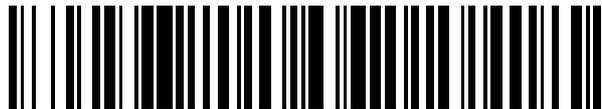


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 556 969**

51 Int. Cl.:

B01L 3/00 (2006.01)

B67B 7/18 (2006.01)

G01N 35/10 (2006.01)

G01N 35/00 (2006.01)

G01N 35/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2004 E 04004349 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.10.2015 EP 1452869**

54 Título: **Sistema de apertura automática de recipientes de reactivos**

30 Prioridad:

27.02.2003 DE 10308362

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

21.01.2016

73 Titular/es:

**F. HOFFMANN-LA ROCHE AG (100.0%)
Grenzacherstrasse 124
4070 Basel, CH**

72 Inventor/es:

**SATTLER, STEPHAN;
DORN, HEIKO;
SEFTNER, GOTTFRIED y
ERB, HERMANN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 556 969 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

Sistema de apertura automática de recipientes de reactivos

5 La invención se refiere al campo técnico de los dispositivos de análisis automáticos en los que con frecuencia pueden alojarse y procesarse simultáneamente un gran número de reactivos. En este aspecto, resulta deseable permitir, en la medida posible, la manipulación totalmente automática de muestras y reactivos en los dispositivos de análisis, de manera que no resulte necesaria ninguna etapa manual de manipulación. Lo anterior posibilita la simplificación y aceleración de muchos procedimientos de análisis y pueden minimizarse errores debido a errores humanos durante el procedimiento de análisis.

10 Los dispositivos de análisis automático están sometidos a fuertes exigencias, especialmente en grandes laboratorios, en los que debe ser posible una tasa de muestreo elevada. En ellos los dispositivos de análisis deben poder ser capaces de gestionar un gran número de recipientes de reactivo con diferentes muestras y deben poder asignarlas a diferentes recipientes de reactivos. En este aspecto se utilizan dispositivos de pipeteado, entre otros, para permitir el análisis de una muestra, mediante la adición de los reactivos correspondientes, además de etapas adicionales de procesamiento de muestras. De esta manera, con el tratamiento totalmente automático de los reactivos y las muestras, pueden llevarse a cabo fiable y rápidamente procedimientos de análisis incluso laboriosos, sin necesidad de que participe personal especializado para los procedimientos de análisis especializado. Una exigencia de un procedimiento de análisis total o parcialmente automatizado es, por ejemplo, la manipulación de diferentes cantidades, que requiere una cantidad correspondiente de reactivos. Un sistema de análisis totalmente automático debe satisfacer una amplia diversidad de requisitos. Existen sistemas de análisis de alto rendimiento y otros con un rendimiento bajo, tal como se indica de manera general brevemente a continuación:

25 en los sistemas de análisis para bajos rendimientos de reactivos, el tiempo de ciclo para la extracción de líquidos es de aproximadamente 4 a 10 segundos, perforando la aguja de pipeteado la tapa del recipiente en cada extracción. El cartucho de reactivo presenta un tiempo de permanencia relativamente largo en el dispositivo, debido al bajo rendimiento. El tiempo de permanencia se extiende todavía más en el caso de que el cartucho de reactivo contenga reactivos poco utilizados que no se demanden con frecuencia y el cartucho de reactivo contiene reactivos poco utilizados que no se demandan con frecuencia y que, por consiguiente, pueden permanecer hasta 4 semanas en el sistema de análisis con bajos rendimientos. En dichos cartuchos de reactivo existe una necesidad de un nivel elevado de protección frente a la evaporación.

35 En los sistemas de análisis que se distinguen por un rendimiento elevado de reactivos, el tiempo de ciclo es generalmente corto, de entre 1 y 4 segundos, para el pipeteado y el posicionamiento del rotor de reactivos y la aguja de pipeteado. Debido al corto tiempo de ciclo, no resulta posible perforar los embudos con la aguja de pipeteado. Debido al alto rendimiento de los reactivos, el tiempo de permanencia de los cartuchos de reactivo respectivos en dichos sistemas de análisis es de sólo uno a dos días, por lo que en este caso puede tolerarse la evaporación desde un matraz abierto.

40 La manipulación de volúmenes muy pequeños se describe en, por ejemplo, la patente nº EP 0 504 967. Dicho documento da a conocer recipientes de reactivo que permiten la extracción de volúmenes pequeños y en los que se evita la evaporación o el envejecimiento del líquido remanente en el recipiente durante etapas de procesamiento posteriores.

45 Con este fin, el recipiente de reactivo presenta una tapa convenientemente diseñada que, por una parte, resulta adecuada para la extracción de líquido y, por otra parte, suprime la evaporación del contenido del recipiente. La tapa presenta, en el centro de su base, una abertura circular dirigida al interior de la tapa y se abre al exterior a una punta cónica. Para extraer una muestra, en primer lugar se perfora la punta del cono, de manera que una aguja de pipeteado, que se proporciona para extraer cantidades de muestra muy reducidas, pueda introducirse en el recipiente. Tras extraer el reactivo del recipiente, queda una pequeña abertura exclusivamente en la punta del cilindro. Tras extraer la muestra, la pequeña abertura en la punta del cilindro de la tapa también garantiza que prácticamente no se evapora líquido del recipiente de reactivo y que el contenido del recipiente no experimente cambios debido al contacto con, por ejemplo, la humedad atmosférica o el oxígeno en el medio. Puede obtenerse más información sobre dicho cierre del recipiente a partir de la técnica anterior.

55 Sin embargo, si debe alcanzarse un rendimiento más elevado y tiempos de procesamiento más cortos, el dispositivo de pipeteado, en el caso de que deba permitir una manipulación eficiente de las muestras, debe dotarse de puntas de pipeteado correspondientemente grandes para aspirar líquido. Con el fin de garantizar que en este caso también pueden insertarse todavía las puntas de pipeteado de mayor tamaño en el interior del recipiente de reactivos, resultaría necesaria una abertura más grande en la tapa.

60 En la técnica anterior, se describen muchas maneras posibles para generar aberturas en un cierre de un recipiente de reactivos. Tal como se describe en las patentes US nº 6.255.101 y nº 3.991.896, lo anterior puede llevarse a cabo empujando una bolsa a través de un eje de una tapa de recipiente de reactivos con la ayuda de una espiga. Se empuja la bola hacia el interior del recipiente de reactivo de manera que seguidamente pueda extraerse el reactivo

líquido por el eje. De manera similar pueden concebirse otras posibilidades, por ejemplo perforar una tapa de cierre mediante una cánula, tal como en el documento nº WO 83/01912. El diámetro de la abertura puede seleccionarse según el tamaño del eje o de la cánula.

- 5 Una alternativa a una abertura agrandada en un cierre de reactivo implica retirar la tapa de los recipientes de reactivo antes de la utilización.

10 En la técnica anterior, se utiliza dicho tipo de manipulación de muestras por ejemplo en sistemas de análisis en el campo del análisis clínico-químico de muestras biológicas. Para extraer una cantidad deseada de reactivo líquido, se extrae el reactivo del recipiente de reactivo abierto y se transfiere mediante un dispositivo de pipeteado automático al interior de una cubeta de reactivo. Para cada procedimiento de pipeteado, se guía un brazo del dispositivo de pipeteado controlado electromecánicamente a un recipiente de reactivo abierto, de manera que pueda tener lugar la manipulación de las muestras de la manera deseada. El contenido de un recipiente de reactivo estándar en este caso resulta suficiente para un gran número de procedimientos de pipeteado. En este aspecto, se ha encontrado que el líquido se evapora durante el método de análisis antes de que pueda ser consumido por completo, por una parte debido a la retirada del cierre del reactivo y, por otra parte, debido a la creación de una gran abertura en la tapa de cierre. Especialmente en salas con humedad atmosférica baja, con frecuencia se pierden cantidades considerables de la solución de reactivo mediante evaporación. Una consecuencia de lo anterior es que la evaporación causa un incremento de la concentración del reactivo en el líquido. En contraste, el volumen de la solución de reactivo se incrementa al utilizar recipientes de reactivo abiertos en salas con una humedad atmosférica relativamente elevada, o por el agua de condensación que se forma al utilizar reactivos fríos, de manera que la concentración de reactivo se reduce a lo largo del tiempo. Además, al utilizar recipientes de reactivo abiertos, se produce un intercambio de gases con el aire circundante, lo que entre otras cosas causa el envejecimiento del reactivo. Dichos efectos sobre el reactivo, en particular sobre la concentración del reactivo, resulta en el deterioro de la precisión del análisis. Se ha encontrado además que la retirada del cierre del reactivo con frecuencia debe realizarse manualmente. Bajo estas circunstancias, el personal del laboratorio debe sacar nuevos recipientes de reactivo de sus embalajes y en primer lugar retirar el cierre con el fin de introducir el recipiente de reactivo abierto en el sistema de análisis en lugar de un recipiente de reactivo vacío. Debido a que con frecuencia ocurre que se requieren muchos reactivos diferentes en diferentes tiempos en el mismo sistema de análisis, la manipulación manual por el personal de laboratorio requiere un trabajo considerable. Al cerrar nuevamente los recipientes, debe garantizarse adicionalmente que no se entremezclen los cierres. En los procedimientos que se llevan a cabo manualmente, la posible confusión de los cierres representa una fuente de incertidumbre.

35 Por lo tanto, en la técnica anterior se describen métodos que permiten la extracción automática de un cierre de recipiente de reactivo. El documento nº EP 0 930 504 da a conocer un dispositivo de agarre de tapa que está destinado a la manipulación automática de una tapa sobre recipientes de muestra. La tapa de los recipientes de muestra en este caso presenta un saliente al que puede agarrarse el dispositivo de agarre de la tapa. Mediante una garra se mantiene tan fija la tapa que, al levantar el dispositivo de agarre de la tapa, se desengancha por completo la tapa del recipiente, mientras que una vaina de sujeción mantiene presionado el recipiente de manera que se evita que se levante el recipiente.

40 El documento nº US 5.846.48 de manera similar da a conocer un sistema automático para abrir recipientes de reactivo. En este sistema, se inserta una espiga de un dispositivo de agarre en un surco previsto a tal fin en la tapa. En un extremo, la espiga presenta una perla que permite aprisionar la espiga en el surco de la tapa. A continuación, puede retirarse la tapa del recipiente de reactivo mediante la elevación de la espiga.

45 Además, en la patente US nº 5.064.059, se describe un dispositivo que permite retirar una tapa del recipiente de reactivo. Sin embargo, la técnica anterior descrita da a conocer únicamente una apertura automática de recipientes de reactivo cerrados con un tapón. Habitualmente sólo se utilizan tapones para cerrar probetas en las que se recibe, por ejemplo, sangre u otro líquido del cuerpo humano o animal, pero no recipientes de reactivo. Una desventaja de la técnica anterior es en este caso que los mecanismos descritos no permiten la apertura de un cierre de tipo enroscable de un recipiente de reactivo. Sin embargo, en la práctica se ha encontrado que, para recipientes de reactivo que con frecuencia contienen un líquido volátil, un cierre enroscable resulta particularmente adecuado ya que este cierre de tipo enroscable garantiza un sellado fiable del recipiente.

50 En la técnica anterior, la patente US nº 6.216.340 describe la retirada de un cierre de reactivo que se fija en el recipiente mediante enroscado. En este caso, el abridor y tapa de reactivo interactúan en un cierre de tipo bayoneta. Mediante un surco de guía formado en el cierre de reactivo, el abridor automático puede insertar una espiga a lo largo del surco de guía mediante rotación en la tapa hasta que se encuentre montada contra un tope de límite del surco de guía. En el caso de que se continúe el movimiento rotacional en esta dirección, resulta posible girar y destapar el recipiente de reactivo. Mediante rotación del abridor en la dirección contraria se libera nuevamente la conexión entre la tapa y el abridor. Una desventaja de la técnica anterior es el hecho de que es un requisito esencial que el cierre de tipo bayoneta en la tapa sea producido con precisión a fin de garantizar la fiabilidad funcional del sistema. La operación de enroscado, tras llenar el recipiente, debe garantizar una posición en ángulo de tolerancia estrecha del cierre de tipo bayoneta y también presentar un buen efecto de sellado.

- Además, el abridor debe guiarse con precisión al recipiente de reactivo respectivo para permitir el acoplamiento de la espiga del abridor con el cierre de tipo bayoneta. Lo anterior requiere una colocación precisa de los recipientes de reactivo en el sistema de análisis o una detección de la posición por parte del sistema de análisis del recipiente de reactivo respectivo. Además, se requieren herramientas complejas de producción de la tapa de reactivo, con el resultado de que se incrementan los costes de producción. En particular en el caso de los recipientes de reactivo gestionados como artículos desechables, lo anterior supone una desventaja considerable. Antes de que el abridor, tras retirar una primera tapa, pueda utilizarse nuevamente para abrir recipientes de reactivo, debe retirarse adicionalmente del abridor la tapa. En el ejemplo indicado, se requieren medidas adicionales para ello, las cuales permiten la rotación de la tapa en la dirección contraria de manera que pueda retirarse la tapa del abridor.
- El documento nº EP 0 383 564 A1 da a conocer un aparato extractor de tapones para sacar automáticamente tapones de recipientes de líquido. El aparato comprende un portador con un elemento de agarre que puede bloquearse con seguridad frente a la rotación en el tapón del recipiente de líquido.
- En la patente US nº 3.830.390, se describe un cierre de seguridad para botellas de medicinas o similares. El cierre comprende una tapa roscada internamente y un adaptador externo. Se retira la tapa del recipiente mediante presión del adaptador hacia abajo y desenroscando la tapa.
- El documento nº JAP 05 228379 A muestra un dispositivo de extracción para tapones de probeta. El dispositivo de extracción contiene brazos que agarran el tapón del tubo. El tapón puede extraerse mediante un movimiento combinado de rotación y extracción.
- En el documento nº US 5.297.599 A, se da a conocer un dispositivo de cierre para sellar recipientes de reactivo en un sistema de pipeteado automático.
- El documento nº DE 44 21 220 C1 da a conocer un cierre para botellas o latas. El cierre contiene una tapa enroscable cubierta con una cubierta de tapa para formar un cierre de seguridad.
- El documento nº DE 295 09 760 U1 muestra un recipiente que presenta un cierre de rosca y un dispositivo para cerrar automáticamente el recipiente.
- Un tapón universal que puede utilizarse para cerrar recipientes de diverso tamaño, tales como los utilizados en atención sanitaria, se da a conocer en el documento nº WO 98/21109 A1.
- Y en el documento nº WO 99/12475 A1 se da a conocer un método y un dispositivo para extraer muestras biológicas.
- El objetivo de la invención es eliminar las desventajas de la técnica anterior. Lo anterior se lleva a cabo proporcionando una apertura automática de recipientes de reactivo en un dispositivo de análisis mediante desenroscado, sin necesidad de realizar demandas excesivas a las etapas del método en el dispositivo de análisis y al sistema mismo. Por lo tanto, la invención presenta el objetivo de poner a disposición un sistema para la apertura de recipientes de reactivo tal como se define en la reivindicación 1.
- La invención incluye además un método para la apertura de recipientes de reactivo según la reivindicación 13. El sistema presenta un portador configurado para rotar en torno a un eje y una unidad de centrado que está esencialmente guiada dentro del portador. En el extremo inferior del portador se dispone un elemento de enganche que ha sido configurado de manera que pueda bloquearse con seguridad frente a la rotación en una tapa provista a tal efecto. El sistema comprende además una unidad motriz configurada para desplazar la unidad de centrado y con ella el portador a lo largo del eje que es perpendicular al plano del movimiento rotacional del elemento de enganche. De esta manera se conecta la unidad de centrado al portador mediante muelles, de manera que la unidad de centrado puede desplazarse en el interior del portador a lo largo del eje. En el caso de que se haga girar el elemento de enganche del portador, el desplazamiento del elemento de enganche causará un movimiento rotacional de la tapa, de manera que pueda liberarse una conexión de rosca. En contraste, la unidad de centrado presenta, en el extremo inferior, un elemento de encaje a presión que puede acoplarse en una conexión de encaje a presión con una tapa provista a tal fin. Antes del bloqueo de los elementos de enganche en una tapa que debe abrirse, la unidad de centrado ventajosamente en primer lugar se acopla en una conexión de encaje a presión. Al conectar la unidad de centrado a la tapa de esta manera, la conexión de encaje a presión existente permite indirectamente una situación relativa del portador con respecto a la tapa del recipiente y, de esta manera, un fácil guiado mutuo de los elementos de enganche. El elemento de enganche del portador ahora puede bloquearse correspondientemente en un elemento de enganche de la tapa. En el caso de que el centrado del sistema se lleve a cabo ventajosamente de la manera indicada, pueden simplificarse las etapas del método de apertura de los recipientes de reactivo en el sistema de análisis, ya que resulta posible en cierta medida prescindir de una guía precisa del abridor hasta el recipiente de reactivo, en particular de los elementos de enganche respectivos unos respecto a otros. El centrado preliminar indicado del sistema en consecuencia también posibilita la utilización de elementos de enganche de tamaño reducido, sin que resulte necesario exigir más en particular de las etapas del método. Al conectar la tapa al

elemento de encaje a presión y desenroscar este último del recipiente de reactivo mediante un movimiento rotacional, la tapa desenganchada puede alejarse del recipiente de reactivo mediante el desplazamiento del elemento de encaje a presión, que es esencialmente perpendicular al plano del movimiento rotacional, en el que durante el procedimiento la tapa permanece colgante del elemento de encaje a presión.

5 Asimismo, se dan a conocer recipientes de reactivo con una tapa enroscable, los cuales no son parte de la invención. Dichos recipientes de reactivo pueden abrirse con un sistema según la invención. Con este fin, los recipientes de reactivo comprenden un recipiente con un cuello del recipiente que presenta una rosca. Los recipientes de reactivo pueden conectarse a una tapa mediante enroscado y se cierran con dicha tapa. La tapa
10 comprende una camisa en forma de un cilindro hueco que, en su cara interna, presenta una rosca que interactúa con la rosca en el cuello del recipiente de manera que se posibilita una conexión de ajuste a presión entre la tapa y el recipiente de reactivo. El sellado de la tapa y el recipiente de reactivo se consigue con ayuda de un labio de sellado.

15 El cilindro hueco formado por la camisa se encuentra cerrado por una placa de cubierta en la cara superior del cilindro hueco, de manera que la tapa permanece abierta hacia su cara inferior y puede girarse en torno del cuello del recipiente. La tapa presenta además un elemento de ajuste a presión y un elemento de enganche. Los elementos han sido configurados de manera que puedan acoplarse en una conexión de encaje a presión con un sistema para abrir recipientes de reactivo y permitir el bloqueo seguro frente a la rotación en el sistema.

20 El sistema de apertura de recipientes de reactivo se utiliza ventajosamente en un sistema de análisis. En éste, el sistema de análisis presenta por lo menos una unidad motriz que impulsa el elemento de enganche del portador de manera que éste gire. Con ayuda de la misma unidad motriz u otra unidad motriz, se lleva a cabo un movimiento lineal de la unidad de centrado que es esencialmente perpendicular al plano del movimiento rotacional. Una o más unidades de control en el sistema de análisis ajustan el desplazamiento del portador y de la unidad de centrado de
25 manera que pueda desenroscarse el cierre del recipiente de reactivo y pueda separarse la tapa respecto del recipiente de reactivo.

La invención permite la apertura automática del recipiente de reactivo cerrado con un cierre de tipo rosca. En este aspecto la invención se diferencia de un simple procedimiento operativo que implica la utilización de elementos de enganche y elementos de ajuste a presión en el sistema. Mediante la asignación de los patrones de movimiento, es decir un movimiento rotacional y un movimiento lineal esencialmente perpendicular al mismo, para separar elementos del abridor (portador y unidad de centrado), resultan posibles simplificaciones considerables de la estructura del abridor y del procedimiento operativo. Según la invención, una conexión de ajuste a presión, que permite que la tapa se cuelgue de la unidad de centrado y que de esta manera permite el transporte de la tapa, se realiza de manera separada de la conexión rotacionalmente segura de la tapa con el portador. De esta manera resulta posible, por ejemplo, utilizar elementos de enganche y elementos de ajuste a presión simples y robustos que permiten, particularmente tal como se utilizan en la tapa del recipiente, la producción económica del cierre del
30 recipiente.

40 En el contexto de la invención, el término bloqueo debe entenderse como cualquier forma de conexión rotacionalmente segura entre los elementos de enganche del portador y de la tapa de recipiente de reactivo. Por ejemplo, puede garantizarse una conexión rotacionalmente segura mediante el acoplamiento, topado, etc. de los elementos de enganche entre sí.

45 En una realización preferente, en el procedimiento operativo para abrir recipientes de reactivo de la manera indicada, el abridor en primer lugar se centra respecto al recipiente de reactivo, en el que la unidad de centrado encaja en un elemento de ajuste a presión de la placa de cubierta del cierre del recipiente de reactivo, antes de que tenga lugar el bloque rotacionalmente seguro entre el abridor y el recipiente de reactivo. En el caso de que se proporcione un elemento de ajuste por presión para la unidad de centrado en el centro de la placa de cubierta, y en el caso de que el portador se disponga concéntricamente en torno a la unidad de centrado, el portador, y de esta
50 manera el elemento de enganche dispuesto en el portador, se sitúan automáticamente respecto al centro de la tapa. Los elementos de enganche del portador y de la tapa pueden, de esta manera, acoplarse fácilmente uno dentro del otro, sin que se requiera para ello el control exacto del portador.

55 Los elementos de enganche y los elementos de ajuste a presión pueden adoptar diversas formas. Se ha encontrado que configuraciones bastante simples permiten un bloqueo rotacionalmente seguro y una conexión segura de los elementos respectivos. En una realización ventajosa, la placa de cubierta del cierre está provista de un elemento de ajuste a presión en forma de depresión que finaliza en un cono ahusado dirigido hacia el interior de la tapa. Una depresión formada de esta manera, tal como ya ha sido descrita en la técnica anterior, en el documento nº EP 0 504
60 967, facilita la inserción de un elemento de ajuste a presión correspondiente de la unidad de centrado en la tapa del recipiente de reactivo.

Para adaptar adicionalmente una depresión, tal como se ha descrito, a un elemento de ajuste a presión de un abridor, ha demostrado resultar ventajoso que la depresión, en su área superior, presente una protuberancia, por
65 ejemplo en forma de un anillo, que se proyecte hacia el interior del espacio hueco formado por la depresión. Un elemento de ajuste a presión correspondiente del abridor presenta una muesca correspondiente en la que puede

ajustarse el anillo de la depresión. Evidentemente también es concebible la presencia de muescas en el interior de la depresión y que el elemento de ajuste a presión del abridor presente correspondientemente una forma convexa. Sin embargo, en la práctica se ha encontrado que una forma cóncava del elemento de ajuste a presión del abridor y una forma convexa correspondiente del elemento de ajuste a presión de la tapa son más fáciles de manipular, ya que de esta manera resulta posible conseguir una distribución más favorable de las tensiones en el material de la tapa. Dadas las tensiones que surgen en el material, la distribución de tensiones que se consigue permite una conexión de ajuste a presión.

Un elemento de ajuste a presión correspondiente del abridor ventajosamente presenta una forma cónica. Lo anterior facilita la inserción del elemento de ajuste a presión en una depresión, tal como se ha indicado. Al bajar el abridor a la placa de cubierta, la forma cónica ahusada de la depresión permite un centrado preliminar automático del elemento de enganche hacia el centro de la depresión. De esta manera pueden compensarse los procedimientos operativos controlados de manera imprecisa.

Además, también resulta concebible que el elemento de ajuste a presión se introduzca en la depresión sin que dicha depresión presente protuberancias o rebajes especiales. En este caso, el elemento de ajuste a presión simplemente se aprisiona dentro de la depresión, de manera que, dentro del significado de la invención, las conexiones en las que el elemento de ajuste a presión se aprisiona de manera segura en la tapa también se entienden como conexiones de ajuste a presión. Este aprisionamiento puede realizarse mediante el conformado del elemento de ajuste a presión, tal como se indica. Para facilitar una conexión de ajuste a presión, adicionalmente demuestra ser ventajoso que la tapa se realice en por lo menos dos plásticos diferentes con diferentes grados de dureza. En la presente invención, por ejemplo, la depresión se realiza en un plástico más blando que el resto de la tapa. La menor dureza del plástico facilita, en este sitio, la adaptación de la depresión al elemento de ajuste a presión de la unidad de centrado para de esta manera conseguir una conexión de ajuste a presión con el abridor, ya que el material presenta la elasticidad requerida para ello. Debido a la elasticidad de la depresión, la inserción repetida del elemento de ajuste a presión en la depresión también resulta posible, sin causar fatiga del material que conduce a roturas u otros daños en la etapa. El área externa más dura de la tapa, por el contrario, debe resistir el par de torsión incidente durante el enroscado y desenroscado de la tapa y debe hacerlo sin deformación, en particular de los elementos de enganche. De esta manera se posibilita el enroscado y desenroscado repetidos de la tapa.

Para los elementos de enganche en el abridor y en la tapa del recipiente de reactivo, de manera similar son concebibles varias estructuras mutuamente adaptadas. De esta manera, por ejemplo, resultan posibles canales o costillas tanto en el elemento de enganche del abridor como también en la pared externa de la camisa de la tapa, que garantizan el acoplamiento y bloqueo rotacionalmente seguro de los elementos de ajuste a presión uno dentro de otro y permiten el giro de la tapa. También resulta posible que cada uno del elemento de enganche del abridor y de la tapa presenten estructuras dentadas que se acoplen entre sí. La estructura dentada de la tapa se forma ventajosamente en la placa de cubierta, de manera que el elemento de enganche del abridor pueda acoplarse, directamente en la placa de cubierta, dentro de la estructura dentada de la tapa. En una realización preferente, los dientes del elemento de enganche respectivo presentan un bisel de manera que se facilite la inserción de unos dientes en otros. En el caso de que el elemento de enganche de la tapa se integre en la placa de cubierta, resulta posible abrir los recipientes de reactivo sin que el abridor deba acoplarse en torno a la camisa del cierre del recipiente. Lo anterior minimiza la cantidad de espacio ocupado por el abridor durante el desenroscado en el sistema de análisis. Ello demuestra ser ventajoso, especialmente en sistemas de análisis que utilizan kits de reactivos dentro de un cartucho, ya que en este caso con frecuencia no hay espacio para el acoplamiento de un abridor en el cartucho. En este caso el sistema depende de que el abridor no ocupe espacio, o sólo un espacio mínimo, dentro del cartucho con el propósito de conseguir el bloqueo rotacionalmente seguro. La integración del abridor en los sistemas de análisis convencionales demuestra que una realización ventajosa de este tipo cumple condiciones importantes y satisface las estrictas exigencias de adaptación espacial del cartucho de reactivo, recipiente de reactivo y sistema de análisis. Para satisfacer las exigencias de espacio de un sistema de análisis, el tamaño del recipiente de reactivo y del cierre también pueden adaptarse para corresponder al espacio disponible. Por ejemplo, son concebibles realizaciones en las que se proporcione suficiente adaptación mediante la reducción del diámetro del cuello del recipiente o la reducción de la profundidad de la rosca del cuello del recipiente y la camisa de la tapa. Ventajosamente, también debe garantizarse un sellado fiable del contenido del recipiente de reactivo.

Para permitir la manipulación automática de un gran número de recipientes de reactivo, debe retirarse nuevamente del abridor la tapa de cierre después de su desenroscado. En este aspecto resulta concebible que el recipiente de reactivo se cierre nuevamente después de extraer el líquido. En el caso de que la conexión bloqueada entre tapa y abridor se mantenga durante el procedimiento operativo, la tapa que cuelga del abridor puede colocarse de nuevo en el recipiente después de extraer la muestra de manera que, mediante un movimiento rotacional correspondiente del portador, pueda cerrarse nuevamente el recipiente de reactivo. La conexión de ajuste a presión seguidamente se libera mediante un desplazamiento del elemento de ajuste a presión, de separación del recipiente de reactivo, siendo este desplazamiento esencialmente perpendicular al plano del movimiento rotacional. El elemento de ajuste a presión de la unidad de centrado se retira de la tapa y ésta permanece sobre el recipiente gracias a la conexión roscada. De esta manera se libera nuevamente el abridor y el sistema puede utilizarse nuevamente para abrir

recipientes adicionales. Para liberar el elemento de ajuste a presión del abridor, se mantiene apretado el recipiente de reactivo o la tapa.

5 Este procedimiento operativo demuestra ser particularmente ventajoso en el caso de que el recipiente de reactivo contenga líquidos que, al entrar en contacto con el aire circundante, experimentan rápidamente efectos de envejecimiento, o en los que la concentración de reactivo resulta críticamente perjudicada por la condensación, por ejemplo de la humedad atmosférica, o por la evaporación del líquido. El nuevo cierre de estos recipientes en consecuencia evita la alteración excesiva de los reactivos y puede llevarse a cabo fácilmente con el dispositivo/método según la invención.

10 Sin embargo, por otra parte, también existe la posibilidad de descartar la tapa después de abrir el recipiente. Para ello, la tapa debe retirarse del portador y en este caso ventajosamente el abridor en primer lugar sitúa la tapa directamente sobre una estación de descarte provista a tal efecto. En una realización preferente, la unidad de centrado se guía desplazablemente dentro del portador, de manera que la tapa puede arrancarse fácilmente del abridor, tal como se indica en mayor detalle posteriormente. Con este fin se desplaza la unidad de centrado a lo largo de su eje longitudinal, mientras que el portador permanece fijo en posición en el sistema. Con la tapa ahora colgando de la unidad de centrado se desplaza dentro del portador, por el movimiento de la unidad de centrado, hasta llevar la tapa contra, por ejemplo, un saliente provisto en el portador. Una continuación del desplazamiento de la unidad de centrado presenta en este caso el efecto de que la tapa se presione contra el saliente hasta que la tapa se desengancha del elemento de ajuste a presión. De esta manera puede arrancarse la tapa de la unidad de centrado sin necesidad de desplazamientos o dispositivos adicionales en el sistema.

15 Además, una unidad de centrado guiada desplazablemente dentro del portador permite una colocación mejorada del abridor respecto al cierre del recipiente de reactivo, llevando a cabo dicha colocación de manera particularmente fácil de esta manera. De esta manera resulta fácil de llevar a cabo un centrado preliminar del portador mediante una conexión de ajuste a presión de la unidad de centrado con la tapa, tal como se ha indicado.

20 Además, puede conseguirse un centrado preliminar del portador en el caso de que se diseñe el portador en forma de una vaina externa que puede empujarse sobre un área parcial del cierre del recipiente.

25 Con este fin la vaina se empuja inicialmente sobre un primer área de la tapa del recipiente de manera que un área parcial del cierre del recipiente se encuentre circundada por la vaina del portador. En el interior de la vaina el portador presenta ventajosamente elementos de enganche que inicialmente descansan sobre los elementos de enganche de la tapa cuando la vaina se encuentra circundando el primer área de la tapa del recipiente. Ahora la tapa del recipiente y el portador se encuentran situados uno respecto a otro de esta manera, sin que los elementos de enganche se encuentren mutuamente bloqueados en este punto. Mediante un movimiento rotacional de la vaina, los elementos de enganche del portador y los elementos de enganche de la tapa ahora pueden desplazarse unos respecto a otros, manteniendo el centrado preliminar mutuo de abridor y tapa. Tiene lugar un desplazamiento de la vaina respecto a la tapa hasta que los elementos de enganche se acoplan y se bloquean uno dentro del otro. Para que el empuje de la vaina sobre la tapa no requiera espacio adicional en el sistema de análisis para el abridor, una realización ventajosa del recipiente de reactivo presenta una tapa que presenta un diámetro reducido en el área en el que la vaina se empuja sobre la tapa. Con frecuencia se consigue lo anterior mediante la reducción del grosor de la camisa de la tapa, que habitualmente presenta canales/muecas debido a los procedimientos de fabricación. Dichos canales o muescas generalmente son necesarios para el procedimiento de producción, para facilitar el cierre mecanizado de los recipientes de reactivo. En el caso de que el radio externo de la tapa deba reducirse, se omite ventajosamente la formación de dichos canales en el área superior, de manera que la superficie de la camisa de tapa en este área sea lisa. De esta manera el radio de la tapa en este área se encuentra reducido por la profundidad de los canales. De esta manera, la presente realización ventajosa también satisface los estrictos requisitos de espacio de los sistemas de análisis comercialmente estándares, tal como se ha indicado anteriormente.

30 En un ejemplo, los recipientes de reactivo se conectan en un cartucho para formar un kit de reactivos. Por ejemplo, dicho cartucho se encuentra realizado por un elemento de sujeción, tal como se ha descrito en la técnica anterior, por ejemplo en el documento n° US 5.862.934. Dicho documento da a conocer un gran número de recipientes de reactivo que, en el cuello del recipiente de reactivo y en el área de cierre, se sitúan unos respecto a otros mediante una placa con las cavidades correspondientes. Las cavidades proporcionadas para los cuellos de los recipientes de reactivo y los áreas de cierre se adaptan en este caso con un ajuste preciso a la circunferencia de la tapa del recipiente de reactivo, de manera que esencialmente no exista holgura entre las tapas y la placa. El resultado es que no resulta posible desenroscar la tapa utilizando un abridor que debe acoplarse en torno al borde de la tapa durante el desenroscado. Ventajosamente, dichos kits de reactivos pueden abrirse utilizando un abridor según la invención en el que el elemento de enganche presenta una estructura dentada, cerrando los recipientes de reactivo según la invención con una tapa que, como elementos de enganche, presenta una estructura dentada complementada sobre la placa de cubierta. De esta manera puede evitarse el acoplamiento del abridor en torno de la tapa.

35 La invención se explica en mayor detalle haciendo referencia a los ejemplos siguientes, describiendo las realizaciones a título ilustrativo.

En los dibujos:

Figura 1a	Muestra un módulo de apertura de un sistema de análisis en una vista en perspectiva.
Figura 1b	Muestra una vista lateral del módulo de apertura de la figura 1a.
Figura 1c	Muestra el área del elemento de ajuste a presión del módulo de apertura a escala ampliada.
Figuras 2a, 2b y 2c	Muestra realizaciones alternativas de una unidad de centrado dispuesta centralmente dentro de un portador.
Figuras 2d y 2e	Muestra un elemento de ajuste a presión en forma de bola conectado al portador, en una posición situada fuera de una tapa de cierre y en una posición de inserción en la tapa de cierre.
Figuras 3a, 3b y 3c	Muestran ejemplos alternativos de una tapa de recipiente de reactivo.
Figura 3d	Muestra una realización alternativa de un elemento de ajuste a presión formado en la cara inferior del portador.
Figuras 4a y 4b	Muestra vistas externas de la tapa de cierre según la representación en las figuras 3a, 3b y 3c.
Figura 5a	Muestra los componentes de un cartucho de reactivo con tres recipientes de reactivo, y
Figura 5b	muestra el cartucho de reactivo en el estado ensamblado.
Figura 6	Muestra una realización alternativa de un elemento de ajuste a presión ranurado.
Figura 7	Muestra otra realización alternativa de un elemento de ajuste a presión.
Figuras 8 y 9	Muestra un elemento de ajuste a presión en forma de bola y un elemento de ajuste a presión en forma de cono, respectivamente, que interactúan con una depresión en una tapa de recipiente de reactivo.
Figura 10.1	Muestra una primera realización alternativa de un elemento de ajuste a presión diseñado en forma de muelle laminado.
Figura 10.2	Muestra una segunda realización alternativa de un elemento de ajuste a presión diseñado en forma de muelle laminado.
Figura 10.3	Muestra un diseño ranurado de un elemento de ajuste a presión.
Figura 10.4	Muestra otra realización alternativa de un elemento de ajuste a presión con una ranura cruzada.
Figura 10.5	Muestra una realización alternativa de un elemento de ajuste a presión diseñada como presilla, y la
Figura 10.6	Muestra una realización alternativa de un elemento de ajuste a presión en forma de una espiga.

Realizaciones alternativas:

- 5 En las figuras 1a, 1b y 1c se muestran diferentes vistas de un sistema de análisis con un módulo de apertura de cartucho de reactivo.

10 Un cartucho 120 situado en un sistema de análisis 100 contiene tres recipientes de reactivo 110, 111, estando cerrados dos de los recipientes de reactivo 110, mientras que un recipiente de reactivo 111 se encuentra en el estado abierto. Un módulo de apertura del sistema de análisis 100 en las figuras 1a y 1b se identifica mediante el número de referencia 1.

15 El módulo de apertura 1 de cartucho de reactivo del sistema de análisis 100 presenta un portador 2 que, en su extremo inferior, presenta un elemento de enganche 4 en forma de una vaina que se empuja sobre una tapa 20. En la posición mostrada, el elemento de enganche 4 se bloquea en una tapa 20 de recipiente de reactivo. La tapa de recipiente de reactivo 20 presenta una depresión 22 en el que se inserta el elemento de ajuste a presión del módulo de apertura 1 de cartucho de reactivo. Los elementos de ajuste a presión 5 del módulo de apertura 1 de cartucho de reactivo y de la tapa 20 de recipiente de reactivo están diseñados para complementarse entre sí, de manera que la

20 tapa 20 de recipiente de reactivo y el módulo de apertura 1 de cartucho de reactivo puedan conectarse entre sí y la tapa 20 de recipiente de reactivo cuelgue del módulo de apertura de cartucho de reactivo, es decir, en el portador 2 de éste último. Una descripción detallada de los elementos de ajuste a presión 5, diseñados en el portador 2 y en la parte superior de la tapa de recipiente de reactivo 20, tal como se muestra en las figuras 1a, 1b y 1c, se proporciona posteriormente, y se muestran realizaciones alternativas detalladas de los elementos de ajuste a presión en las

25 figuras 2d, 2e, 3a, 3b, 3c y 3d y también en las figuras 6, 7, 8 y 9.

30 En la posición ilustrada del módulo de apertura 1 de cartucho de reactivo resulta posible en principio que el módulo de apertura 1 de cartucho de reactivo también se utiliza para cerrar nuevamente los recipientes de reactivo 110, 111 o que el módulo de apertura 1 de cartucho de reactivo descarta en primer lugar la tapa de recipiente de reactivo antes de que seguidamente pueda utilizarse el módulo de apertura 1 de cartucho de reactivo para actuar sobre los recipientes de reactivo restantes 110, 111.

Para descartar la tapa 20 de recipiente de reactivo, el módulo de cartucho de reactivo puede situarse, por ejemplo, directamente sobre una estación de descarte (no mostrada) en la que se separa la tapa 20 de recipiente de reactivo respecto del módulo de apertura 1 de cartucho de reactivo. Sin embargo, en el caso de que el recipiente de reactivo 110, 111 deba cerrarse nuevamente, el módulo de apertura de cartucho de reactivo en primer lugar es desplazado por una unidad motriz 112 en la dirección Z hasta el recipiente de reactivo 110, 111 hasta que la tapa del recipiente de reactivo 20 encaje sobre el cuello del recipiente 130. Mediante un movimiento rotacional del portador 2 en el plano X-Y, se enrosca la tapa 20 de recipiente de reactivo sobre el recipiente de reactivo 110, 111, continuando simultáneamente el desplazamiento en la dirección Z en una cantidad correspondiente al movimiento rotacional.

La figura 2 muestra detalles de un módulo de apertura 1 de cartucho de reactivo para la apertura de recipientes de reactivo 110, 111, con un portador en el que se guía desplazablemente una unidad de centrado 3. La unidad de centrado 3 se dispone centralmente en el portador 2 y se extiende a lo largo del portador 2 dentro de una guía 12. La unidad de centrado 3 también se conecta al portador 2 mediante los muelles 8 y 9. En su extremo inferior, la unidad de centrado 3 presenta un elemento de ajuste a presión 5 que en la presente invención ha sido diseñado en forma de una bola. El elemento de ajuste a presión 5 se encuentra circundado por un elemento de enganche 4 del portador 4. Tal como en la figura 1, el elemento de enganche 4 está diseñado en forma de una vaina, estando provisto el interior de la vaina de costillas longitudinales/canales longitudinales (no mostrados) que permiten el bloqueo en una tapa 20 de recipiente de reactivo diseñada correspondientemente. Los muelles 8 y 9 del módulo de apertura 1 de cartucho de reactivo se encuentran montados en cada caso mediante los apoyos 11 y 7 de la unidad de centrado 3 y del portador 2, respectivamente. El módulo de apertura 1 de cartucho de reactivo se encuentra conectado mediante un eje de tracción 12 que puede producir tanto un movimiento rotacional de la unidad de centrado 3 como también, perpendicular a él, un desplazamiento lineal de la unidad de centrado 3. En su área superior, la unidad de centrado 3 puede diseñarse en forma de hexágono. Una formación correspondiente de la guía 12 del portador 2 garantiza que la unidad de centrado 3 se encuentra fija en términos de rotación del portador 2.

Un movimiento rotacional de la unidad de centrado 3 produce automáticamente de esta manera una rotación del portador 2. Evidentemente también son concebibles realizaciones en las que la unidad de centrado 3 es recibida sin rotación en el portador 2. Para producir un movimiento rotacional del portador 2, se actúa directamente sobre el portador 2 en este caso.

Para abrir un recipiente de reactivo 110, 111, se utiliza una unidad motriz (no mostrada) para desplazar la unidad de centrado 3, y con ella, el portador 2, en la dirección Z a lo largo de un eje 16 del módulo de apertura 1 de cartucho de reactivo. Al reunirse el extremo inferior del portador 2 con una placa de cubierta de la tapa 20 de recipiente de reactivo, o los elementos de enganche 43 provistos en la misma (ver la vista en la figura 4a), el portador 2 generalmente en primer lugar descansa sobre la placa de cubierta de la tapa 20 de recipiente de reactivo. En esta posición, no se produce un posicionamiento exacto de los elementos de enganche 4 del portador 2 con respecto a los elementos de enganche 43 de la tapa 20 del recipiente de reactivo, de manera que los elementos de enganche 43 de la tapa 20 de recipiente de reactivo y los elementos de enganche 4 del portador 2 inicialmente es posible que no se acoplen dentro uno de otro. Cuando el portador 2 descansa sobre la tapa 20 del recipiente de reactivo, el desplazamiento continuo del portador 2 en la dirección Z se encuentra bloqueado. El desplazamiento continuo de la unidad de centrado 3 en la dirección Z presenta el efecto de que la unidad de centrado 3 se desplaza hacia adelante dentro del portador 2 en la dirección Z. De esta manera, el muelle 8, que presenta menos resistencia que el muelle 9, es comprimido inicialmente, tal como se muestra en la figura 2b. Simultáneamente, el elemento de ajuste a presión 5 se desplaza en la dirección Z y sale de la vaina 4 del portador 2. Al salir, el elemento de ajuste a presión 5 se acopla con el elemento de ajuste a presión correspondiente de la tapa 20 de recipiente de reactivo. Mediante un ligero movimiento rotacional del eje de tracción 6, el elemento de ajuste a presión 5 fijado en la unidad de centrado 3 se hace girar dentro de la tapa 20 del recipiente de reactivo, siguiendo el movimiento rotacional el portador 2 y, de esta manera, también el elemento de enganche 4. El movimiento rotacional tiene lugar hasta que los elementos de enganche 4 del portador 2 y los elementos de enganche 43 de la tapa 20 del recipiente de reactivo se encuentran correctamente posicionados uno respecto a otro y pueden bloquearse uno dentro del otro. La vaina externa 13 del portador 2 ahora puede acoplarse con los elementos de enganche 43 de la tapa 20 del recipiente de reactivo, resultando empujada la vaina 13 del portador 2 con los elementos de enganche 4 sobre la tapa 20 del recipiente de reactivo. Un movimiento rotacional adicional del eje de tracción 6 presenta el efecto de que la tapa 20 del recipiente de reactivo sigue el movimiento rotacional porque los elementos de enganche 4 y 43 se encuentran bloqueados con seguridad en términos de rotación y de esta manera el recipiente de reactivo 110, 111 puede abrirse mediante desenroscado. Debe indicarse que los elementos de enganche de las tapas 20 de recipientes de reactivo pueden diseñarse en forma de costillas longitudinales 43, tal como en la figura 4a, y también como canales longitudinales 21, tal como en la figura 2e.

El ligero movimiento inverso del módulo de apertura 1 de cartucho de reactivo en la dirección Z se lleva a cabo con el fin de no impedir el desenroscado de la tapa 20 del recipiente de reactivo.

Las figuras 2b y c muestran el procedimiento descrito para abrir un recipiente de reactivo 110, 111. Evidentemente también resulta posible posicionar el módulo de apertura 1 de cartucho de reactivo respecto a la tapa 20 de recipiente de reactivo directamente de manera que los elementos de enganche 4 y 43 puedan acoplarse inmediatamente uno dentro de otro y una vaina 13 del portador 2 ya es empujada sobre partes de la tapa 20 del

recipiente de reactivo antes de que el elemento de ajuste a presión 5 se acople con la tapa 20 del recipiente de reactivo.

5 El procedimiento descrito permite el centrado preliminar de la unidad de centrado 3 y, de esta manera, del portador
2, respecto de la tapa 20 del recipiente de reactivo, permitiendo la simplificación de los procedimientos de control en
el sistema de análisis 100. Al liberar la conexión de rosca entre el recipiente de reactivo 110, 111 y la tapa 20 del
recipiente de reactivo mediante el movimiento rotacional del módulo de apertura 1 de cartucho de reactivo, éste es
separado del recipiente de reactivo 110, 111 en la dirección Z. La tapa 20 del recipiente de reactivo ahora puede
10 descartarse en un recipiente para residuos. Para liberar la tapa 20 del recipiente de reactivo respecto del módulo de
apertura 1 del cartucho de reactivo, se guían los salientes 14 del portador 2 contra un dispositivo de sujeción 15. En
el caso de que el módulo de apertura 1 de cartucho de reactivo se desplace en la dirección Z, de manera que el
portador 2 en el dispositivo de análisis se apoye en el dispositivo de sujeción 15, sólo se desplaza la unidad de
centrado 3 dentro del portador 2, y la tapa 20 del recipiente de reactivo conectada a la unidad de centrado 3 sigue el
15 movimiento, tal como se muestra en la figura 2c. De esta manera se comprime el muelle 9 y se relaja el muelle 8. La
tapa 20 del recipiente de reactivo sigue el desplazamiento del elemento de ajuste a presión 5 hasta que la tapa 20
del recipiente de reactivo dentro del portador 2 resulta guiada contra la cara terminal 10 del orificio ciego. Mediante
el movimiento vertical de la unidad de centrado 3 respecto al portador 2, que resulta retenido por el dispositivo de
sujeción 15, la unidad de centrado 3 es tirada hacia atrás respecto al portador 2 hasta apoyar la tapa 20 del
20 recipiente de reactivo contra la cara terminal 10 del orificio ciego, y en un movimiento adicional se libera la conexión
de ajuste a presión entre la tapa 20 del recipiente de reactivo y el módulo de apertura 1 del cartucho de reactivo, y la
tapa 20 del recipiente de reactivo cae de la vaina 13 del portador 2. La tapa 20 del recipiente de reactivo ya no se
encuentra unida al módulo de apertura 2 del cartucho de reactivo y éste puede utilizarse para recipientes de reactivo
adicionales 110, 111.

25 Las figuras 2d y 2e ilustran en detalle la conexión de ajuste a presión, mostrada en las figuras 2a y 2c, entre el
módulo de apertura 1 del cartucho de reactivo y la tapa 20 del recipiente de reactivo. El elemento de ajuste a presión
5 de la unidad de centrado 3 está diseñada en forma de una bola 5, tal como ya se ha mostrado. Una tapa 20 de
recipiente de reactivo correspondientemente adaptada presenta una depresión 22 que sobresale hacia el interior de
la tapa y finaliza en una punta cónica 23. De esta manera, además de su función según la invención, una tapa 20 de
30 recipiente de reactivo diseñada de esta manera también presenta la posibilidad de ser utilizada en un método con un
bajo rendimiento de muestras, tal como se ha descrito en la técnica anterior. La tapa 20 de recipiente de reactivo
también presenta labios de sellado 25 que garantizan un sellado fiable del recipiente de reactivo 110, 111 en el
estado cerrado. La camisa externa de la tapa 20 del recipiente de reactivo presenta elementos de enganche 43 en
forma de costillas longitudinales, tal como ya se ha descrito en relación a la figura 1. En el área superior 24, la
35 depresión 22 está formada de rebajes cóncavos 24, de manera que se facilita una conexión de ajuste a presión
fiable con la bola 5 de la unidad de centrado.

La figura 2e muestra el procedimiento ya descrito en el que el portador 2, en su área inferior, es empujado sobre la
40 tapa 20 del recipiente de reactivo, los elementos de bloqueo del portador 2 y de la tapa 20 del recipiente de reactivo,
bloqueándose uno dentro del otro. Simultáneamente, la bola 5 encaja en la depresión 22 de la tapa 20 del recipiente
de reactivo. La forma convenientemente cóncava de la depresión 22 en el área superior 24 de la tapa 20 del
recipiente de reactivo no sólo garantiza una conexión de ajuste a presión fiable sino que también garantiza que el
plástico de la tapa 20 del recipiente de reactivo no resulte expuesta a ninguna tensión excesiva al ajustar a presión
45 el elemento de enganche 5 en forma de bola, evitando de esta manera daños en la tapa 20 del recipiente de
reactivo. Lo anterior resulta particularmente importante en el caso de que la tapa 20 del recipiente de reactivo no sea
descartada después de la apertura, sino que por el contrario esté destinada a utilizarse para cerrar el recipiente de
reactivo 110, 111 posteriormente durante el curso del procedimiento operativo.

50 Las figuras 3a, 3b, 3c y 3d muestran diferentes ejemplos de tapa de recipiente de reactivo y elemento de ajuste a
presión.

La figura 3a muestra una sección transversal de una tapa 20 de recipiente de reactivo que se contacta mediante una
rosca 31 a un cuello de recipiente de un recipiente de reactivo 30. La tapa 20 del recipiente de reactivo presenta una
rosca 31 y, durante su uso, se conecta en este área roscada al cuello del recipiente 130 y su parte roscada 31 (no
55 mostrada).

La tapa 20 del recipiente de reactivo presenta una depresión de forma cónica 22. El elemento de ajuste a presión 5
complementario de la unidad de centrado 3 presenta una forma cónica que es convexa en su área superior 32a.
Debido a la forma cónica del elemento de ajuste a presión 5, resulta posible un centrado preliminar del módulo de
60 apertura 1 de cartucho de reactivo respecto al recipiente de reactivo 111, tal como ya se ha indicado. El área de
forma convexa 32a permite además una conexión segura de ajuste a presión.

Para bloquear la tapa 20 del recipiente de reactivo en el módulo de apertura 1 del cartucho de reactivo, la tapa 20
del recipiente de reactivo presenta, en un área superior, elementos de enganche 33 que están integrados en la placa
de cubierta de la tapa del recipiente de reactivo. Tal como ya se ha mostrado en la figura 2, la tapa 20 del recipiente
de reactivo también presenta labios de sellado 25 que garantizan un sellado fiable del contenido del recipiente. Sin
65

embargo, en el caso de que los elementos de enganche 43 de la tapa 20 del recipiente de reactivo no se encuentren integrados en la placa de cubierta de la tapa 20 del recipiente de reactivo, sino que por el contrario estén diseñados como canales longitudinales 21, tal como en la figura 2d, ello exigirá que el cartucho de reactivo satisfaga los requisitos de espacio del módulo de apertura 1 de cartucho de reactivo.

En el caso de que el módulo de apertura 1 de cartucho de reactivo se utilice en consecuencia en un sistema de análisis 100 en el que sólo se disponga de un espacio reducido o nulo para la integración del módulo de apertura 1 del cartucho de reactivo, el recipiente de reactivo 110, 111 podrá realizarse en un tamaño menor. Con este fin resulta posible, por ejemplo, reducir la profundidad 39 de rosca de la rosca 31 de manera que se minimice el diámetro de la tapa. Sin embargo, cualquier reducción de la profundidad 39 de rosca sólo debe realizarse en la medida en que garantice un sellado fiable del recipiente de reactivo 110, 111 y una estabilidad suficiente de la tapa 20 del recipiente de reactivo y de los labios de sellado 25.

La figura 3b muestra una realización de los elementos de ajuste a presión 5 que son complementarios a los de la figura 3a. El elemento de ajuste a presión 5 según la figura 3b es de forma cónica de manera que, nuevamente, la inserción del elemento de ajuste a presión 5 en la depresión 22 de la tapa 20 del recipiente de reactivo resulta facilitada al aplicar el módulo de apertura 1 del cartucho de reactivo. El elemento de ajuste a presión 5 presenta un surco de ajuste a presión 32b en forma de anillo cóncavo. Tal como se muestra en detalle en la figura 3c, la tapa 20 del recipiente de reactivo presenta una protuberancia correspondiente 34 en la que puede ajustarse a presión el elemento de ajuste a presión 5. Una realización de forma cóncava del elemento de ajuste a presión 5, tal como se muestra en la figura 3d, evidentemente también resulta posible sin que el elemento de ajuste a presión 5 sea cónico en la parte superior del surco de ajuste a presión 32b; en la realización alternativa del elemento de ajuste a presión 5 en la vista de la figura 3d, se extiende en una forma cilíndrica en la parte superior del surco de ajuste a presión 32b. Las figuras 4a y 4b muestran ejemplos alternativos de una tapa 20 de recipiente de reactivo.

Este último presenta, en una placa de cubierta 40, una depresión 22 que sirve como elemento de ajuste a presión 5. En un área superior 42 de la camisa de la tapa del recipiente de reactivo, se forma una estructura dentada 44 en la placa de cubierta 40, en la que la estructura dentada 44 puede bloquearse en un elemento de enganche correspondiente del portador 2. A fin de facilitar la inserción de los elementos de enganche unos dentro de otros, la estructura dentada 44 presenta una configuración oblicua. En su área inferior 41, la tapa 20 del recipiente de reactivo presenta costillas longitudinales 43 que se utilizan para enroscar la tapa 20 del recipiente de reactivo en el recipiente de reactivo 110, 111 durante el procedimiento de producción. Sin embargo, en el área superior 42 no se continúan las costillas longitudinales 43, de manera que en este área puede reducirse el diámetro de la tapa. Debido al diámetro reducido de la tapa, una vaina 13, por ejemplo tal como se muestra en las figuras anteriores, puede ser empujada sobre la tapa 20 del recipiente de reactivo. Para el centrado preliminar de los elementos de enganche, la vaina 13 por ejemplo es empujada sobre el área superior 42, ajustándose a presión adicionalmente la unidad de centrado 3 en la tapa 20 del recipiente de reactivo. Los elementos de enganche 4 del portador 2 se disponen en un área superior de la vaina 13 de manera que puedan bloquearse en los elementos de enganche en la placa de cubierta 40 de la tapa 20 del recipiente de reactivo cuando la vaina 13 ya ha sido empujada sobre el área 42 de la tapa 20 del recipiente de reactivo. De esta manera, el portador 2 puede posicionarse respecto a la tapa 20 del recipiente de reactivo con la vaina 13, sola o además de la conexión de ajuste a presión. De esta manera puede garantizarse fácilmente el acoplamiento de los elementos de enganche unos dentro de otros. Por estos medios los elementos de enganche de tamaño reducido pueden posicionarse fiablemente unos respecto a otros y bloquearse unos dentro de otros, sin imponer grandes exigencias de control preciso del portador 2 o de diseño de los elementos de enganche.

Las figuras 5a y 5b muestran, a título de ejemplo, una pluralidad de recipientes de reactivo 110, 111 que presentan un cierre y que se unen entre sí formando un kit de reactivos. La figura 5a muestra los recipientes de reactivo 110 en el estado abierto. Los recipientes de reactivo 110, 111 presentan un cuello 130 del recipiente de reactivo con una abertura para la extracción de un líquido contenido en el recipiente de reactivo 110, 111. El cuello 130 del recipiente de reactivo también presenta una rosca 31, de manera que el recipiente de reactivo 110, 111 pueda cerrarse mediante enroscado de la tapa 20 del recipiente de reactivo. Las tapas de recipientes de reactivo están diseñadas análogamente a las de la figura 4 y presentan una estructura dentada 44 que constituye el elemento de enganche de la tapa de cierre de la tapa 20 del recipiente de reactivo, y presentan una depresión 22 como elemento de ajuste a presión 5 de la tapa 20 del recipiente de reactivo, tal como ya se ha indicado en relación a la figura 4.

En el área 140 de los recipientes de reactivo 110, 111, en la parte inferior de los cuellos 130 de los recipientes de reactivo, los recipientes de reactivo 110, 111 presentan un surco 141 que interactúa con un canal correspondiente 153 de una cubierta 150 y entra en una conexión de tipo ajuste a presión con la misma. De esta manera la cubierta 150 es conectada firmemente al recipiente de reactivo, con posicionamiento mutuo de los recipientes de reactivo 110, 111. La cubierta 150 presenta hasta tres huecos 151 que se conforman correspondientes a la circunferencia de la tapa 20 del recipiente de reactivo. En el estado ensamblado del recipiente de reactivo 110, 111 y la cubierta 150, la placa de cubierta 40 de la tapa 20 del recipiente de reactivo y la placa de cubierta 154 de la cubierta 150 forman un plano. La cubierta 150 presenta además huecos 152 que permiten el transporte del kit de reactivos dentro del sistema de análisis 100. El sistema de análisis 100 con este fin presenta medios de agarre que se acoplan en los huecos 152 y permiten la elevación o el ajuste del kit de reactivos. Los recipientes de reactivo 110, 111 presentan,

en su área inferior, un fondo de recipiente de forma oblicua (no mostrado) que se estrecha hacia el centro. Lo anterior está destinado a garantizar que una aguja de pipeta, que en todo momento aspira líquido del centro del recipiente de reactivo 110, 111, también pueda extraer fácilmente pequeñas cantidades de residuos de líquido del recipiente de reactivo 110, 111. Con el fin de garantizar que los recipientes de reactivo 110, 111 puedan introducirse de manera segura y transportarse en el dispositivo de análisis 100 a pesar de la placa de fondo de forma oblicua, los recipientes de reactivo 110, 111 presentan un área del fondo 143 en la que el recipiente de reactivo 110, 111 se introduce y sujeta en cada caso. El área del fondo 43 puede dividirse a lo largo de particiones 144 en partes del fondo individuales 145, 146 y 147. Cada recipiente de reactivo 110, 111 presenta su propia parte de fondo enganchable 145, 146, 147. Los recipientes de reactivo 110, 111 se llenan individualmente y se cierran mediante enroscado, cada una con su parte de fondo 145, 146 y 147 colocada, y sólo entonces se montan en un cartucho.

También sería concebible sujetar juntos recipientes de reactivo 110, 111 y área del fondo 143 a fin de garantizar que los recipientes de reactivo 110, 111 se encuentran firmemente sujetos dentro del área del fondo 143. El área del fondo 143, que también puede realizarse en una pieza, presenta una placa de fondo plana, que permite la colocación fiable de los recipientes de reactivo 110, 111 en el sistema de análisis 100. Se describe un kit de reactivos, en el que los recipientes de reactivo 110, 111 se encuentran unidos entre sí mediante una cubierta 154 formando un kit de reactivos, en, por ejemplo, la patente EP nº 0 692 308. El kit de reactivos puede estar realizado, por ejemplo, de tres recipientes de reactivo 110, 111, tal como se muestra en la figura 5a, o de dos recipientes de reactivo 110, 111, tal como se muestra en la figura 5b. En el caso de que se utilice una cubierta 150 idéntica para los kits de reactivos con un número diferente de recipientes de reactivo 110, 111, ello significará que, tal como se muestra en la figura 5b, algunos de los huecos 151 para las tapas 20 de recipiente de reactivo no están siendo utilizados. Sin embargo, ello no es de gran importancia durante el curso del procedimiento de análisis.

La figura 6 muestra una realización alternativa de un elemento de ajuste a presión ranurado.

Un elemento de ajuste a presión ranurado 51 comprende una ranura que se extiende en paralelo al eje de simetría y que puede diseñarse en un primera longitud 52 de ranura. Dependiendo de las propiedades de resiliencia deseadas del elemento de ajuste a presión ranurado 51, la ranura puede presentar una primera longitud 52.1 y una longitud adicional 52.2. El número de referencia 53 indica la anchura de la ranura. Ésta también puede modificarse, tal como se indica con la mayor anchura 53.1 de ranura en la figura 6. La ranura longitudinal finaliza en la punta 61 del elemento de ajuste a presión ranurado 51. En su cara circunferencial, presenta un canal de ajuste a presión 32b que es cóncavo y de forma anular. En la parte superior del canal de ajuste a presión 32b, el elemento de ajuste a presión ranurado 51 presenta un contorno cilíndrico 59, mientras que el área del elemento de ajuste a presión ranurado 51 que se encuentra en la parte inferior del canal de ajuste a presión 32b es esencialmente cónico.

La figura 7 muestra una realización alternativa adicional de un elemento de ajuste a presión.

La ilustración en la figura 7 muestra un elemento de ajuste a presión dividido 54 que presenta una primera mitad de elemento de ajuste a presión 55 y una segunda mitad de elemento de ajuste a presión 56. Las mitades de elemento de ajuste a presión 55 y 56 se conectan entre sí de una manera articulada en una bisagra 58 y se dispone un muelle 57 entre las caras internas de las mitades de elemento de ajuste a presión 55, 56. Las superficies de camisa de las mitades de elemento de ajuste a presión 55, 56, mostradas en sección transversal, también presentan un canal de ajuste a presión de forma cóncava 32b. En la parte superior del canal de ajuste a presión 32b, las mitades de elemento de ajuste a presión 55, 56 presentan un contorno cilíndrico 59. En la parte inferior del canal de ajuste a presión 32b, las mitades de elemento de ajuste a presión 55, 56 son aproximadamente cónicas, estrechándose hasta un punto 61.

Con las realizaciones alternativas de elementos de ajuste a presión que se muestran en las figuras 6 y 7 y que se encuentran conectadas con un portador 2 (no mostrado en la presente memoria), puede obtenerse una conexión de ajuste a presión con una tapa 20 de recipiente de reactivo que también toma en consideración las pequeñas tolerancias en la producción. La resiliencia de los elementos de ajuste a presión mostrados en las figuras 6 y 7, provistos de una ranura longitudinal o diseñados en dos partes, garantiza un agarre fiable de la tapa 20 del recipiente de reactivo.

Las figuras 8 y 9 muestra cómo un elemento de ajuste a presión en forma de bola o un elemento de ajuste a presión diseñado con un canal de ajuste a presión, respectivamente, interactúan con depresiones correspondientes dentro de la tapa 20 del recipiente de reactivo.

La figura 8 muestra un elemento de ajuste a presión en forma de bola 5 formado en un portador 2 que puede desplazarse en la dirección de inserción 63 sobre la tapa 20 del recipiente de reactivo. La tapa 20 del recipiente de reactivo presenta una punta con forma cónica 23 que, en la ilustración de la figura 8, está configurada como una superficie cónica lisa 60. El elemento de ajuste a presión en forma de bola 5 penetra en el cono 23 y resulta fijado por un canal periférico 62. El canal de ajuste a presión periférico 62 se encuentra situado en el área superior 24 de la punta cónica 23.

La figura 9 muestra un elemento de ajuste a presión 5 que se forma en un portador 2 y en el que se forma un canal de ajuste a presión 32b. El elemento de ajuste a presión 5 presenta una parte cilíndrica 59. Al desplazar el elemento de ajuste a presión 5 diseñado con el canal de ajuste a presión 32b en la dirección de inserción 63 hacia la punta cónica 23 de la tapa 20 del recipiente de reactivo, la protuberancia 34 en el área superior 24 del área cónica 23 encaja en el canal de ajuste a presión 32b del elemento de ajuste a presión 5, de manera que se establece una conexión de ajuste a presión segura.

Las ilustraciones en las figuras 10.1 a 10.6 muestran diversas realizaciones alternativas de un elemento de ajuste a presión utilizando en un módulo de apertura 1 de cartucho de reactivo.

Por ejemplo, el elemento de ajuste a presión 5 mostrado en la figura 10.1 puede diseñarse como un muelle de láminas 64, con varias lengüetas de muelle 65 contiguas a una parte cilíndrica 59 del portador 2. Las lengüetas de muelle 65 del elemento de ajuste a presión resiliente 64 pueden orientarse en un ángulo de 90° unas respecto a otras, aunque ello no resulta absolutamente necesario. De esta manera, las lengüetas de muelle individuales 65 también podrían disponerse en un ángulo de 120° unas respecto a otras. Cada una de las lengüetas de muelle 65 presenta un rebaje de forma cóncava 32b que interactúa con una parte elevada complementaria en el material de la pared de la depresión 22 de la tapa 20 del recipiente de reactivo.

La figura 10.2 muestra además un elemento de ajuste a presión 5 que puede diseñarse en forma de muelle de láminas ranurado 51. En el portador 2, que se reúne con el elemento de ajuste a presión resiliente 51, los rebajes 66 están dispuestos en ambos lados de una ranura longitudinal formada en una primera longitud de ranura 52. Una parte cilíndrica 59 se extiende en la parte inferior de los rebajes 66. Esta parte cilíndrica 59 es contigua, a su vez, a la forma cóncava 32b que acaba en una punta 61 del elemento de ajuste a presión 51 diseñado como muelle de láminas. Mediante la debilidad del material proporcionada por los rebajes 66 en la circunferencia del portador 2, se proporciona una determinada elasticidad a las mitades del elemento de ajuste a presión ranurado 51 que está separado por la ranura 52.

La figura 10.3 también muestra un elemento de ajuste a presión 5 en el que se encuentran ausentes los rebajes 66 y que está diseñado únicamente con una ranura 68. Debido a la ausencia de rebajes 66, la elasticidad de las dos mitades del elemento de ajuste a presión que está separado por la ranura 52 es considerablemente inferior a la elasticidad del elemento de ajuste a presión 51 en la parte superior de la parte cilíndrica 59 del cual se encuentran situados los rebajes 66. El elemento de ajuste a presión 5 diseñado con una ranura 68 también presenta, en la parte superior de la punta 61, una forma cóncava 32b diseñada en forma de un surco periférico.

Además, la figura 10.4 muestra una realización alternativa de un elemento de ajuste a presión 5 que está provisto de una ranura cruzada 67. Ello significa que los segmentos circunferenciales individuales del elemento de ajuste a presión 5 que están separados entre sí por la ranura cruzada 67 reciben una elasticidad que es mayor que la elasticidad del elemento de ajuste a presión 5 que presenta una única ranura 68. Los segmentos individuales del elemento de ajuste a presión que están separados entre sí por la ranura cruzada 67 presentan además, en la parte superior de la punta 61, un rebaje cóncavo 32b que interactúa con una depresión 22 (no mostrada en la figura 10) de la tapa 20 de la carcasa, tal como se ha indicado en detalle anteriormente.

Además, la figura 10.5 muestra una realización alternativa de un elemento de ajuste a presión 5 diseñado en forma de presilla 69. La presilla 69 comprende ramas individuales 71 de la presilla que están dispuestas en un ángulo de aproximadamente 90° entre sí. Las ramas individuales 71 de la presilla también presentan una forma cóncava 32b en su circunferencia externa. Además, la presilla 69 es de diseño tubular y presenta una cavidad hueca 72 que se extiende en la dirección axial de la presilla 69.

Además, la figura 10.6 muestra una realización alternativa adicional de un elemento de ajuste a presión diseñado como una espina simple 70, presentando el portador 2 una parte cilíndrica en la que, en el área inferior situado en la parte superior de la punta 61, se forma un surco periférico de forma cóncava 32b.

Dependiendo de la realización y de la rigidez deseada, entre los posibles materiales para los elementos de ajuste a presión 5 resilientes mostrados en las figuras 10.1 y 10.2 se incluyen plásticos con buenas propiedades de deslizamiento y de resiliencia (por ejemplo POM) y metales, tales como acero, u otros materiales para muelles, por ejemplo bronce fosfórico. Los materiales metálicos preferentemente se utilizan en las realizaciones del elemento de ajuste a presión 5 mostrado en las figuras 10.1 y 10.2 y también para el elemento de ajuste a presión 5 diseñado como una presilla en la ilustración en la figura 10.5

Lista de números de referencia

- 1 módulo de apertura de cartucho de reactivo
- 2 portador
- 3 unidad de centrado
- 4 elemento de enganche
- 5 elemento de ajuste a presión
- 6 eje de tracción
- 7 primer apoyo

- 8 primer muelle
- 9 segundo muelle
- 10 primeros salientes
- 11 segundo apoyo
- 5 12 guía
- 13 vaina
- 14 segundos salientes
- 15 dispositivo de sujeción
- 16 eje
- 10 20 tapa de recipiente de reactivo
- 21 canales longitudinales
- 22 depresión
- 23 punta cónica
- 24 área superior
- 15 25 labios de sellado
- 31 rosca
- 32a forma convexa de elemento de ajuste a presión
- 32b forma cóncava de elemento de ajuste a presión
- 33 elemento de enganche
- 20 34 protuberancia
- 39 profundidad de rosca
- 40 placa de cubierta
- 42 camisa de tapa de recipiente
- 43 costillas longitudinales
- 25 44 estructuras dentadas
- 50 parte blanda
- 51 elemento de ajuste a presión ranurado
- 52 primera longitud de ranura
- 52-1 segunda longitud de ranura
- 30 52.2 tercera longitud de ranura
- 53 primera anchura de ranura
- 53.1 segunda anchura de ranura
- 54 elemento de ajuste a presión dividido
- 55 primera mitad de ajuste a presión
- 35 56 segunda mitad de elemento de ajuste a presión
- 57 elemento de muelle
- 58 bisagra
- 59 parte cilíndrica de elemento de ajuste a presión
- 60 superficie lisa de camisa de 23
- 40 61 punta de elemento de ajuste a presión
- 62 canal periférico
- 63 dirección de inserción
- 64 elemento de ajuste a presión
- 65 lengüeta de muelle
- 45 66 rebaje
- 67 ranura cruzada
- 68 ranura
- 69 presilla
- 70 espiga
- 50 71 rama de presilla
- 72 cavidad hueca

REIVINDICACIONES

1. Módulo de apertura (1) de cartucho de reactivo para abrir recipientes de reactivo (110, 111) con una tapa (20) de recipiente de reactivo de rosca, que comprende:
- 5 - un portador (2), configurado para girar en torno a un eje (16) del módulo de apertura (1) del cartucho de reactivo, presentando en su extremo inferior un elemento de enganche (4) que está configurado para bloquearse firmemente frente a la rotación en un elemento de enganche de la tapa (20) del recipiente de reactivo, de manera que un movimiento rotacional del elemento de enganche (4) causa un movimiento rotacional de la tapa (20) del recipiente de reactivo, estando el portador (2) dispuesto concéntricamente en torno a una unidad de centrado (3),
- 10 - la unidad de centrado (3), que es guiada esencialmente por una guía (12) en el interior del portador (2), y que presenta, en su extremo inferior, un elemento de ajuste a presión (5, 51, 54, 64, 69, 70) que puede acoplarse en un elemento de ajuste a presión de la tapa (20) del recipiente de reactivo, proporcionando una conexión de ajuste a presión entre el módulo de apertura (1) del cartucho de reactivo y la tapa (20) del recipiente de reactivo, de manera que la tapa (20) del recipiente de reactivo cuelga del elemento de ajuste a presión (5, 51, 54, 64, 69, 70) y sigue por lo menos parcialmente el movimiento del elemento de ajuste a presión (5, 51, 54, 64, 69, 70), en el que la conexión de ajuste a presión se lleva a cabo separadamente de la conexión rotacionalmente firme de la tapa (20) del recipiente de reactivo con el portador,
- 15 - una unidad motriz configurada para mover la unidad de centrado (3) y con ella el portador (2) en la dirección Z a lo largo del eje (16) que es perpendicular al plano del movimiento rotacional del elemento de enganche (4), caracterizada por que
- 20 la unidad de centrado (3) se encuentra conectada con el portador (2) mediante muelles (8, 9) montados mediante apoyos (11, 7) de la unidad de centrado (3) y del portador (2), respectivamente, de manera que la unidad de centrado (3) puede desplazarse hacia adelante dentro del portador (2) en la dirección Z cuando el movimiento del portador (2) hacia el recipiente de reactivo (110, 111) es detenido por la tapa (20) del recipiente de reactivo o cuando el portador (2), al desplazarse separándose del recipiente de reactivo (110, 111), se apoya contra un dispositivo de sujeción (15).
2. Módulo de apertura (1) de cartucho de reactivo según la reivindicación 1, en el que el elemento de ajuste a presión (5, 51, 54, 64, 69, 70) en parte presenta una forma cóncava (32b) o una forma convexa (32a).
3. Módulo de apertura (1) de cartucho de reactivo según la reivindicación 1 o 2, en el que el elemento de ajuste a presión (5, 51, 54, 64, 69, 70) esencialmente presenta una forma cónica (32).
4. Módulo de apertura (1) de cartucho de reactivo según la reivindicación 1, en el que el elemento de enganche (4) presenta una estructura dentada (44).
5. Módulo de apertura (1) de cartucho de reactivo según la reivindicación 4, en el que la estructura dentada (44) presenta dientes posicionados oblicuamente.
6. Módulo de apertura (1) de cartucho de reactivo según la reivindicación 1, caracterizado por que se proporciona un elemento de ajuste a presión ranurado (51) en el portador (2).
7. Módulo de apertura (1) de cartucho de reactivo según la reivindicación 6, caracterizado por que el elemento de ajuste a presión ranurado (51) está diseñado cónica o cilíndricamente (59) en la parte superior de un surco de ajuste a presión (32) y, visto en la dirección de inserción (63) del portador (2), presenta un extremo cónico (61).
8. Módulo de apertura (1) de cartucho de reactivo según la reivindicación 1, caracterizado por que el portador (2) presenta un elemento de ajuste a presión dividido (54) cuyas mitades de elemento de ajuste a presión (55, 56) se conectan entre sí a manera de bisagra.
9. Sistema de análisis (100) con un módulo de apertura (1) de cartucho de reactivo según la reivindicación 1, que comprende:
- una unidad motriz (112) que está acoplada al portador (2) de manera que el elemento de enganche (4) del portador (2) puede moverse rotacionalmente inducido por la unidad motriz (112), y
- de manera que, con la misma unidad motriz o una unidad motriz adicional (112), se produce un movimiento de la unidad de centrado (3) que es esencialmente perpendicular al plano del movimiento rotacional,
- una unidad de control que hace corresponder los movimientos del portador (2) y de la unidad de centrado (3).
10. Sistema de análisis según la reivindicación 9, que resulta adecuado para abrir un recipiente de reactivo (110, 111).
11. Sistema de análisis según la reivindicación 9, en el que una tapa (20) de recipiente de reactivo se libera de una conexión de ajuste a presión mediante un movimiento relativo entre un portador (2) y una unidad de centrado (3) y se retiene o se descarta.

12. Sistema de análisis según la reivindicación 11, en el que el movimiento relativo entre el portador (2) y la unidad de centrado (3) es inducido porque el portador (2) es llevado con su superficie de apoyo (14) contra un dispositivo de sujeción posicionalmente fijo (15).

5 13. Método para abrir recipientes de reactivo (110, 111) con un módulo de apertura (1) de cartucho de reactivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende las etapas de método siguientes:

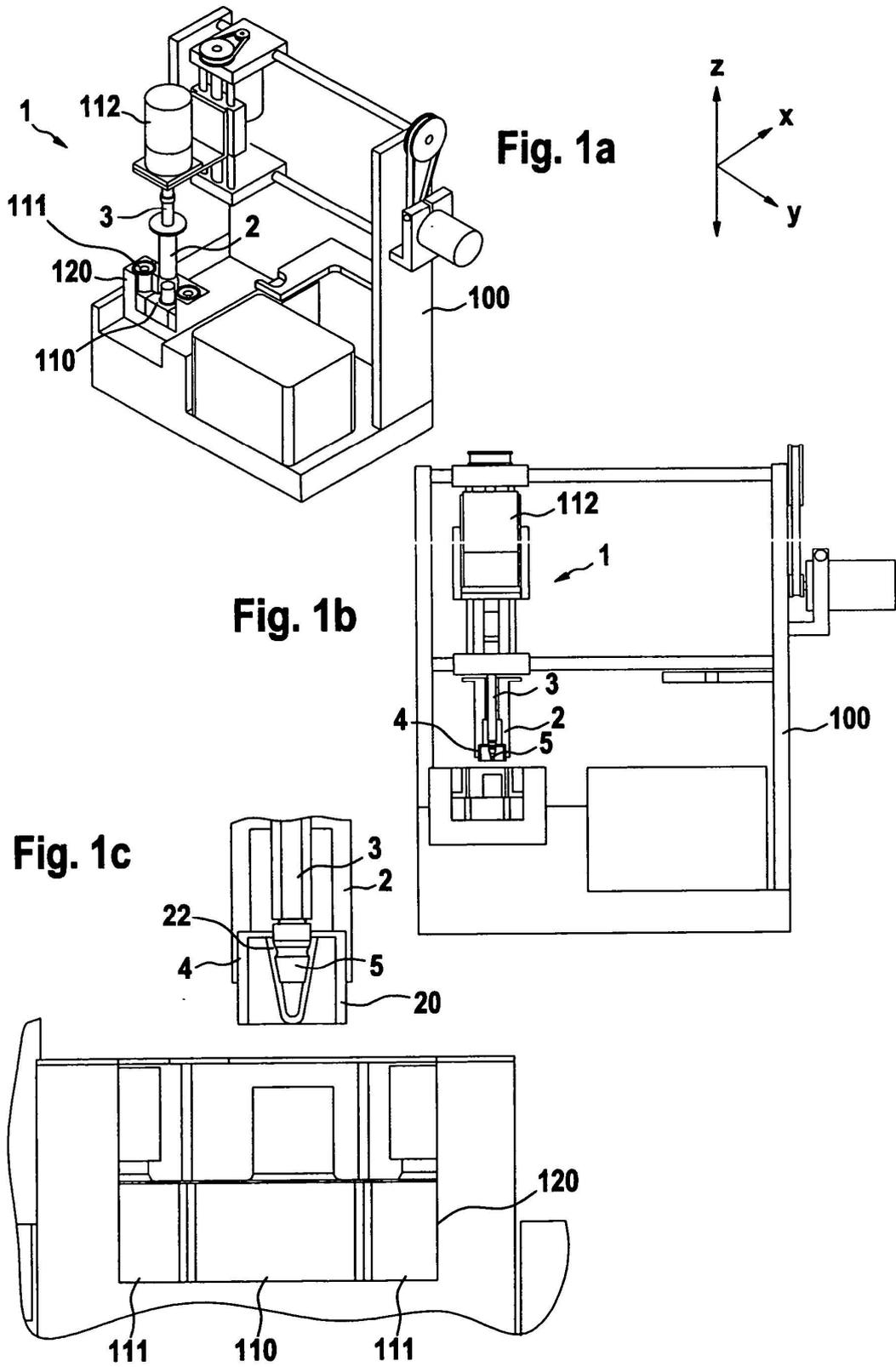
10 - producir una conexión de ajuste a presión entre un elemento de ajuste a presión (5, 51, 54, 64, 69, 70) de un módulo de apertura (1) de cartucho de reactivo y un elemento de ajuste a presión (5, 51, 54, 64, 69, 70) de una tapa (20) de recipiente de reactivo, estando conectada la tapa (20) del recipiente de reactivo mediante enroscado con una tapa (20) del recipiente de reactivo, en el que la conexión de ajuste a presión se lleva a cabo separadamente de la conexión rotacionalmente fija de la tapa (20) del recipiente de reactivo con el portador,

15 - a continuación, bloqueo de un elemento de enganche (4) del módulo de apertura (1) del cartucho de reactivo en un elemento de enganche de la tapa (20) del recipiente de reactivo, de manera que la tapa (20) del recipiente de reactivo y el módulo de apertura (1) del cartucho de reactivo se bloquean firmemente contra la rotación de uno dentro de otro,

20 - hacer girar el elemento de enganche (4) y los dientes (44) del módulo de apertura (1) del cartucho de reactivo, como resultado del cual se produce un movimiento rotacional de la tapa (20) del recipiente de reactivo, hasta que se ha liberado esencialmente la conexión enroscable entre la tapa (20) de recipiente de reactivo y el recipiente de reactivo (110, 111),

25 - desplazar el elemento de ajuste a presión (5, 51, 54, 64, 69, 70) del módulo de apertura (1) del cartucho de reactivo en una dirección que es esencialmente perpendicular al plano del movimiento rotacional, enganchándose la tapa (20) del recipiente de reactivo al elemento de ajuste a presión (5, 51, 54) del módulo de apertura (1) del cartucho de reactivo y siguiendo por lo menos parcialmente el movimiento de éste último.

14. Método para abrir recipientes de reactivo (110, 111) según la reivindicación 13, en el que la conexión de ajuste a presión en primer lugar proporciona un centrado preliminar del portador (2) con respecto a la tapa (20) del recipiente de reactivo.



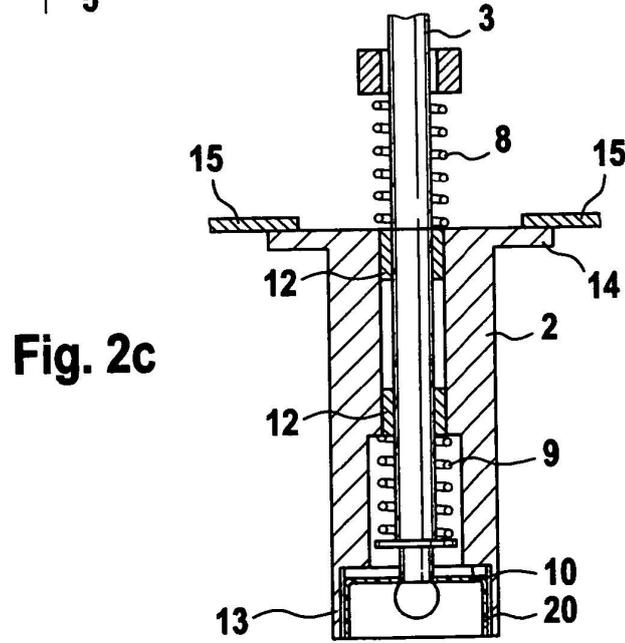
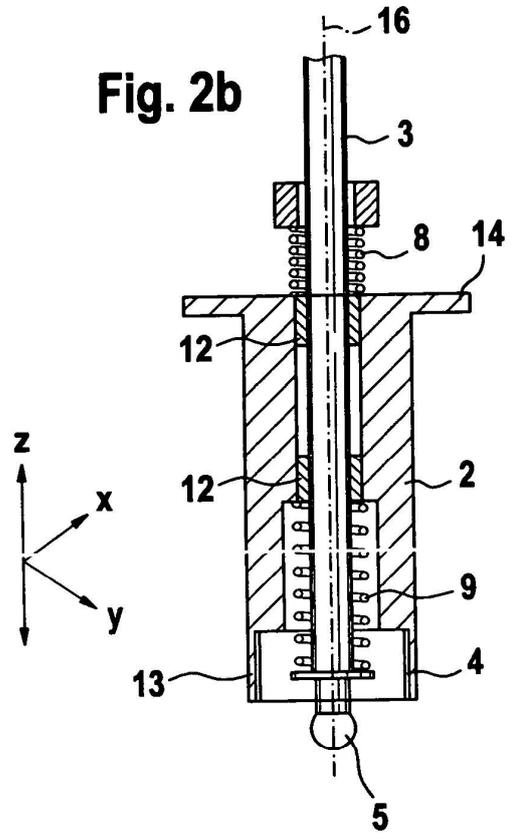
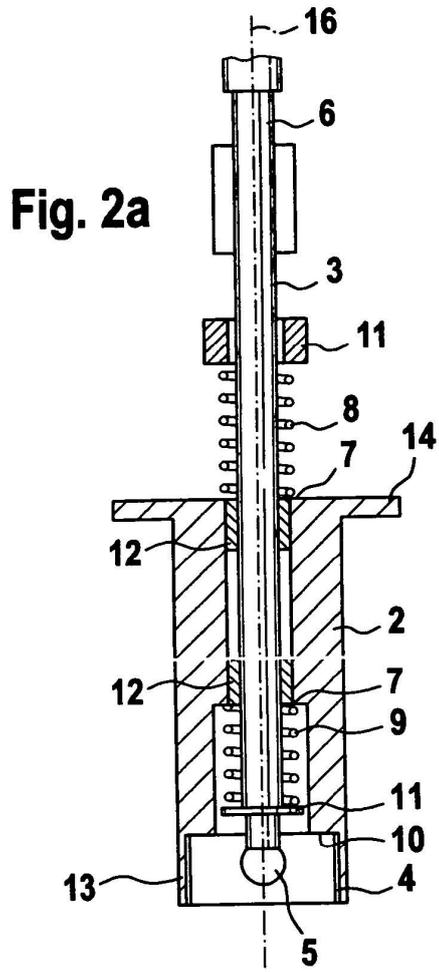


Fig. 2d

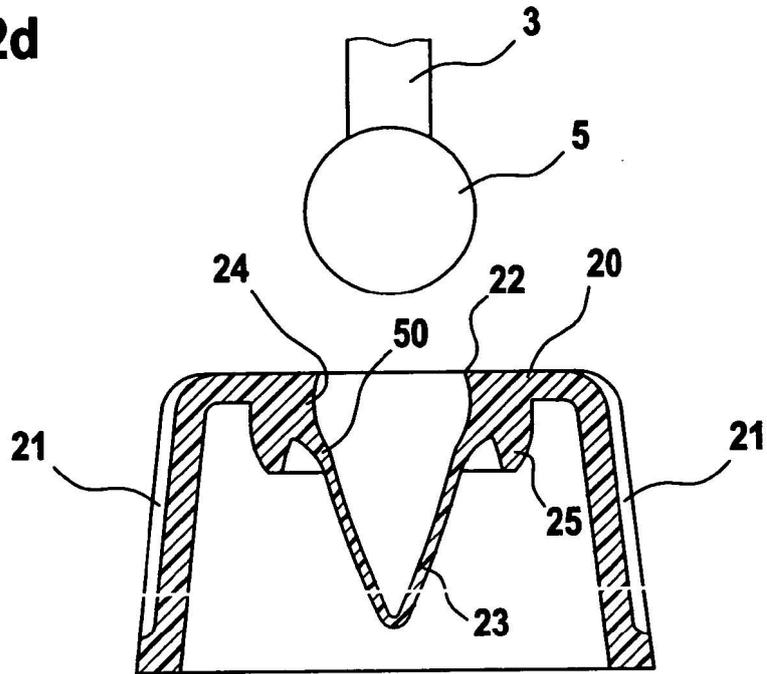


Fig. 2e

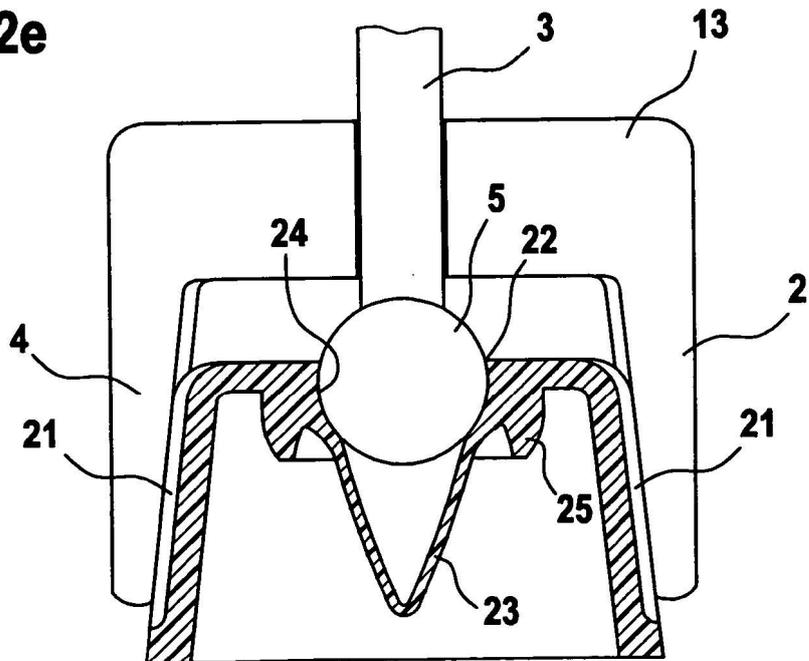


Fig. 3a

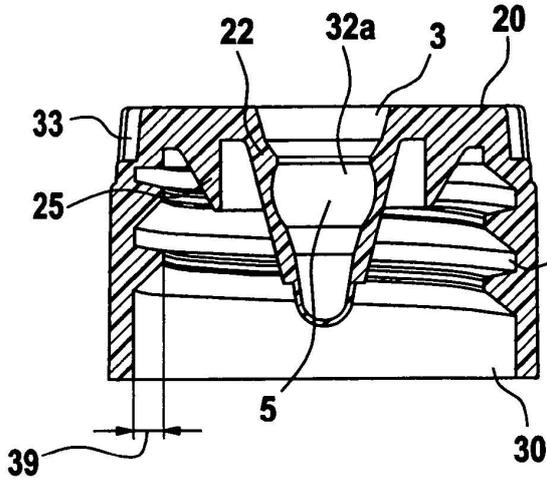


Fig. 3b

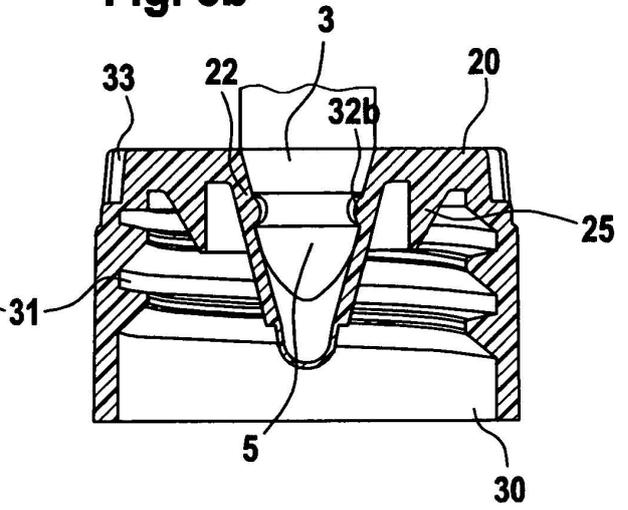


Fig. 3c

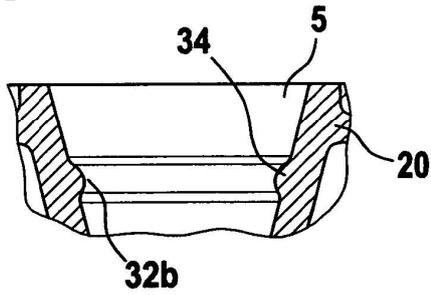


Fig. 3d

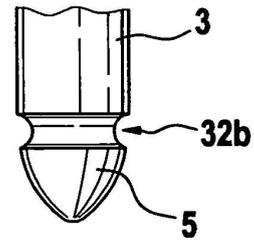


Fig. 4a

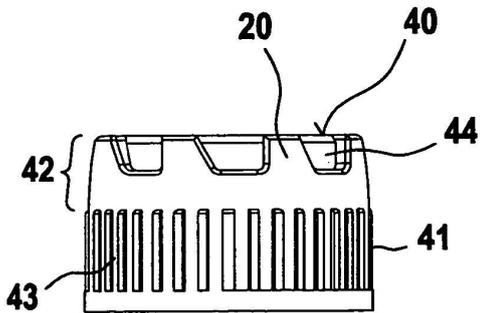


Fig. 4b

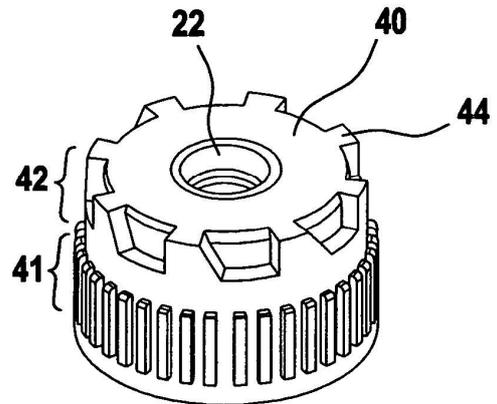


Fig. 5a

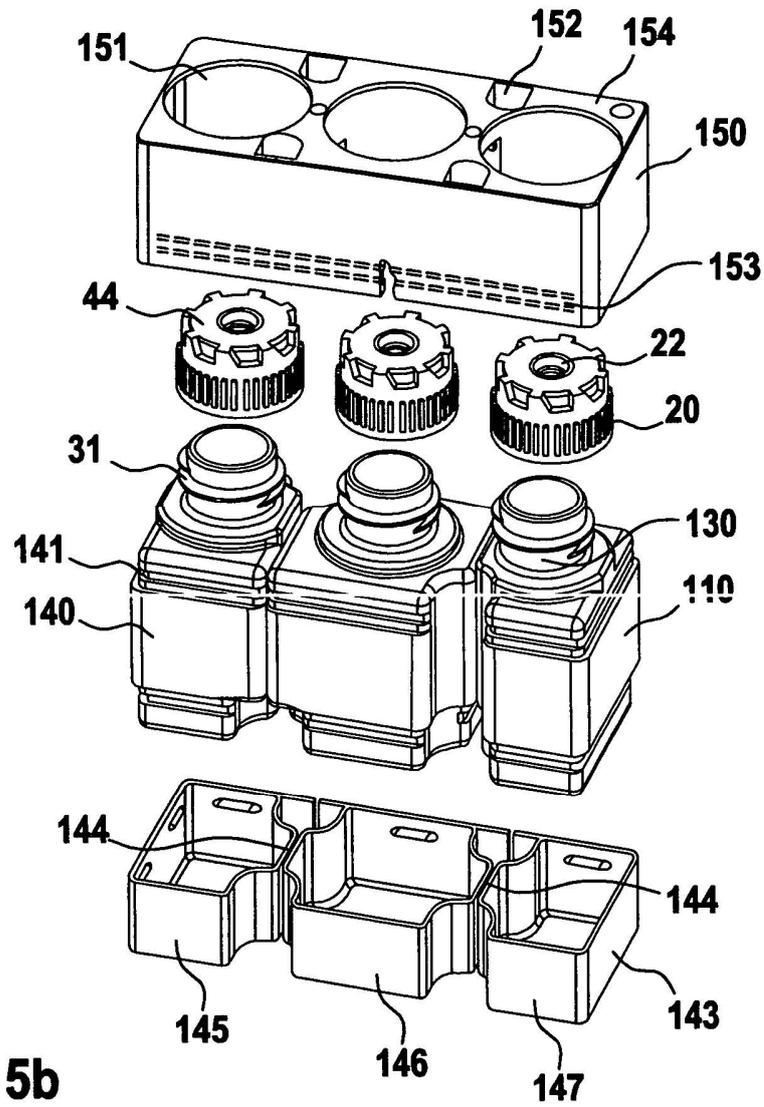


Fig. 5b

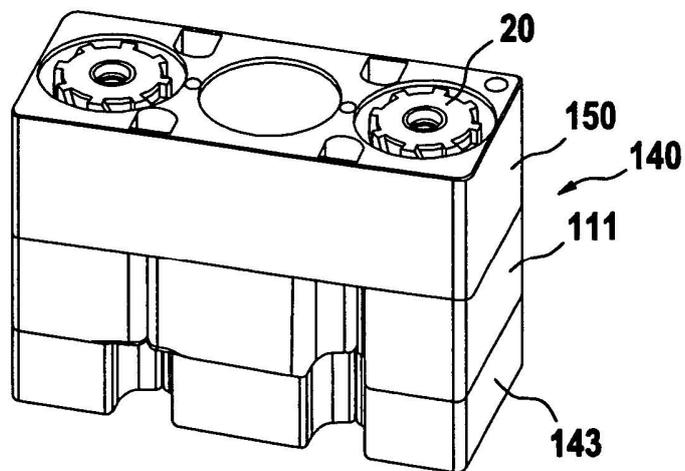


Fig. 6

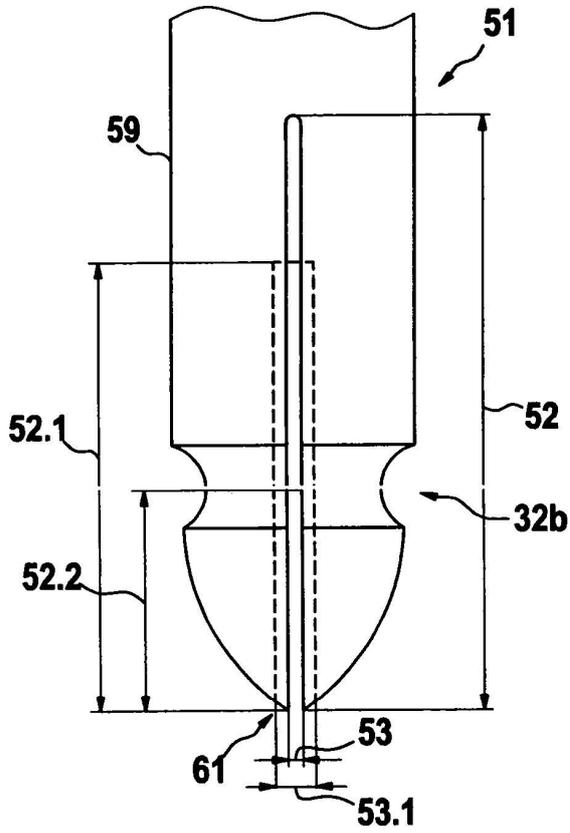


Fig. 7

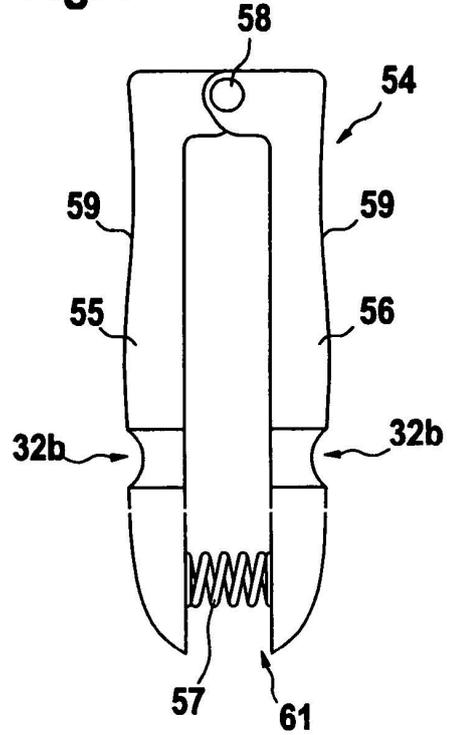


Fig. 8

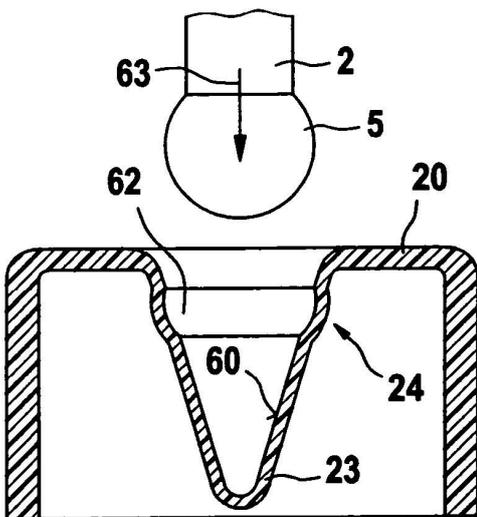


Fig. 9

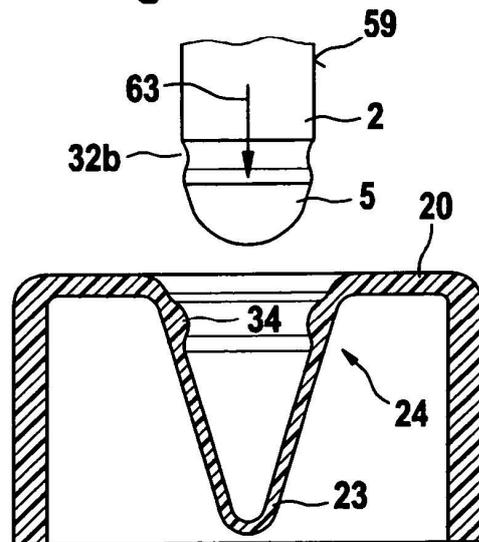


Fig. 10.1 Fig. 10.2 Fig. 10.3 Fig. 10.4 Fig. 10.5 Fig. 10.6

