



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 318 623**

51 Int. Cl.:

**B67B 7/18** (2006.01)

**B01L 9/06** (2006.01)

**G01N 35/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06014143 .9**

96 Fecha de presentación : **01.07.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1705149**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.09.2006**

54

Título: **Dispositivo para la apertura y cierre automáticos de recipientes de reacción.**

30

Prioridad: **04.07.2003 DE 203 10 332 U**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.05.2009**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.05.2009**

73

Titular/es: **F. HOFFMANN-LA ROCHE AG.**  
**Grenzacherstrasse 124**  
**4070 Basel, CH**

72

Inventor/es: **Brunner, Wolfgang**

74

Agente: **Isern Jara, Jorge**

**ES 2 318 623 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

Dispositivo para la apertura y cierre automáticos de recipientes de reacción.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para abrir y cerrar automáticamente los recipientes de reacción, según el concepto superior de la reivindicación 1 y como se conoce a partir de la patente US 6.216.340 B1. La invención debe ser adecuada especialmente para aplicaciones en un robot con el fin de llevar a cabo reacciones químicas y/o biológicas.

10 Se conocen dispositivos para abrir y cerrar automáticamente recipientes de reacción, que poseen un brazo-pinza, que se activa para agarrar una tapa y está provisto de un mecanismo de giro, de manera que por medio del brazo-pinza se puede atornillar la tapa a un recipiente de reacción. Los recipientes de reacción tienen la mayoría una forma especial, de manera que se acoplan en unión positiva en un soporte en una zona de recepción correspondiente. Se garantiza con ello una disposición fija del recipiente de reacción.

15 A partir de la patente US 6.216.340 B1 se conoce un dispositivo similar, en el cual los recipientes de reacción poseen nervios verticales en una zona determinada, de manera que pueden acoplarse en unión positiva en un elemento de recepción. Se garantiza con ello una colocación fija sin posibilidad de giro de los recipientes de reacción. La tapa de estos recipientes de reacción se ha configurado con dos ranuras horizontales que se encuentran una frente a otra en la zona superior del cuerpo de la tapa. Estas ranuras terminan, respectivamente, con un extremo en el lado superior de la tapa, de manera que un mecanismo de agarre de la tapa puede acoplarse a la ranura mediante un pasador horizontal y puede ejercer sobre la tapa el momento de giro necesario para desenroscarla del recipiente de reacción. Para este brazo-pinza es preferible que no esté provisto de un mecanismo de accionamiento especial para acoplar activamente la tapa, sino que únicamente pueda acoplarse de forma pasiva fijando el pasador a la ranura de la tapa. Esto facilita la integración en un robot, puesto que suprime una función de maniobra adicional. Sin embargo, en este dispositivo es un inconveniente que únicamente se puedan emplear tapas de forma especial. No es posible que los recipientes de reacción cerrados con unas tapas corrientes y procedentes de un cliente se puedan introducir en un proceso de producción con dicho dispositivo para la apertura y cierre automático de los recipientes de reacción sin cambiar la tapa. Para ello sería necesario sustituir una tapa corriente por una tapa de forma especial. Estas tapas son además muy caras.

20 La patente US 6.132.684 da a conocer un dispositivo de fijación para la fijación de recipientes de reacción cons- truidos a base de plástico, el cual presenta tres placas agujereadas colocadas una encima de otra. La placa intermedia puede moverse respecto a las otras dos placas, de forma que los recipientes de reacción quedan fijados en los orificios de las placas agujereadas mediante un cierre a fricción.

25 A partir de la patente US 20002/001443 A1, se desprende un sistema para la manipulación magnética de partículas en solución, para separar las moléculas de ácidos nucleicos de los componentes celulares. A este respecto, se emplea un dispositivo de fijación para fijar los recipientes de reacción, que comprende dos placas con orificios. Los recipientes de reacción presentan en cada caso un cuello circundante, con el cual se enclavan entre las dos placas con orificios. Las dos placas con orificios están unidas firmemente entre sí mediante una unión atornillada. Una de las dos placas con orificios puede estar configurada con un canto de limitación acanalado, el cual está aplicado en unión positiva a los correspondientes salientes de los recipientes de reacción para evitar que dichos recipientes de reacción puedan girar.

30 La patente US 5.533.407 da a conocer un dispositivo para la toma de muestras líquidas que se encuentran conte- nidas en recipientes herméticos con tapas roscadas. Para ello el dispositivo contiene un módulo de agarre para agarrar y sujetar mecánicamente el recipiente y un módulo para abrir y cerrar el recipiente. Para abrir un recipiente, éste es sujetado por el módulo de agarre, luego se acciona un brazo-pinza motor, cuya cabeza o parte superior abraza el tapón. Mediante un giro relativo del módulo de agarre y del brazo-pinza se afloja el tapón. Una vez extraída la muestra se vuelve a colocar el tapón mediante un giro opuesto y se aflojan los brazos pinza accionando el motor.

35 La patente US 4.674.340 da a conocer un sistema para determinar un momento de giro que se necesita para separar el tapón roscado que se encuentra en un recipiente. Para ello se hace referencia a una pieza adicional que posee una abertura que se estrecha hacia el interior, en la que se insertan las ranuras longitudinales. Las ranuras longitudinales sirven para colocarse entre las muescas del tapón roscado para impedir un giro relativo entre el tapón roscado y la pieza adicional.

40 La patente US 2003/0118487 A1 describe un dispositivo para enroscar las tapas. Una pieza adicional del dispositivo posee una abertura que se estrecha hacia dentro, en la que se insertan una multitud de cantos longitudinales internos similares a un cincel, que al colocarse sobre el tapón roscado contactan fuertemente con ella. Mediante este elemento de aplastamiento en forma de líneas la tapa se puede aflojar girando.

45 La invención tiene por tanto el cometido de crear un dispositivo para abrir y cerrar automáticamente los recipientes de reacción, con el cual se puedan abrir y cerrar con seguridad los recipientes de reacción, habituales, no especialmente configurados, con una tapa roscada.

50 Este cometido se resuelve mediante un dispositivo con las propiedades de la reivindicación 1.

## ES 2 318 623 T3

Las configuraciones preferidas de la invención se indican en las correspondientes subreivindicaciones.

El dispositivo, conforme a la invención, para abrir y cerrar automáticamente los recipientes de reacción, incluye entre otros un elemento de fijación para la fijación, de forma que no pueda girar, de por lo menos un recipiente de reacción, un brazo-pinza para agarrar la tapa para el recipiente de reacción, de manera que el brazo-pinza presenta unas mordazas para abrazar la tapa, y un mecanismo de giro para fijar el brazo-pinza de forma que pueda girar.

El dispositivo según la invención se caracteriza porque el dispositivo de fijación presenta tres placas agujereadas colocadas una encima de otra, las cuales están configuradas con orificios para la recepción de los recipientes de reacción, en donde la placa agujereada superior e inferior están fijadas en su sitio con los orificios practicados en las mismas colocados alineados entre sí, y la placa agujereada intermedia es deslizable entre una primera posición en la cual los orificios están alineados con los orificios de las placas de orificios superior e inferior, y existe una segunda posición en la cual los orificios respecto a los orificios de las placas de orificios superior e inferior están colocados fuera de la alineación, de manera que el recipiente de reacción aplicado en los orificios de las placas de orificios está enclavado de forma que no puede girar, y está previsto un medio para la fijación de la placa de agujeros intermedia en la segunda posición.

Pueden aplicarse uno o varios recipientes de reacción en los correspondientes orificios de las placas agujereadas, y mediante un desplazamiento de la placa agujereada intermedia, en la segunda posición en las placas agujereadas puede fijarse de forma que no puede girar, con lo cual mediante la fijación de la placa agujereada intermedia en la segunda posición, los recipientes de reacción se mantienen correspondientemente en su posición.

El dispositivo según la invención se caracteriza además porque en los orificios de la placa agujereada intermedia, existe en cada caso un saliente que sobresale en la zona interna del orificio, el cual está colocado aproximadamente en la zona de corte entre un orificio correspondiente a la línea media que corre en la zona de deslizamiento, y el borde del orificio. En la sujeción de los recipientes de reacción en las placas agujereadas este saliente es apretado hacia la pared de la placa agujereada, de manera que tiene lugar una sujeción en arrastre de forma de los recipientes de reacción.

De preferencia, la placa agujereada superior y/o la inferior están configuradas con un orificio cada vez con los correspondientes salientes, los cuales están situados diametralmente opuestos a los salientes de los orificios que están colocados en la placa agujereada intermedia. Esto aumenta la unión por arrastre de forma, con lo cual los recipientes de reacción quedan sujetos en las placas agujereadas.

De preferencia, una forma de ejecución del dispositivo, se caracteriza porque las mordazas de agarre están colocadas de tal manera, que al introducir la tapa en la zona entre las mordazas de agarre ésta es sostenida por las mordazas de agarre mediante el cierre de fricción, y el brazo-pinza no presenta ningún dispositivo de accionamiento activo para abrir y cerrar las mordazas de agarre.

La tapa queda con ello sujeta en esencia mediante el cierre de fricción entre las mordazas de agarre y la tapa. No es necesario ni tampoco está previsto ningún mecanismo adicional de sujeción para el accionamiento de las mordazas de agarre. A pesar de ello, las tapas convencionales pueden agarrarse con el brazo-pinza sin que la tapa tenga que estar particularmente configurada para ello.

Una ventaja del dispositivo conforme a la invención que combina

- la sujeción de la tapa con el cierre de fricción y
- la sujeción de los recipientes de reacción mediante esta presión,

es que apretando los recipientes de reacción se impide también un movimiento vertical de los recipientes de reacción y se evita así un desplazamiento de los recipientes de reacción al empujar el brazo-pinza sobre la tapa o bien al elevar la tapa del recipiente de reacción. La presión o el apretar los recipientes de reacción tiene por tanto dos funciones, es decir el sujetar con seguridad el recipiente de reacción al enroscar y desenroscar la tapa y la recepción de las fuerzas al empujar el brazo-pinza, retirar la tapa o respectivamente retirar el brazo-pinza tras desenroscar la tapa.

Mediante la sujeción apretada de los recipientes de reacción la fuerza de rozamiento con la cual el brazo-pinza es empujado sobre la tapa, se ve limitada exclusivamente por las propiedades mecánicas del dispositivo con el cual se mueve el brazo-pinza. La sujeción apretada permite por tanto el ajuste de fuerzas de rozamiento o fricción importantes que se observan al empujar el brazo-pinza.

De preferencia, las mordazas de agarre presentan en sus superficies de agarre una brida de corte que transcurre perpendicularmente a la dirección de giro. Esta brida de corte posee un canto de corte afilado que se acopla a la superficie de la tapa y de esta forma permite la transmisión de los momentos de giro del brazo-pinza a la tapa

La invención se aclara seguidamente con ayuda de los dibujos o figuras.

Figura 1 un robot con un dispositivo conforme a la invención para abrir y cerrar automáticamente los recipientes de reacción,

## ES 2 318 623 T3

Figura 2a un brazo pinza visto en perspectiva,

Figura 2b el brazo pinza de la fig. 2a en un plano de corte

5 Figura 3a otro brazo pinza visto en perspectiva,

Figura 3b el brazo pinza de la fig. 3a en un plano de corte

Figura 4a un soporte para sostener los recipientes de reacción junto con un bloque térmico y un dispositivo agitador,

10 Figura 4b el dispositivo de la fig. 4a en planta,

Figura 4c el dispositivo de la fig. 4a en corte parcial,

15 Figura 5a una placa agujereada del soporte de la figura 4a en planta,

Figura 5b un orificio de la placa agujereada en una imagen ampliada,

Figura 6a un recipiente de reacción con tapa en una vista lateral, y

20 Figura 6b el recipiente de reacción y la tapa de la fig. 6a vistos en perspectiva.

El dispositivo conforme a la invención para abrir y cerrar automáticamente los recipientes de reacción se ha configurado para su empleo en un robot. Dicho robot se representa esquemáticamente en la figura 1. El robot 1 presenta una plataforma de trabajo 2, una pared posterior 3 y un brazo robot 4. El brazo robot 4 se desplaza a lo largo de un riel dispuesto horizontalmente en el borde superior de la pared posterior 3 (no representado), de manera que roza toda la zona de la plataforma de trabajo 2. En el brazo robot se disponen tres brazos operativos 5, 6, 7, que se extienden en dirección vertical. Los brazos operativos se pueden desplazar (no representado) en unos rieles que se extienden en el brazo robot 4, de manera que se desplazan en el sentido longitudinal del brazo robot 4. Los brazos operativos también se pueden desplazar en una dirección vertical. El brazo operativo 5 presenta una punta de pipeta para pipetear los reactivos químicos y/o biológicos. El brazo operativo 6 está provisto de un elemento pinza 9 en forma de horquilla con el cual se pueden manipular las microplacas. El brazo operativo 7 presenta en su extremo inferior un mecanismo de giro 10, al cual se ha acoplado un brazo-pinza 11 para agarrar la tapa 12 para el recipiente de reacción 13. El brazo pinza 11 se explica con detalle a continuación.

35 En el robot se han previsto diversas estaciones de trabajo, de manera que un robot de este tipo se puede configurar de diferente manera según las necesidades del usuario. En el presente ejemplo de aplicación se han previsto dos estaciones de vibración con un dispositivo vibrador 14, en el cual se dispone un bloque térmico 15 para recoger los recipientes de reacción. El bloque térmico 15 es un cuerpo cuadrado, de un material buen conductor del calor, en el cual se configuran canales o conductos para la circulación de un medio calefactor atemperado como, por ejemplo, el aceite de silicona. En la cara lateral superior del bloque térmico 15 se configuran unas escotaduras en las cuales se inserta la parte inferior del recipiente de reacción 13 en unión positiva, de manera que se crea una buena transmisión de calor entre el bloque térmico 15 y el recipiente de reacción. Sobre estos dispositivos vibratorios que presenta el bloque térmico 15 se dispone respectivamente el soporte 16 que sirve para manejar un grupo de recipientes de reacción 13. Este soporte se explica con detalle a continuación.

El robot de este ejemplo de ejecución se ha previsto para la cuantificación directa del RNA del virus de la hepatitis C (HCV RNA) en suero o plasma de personas infectadas por el HCV por medio de VERSANT™ HCV RNA 3.0 Essay (bDNA) o bien respectivamente para la cuantificación directa del RNA del virus de la inmunodeficiencia humana tipo 1 (VIH-1) en plasma con personas infectadas por HIV-1 por medio de VERSANT™ HIV RNA 3.0 Essay (bDNA). En lo que se refiere a esto se hace referencia a las patentes americanas US-4.868.105, US 5.635.352 y US 5.681.702 y a la patente europea EP 225 807 B. En el ejemplo de ejecución que aparece en la figura 1 el robot 1 se encuentra en un armario de laboratorio, donde en la zona por debajo del robot se ha previsto una unidad para el atemperado y circulación del medio calorífico. El medio calorífico entra y sale del bloque térmico en esta unidad por medio de unos tubos flexibles 17.

Además la plataforma de trabajo 2 presenta un recipiente de almacenamiento para puntas de pipetas de un solo uso y un recipiente para las puntas de pipeta usadas. En dicho robot 1 se pueden integrar otras estaciones de trabajo, por ejemplo, un termociclador. Respecto a otras configuraciones y a la estructura global de un robot de este tipo se hace referencia al WO 99/26070. La abertura o el orificio delimitado por las mordazas de agarre 20 en el cual debe introducirse una tapa, se ajusta por medio de los tornillos reguladores 23 en una determinada zona.

En las figuras 2a y 2b se visualiza un primer ejemplo de ejecución del brazo guía 11 conforme a la invención. Este brazo guía 11 presenta un cuerpo base 18 en forma de prisma con una superficie base hexagonal regular y una superficie protectora correspondiente. En el cuerpo base 18 se disponen tres ranuras 19 en sentido vertical en paredes laterales alternantes. En cada ranura 19 se encuentra una mordaza de apriete 20, que tiene un trozo en el cuerpo base 18. Las mordazas de apriete 20 son atravesadas por un eje 21, que está fijo al cuerpo base 18.

## ES 2 318 623 T3

Entre las mordazas de apriete 20 y el cuerpo base 18 se dispone respectivamente un elemento resorte 22 en la zona por debajo de los ejes 21, de manera que las mordazas de apriete 20 son presionadas hacia fuera con sus extremos inferiores. Por encima de los ejes 21 se aplica en las mordazas de apriete 20 un taladro roscando en el que se atornilla un tornillo de ajuste 23, con el cual se regula la distancia del extremo inferior de la mordaza de apriete 20 correspondiente de un eje vertical de simetría 24.

En la zona que se encuentra por debajo del cuerpo base 18, las mordazas de apriete presentan, respectivamente, una superficie de agarre 25 que señala hacia el eje de simetría 24 del brazo pinza 11. La superficie de agarre 25 está limitada por arriba por una brida tope 26 horizontal. En el borde inferior de la zona de agarre 25 colinda un bisel de entrada 27 que transcurre hacia abajo y radialmente hacia fuera.

En la superficie de agarre 25 se configura al menos una brida de corte 28 en sentido vertical. En el presente ejemplo se ha previsto una brida de corte 28 en cada superficie de agarre 25. Sin embargo, en el ámbito de la invención se pueden configurar varias bridas de corte por superficie de agarre. La altura con la que resaltan las bridas de corte 28 en la superficie de agarre 25 es menor que el grosor de la pared de un recipiente de reacción 13 (fig. 6a, 6b). En el ejemplo actual esta altura es de 0,5 mm. Las bridas de corte 28 que parten de la zona de agarre 25 se configuran acabadas en punta de manera que forman un canto de corte en sentido vertical.

El dispositivo conforme a la invención se ha previsto para el manejo de recipientes de reacción del tipo "microtube 1,5 ml" de la empresa Sarstedt, que son comercializados bajo el nombre del artículo SAR-72692 o bien SAR-62692005 ([www.scimart.com/tubes/screwcap.html](http://www.scimart.com/tubes/screwcap.html)).

En la superficie superior del cuerpo base 18 acaba un taladro ciego 29 colocado en el centro. El brazo pinza 11 con el taladro ciego 29 son empujados sobre un pasador del mecanismo de giro 19 y se fijan al mecanismo de giro 10 por medio de dos tornillos reguladores 30.

En una posición de partida las tres mordazas de agarre 20 delimitan una zona con sus superficies de agarre 25, que es mínimamente inferior a la zona periférica de una tapa 12 que se va a agarrar. La zona delimitada por los cantos inferiores de los biseles de entrada 27 es algo mayor que la zona periférica de una tapa 12. Por consiguiente, el brazo pinza 11 es empujado sobre una tapa 12, y de este modo la tapa se deforma algo elásticamente y se introduce en la zona entre las mordazas de agarre 20 hasta que llega a las bridas tope 26. Mediante el cierre de fricción entre las superficies de agarre 25 y la pared que protege la tapa, la tapa es retenida por el brazo pinza 11 de manera que se puede manejar. Además las bridas de corte 28 entallan la pared que envuelve la tapa y crean una unión positiva donde se puede transmitir un considerable momento de giro procedente del brazo pinza 11 sobre la tapa 12.

Las figuras 3a y 3b muestran un segundo ejemplo de configuración del brazo pinza 11 conforme a la invención. En la parte superior, este brazo-pinza 11 presenta un tramo en forma de tubo 31, en el cual se han previsto dos taladros roscados para introducir los tornillos reguladores 30 con el fin de fijar el brazo pinza 11 al pasador giratorio del mecanismo de giro 10. En un extremo inferior del tramo en forma de tubo 31 se dispone un trozo de carril 32 en sentido horizontal. En el lado inferior de este trozo de carril 32 se configura una ranura 33 en forma de cola de milano.

En la ranura 33 en forma de cola de milano se almacenan dos mordazas de agarre 34 que están unidas por medio de un elemento resorte 35 de manera que las mordazas de agarre 34 se apretan en la dirección del eje de simetría 24. En la zona entre ambas mordazas de agarre 34 se ha previsto un elemento distanciador 36 sobre el que descansan las mordazas de agarre 34 en una posición de partida, es decir sin tapa, debido a la tensión previa del elemento elástico.

Las mordazas de agarre 34 poseen respectivamente un cuerpo en forma de segmento circular donde el centro del segmento circular está próximo al eje de simetría 24. En un tercio inferior se produce el fresado de un tramo en la superficie interior de las mordazas de agarre 34, de manera que las mordazas de agarre 34 en esta zona poseen una superficie de agarre 37 que señala el eje de simetría 24, que está limitada por arriba por un escalón tope 38. En el borde inferior de las superficies de agarre 37 culmina un bisel de entrada 39 que transcurre hacia abajo y radialmente hacia fuera.

En las zonas de agarre 37 se ha configurado al menos una brida de corte 28 que transcurre en sentido vertical. En el presente ejemplo se han previsto tres bridas de corte por zona de agarre 37. La configuración de las bridas de corte corresponde al primer ejemplo del brazo-pinza 11.

En una posición de partida las dos mordazas de agarre 34 con sus zonas de agarre 37 delimitan una región que es algo más pequeña que la zona periférica de una tapa 12 que se va a agarrar. La zona delimitada por los cantos inferiores del bisel de entrada 39 es algo mayor que la zona periférica de una tapa 12. Así pues el brazo pinza 11 es empujado sobre una tapa 12, de manera que las mordazas de agarre 34 ante la acción resorte del elemento muelle o resorte 35 son desplazadas una lejos de la otra al introducirse la tapa 12 en el bisel de entrada 39 y la tapa se desplaza a la zona entre las mordazas de agarre 34, hasta que el brazo pinza choca con el escalón 38. Mediante un cierre de fricción entre las mordazas de agarre 37 y la pared que cubre la tapa, la tapa 12 es sujeta por el brazo pinza 11 de manera que éste puede manipularla. Las bridas de corte 28 producen de nuevo una unión positiva para transmitir un momento de giro importante.

## ES 2 318 623 T3

Seguidamente se explican con detalle el dispositivo de sujeción o bien el soporte 16 para la recepción de los recipientes de reacción (figs. 4a, 4b, 4c). Este soporte 16 se ha configurado en forma de u invertida con dos paredes laterales 40 y una pared de cubierta 41. Las paredes laterales están arqueadas hacia fuera de manera que se forma un pequeño tramo en forma de tira 42 en la base. La pared de cubierta 41 se ha configurado como placa agujereada por lo que en una trama o retículo regular se realizan agujeros 43 para alojar los recipientes de reacción. Por debajo de la pared de cubierta 41 se dispone otra placa agujereada a una distancia predeterminada del orden de 5 hasta 10 mm, que se conoce seguidamente como placa agujereada inferior 44. La placa agujereada inferior 44 está rebordeada hacia abajo con sus zonas límite delimitadas en las paredes laterales 40 y los tramos rebordeados se fijan a las paredes laterales 40 mediante, por ejemplo, una soldadura o bien uniones atornilladas. La pared de cubierta 41, que se conoce a continuación como placa agujereada superior 41, y la pared agujereada inferior 44 limitan por tanto un espacio intermedio en el cual se dispone otra placa agujereada 45, que seguidamente se conoce como placa agujereada intermedia.

La placa agujereada 45 se representa en planta en la figura 5a. Esta placa agujereada tiene forma rectangular básicamente en planta con dos cantos 46 frontales y dos cantos longitudinales 47. En el canto longitudinal 47 se disponen dos salientes 48. Los salientes 48 se acoplan en las muescas o hendiduras correspondientes 49 en las paredes laterales 40 (Fig. 4a). Las hendiduras 49 son más largas que los salientes 48, de manera que la placa agujereada central 45 está colocada desplazable en dirección a su borde longitudinal 47, los cuales fijan una dirección de desplazamiento.

La placa agujereada central 45 presenta unos orificios 43 que básicamente tienen la misma forma, tamaño y simetría que los orificios 43 de las placas superior e inferior 41, 44.

Los orificios de la placa superior e inferior 41, 44 se disponen exactamente uno sobre otro en una proyección rectilínea. La placa agujereada central 45 puede desplazarse en una primera posición, en la cual los orificios se dispondrán exactamente uno sobre otro en las tres placas agujereadas, es decir, los orificios correspondientes de las tres placas agujereadas se alinean uno tras otro. La placa agujereada central 45 puede desplazarse a una segunda posición en la cual sus orificios son alternados respecto a los orificios de la placa agujereada 41, 44 inferior y superior, de manera que los orificios ya no están alineados nunca más.

Los orificios 43 (fig. 5b) están algo estirados en la dirección del desplazamiento y presentan la forma de dos segmentos semicirculares que están alejados un trozo uno de otro. En el presente ejemplo los segmentos semicirculares poseen un radio de 5,6 mm y están separados una distancia de 1,2 mm. En el vértice de uno de los dos segmentos semicirculares se ha configurado un pequeño saliente 50 que destaca en la zona del orificio. Este saliente se encuentra pues en la zona de corte entre una línea central que transcurre en el sentido del desplazamiento del orificio 43 y el borde límite del orificio. Los salientes 50 presentan en la vista en planta únicamente estructuras redondeadas y ningún canto para no perforar los recipientes de reacción.

Los orificios de las tres placas agujereadas 41, 44, 45 presentan los correspondientes salientes 50, de forma que los salientes de la placa agujereada superior y de la inferior 41, 44 se disponen en los orificios opuestos diametralmente a los salientes de la placa agujereada central.

En una cara frontal del soporte 16 se disponen dos dispositivos de ajuste 51, con los cuales puede desplazarse la placa agujereada central en la dirección del desplazamiento entre la primera y la segunda posición y puede fijarse en la segunda posición. Estos dispositivos de ajuste 51 presentan respectivamente un tornillo de mariposa 52. Los tornillos de mariposa 52 poseen un taladro central en el cual descansa una barra unida a la placa agujereada 45 central. Esta barra posee en un sentido longitudinal un taladro roscado que se atornilla a un tornillo 53, que con su cabeza de tornillo reposa sobre los tornillos mariposa 52. En el lateral dirigido hacia las placas agujereadas los tornillos mariposa se apoyan sobre un elemento tope correspondiente 54, que está unido a la placa agujereada superior e inferior 41, 44. Los elementos tope 54 son atravesados por la barra unida a la placa agujereada central. Los elementos tope 54 y los tornillos mariposa 52 presentan, respectivamente, una zona de contacto 55, 56.

Las zonas 55, 56 se disponen en un ángulo agudo hacia un plano dispuesto en vertical al sentido del movimiento. Entre los elementos tope 54 y la placa agujereada central 45 se ha previsto un elemento resorte (no representado) que oprime la placa agujereada 45 lejos del elemento tope 54. Los tornillos mariposa 52 descansan con sus zonas de contacto 55 sobre las zonas de contacto 56 del elemento tope, de manera que la placa agujereada central se encuentra en la posición más alejada respecto al elemento tope 54. Por medio de los tornillos 53 se ajusta esta posición de manera que aquí los orificios 43 de la placa agujereada central 45 se alinean respecto a los orificios 43 de la placa agujereada superior e inferior 41, 44. Si los tornillos mariposa giran de 52 a 180° las zonas de contacto inclinadas producen una asimetría de los tornillos mariposa 52 respecto al elemento tope 54, de manera que la placa agujereada central 45 se desplaza contra la acción resorte del elemento muelle en dirección al elemento tope 54 y adquiere su segunda posición, en la cual sus orificios 43 son desplazados hacia los orificios de la placa agujereada superior e inferior 41, 44. Las zonas de contacto 55, 56 están dotadas de una pequeña escotadura de contacto y de un correspondiente saliente de contacto, de manera que los tornillos mariposa se fijan al elemento tope 54, cuando la placa agujereada central se encuentra en su segunda posición.

En ambos tramos 42 se configuran, respectivamente, cuatro orificios 57. En uno de los dos tramos se ha previsto directamente sobre los orificios 57 una corredera 58. Las correderas 58 presentan un agujero longitudinal que en un extremo se ensancha conforme a los orificios 57. En la estación de vibración 14 se han previsto los correspondientes pasadores con una cabeza 60, que pasan a través de los orificios 57. Al colocar el soporte 16 sobre la estación de

## ES 2 318 623 T3

vibración 14 las cabezas 60 pasarán a través de los orificios 57 y la zona ensanchada de los orificios longitudinales 59 y luego se deslizarán las correderas 58 de manera que la región más pequeña de los orificios longitudinales 59 alcanza las cabezas 60 y el soporte se fija sobre la estación de vibración 14. Los orificios 57 del otro tramo 42 son atravesados por los elementos correspondientes en forma de gancho que se han configurado en la estación de vibración 14. Aquí el soporte 16 se fija sobre la estación de vibración 14 de manera que incluso en los desplazamientos de vibración realizados por la estación de vibración se mantiene seguro sobre la estación de vibración.

En la forma de ejecución representada en las figuras 4a y 4b se disponen unos empalmes 61 para los tubos flexibles 17 en la cara frontal del bloque térmico 15. En la zona entre los empalmes 61 se encuentra una conexión eléctrica 62 conectada a un sensor de temperatura en el bloque térmico 15.

El soporte 16 permite la preparación de una serie de muestras fuera del robot 1, de forma que una multitud de recipientes de reacción se dispondrán en un soporte 16 y se podrán fijar al mismo. Aquí la placa agujereada central se encuentra en su primera posición, en la cual sus orificios se alinean con los orificios de la placa agujereada superior e inferior. Los recipientes de reacción se introducen entonces manualmente, por ejemplo, en los orificios 43. Los orificios tienen unas dimensiones tales que los recipientes de reacción 13 no pueden deslizarse a través de los orificios, sino que con una brida anular 63 formada en el recipiente de reacción 13 descansan sobre el lateral superior de la placa agujereada 41 superior. Cuando todos los recipientes de reacción 13 están dispuestos en el soporte 16, entonces la placa agujereada media 45 pasa a la segunda posición mediante el giro de los tornillos mariposa 52, por lo que los recipientes de reacción 13 se pueden apretar y sujetar a un soporte desplazando los orificios 43 de la placa agujereada central respecto a los correspondientes orificios 43 de la placa superior y de la placa inferior. En particular los salientes 50 presionan algo en el material de plástico elástico de los recipientes de reacción 13, de manera que además del cierre de fricción se crea también un cierre en arrastre de forma entre el soporte 16 y los recipientes de reacción 13. La placa agujereada media y la inferior 45, 44 se disponen preferiblemente en un soporte 16 de manera que en un tramo 64 atacan los recipientes de reacción 13, en el cual se configuran unos nervios que transcurren en sentido vertical.

El soporte 16 equipado de esta forma puede ser manejado de forma sencilla y se puede fijar sobre la estación de vibración 14. También es posible que el soporte así equipado sea dirigido a otras etapas del proceso como el del autoclave.

El soporte según la invención fija una multitud de recipientes de reacción de forma rígida y en dirección vertical. Para ello el soporte según la invención se emplea preferiblemente unido al brazo-pinza, puesto que fuerzas importantes que se crean al empujar el brazo-pinza sobre una tapa del recipiente de reacción y al retirar un brazo-pinza de una tapa atornillada al recipiente de reacción, son absorbidas fácilmente y sin problemas para el funcionamiento del soporte.

Además el soporte tiene una configuración muy simple y puede resultar muy económico. Otra ventaja es que se pueden emplear recipientes de reacción corrientes con una tapa atornillable.

La invención se ha aclarado con ayuda de un ejemplo. En el campo de la invención también es posible que en lugar de tres tornillos fijos 23 del brazo-pinza 11 conforme al primer ejemplo de ejecución, se haya previsto en la zona de la base del taladro ciego 29 un cono en cuya superficie descansan las mordazas de agarre con su zona superior. El cono se dispone en una barra roscada que descansa en un brazo pinza en un agujero roscado vertical. Mediante el giro de la barra se modifica la posición vertical del cono y las mordazas de agarre viran alrededor del eje 21, por lo que se ajusta la zona de recepción.

De acuerdo a otra alternativa de la invención en lugar de los dispositivos de fijación 51 anteriormente descritos se han previsto unos elementos tensores que se conocen como cubos de bicicleta.

En el ámbito de la invención también es posible que el robot presente varios brazos que discurrirán sobre un carril horizontal común.

### Listado de números de referencia

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1 | Robot                 |
| 2 | Plataforma de trabajo |
| 3 | Pared posterior       |
| 4 | Brazo de robot        |
| 5 | Brazo operativo       |
| 6 | Brazo operativo       |
| 7 | Brazo operativo       |

## ES 2 318 623 T3

|    |    |                         |
|----|----|-------------------------|
|    | 8  | Punta de pipeta         |
|    | 9  | Elemento de agarre      |
| 5  | 10 | Mecanismo de giro       |
|    | 11 | Brazo-pinza             |
|    | 12 | Tapa                    |
| 10 | 13 | Recipiente de reacción  |
|    | 14 | Estación de vibraciones |
| 15 | 15 | Bloque térmico          |
|    | 16 | Soporte                 |
|    | 17 | Tubo flexible           |
| 20 | 18 | Cuerpo base             |
|    | 19 | Estrías                 |
| 25 | 20 | Mordaza de agarre       |
|    | 21 | Eje                     |
|    | 22 | Elemento de muelle      |
| 30 | 23 | Tornillo regulador      |
|    | 24 | Eje de simetría         |
| 35 | 25 | Superficie de agarre    |
|    | 26 | Brida tope              |
|    | 27 | Bisel de entrada        |
| 40 | 28 | Brida de corte          |
|    | 29 | Taladro ciego           |
| 45 | 30 | Tornillo de fijación    |
|    | 31 | Tramo en forma de tubo  |
|    | 32 | Pieza de rail           |
| 50 | 33 | Ranura                  |
|    | 34 | Mordazas de agarre      |
| 55 | 35 | Elemento elástico       |
|    | 36 | Elemento distanciador   |
|    | 37 | Zona de agarre          |
| 60 | 38 | Escalón tope            |
|    | 39 | Bisel de entrada        |
| 65 | 40 | Pared lateral           |
|    | 41 | Pared de cubierta       |

## ES 2 318 623 T3

|    |    |                           |
|----|----|---------------------------|
|    | 42 | Tramo de base             |
|    | 43 | Orificio                  |
| 5  | 44 | Placa agujereada inferior |
|    | 45 | Placa agujereada media    |
|    | 46 | Canto frontal             |
| 10 | 47 | Canto longitudinal        |
|    | 48 | Saliente                  |
| 15 | 49 | Ranura                    |
|    | 50 | Saliente                  |
|    | 51 | Dispositivo de ajuste     |
| 20 | 52 | Tornillo mariposa         |
|    | 53 | Tornillo                  |
| 25 | 54 | Elemento tope             |
|    | 55 | Superficie de contacto    |
|    | 56 | Superficie de contacto    |
| 30 | 57 | Orificio                  |
|    | 58 | Corredera                 |
| 35 | 59 | Orificio longitudinal     |
|    | 60 | Cabeza                    |
| 40 | 61 | Empalme                   |
|    | 62 | Conducto                  |

45

50

55

60

65

# ES 2 318 623 T3

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de apertura y cierre automático de recipientes de reacción, el cual comprende:

- un dispositivo de sujeción (16) para sujetar de manera que no pueda girar, por lo menos un recipiente de reacción (13),

- un brazo-pinza (11) para agarrar una tapa (12) para el recipiente de reacción (13),

- un mecanismo de rotación (10), para sujetar y a la vez permitir el giro del brazo-pinza (11),

**caracterizado** porque

el brazo-pinza (11) tiene unas mordazas de agarre (20- 34) para abrazar la tapa (12),

el dispositivo de sujeción (16) presenta tres placas agujereadas (41, 44, 45) colocadas superpuestas entre sí, en las cuales están configurados unos orificios (43) destinados a recibir los recipientes de reacción (13), estando la placa agujereada superior (41) y la placa agujereada inferior (44) dispuestas de manera fija y de forma que los orificios (43) dispuestos en las mismas están alineados, y la placa agujereada intermedia (45) está dispuesta desplazable entre una primera posición en la cual sus orificios (43) están alineados con los orificios (43) de las otras placas agujereadas, y una segunda posición en la cual sus orificios (43) están dispuestos con un cierto decalaje en relación con los orificios (43) de las otras placas perforadas, de tal manera que un recipiente de reacción (13) introducido en los orificios (43) de las placas agujereadas (41, 44, 45) queda aprisionado,

unos medios (51) están previstos para fijar la placa agujereada intermedia (45) en la segunda posición,

en los orificios (43) de la placa agujereada intermedia (45) está configurado cada vez un saliente (50) que sobresale en la zona interior de los orificios (43), el cual está colocado en la zona de intersección entre una línea central que se extiende en dirección a la zona de desplazamiento, del correspondiente orificio (43), y está colocado en el borde del orificio (43), y en la segunda posición aprieta la placa agujereada intermedia (45) en el recipiente de reacción.

2. Dispositivo según la reivindicación 1,

**caracterizado** porque

la placa agujereada intermedia (45) está montada solamente en una dirección, la dirección de desplazamiento, de forma que pueda desplazarse.

3. Dispositivo según la reivindicación 2,

**caracterizado** porque

los orificios (43) presentan en la dirección de desplazamiento un tamaño más grande que transversalmente a la dirección de desplazamiento.

4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3,

**caracterizado** porque

sobre la placa agujereada superior (41) y/o sobre la placa agujereada inferior (44) está dispuesto un saliente (50) que penetra en la zona interior de los orificios (43), el cual saliente está dispuesto diametralmente opuesto a los salientes (50) de la placa agujereada intermedia (45).

5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4,

**caracterizado** porque

unos medios están previstos para desplazar y fijar (51) la placa agujereada intermedia (45) en la segunda posición.

## ES 2 318 623 T3

6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5,

**caracterizado** porque

5 las mordazas de agarre (20, 34) están dispuestas de tal manera que cuando se introduce la tapa (12) en la zona entre las mordazas de agarre (20, 34), ésta queda sujeta por las mordazas de agarre (20, 34), por cierre a fricción, y el brazo-pinza (11) no tiene ningún dispositivo de acciona-miento activo para abrir y cerrar las mordazas de agarre (20, 34).

10 7. Dispositivo según la reivindicación 6,

**caracterizado** porque

15 las mordazas de agarre (20, 34) presentan unos biseles de introducción (27, 39).

8. Dispositivo según la reivindicación 6,

**caracterizado** porque

20 las mordazas de agarre (20, 34) tienen en sus superficies de agarre (25, 37), por lo menos una brida de corte (28), que se extiende transversalmente en la dirección de rotación.

25 9. Dispositivo según la reivindicación 8,

**caracterizado** porque

30 la altura con la cual la brida de corte (28) sobrepasa la superficie de agarre (25, 37) es inferior al grueso de pared de los recipientes de reacción (13) y de preferencia no es superior a los 0,5 mm.

10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 9,

35 **caracterizado** porque

el dispositivo de sujeción (16) presenta un mecanismo de enclavamiento para sujetar por enclavamiento unos recipientes de reacción (13).

40

11. Robot, que comprende

- una plataforma de trabajo (2),

45 - uno o varios brazos operativos (5, 6, 7),

**caracterizado** por

50 un dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 10, en el cual está previsto un brazo operativo (7) con el mecanismo de rotación (10) para sujetar el brazo-pinza (11) a la vez que éste gira.

12. Robot según la reivindicación 11,

55 **caracterizado** porque

sobre la plataforma de trabajo está previsto un alojamiento para recibir de manera que no pueda girar, el dispositivo de sujeción (16), por ejemplo por medio de un dispositivo de fijación.

60

65

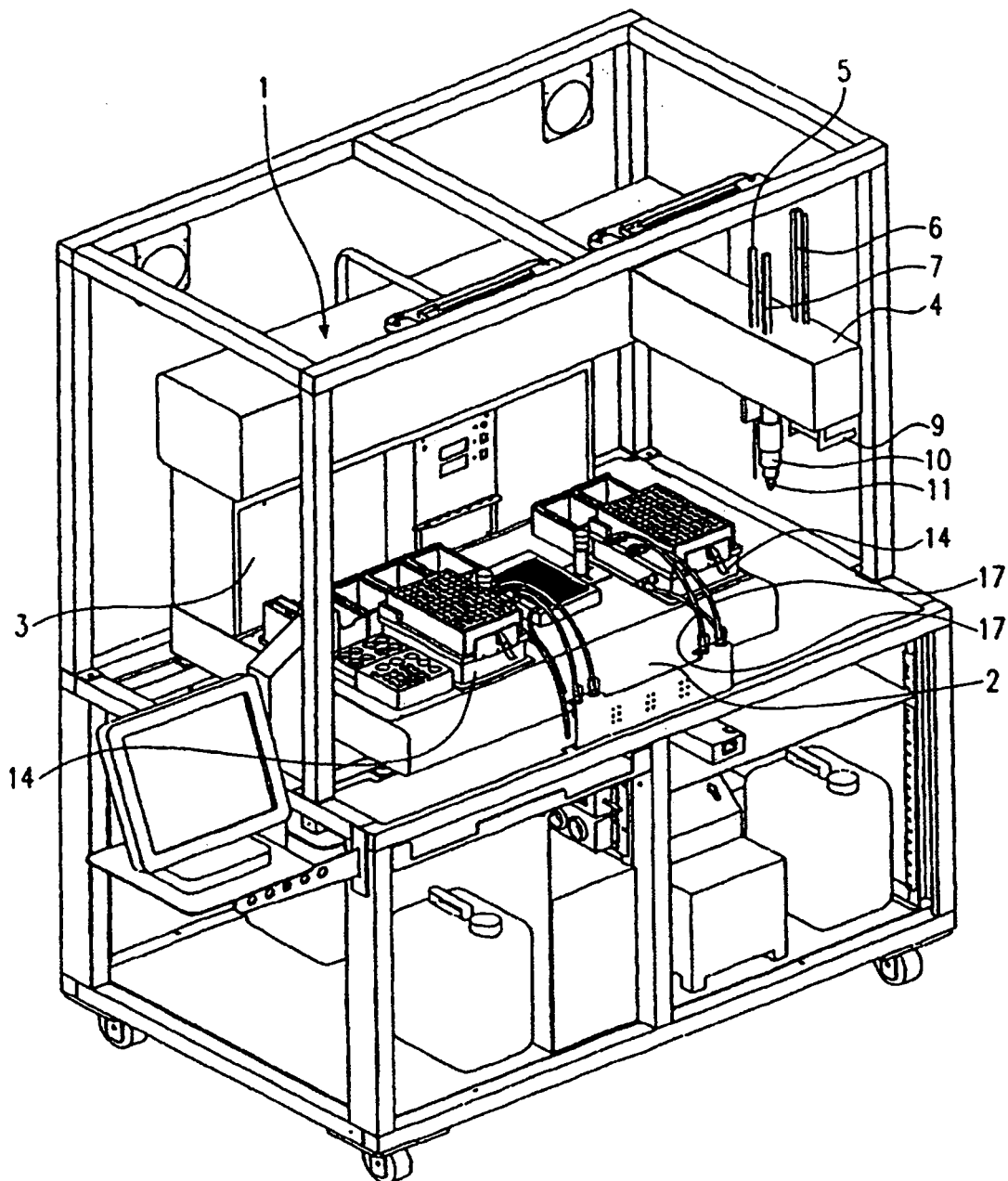


Fig.1

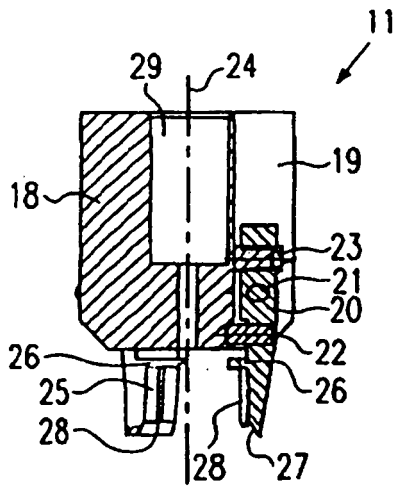


Fig. 2b

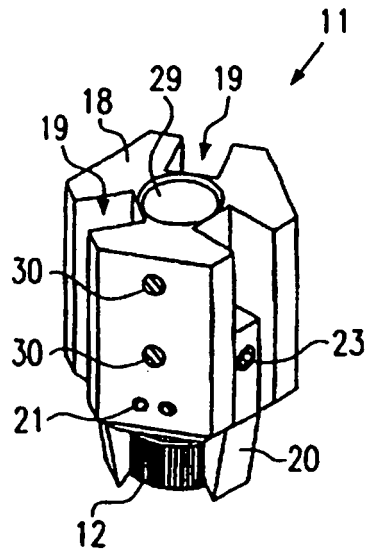


Fig. 2a

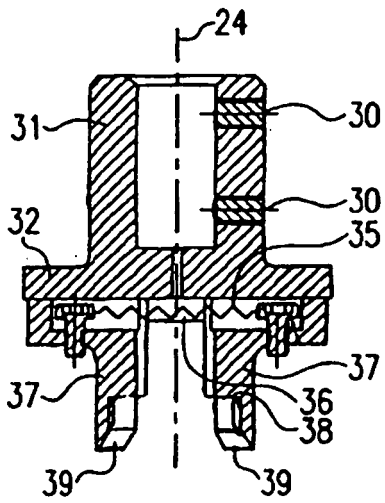


Fig. 3b

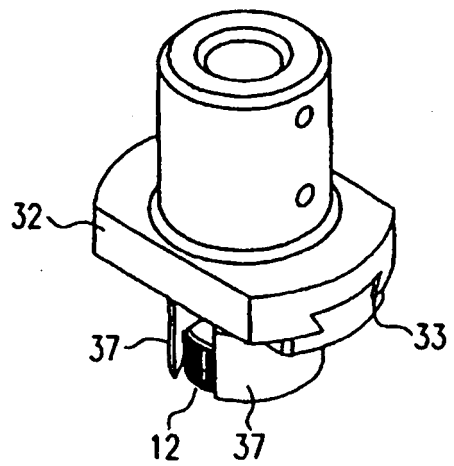


Fig. 3a

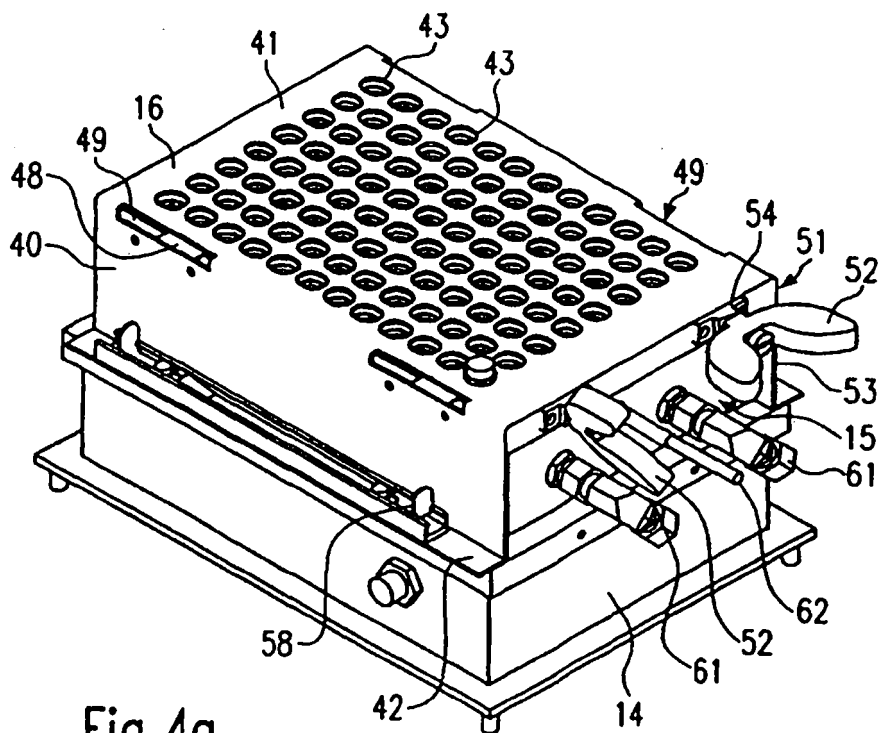


Fig. 4a

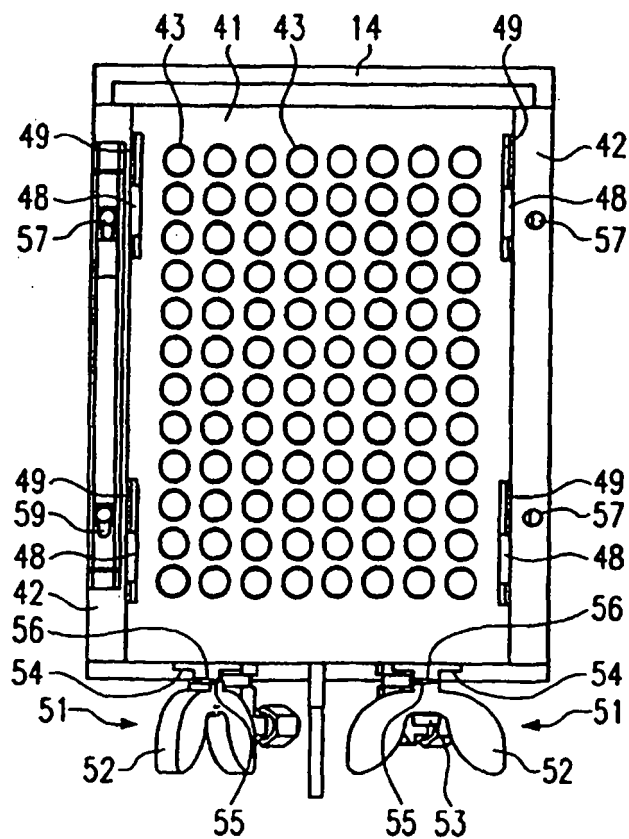


Fig. 4b

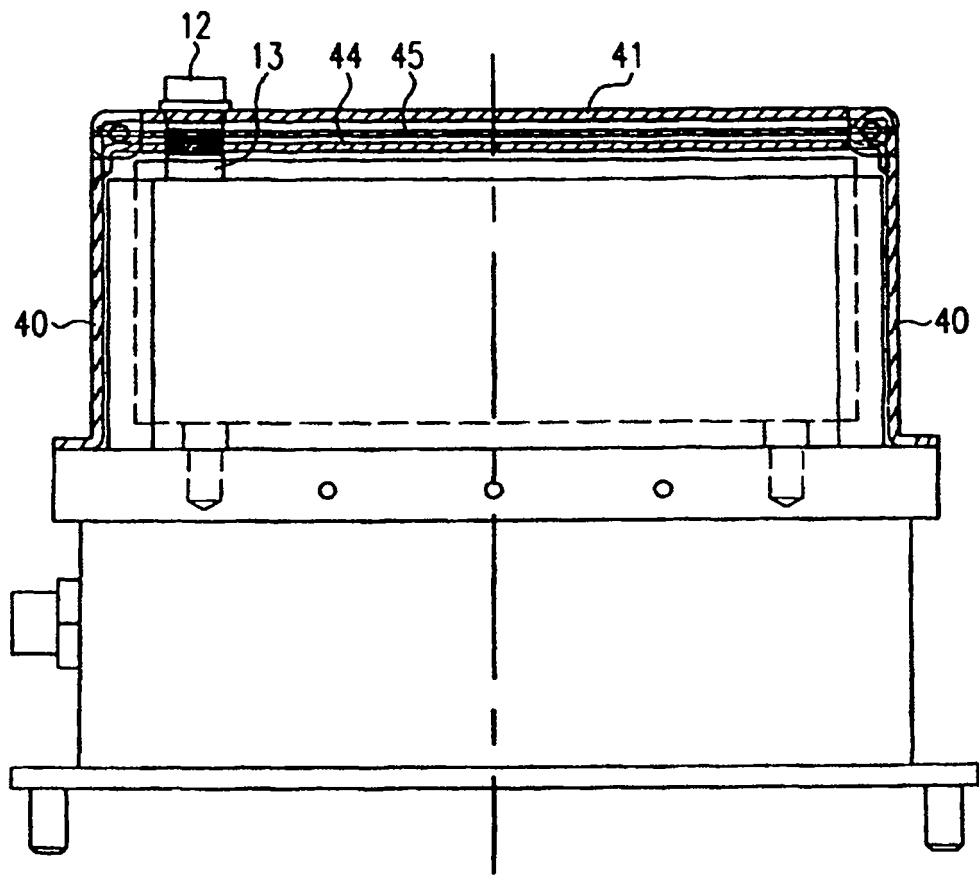


Fig.4c

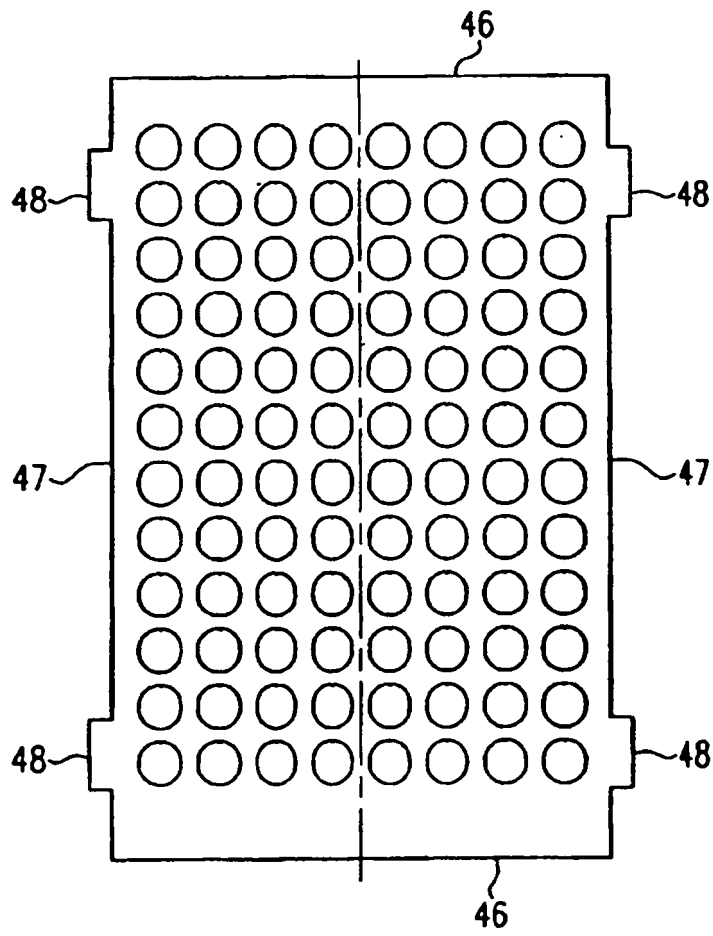


Fig.5a

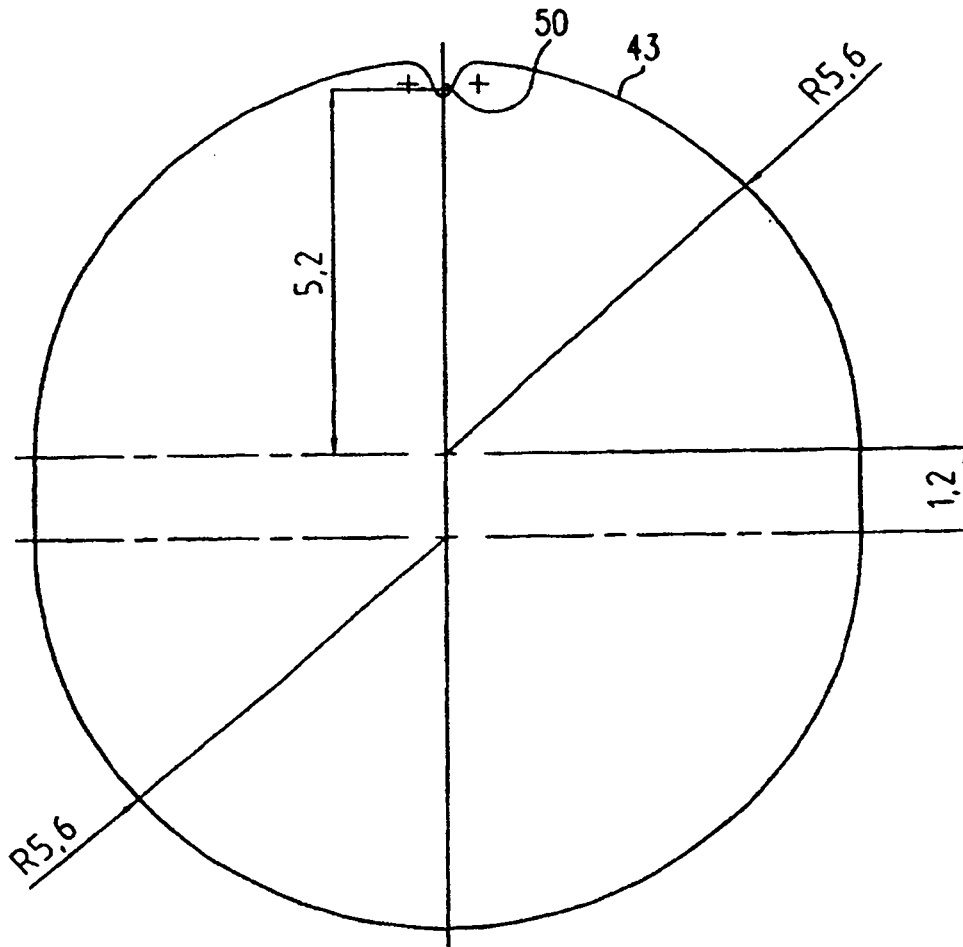


Fig.5b

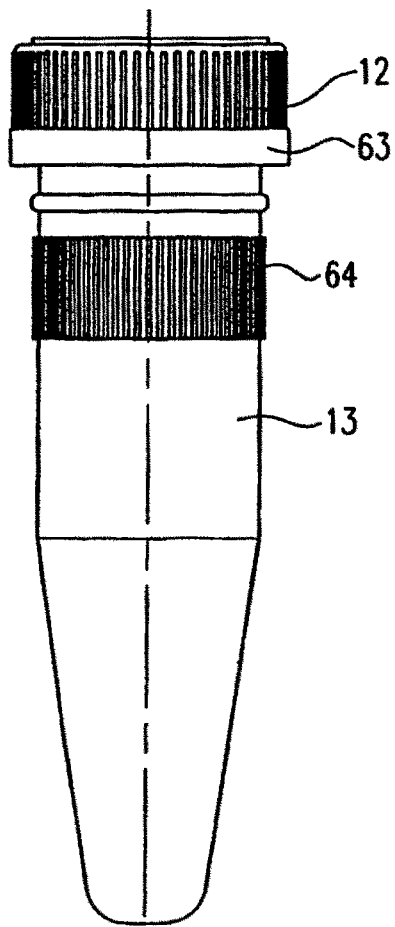


Fig.6a

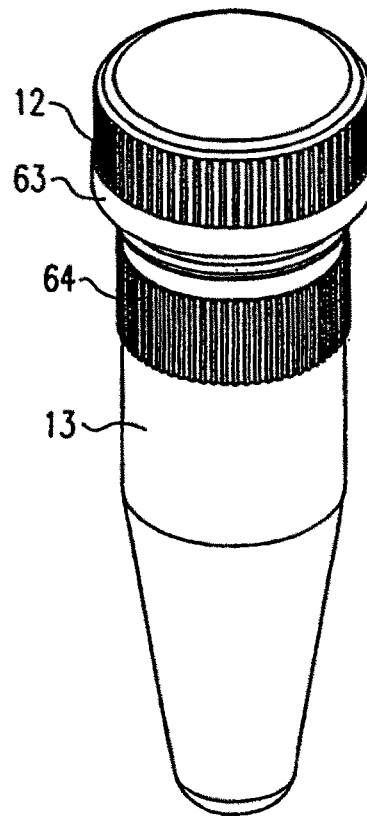


Fig.6b