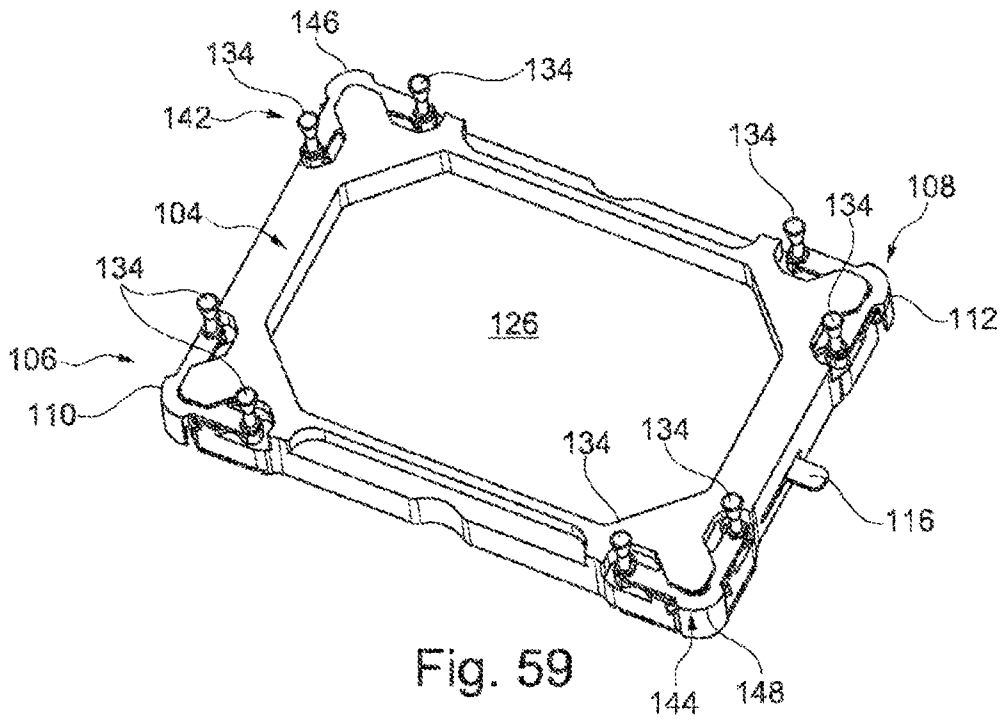


Fig. 58



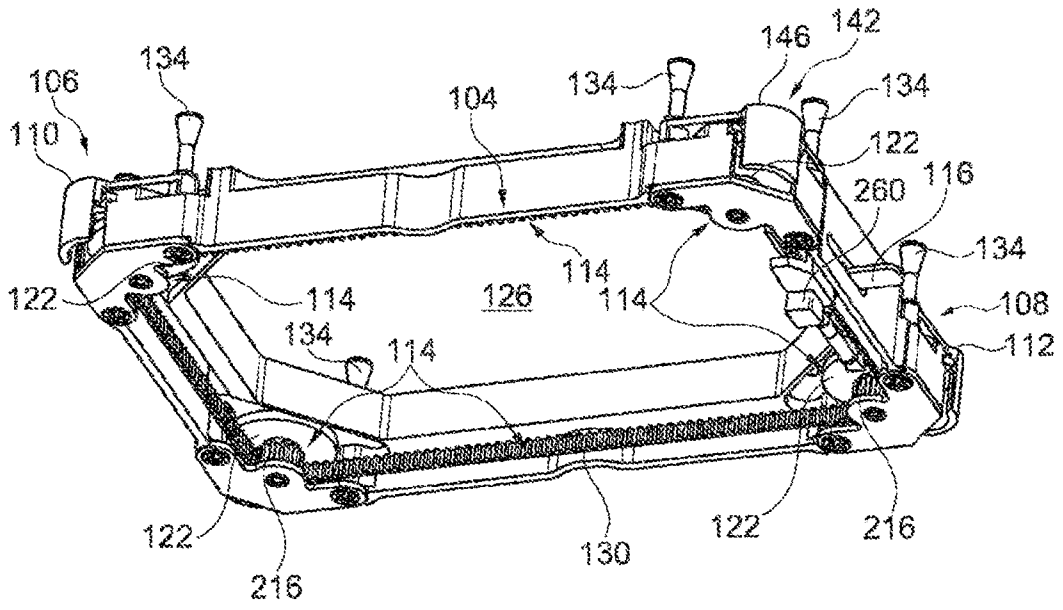


Fig. 61

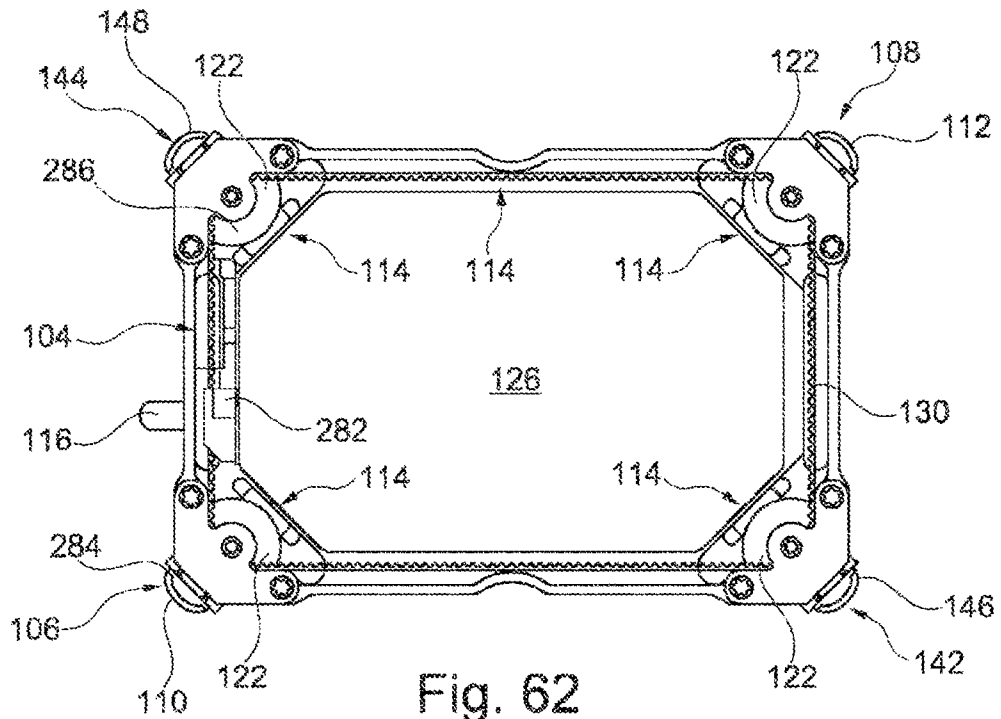


Fig. 62

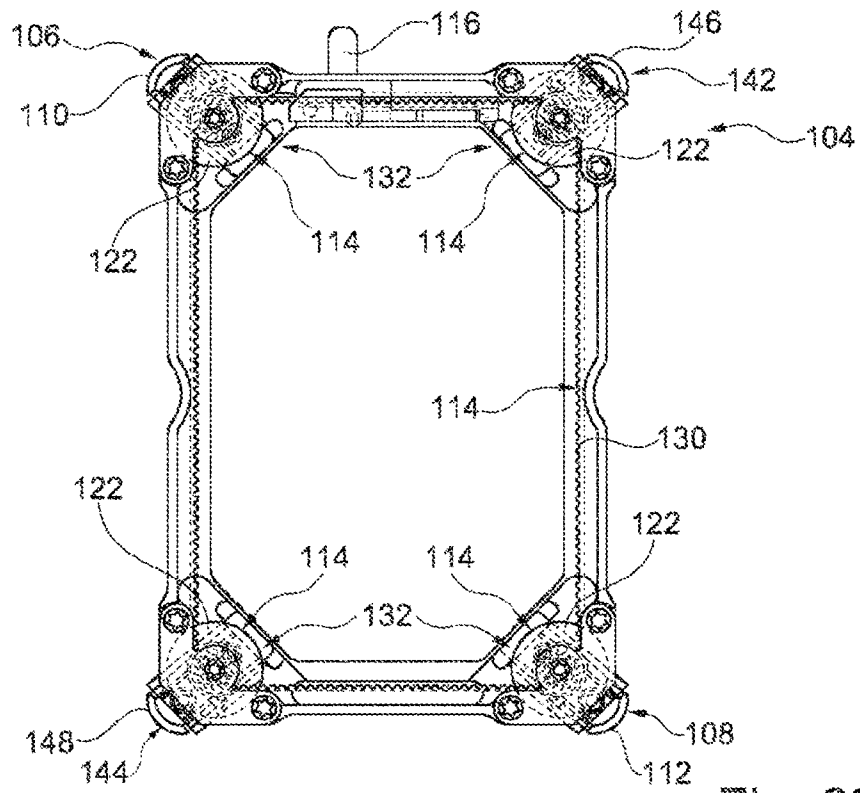


Fig. 63

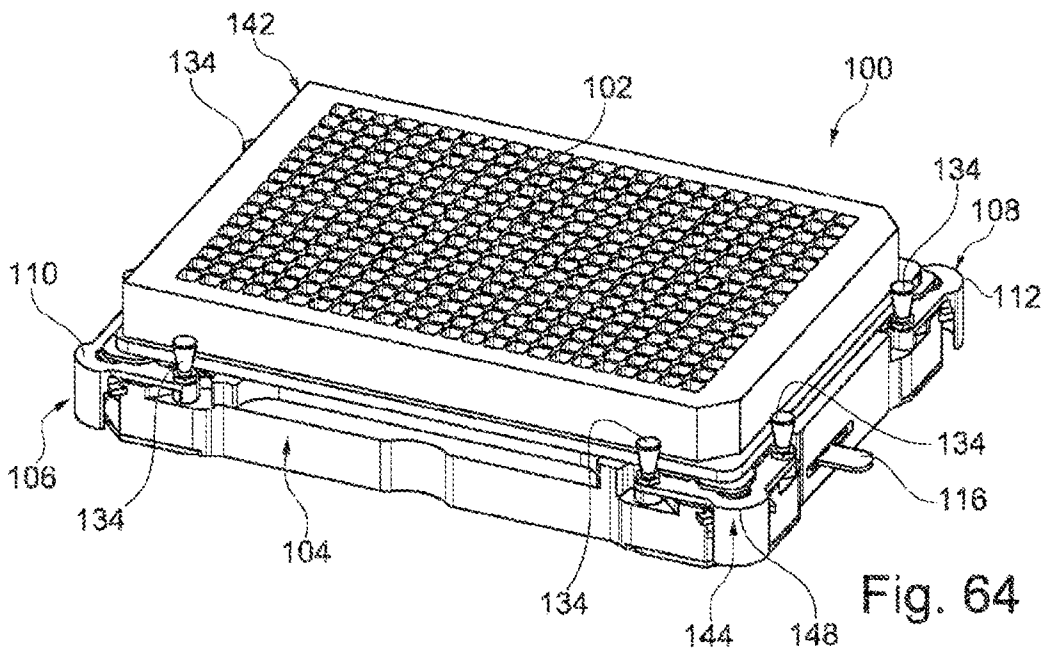


Fig. 64

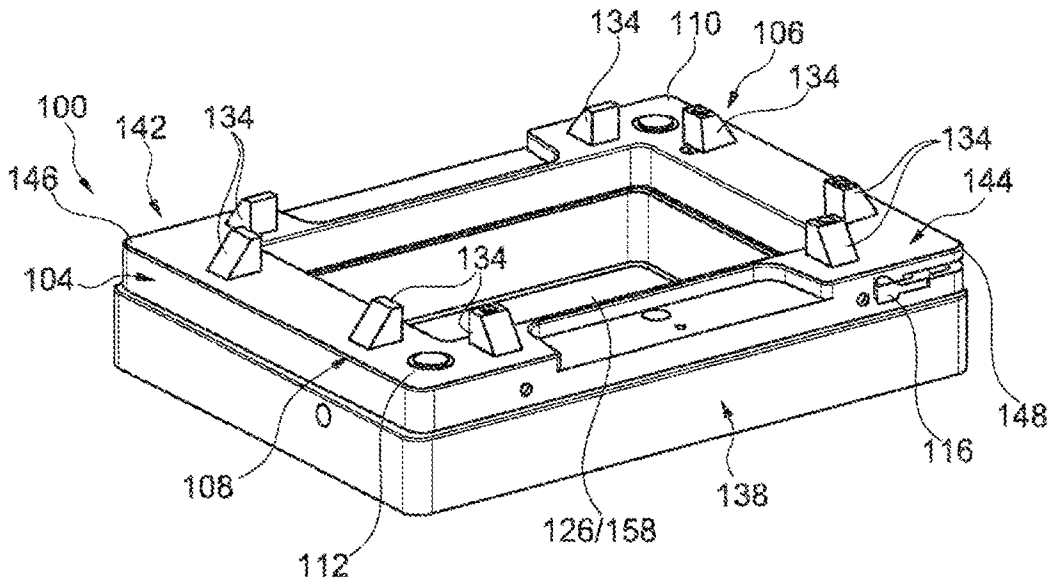


Fig. 65

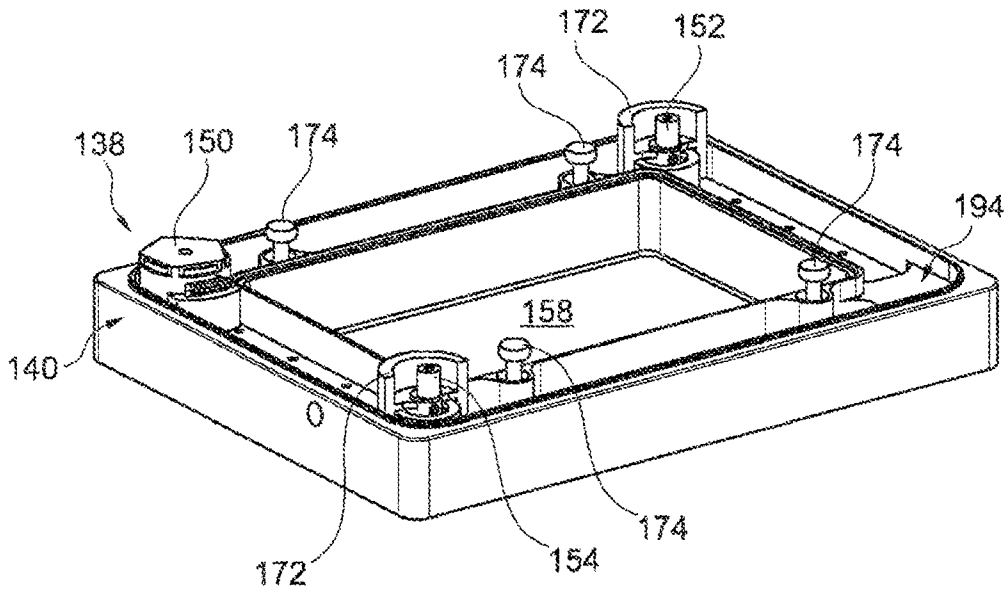


Fig. 66

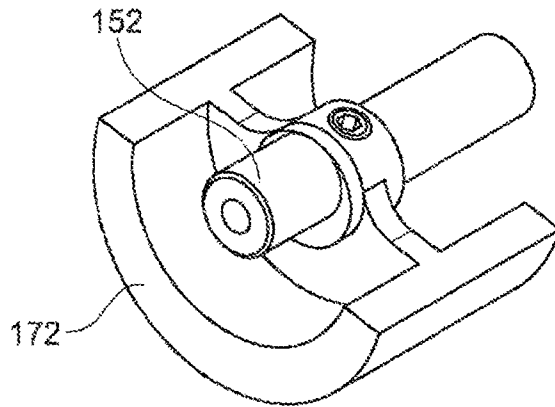


Fig. 67

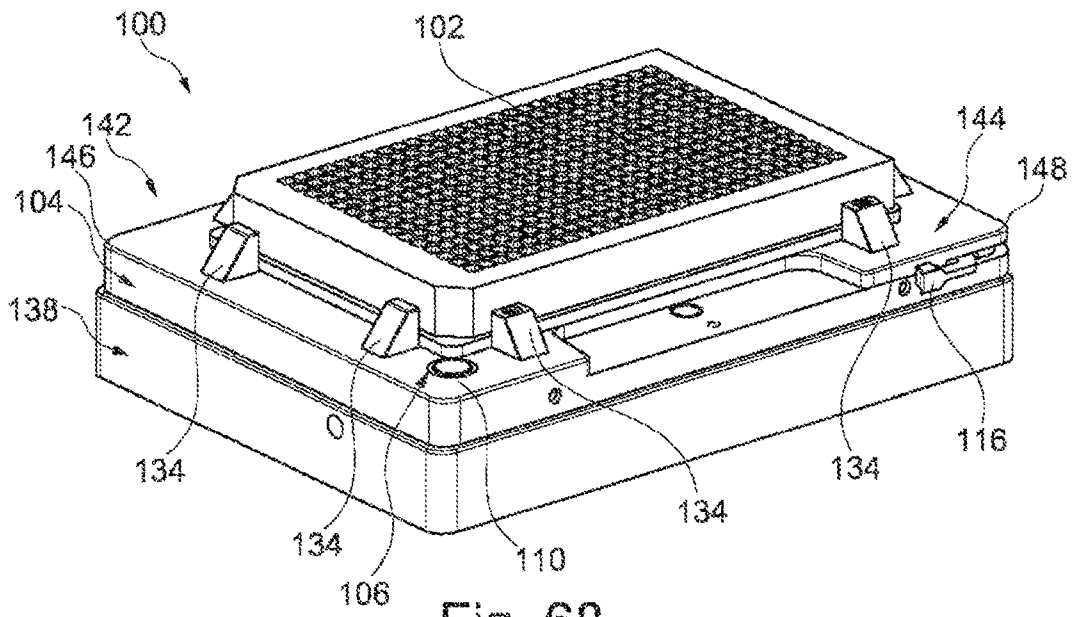


Fig. 68

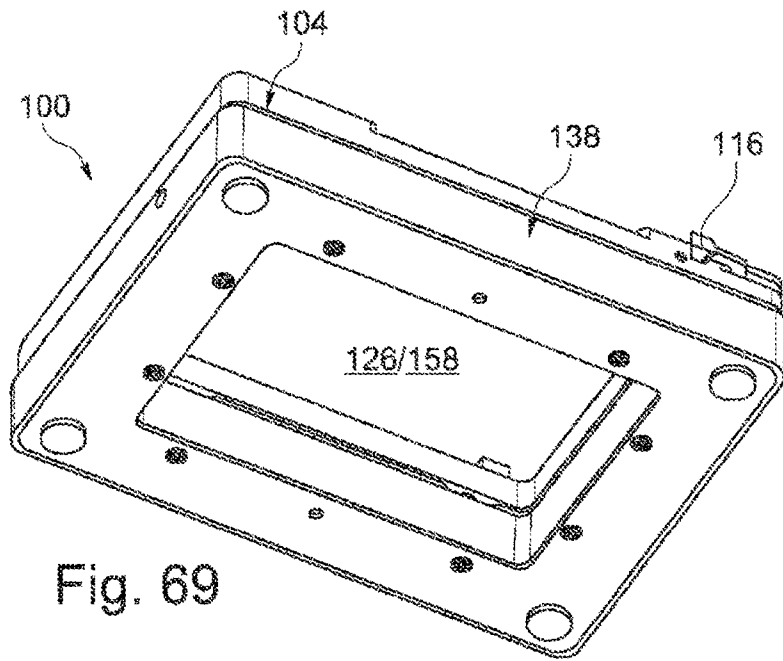


Fig. 69

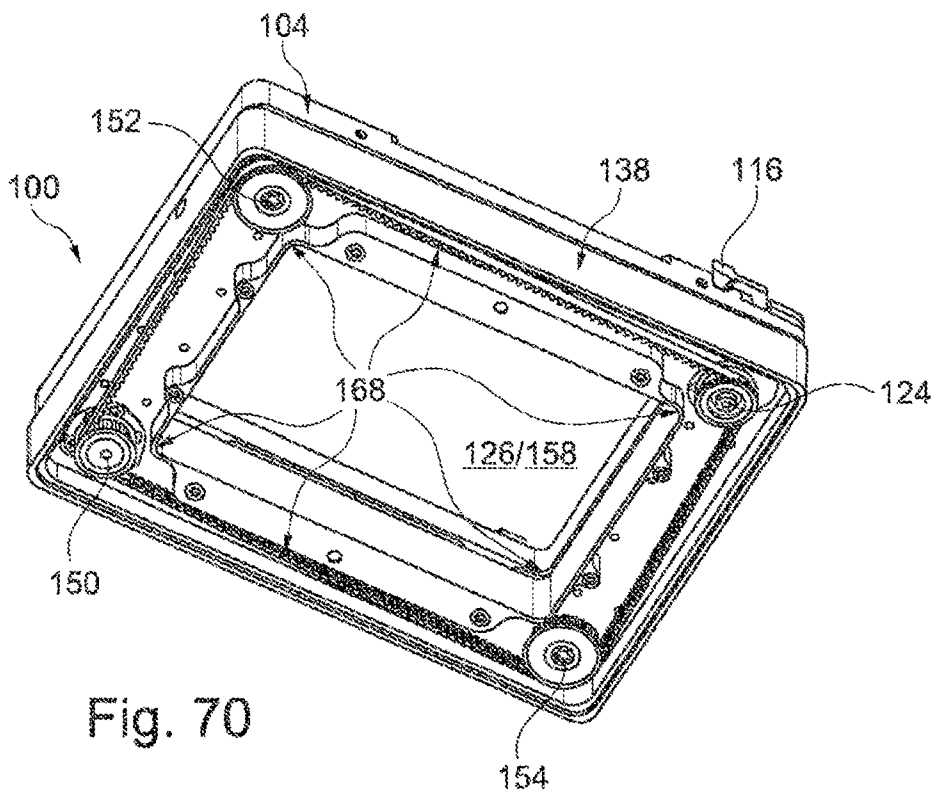


Fig. 70

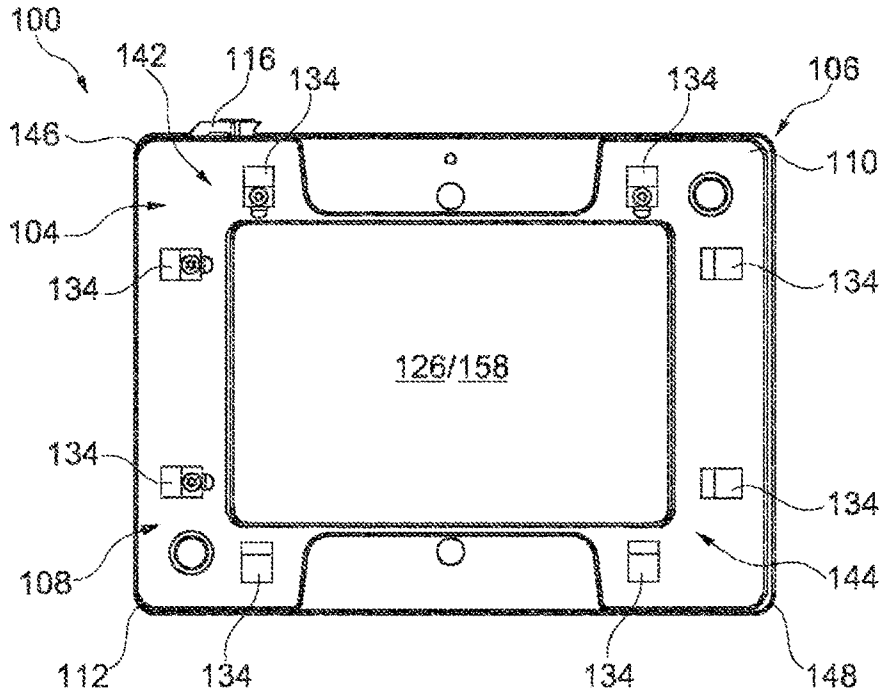


Fig. 71

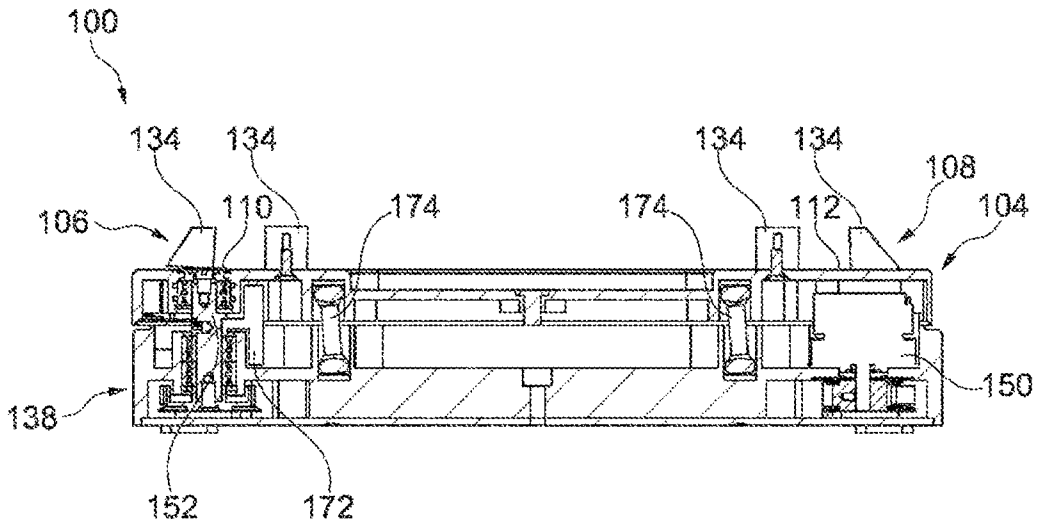


Fig. 72

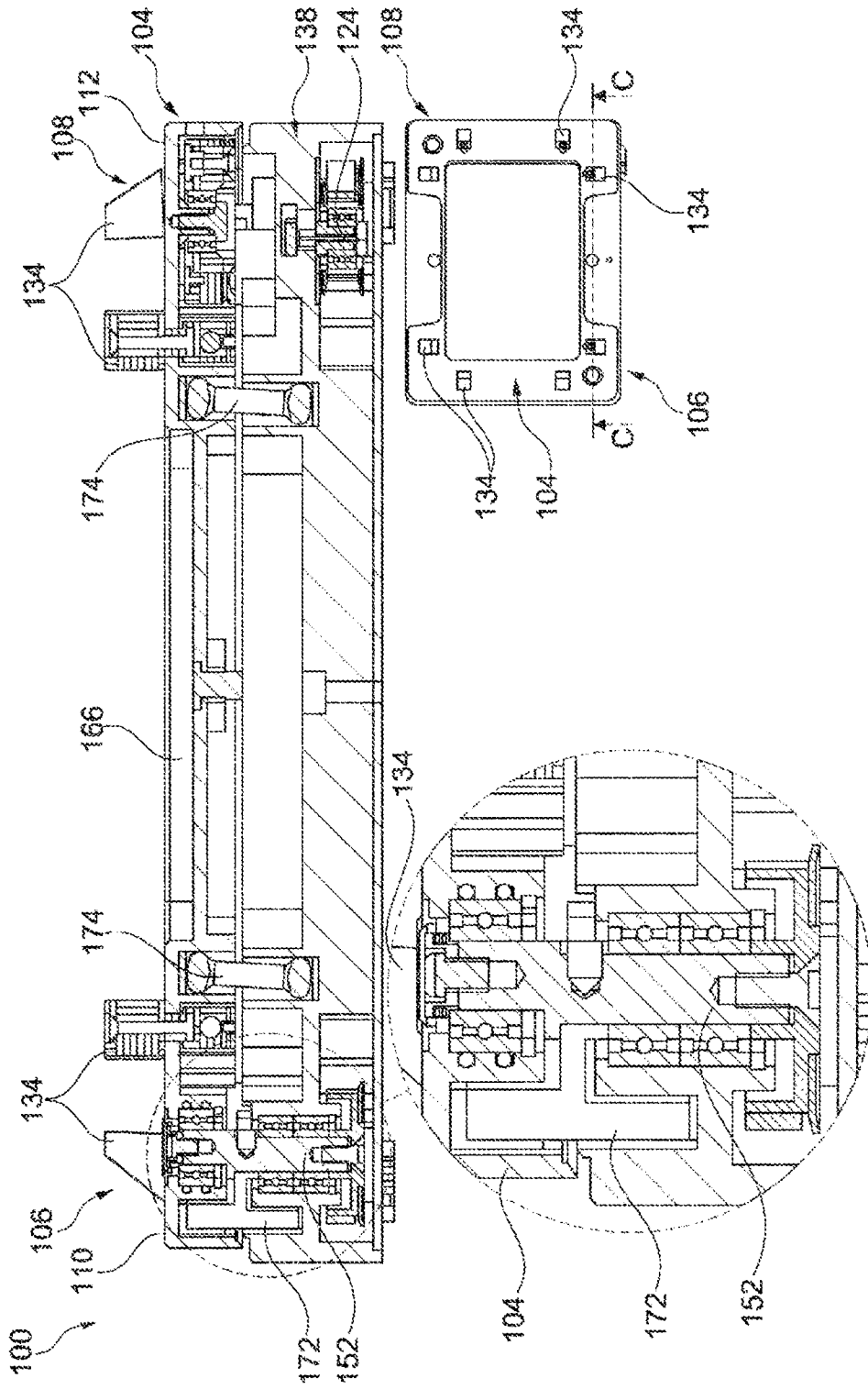


Fig. 73

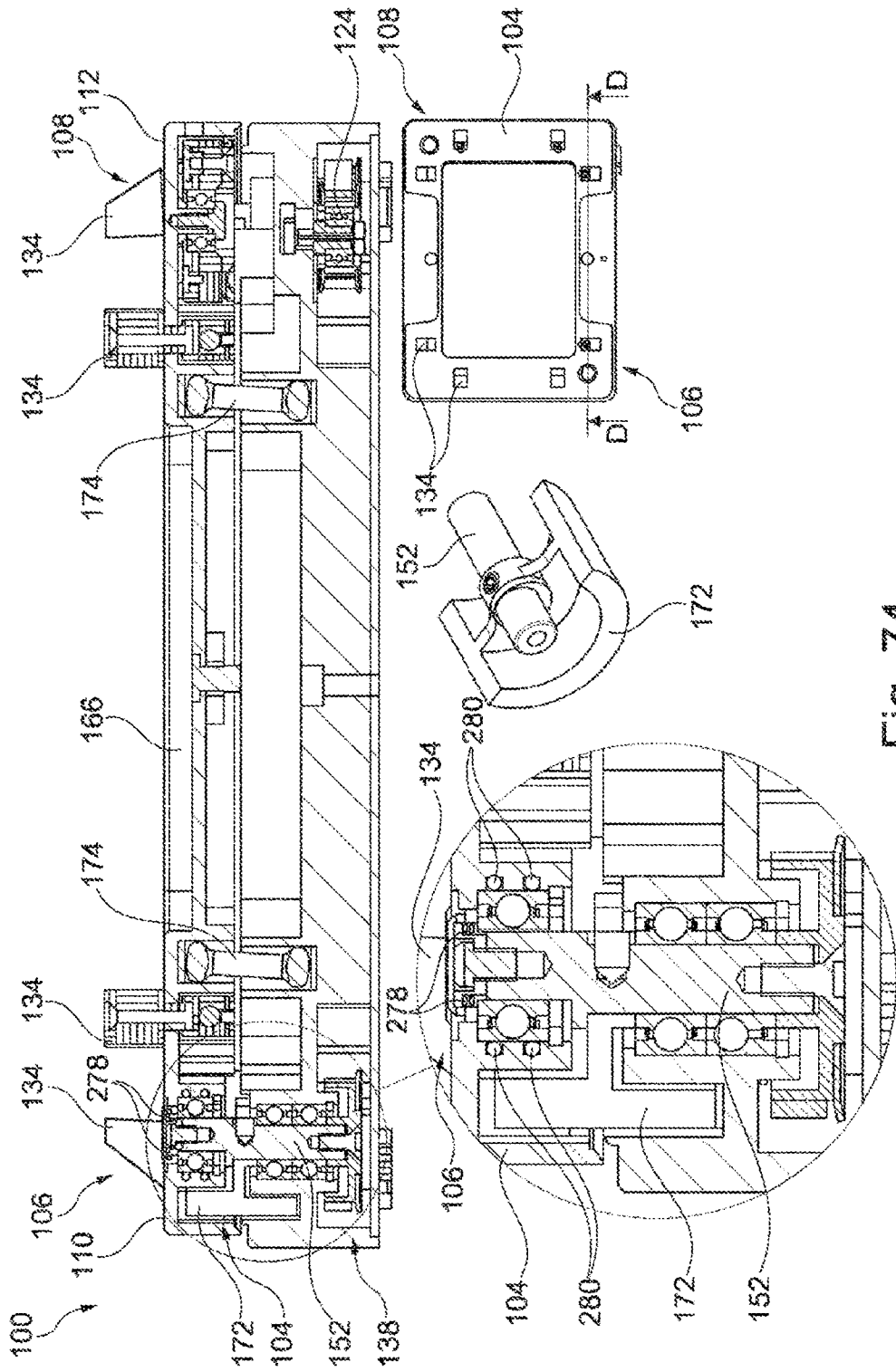


Fig. 74

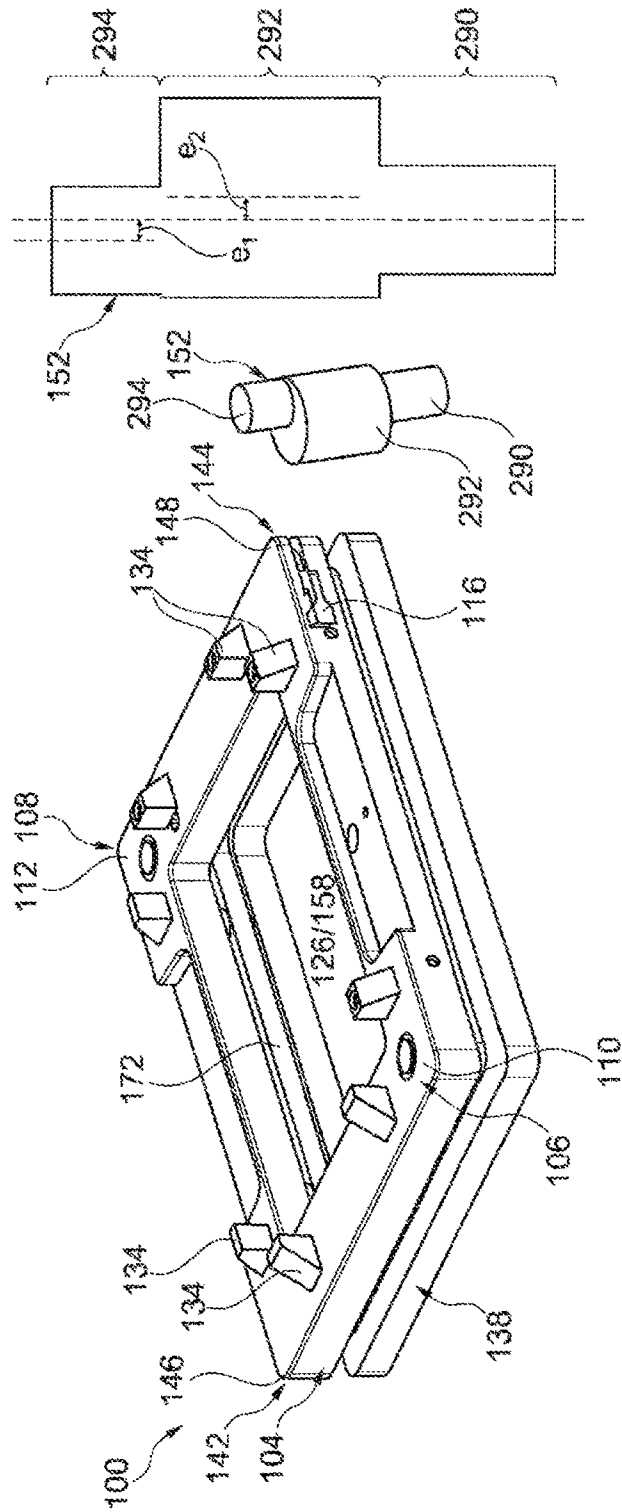


Fig. 75

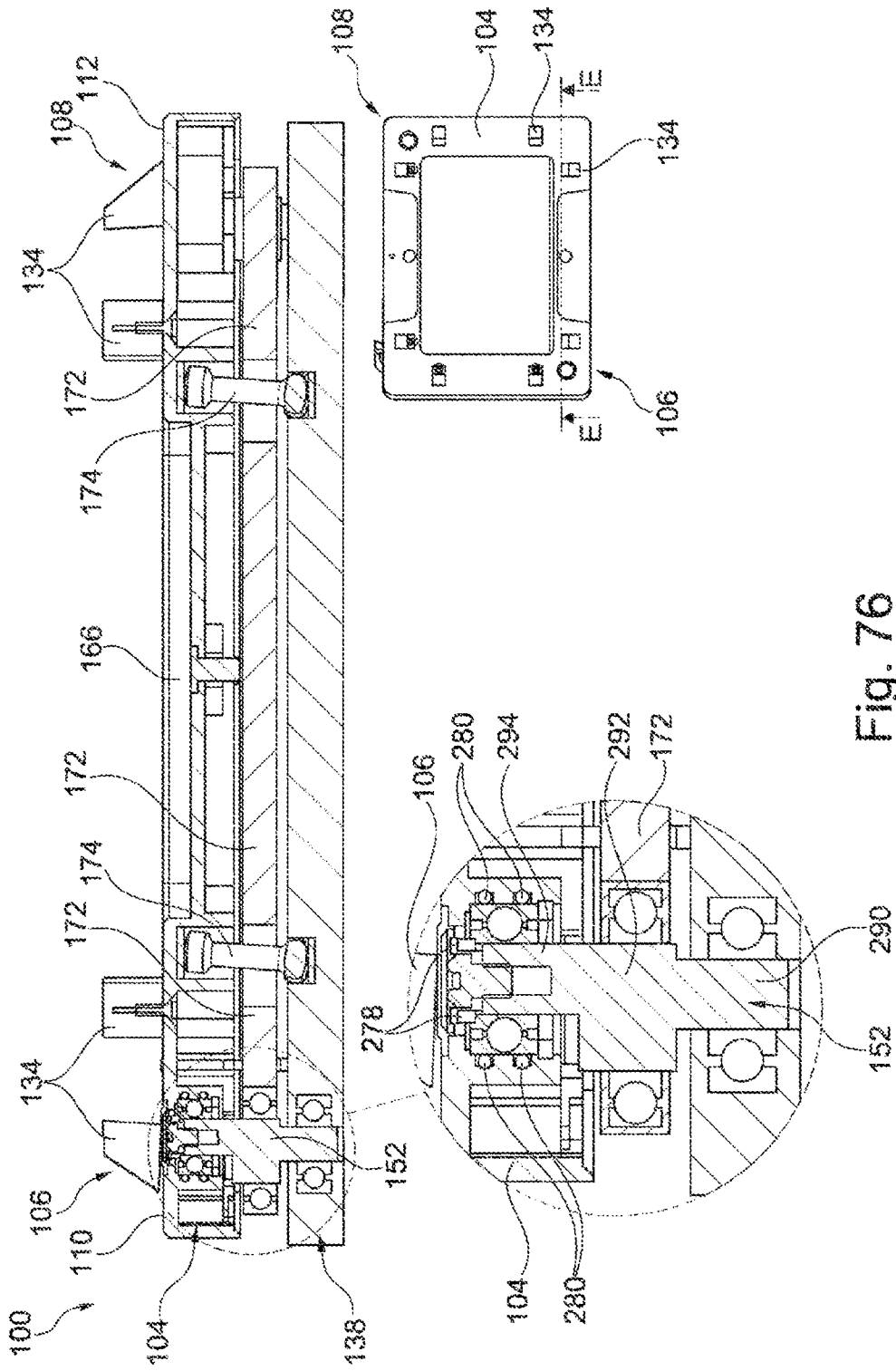


Fig. 76

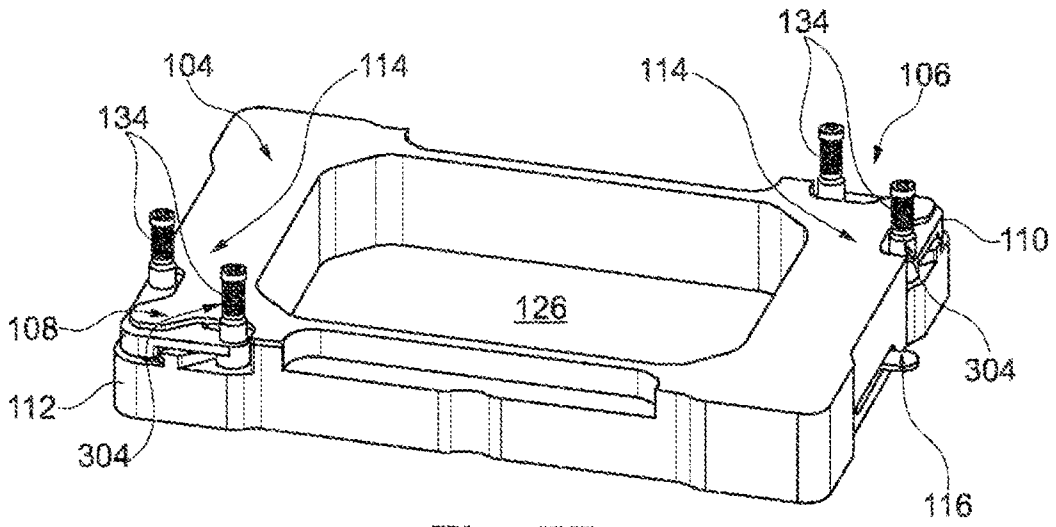


Fig. 77

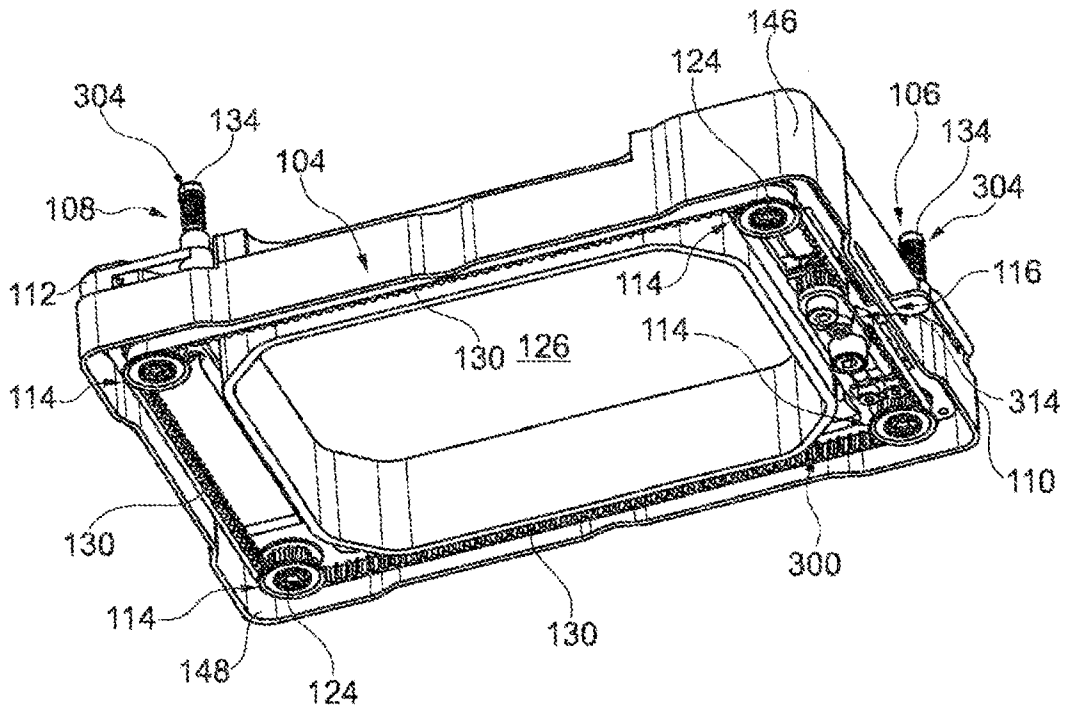


Fig. 78

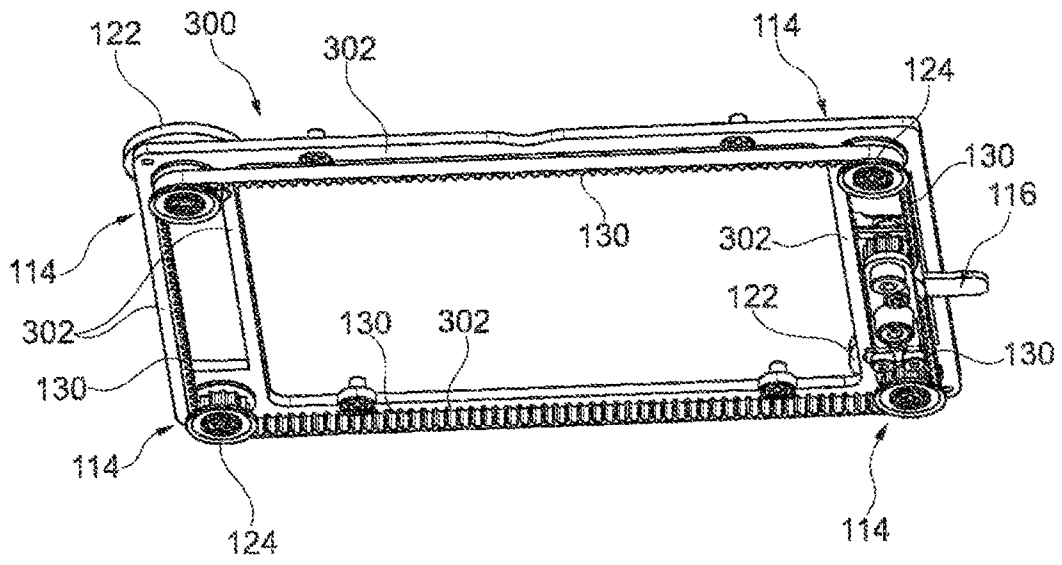


Fig. 79

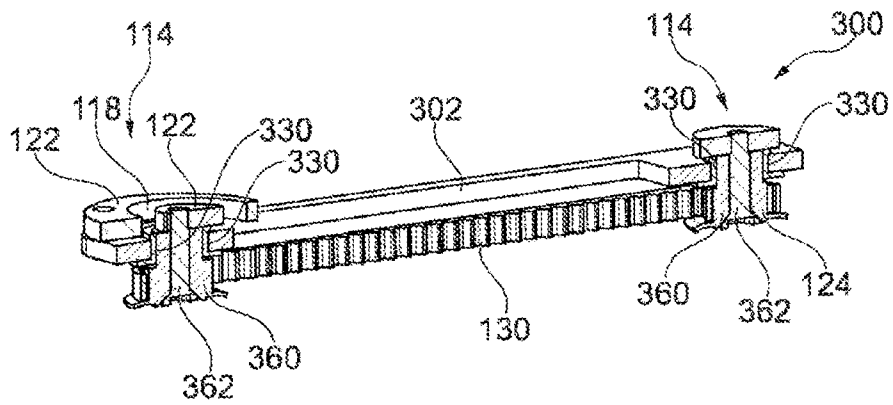


Fig. 80

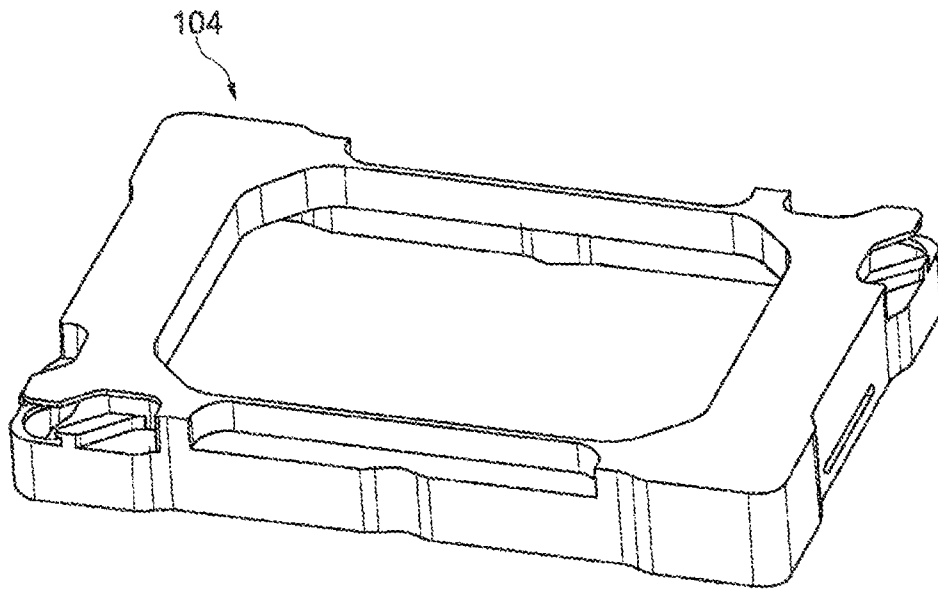


Fig. 81

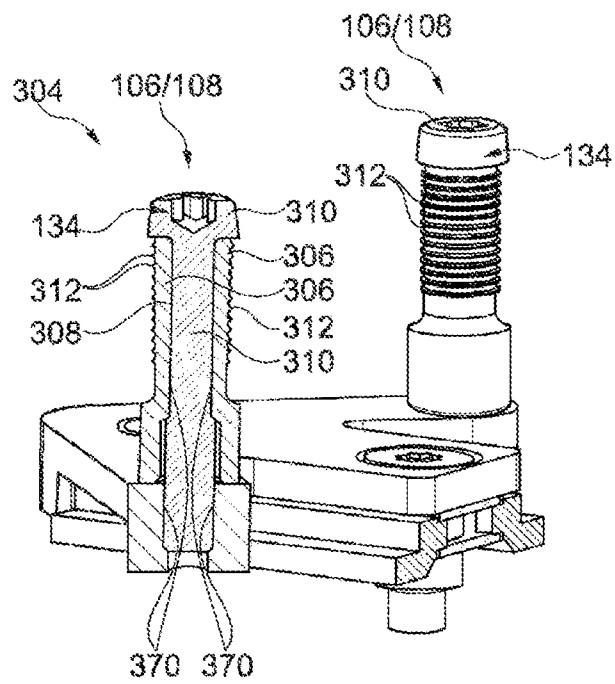
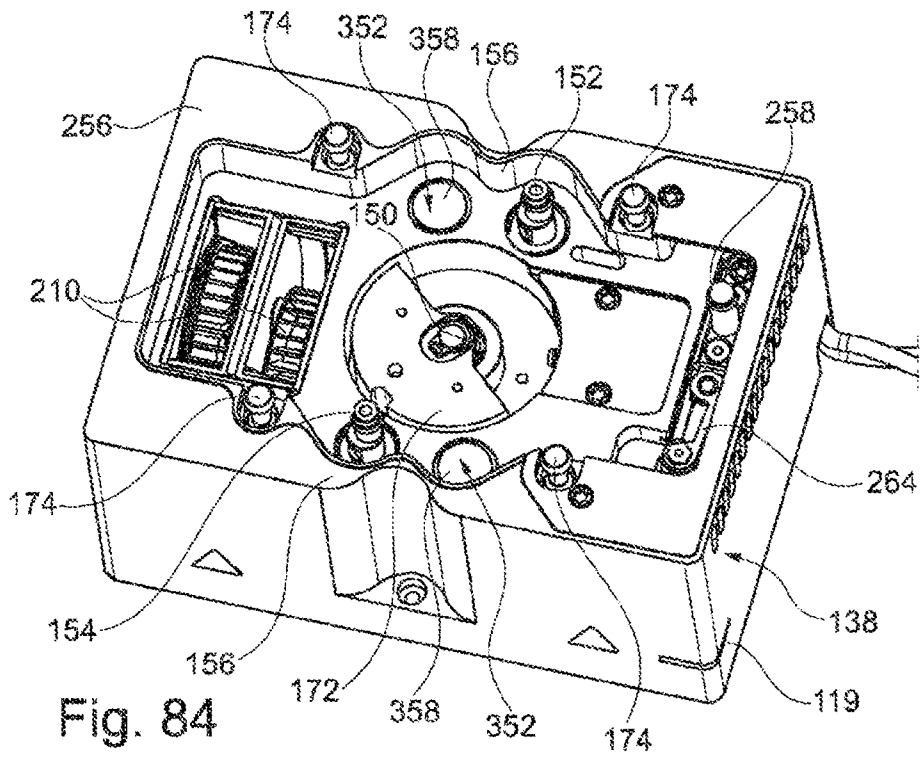
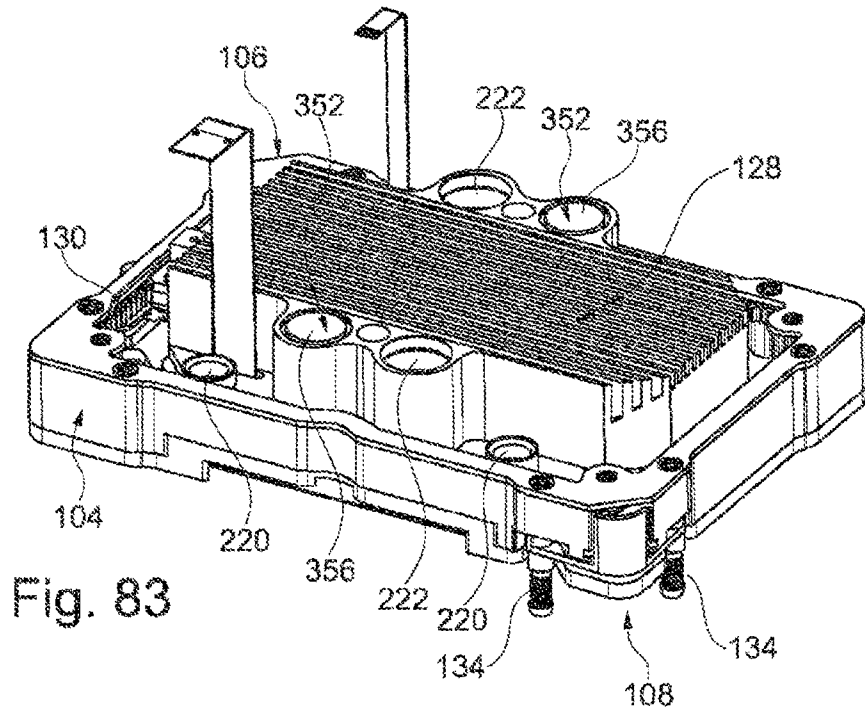


Fig. 82



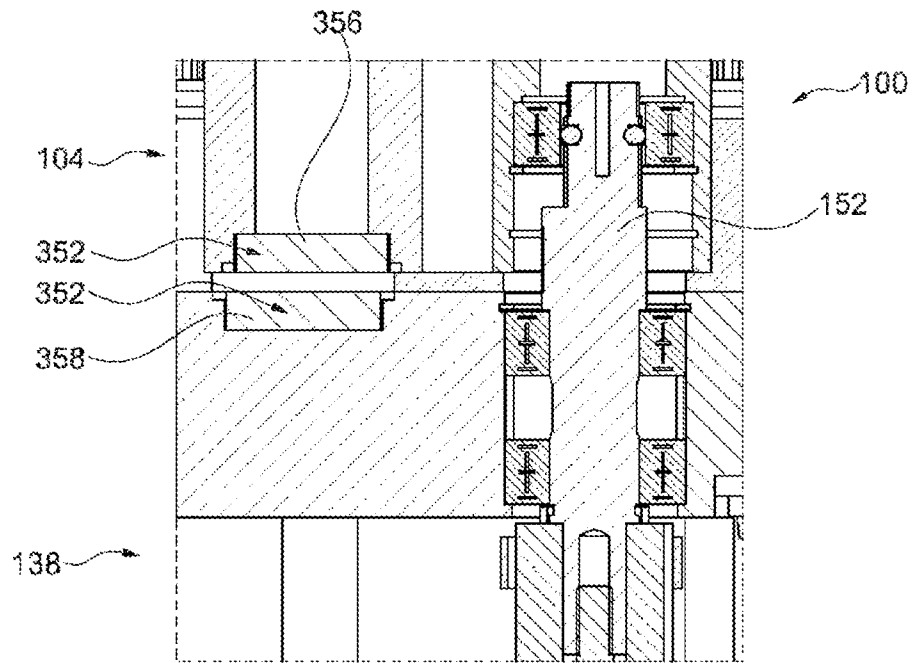


Fig. 85

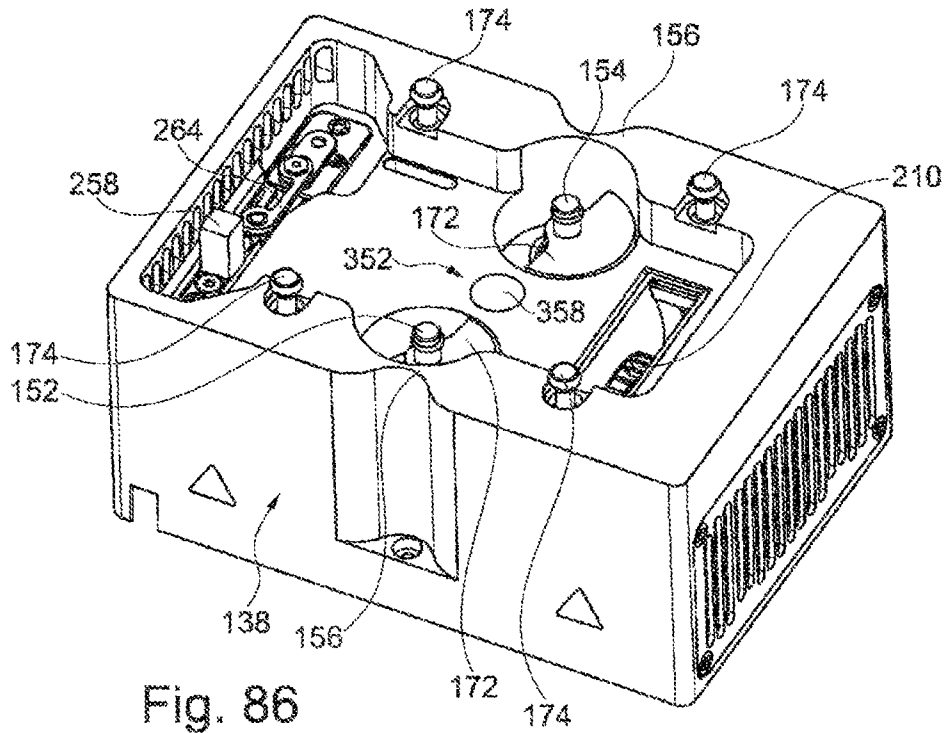
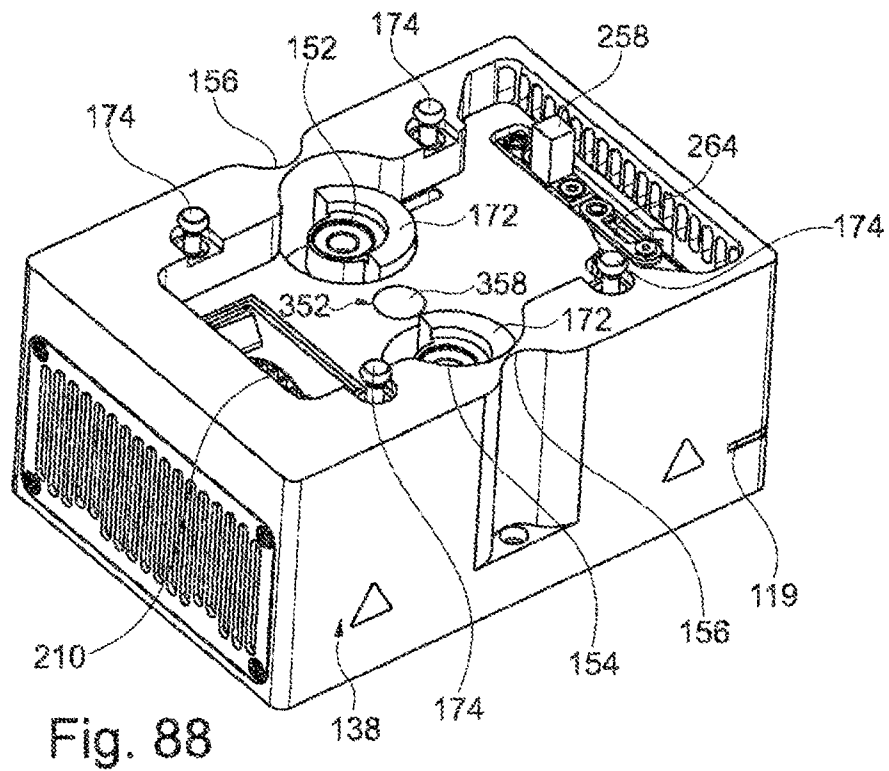
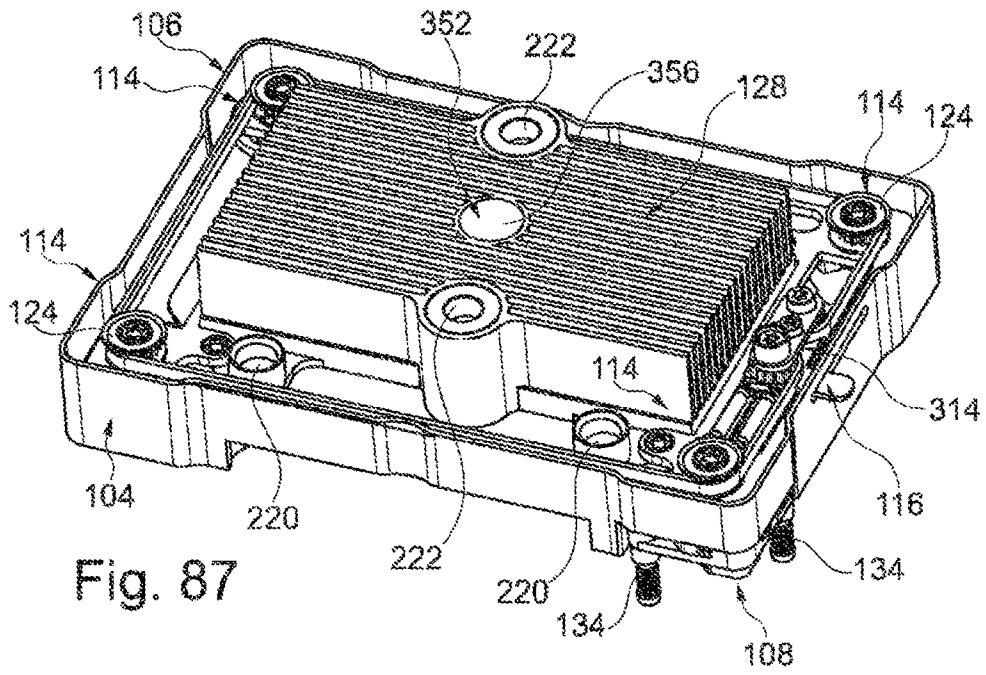


Fig. 86



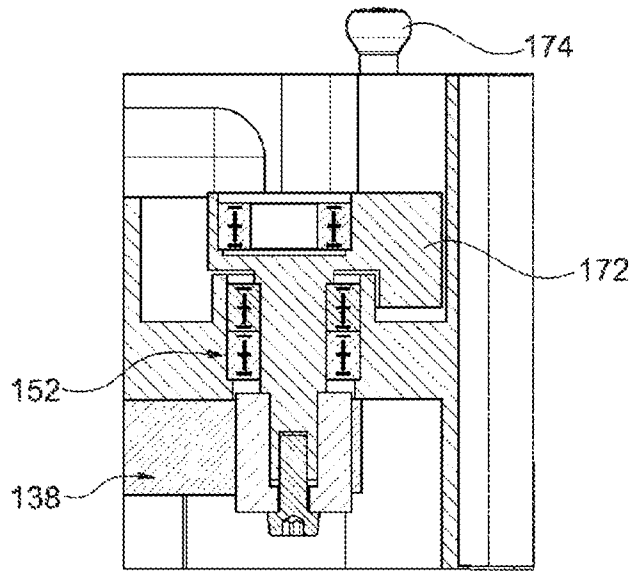


Fig. 89

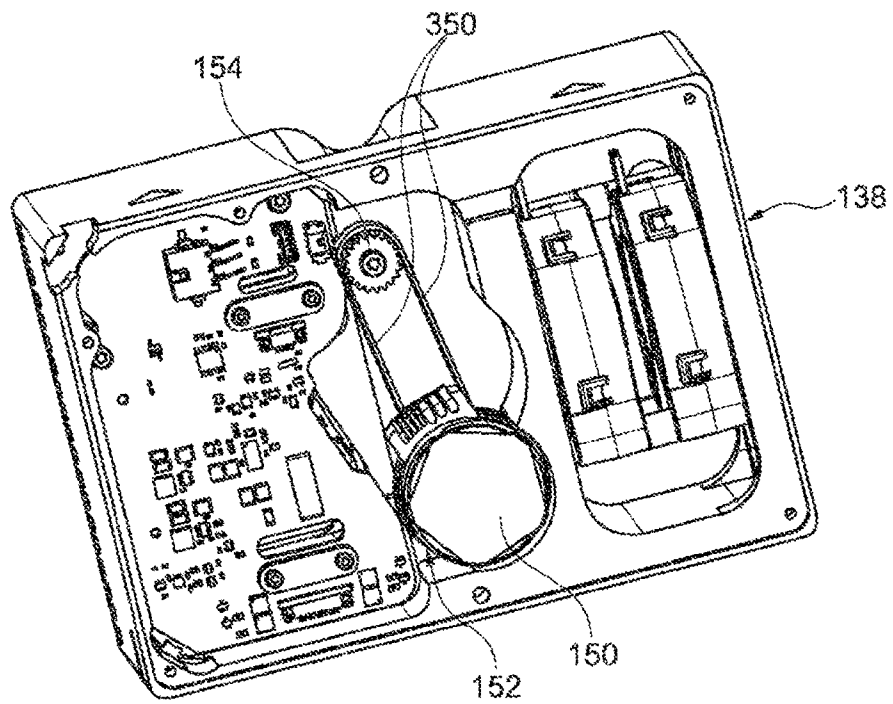
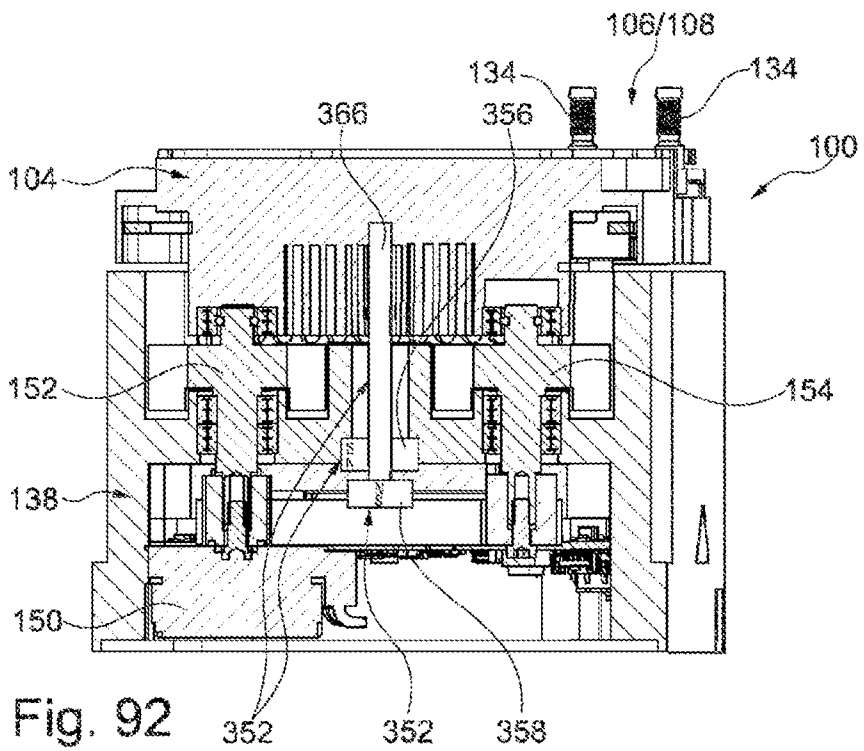
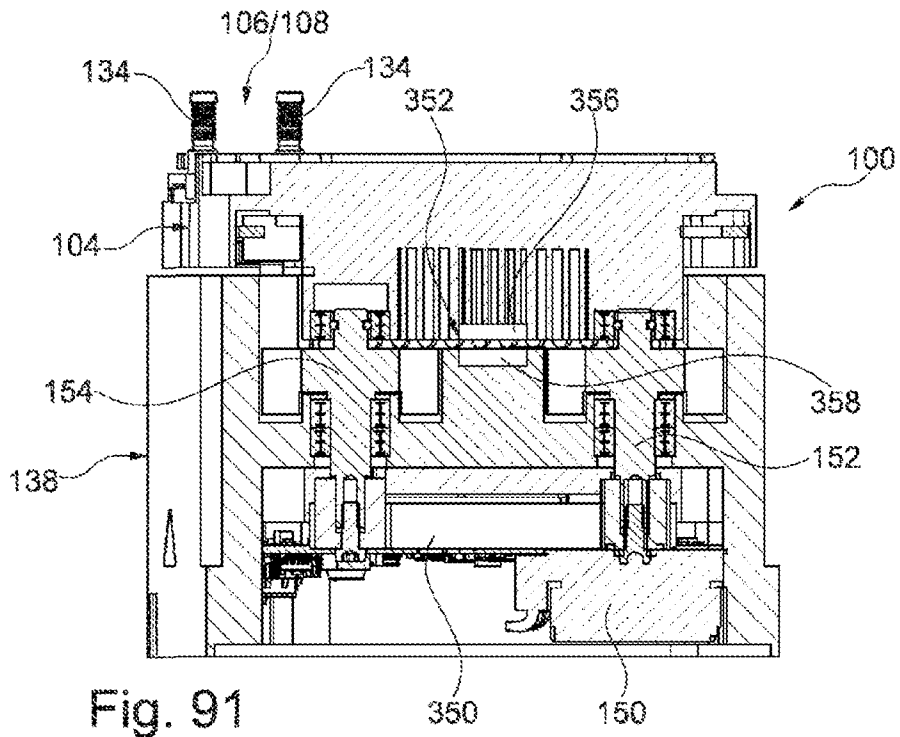


Fig. 90



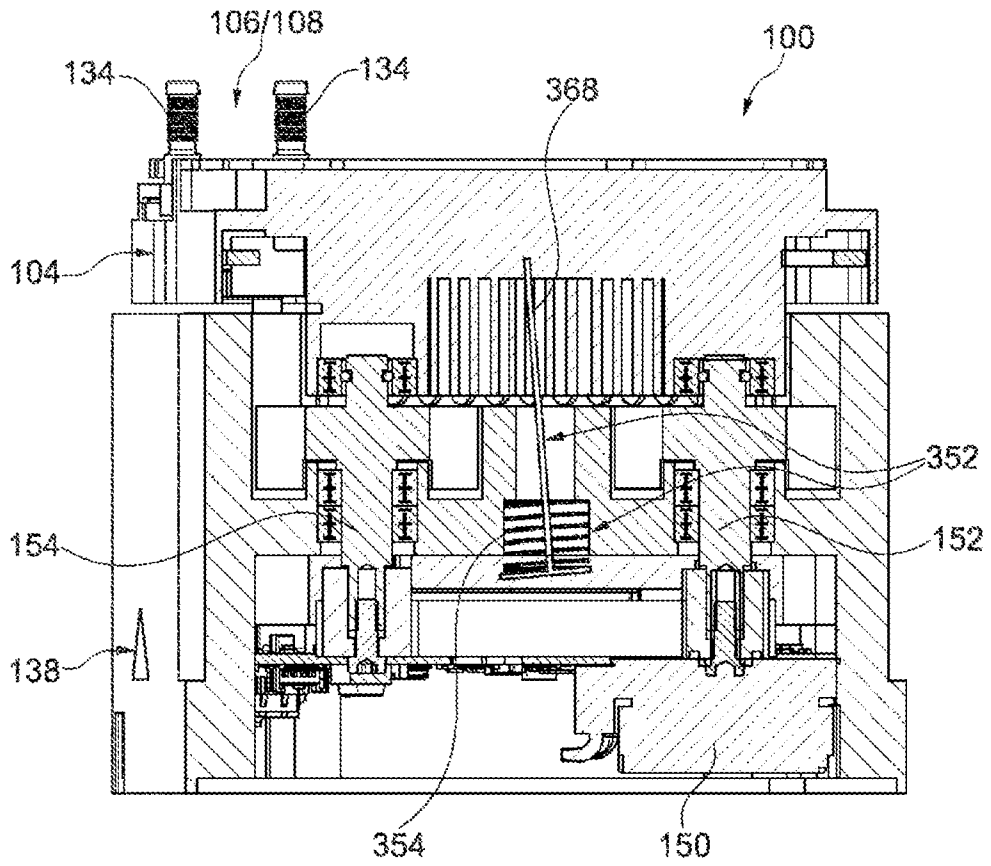


Fig. 93

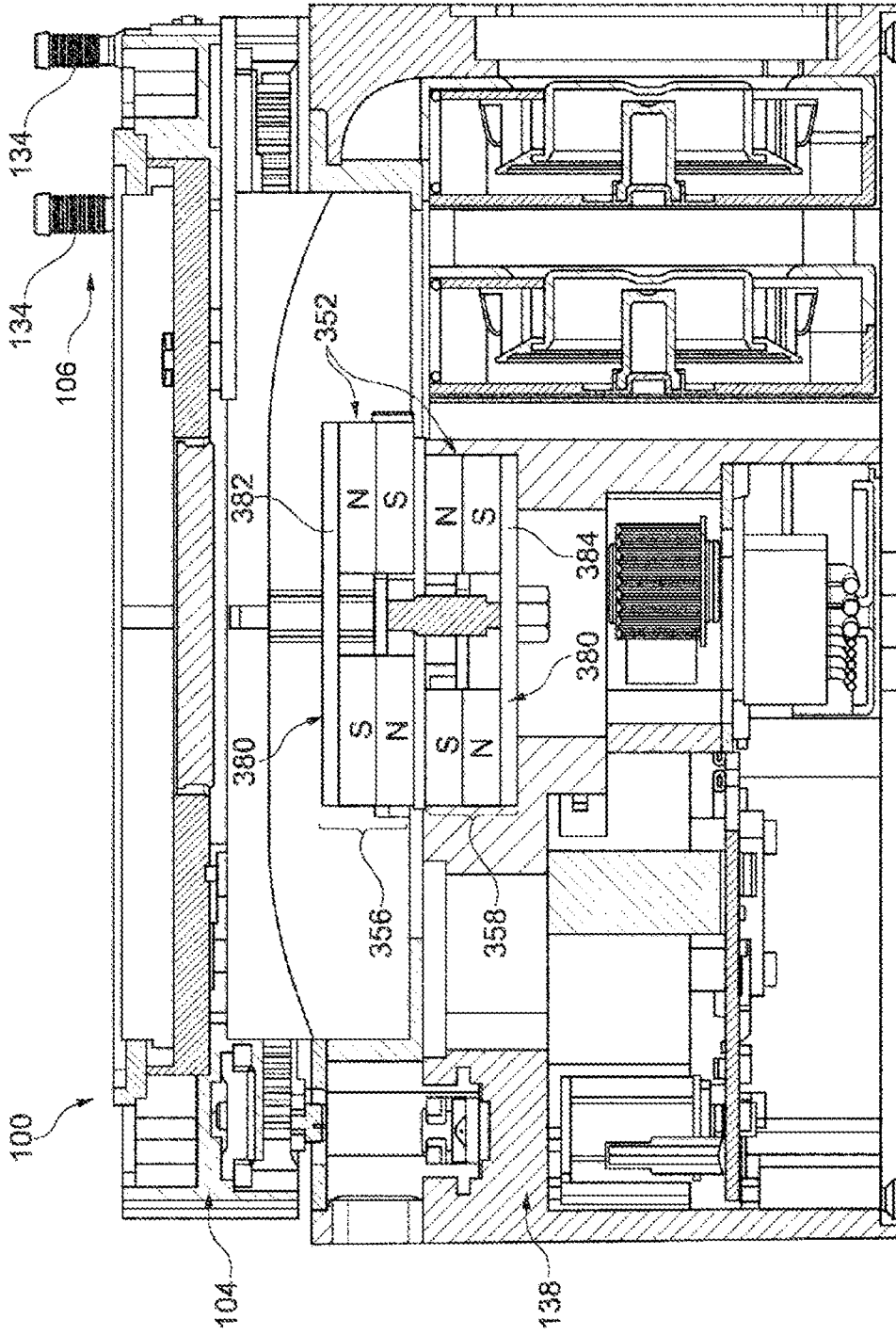


Fig. 94