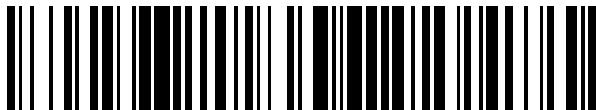


(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 666 795**

(51) Int. Cl.:

G01F 11/02 (2006.01)
A61M 5/168 (2006.01)
B01L 3/02 (2006.01)
G01N 35/10 (2006.01)
A61M 5/142 (2006.01)
G01N 35/00 (2006.01)
B01L 3/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.05.2012 E 12167108 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.03.2018 EP 2662671**

(54) Título: **Cartucho para dispensar un fluido**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.05.2018

(73) Titular/es:

ROCHE DIAGNOSTICS GMBH (50.0%)
Sandhofer Straße 116
68305 Mannheim, DE y
F. HOFFMANN-LA ROCHE AG (50.0%)

(72) Inventor/es:

BÖHM, CHRISTOPH;
KUPSER, PETER;
ORANTH, NORBERT y
SPINKE, JÜRGEN, DR.

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 666 795 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

Cartucho para dispensar un fluido

- ## 5 Campo de la invención

La invención se refiere a cartuchos para dispensar un fluido. La invención se refiere, además, a un analizador automático para dispensar el fluido usando el cartucho.

- ## 10 Antecedentes y técnica relacionada

En los laboratorios médicos, comúnmente se realizan diagnósticos *in vitro* sobre muestras biológicas tales como sangre, orina, plasma sanguíneo y saliva. Este tipo de ensayos puede realizarse manualmente usando pipetas o puede realizarse usando un analizador automático.

- 15 Los analizadores automáticos pueden añadir automáticamente reactivos a la muestra biológica y pueden medir uno o más parámetros de la muestra biológica durante el análisis. En la técnica anterior se conocen analizadores automáticos. Por ejemplo, la patente europea EP 1 959 257 A2 divulga un analizador automático que incluye un mecanismo de sujeción de casete de reactivo para sujetar una pluralidad de cassetes de reactivo.

- 20 La patente de Estados Unidos US 7.955.302 B2 divulga un dispositivo de dosificación para un sistema de infusión que comprende una unidad de dosificación, que tiene un volumen variable y al menos una abertura en conexión fluida con el volumen variable.

- 25 La solicitud de patente internacional WO 2010/044788 A1 divulga un cartucho de expulsión de fluido para un dispositivo de expulsión de fluido. El cartucho incluye un cabezal de impresión, que tiene una pluralidad de toberas de expulsión de fluido, un depósito de fluido, configurado para retener un fluido que ha de expulsarse desde el cabezal de impresión y un mecanismo aislador que puede abrirse de manera selectiva, que separa el depósito de fluido y el cabezal de impresión.

- 30 La solicitud de patente europea EP 1 987 890 A1 divulga un dispositivo de descarga de material líquido que puede
eliminar burbujas en un material líquido suministrado al dispositivo, puede garantizar una cantidad de descarga estable del material líquido y puede reducir el peso de una sección de émbolo. El dispositivo de descarga de material líquido comprende una sección de suministro de material líquido para suministrar el material líquido que ha de descargarse, una sección de medición que tiene un orificio de medición y un émbolo que se desliza sobre una superficie de pared interior del orificio de medición, para así absorber el material líquido por el orificio de medición y descargar el material líquido, una sección de descarga que tiene una vía de descarga para descargar el material líquido, una sección de válvula para cambiar la comunicación entre la sección de suministro de material líquido y la sección de medición y la comunicación entre la sección de medición y la sección de descarga, y un mecanismo de evacuación de burbujas provisto en una trayectoria de flujo que va desde la sección de suministro de material líquido hasta la sección de medición. El mecanismo de evacuación de burbujas incluye una primera trayectoria de flujo, que se comunica con el lado de sección de suministro de material líquido, una segunda trayectoria de flujo, que se comunica con el lado de sección de medición, y un cuerpo para hacer que la primera trayectoria de flujo y la segunda trayectoria de flujo se comuniquen entre sí, teniendo el cuerpo una anchura mayor que la primera trayectoria de flujo. Una vía de descarga de la primera trayectoria de flujo se ubica por encima de una vía de absorción de la segunda trayectoria de fluido.

Sumario

- 50 La invención proporciona un cartucho para dispensar fluido y un analizador automático en las reivindicaciones independientes. Las realizaciones se describen en las reivindicaciones dependientes.

La presente invención proporciona un cartucho para dispensar un fluido. El cartucho comprende una válvula rotatoria que puede moverse de manera circular para posicionar un conducto de cámara de bombeo procedente de una cámara de bombeo. La rotación de la válvula rotatoria posibilita conectar el conducto de cámara de bombeo a uno de una variedad de otros conductos. La cámara de bombeo está formada por una cavidad dentro de la válvula rotatoria y por un émbolo que es operable para cambiar el volumen de la cámara de bombeo.

- 60 El cartucho comprende un depósito para almacenar el fluido y un conducto de salida para dispensar un fluido. Un
conducto de depósito conecta el depósito con la válvula rotatoria. En algunas realizaciones, el conducto de salida
conecta una tobera de salida a la válvula rotatoria. A medida que la válvula rotatoria se mueve en diferentes
posiciones, el conducto de cámara de bombeo puede posicionarse o bien en el conducto de depósito, o bien en el
conducto de salida. La válvula rotatoria y el émbolo son capaces de operarse o accionarse independientemente el
uno del otro. Las realizaciones de este cartucho pueden tener la ventaja de que estos puedan operarse de tal
manera que el cartucho no pierda ningún fluido o de que pueda reducirse la pérdida de fluido debido al cebado.

65

- Tal y como se usa en el presente documento, un controlador engloba un dispositivo, una máquina o un aparato para controlar la operación y/o función de uno o más dispositivos adicionales. Entre los ejemplos de un controlador se pueden incluir, aunque sin limitación: un ordenador, un procesador, un sistema integrado o controlador, un controlador lógico programable y un microcontrolador. Tal y como se usa en el presente documento, un "dispositivo informático" u "ordenador" engloba cualquier dispositivo que comprenda un procesador. Tal y como se usa en el presente documento, un "procesador" engloba un componente electrónico que es capaz de ejecutar un programa o instrucción ejecutable por máquina.
- Tal y como se usa en el presente documento, un "medio de almacenamiento legible por ordenador" engloba cualquier medio de almacenamiento tangible que pueda almacenar instrucciones que sean ejecutables por un procesador de un dispositivo informático. Al medio de almacenamiento legible por ordenador puede denominarse medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador.
- "Memoria informática" o "memoria" es un ejemplo de un medio de almacenamiento legible por ordenador. La memoria informática es cualquier memoria que sea accesible directamente para un procesador u otro controlador. "Almacenamiento informático" o "almacenamiento" es un ejemplo de un medio de almacenamiento legible por ordenador. El almacenamiento informático es cualquier medio de almacenamiento legible por ordenador no volátil.
- Tal y como se usa en el presente documento, una "interfaz de usuario" es una interfaz que permite a un usuario u operario interaccionar con un ordenador o sistema informático.
- Tal y como se usa en el presente documento, una "interfaz de *hardware*" engloba una interfaz que posibilita a un procesador u otro controlador interaccionar con y/o controlar un dispositivo y/o aparato informático(s) externo(s). Una interfaz de *hardware* puede permitir a un procesador enviar señales o instrucciones de control a un dispositivo y/o aparato informático(s) externo(s). La interfaz de *hardware* puede posibilitar que el procesador u otro controlador reciba datos de sensor y controle la dispensación del fluido. La interfaz de *hardware* puede usarse para formar un control de lazo cerrado en algunas realizaciones.
- En un aspecto, la invención proporciona un cartucho para dispensar fluido. El cartucho comprende un cuerpo de cartucho, un depósito para almacenar un fluido y un conducto de depósito para conectar el depósito con la válvula rotatoria, un conducto de salida para dispensar el fluido. El cuerpo de cartucho comprende un espacio cilíndrico y una válvula rotatoria. La válvula rotatoria comprende una porción cilíndrica adaptada para encajar en el espacio cilíndrico. La válvula rotatoria comprende, además, una cámara de bombeo para bombear el fluido. La cámara de bombeo comprende un conducto de cámara de bombeo que está formado en una pared de la porción cilíndrica. La válvula rotatoria es operable para rotar el conducto de cámara de bombeo. El conducto de cámara de bombeo está conectado a la cámara de bombeo. En otras palabras, hay una válvula rotatoria que tiene un conducto de cámara de bombeo conectado a una cámara de bombeo dentro de esta. Al rotar la válvula rotatoria, el conducto de cámara de bombeo puede rotar en diferentes posiciones, permitiendo de este modo conectar la cámara de bombeo al conducto de depósito o al conducto de salida.
- El cuerpo del cartucho comprende, además, un émbolo operable para cambiar el volumen de la cámara de bombeo. La porción cilíndrica comprende una cavidad. La cámara de bombeo está formada por la cavidad y el émbolo. La válvula rotatoria y el émbolo son operables para accionarse independientemente. En otras palabras, el émbolo y la válvula rotatoria son capaces de operarse de tal manera que el émbolo pueda usarse para cambiar el volumen de la cámara de bombeo sin afectar a la posición de la válvula rotatoria y viceversa. Esto puede posibilitar un conjunto más amplio de acciones de bombeo por parte de la cámara de bombeo. El cartucho comprende, además, un depósito para almacenar el fluido. El cartucho comprende, además, un conducto de depósito para conectar el depósito con la válvula rotatoria.
- Esta realización puede tener la ventaja de poder realizar una amplia variedad de acciones de bombeo con la cámara de bombeo, al controlar la posición rotacional de la válvula rotatoria y al operar adecuadamente el émbolo. Por ejemplo, la válvula rotatoria puede posicionarse de tal manera que el conducto de la cámara de bombeo se conecte al conducto de depósito. En este caso, el émbolo puede usarse o bien para extraer fluido desde el depósito hasta la cámara de bombeo, o bien puede usarse para bombear el fluido de la cámara de bombeo de vuelta al interior del depósito.
- La presente realización puede posibilitar otros tipos de acciones usando la cámara de bombeo. Por ejemplo, cuando el conducto de cámara de bombeo se alinea o se conecta con el conducto de depósito, el émbolo puede usarse repetidamente para aumentar o reducir el volumen de la cámara de bombeo. Esto puede posibilitar que el fluido de dentro del depósito se mezcle. Además, la capacidad de introducir el fluido de vuelta al interior del depósito puede reducir la cantidad de fluido que se desecha.
- Esta realización también puede posibilitar una denominada función de cebado de desecho reducido o cebado contra desecho de la cámara de bombeo, por la que no se desecha o se descarta nada, o posiblemente solo una cantidad muy pequeña del fluido, cuando el fluido se extrae por bombeo a través del conducto de salida. Por ejemplo, cuando el conducto de cámara de bombeo se conecta con el conducto de salida, el émbolo puede usarse para reducir el

- volumen de la cámara de bombeo y, de este modo, empujar o dispensar fluido hacia fuera a través del conducto de salida. Durante el proceso de esta actividad, puede haber fluido dentro del conducto de salida que no salga del conducto de salida. Después de haber dispensado la cantidad apropiada de fluido, el émbolo puede usarse, entonces, para aumentar el volumen de la cámara de bombeo, extrayendo así el fluido que pueda permanecer dentro del conducto de salida y enviándolo de vuelta al interior de la cámara de bombeo. Entonces, podría retenerse el fluido dentro de la cámara de bombeo o, si la válvula rotatoria rota en alineación con el conducto de depósito, el fluido que anteriormente estaba dentro del conducto de salida podría bombarse de vuelta al interior del depósito.
- La válvula rotatoria también puede proporcionar un medio para evitar que el fluido se filtre accidentalmente del depósito. Por ejemplo, la válvula rotatoria puede ser capaz de rotar en algunas realizaciones hasta una posición en la que no esté alineada ni con el conducto de salida ni con el conducto de depósito. Esto puede evitar que el fluido y/o gas salgan del conducto de salida y/o que el fluido y/o gas de un depósito se filtren o se drenen al interior de la cámara de bombeo.
- En otra realización, el cartucho comprende, además, una tobera de salida conectada al conducto de salida. Tal y como se usa en el presente documento, una tobera de salida engloba un diseño de tobera para minimizar el desecho de fluido y puede posibilitar que las gotas goteen limpiamente durante el proceso de dosificación. Por ejemplo, en un tubo simple una gota del fluido puede rezumarse fuera de la tobera después de haber usado el émbolo para reducir el volumen de la cámara de bombeo. La forma o la función de la tobera de salida pueden diseñarse para reducir las probabilidades de que una gota del fluido se rezume sobre esta. Por ejemplo, la tobera exterior puede tener una denominada forma de pico de pato y ser una tobera de pico de pato.
- En otras realizaciones, el cartucho puede tener depósitos adicionales y conductos de depósito adicionales que posibilitan que la cámara de bombeo se conecte a estos depósitos adicionales. Habitualmente, un cartucho solo puede contener un único fluido o reactivo. En algunas realizaciones, este puede ser un diluyente que se usa o se requiere para diversos ensayos.
- También puede haber múltiples depósitos que pueden conectarse, cada uno, a un conducto accesible para el conducto de cámara de bombeo en una posición rotacional concreta de la válvula rotatoria.
- Por ejemplo, para muchos ensayos clínicos, puede haber dos depósitos y para los inmunoensayos puede haber dos o tres fluidos diferentes dentro de los diferentes depósitos. En algunas variaciones de estas realizaciones, el cartucho puede tener múltiples unidades de bombeo, estando conectada cada una de las unidades de bombeo a uno o más depósitos a través de su válvula rotatoria. De esta forma, los inmunoensayos se dispensan usando unidades de bombeo por separado y el proceso de bombeo no las mezcla.
- En otra realización, el cartucho contiene, además, un conducto de retroceso conectado al depósito. El conducto de cámara de bombeo es operable para recibir fluido desde una primera porción del depósito. El conducto de retroceso es operable para hacer retroceder fluido hasta una segunda porción del depósito. La válvula rotatoria es operable, además, para rotar el conducto de cámara de bombeo y conectarlo al conducto de retroceso. Esta realización puede resultar beneficiosa porque, por ejemplo, esta puede reducir el efecto de burbujas de gas que pueden producirse posiblemente cuando el fluido retrocede hacia el depósito.
- Por ejemplo, el fluido podría sacarse del depósito cuando se rote la válvula rotatoria, de tal manera que el conducto de cámara de bombeo esté en alineación con el conducto de depósito. Después de que se haya dispensado una cierta cantidad de fluido a través del conducto de salida, la válvula rotatoria puede rotarse en una posición tal, de modo que el conducto de cámara de bombeo esté en alineación con el conducto de retroceso. El conducto de retroceso puede sacar fluido de una porción del depósito y el conducto de retroceso se usa para hacer retroceder al fluido hasta una porción diferente del depósito. Por ejemplo, las dos ubicaciones del conducto de depósito y del conducto de retroceso podrían estar lo suficientemente alejadas como para que sea improbable que las burbujas que entran en el depósito, a través del conducto de retroceso, se metan en el conducto de depósito cuando se saca fluido del depósito y se mete en la cámara de bombeo.
- En otra realización, el cartucho comprende, además, un depósito secundario. El cartucho comprende, además, un conducto de depósito secundario. La válvula rotatoria es operable, además, para rotar el conducto de cámara de bombeo y conectarlo al conducto de depósito secundario. Esta realización puede resultar beneficiosa porque esta puede posibilitar que un segundo fluido o uno distinto se almacene y se dispense usando el cartucho, también puede posibilitar deshacerse del fluido de desecho en el depósito secundario.
- Debería observarse que pueden añadirse depósitos adicionales al cartucho al añadir un tercer depósito y un tercero conducto de depósito, un cuarto depósito y un cuarto conducto de depósito, etcétera, para que pueda añadirse cualquier número de depósitos y conductos de depósito al cartucho.
- En otra realización, el cartucho comprende, además, un conducto de conexión. El conducto de conexión es operable para transportar fluido entre el depósito secundario y el depósito. Esta realización puede resultar beneficiosa porque

el conducto de conexión puede posibilitar el uso del depósito secundario como un sitio para depositar fluido con el fin de hacer que este retroceda al depósito.

- 5 En otra realización, el cartucho comprende una membrana que bloquea el conducto de conexión. La membrana es permeable al fluido. Esta realización puede resultar beneficiosa porque esta puede proporcionar un medio para filtrar fluido o bloquear burbujas de gas cuando el fluido está retrocediendo desde el depósito secundario hasta el interior del depósito.
- 10 En otra realización, el depósito secundario comprende una estructura de guía de burbuja. Tal y como se usa en el presente documento, una estructura de guía de burbuja engloba una estructura que se usa para guiar una burbuja de gas hasta una ubicación predeterminada en un depósito o hacia un orificio de ventilación. En algunas implementaciones, la estructura de guía de burbuja puede permitir que un fluido rodee la burbuja a medida que esta se mueve a través del depósito. Por ejemplo, una estructura de burbuja puede ser un conjunto de rebordes que se usen para posicionar y guiar una burbuja. Las estructuras y rebordes pueden juntarse a una distancia suficiente de tal manera que la tensión superficial del fluido evite que la burbuja se adentre en regiones que permitan que el fluido rodee la burbuja. Esto puede resultar beneficioso porque, si la burbuja no se confina adecuadamente, la burbuja puede atascarse en una posición concreta en el depósito secundario y no se le permite llegar a la parte superior del depósito secundario o, en el caso de que haya un conducto de conexión, permitir que el fluido retroceda hasta el depósito.
- 15
- 20 En otra realización, el depósito secundario comprende un orificio de ventilación. Tal y como se usa en el presente documento, un orificio de ventilación es una estructura que posibilita que las burbujas de aire u otros volúmenes de gas entren en o abandonen el cartucho. Como alternativa, el depósito comprende tal orificio de ventilación, o tanto el depósito como el segundo depósito comprenden tales orificios de ventilación.
- 25
- 30 En otra realización, el orificio de ventilación está cubierto o sellado con un filtro. El filtro es operable para sellar el fluido en el cartucho. En algunas realizaciones, el filtro puede ser hidrófobo. En algunas realizaciones, el filtro de gas puede tener microporos para dejar pasar solo el gas, pero no líquidos. En algunas realizaciones el filtro puede ser, pero sin limitación: una forma porosa de politetrafluoroetileno, fibras de carbono, fibras de carbono revestidas con PTFE, nanotubos de carbono, fibras de polímero o fibras de fluoropolímero.
- 35 En otra realización, el fluido comprende perlas magnéticas.
- 40 En otra realización, el fluido comprende perlas de látex.
- 45 En otra realización, el fluido comprende un reactivo para la determinación del grupo sanguíneo.
- 50 En otra realización, el fluido comprende un reactivo inmune.
- 55 En otra realización, el fluido comprende un anticuerpo.
- 60 En otra realización, el fluido comprende una enzima.
- 65 En otra realización, el fluido comprende una proteína recombinante.
- En otra realización, el fluido comprende un aislado de virus.
- En otra realización, el fluido comprende un virus.
- En otra realización, el fluido comprende un reactivo biológico.
- En otra realización, el fluido comprende un disolvente.
- En otra realización, el fluido comprende un diluyente.
- En otra realización, el fluido comprende una dispersión.
- En otra realización, el fluido comprende nanopartículas.
- En otra realización, el fluido comprende una proteína.
- En otra realización, el fluido comprende una sal.
- En otra realización, el fluido comprende un detergente.
- En otra realización, el fluido comprende un ácido nucleico.

En otra realización, el fluido comprende un ácido.

En otra realización, el fluido comprende una base.

- 5 En otra realización, el cartucho comprende, además, un sensor operable para calcular el fluido dispensado por el conducto de salida. Por ejemplo, este sensor puede ser un sensor capacitivo u óptico.
- 10 En otra realización, el cartucho comprende, además, un conjunto de acoplamiento para unir la válvula rotatoria y el émbolo a un conjunto de accionador. Esta realización puede resultar beneficiosa porque puede posibilitar que la válvula rotatoria y el émbolo se conecten convenientemente a un accionador. En algunas realizaciones, el conjunto de acoplamiento puede posibilitar que el conjunto de accionador accione independientemente la válvula rotatoria y el émbolo.
- 15 En algunas realizaciones, puede ser posible tener un cartucho con su propio accionador. En este caso, el cartucho comprende, además, un accionador. En algunos casos, el accionador puede conectarse al conjunto de acoplamiento o el accionador puede diseñarse o ser operable para accionar directamente la válvula rotatoria y el émbolo de manera independiente.
- 20 Tal y como se usa en el presente documento, una unidad de bombeo engloba la válvula rotatoria y el émbolo para bombear el fluido. Cuando se instala en un analizador automático, puede haber un accionador por unidad de bombeo o puede haber un accionador que se mueve y se usa para accionar todos los cartuchos dentro del analizador automático. En este caso, puede haber un mecanismo para mover las posiciones relativas entre el cartucho y el único accionador. También puede haber un accionador para un grupo de cartuchos.
- 25 Por ejemplo, puede haber configuraciones diferentes para el cartucho. En algunas realizaciones, el cartucho puede tener una única unidad de bombeo. Esta única unidad de bombeo puede tener conductos conectados a diferentes depósitos. Esto puede posibilitar que el cartucho bombee diferentes tipos de fluidos desde el mismo cartucho. En otro ejemplo, el cartucho puede tener múltiples unidades de bombeo, estando conectada cada una de las unidades de bombeo a uno o más depósitos a través de su válvula rotatoria.
- 30 En otra realización, la válvula rotatoria comprende una porción cilíndrica. La cámara de bombeo es una cavidad dentro de la válvula rotatoria. La cámara de bombeo está formada por la cavidad y el émbolo. El cartucho comprende un cuerpo de cartucho con un espacio cilíndrico para recibir la porción cilíndrica. La válvula rotatoria es operable para rotar dentro del espacio cilíndrico.
- 35 En otra realización, el conducto de depósito y el conducto de salida se ubican en el espacio cilíndrico. El conducto de cámara de bombeo se ubica en la porción cilíndrica.
- 40 En otra realización, el cartucho comprende múltiples unidades de bombeo.
- En otra realización, el cartucho comprende múltiples depósitos.
- 45 En otra realización, los múltiples depósitos se llenan con diferentes fluidos.
- 50 En otro aspecto, la invención proporciona un analizador automático para sujetar un cartucho de acuerdo con una realización de la invención. Tal y como se usa en el presente documento, un analizador automático engloba un sistema para analizar automáticamente una muestra biológica. El analizador automático comprende un conjunto de accionador operable para un accionamiento lineal del émbolo y un accionamiento rotacional de la válvula rotatoria. El conjunto de accionador es operable, además, para accionar el émbolo y la válvula rotatoria de manera independiente. El analizador automático comprende, además, un controlador para controlar la operación del conjunto de accionador.
- 55 En algunas realizaciones, el analizador automático puede adaptarse para sujetar múltiples cartuchos de acuerdo con una realización de la invención. En este caso, puede haber un mecanismo para proporcionar movimiento relativo entre los cartuchos y un tubo/cubeta de reacción. Puede haber un accionador por unidad de bombeo o puede haber un accionador usado para múltiples cartuchos. En este caso, puede haber un mecanismo o un sistema robótico para proporcionar movimiento relativo entre el cartucho y el accionador. También puede haber realizaciones en las que haya múltiples accionadores usados, cada uno, para un grupo de cartuchos. El grupo de cartuchos podría predeterminarse o el grupo de cartuchos puede predeterminarse sobre la marcha. Como alternativa, pueden usarse múltiples accionadores para un cartucho o un grupo de cartuchos, por ejemplo, con fines diferentes como acciones de dispensación previa o dispensación posterior.
- 60 En otra realización, el analizador automático comprende el cartucho.
- 65

- En otra realización, el controlador es operable para controlar el conjunto de accionador y rotar el conducto de cámara de bombeo para conectarlo con el conducto de depósito al rotar la válvula rotatoria. El controlador es operable, además, para controlar el conjunto de accionador y llenar la cámara de bombeo al aumentar el volumen de la cámara de bombeo con el émbolo. El controlador es operable, además, para controlar el conjunto de accionador y rotar el conducto de cámara de bombeo para conectarlo con el conducto de salida al rotar la válvula rotatoria. El controlador es operable, además, para controlar el conjunto de accionador y bombear el fluido a través del conducto de salida al reducir el volumen de la cámara de bombeo con el émbolo. Esta realización puede resultar beneficiosa porque proporciona un método para bombear fluido a través del conducto de salida.
- 5 En otra realización, el controlador es operable para controlar el conjunto de accionador y recibir el fluido desde el conducto de salida al aumentar el volumen de la cámara de bombeo con el émbolo.
- 10 En otra realización, el controlador es operable para controlar el conjunto de accionador y rotar el conducto de cámara de bombeo para conectarlo con el conducto de depósito al rotar la válvula rotatoria. El controlador es operable, además, para controlar el conjunto de accionador y hacer retroceder el fluido hasta el depósito al reducir el volumen de la cámara de bombeo con el émbolo. Esta realización puede resultar ventajosa porque proporciona una operación de la bomba sin cebado. Puede usarse el 100 % o casi el 100 % del fluido.
- 15 En otra realización, el controlador es operable para controlar el conjunto de accionador y rotar el conducto de cámara de bombeo para conectarlo con el conducto de depósito al rotar la válvula rotatoria. El controlador es operable, además, para controlar el conjunto de accionador y que mezcle el fluido en el depósito al aumentar y reducir repetidamente el volumen de la cámara de bombeo con el émbolo. En el caso de que el fluido contenga perlas o partículas, tales como perlas magnéticas o de látex, esta realización puede usarse para mezclar el fluido y sus compuestos.
- 20 En otra realización, el controlador es operable para controlar el conjunto de accionador y rotar el conducto de cámara de bombeo para conectarlo con el conducto de depósito al rotar la válvula rotatoria. El controlador es operable, además, para controlar el conjunto de accionador y detener el empuje de fluido a través de la salida cuando el menisco está en una ubicación predeterminada. Esta realización puede resultar beneficiosa porque puede posibilitar una dispensación del fluido más exacta y más precisa. Esta realización puede resultar beneficiosa porque, si el menisco está en el mismo sitio cuando comienza la dispensación del fluido, entonces la dispensación del fluido puede ser más exacta, más precisa y/o más reproducible. El menisco puede estar dentro o fuera de la tobera de salida. Por ejemplo, la tobera de salida puede ser una estructura larga con forma de tubo y el menisco puede tener una posición concreta dentro del tubo. En otras realizaciones, el menisco puede estar formado por una gota del fluido que se rezuma por la tobera de salida. En muchas aplicaciones, el menisco se posiciona, preferentemente, justo en el orificio de la tobera de salida.
- 25 En otra realización, el cartucho comprende una tobera de salida. El analizador automático comprende, además, un detector de menisco para detectar un menisco del fluido. El controlador es operable para controlar el accionador y empujar fluido a través de la tobera de salida. El controlador es operable, además, para detectar el menisco usando el detector de menisco. El controlador es operable, además, para controlar el accionador y detener el empuje de fluido a través de la salida cuando el menisco está en una ubicación predeterminada. Esta realización puede resultar beneficiosa porque puede posibilitar una dispensación del fluido más exacta y más precisa. Esta realización puede resultar beneficiosa porque, si el menisco está en el mismo sitio cuando comienza la dispensación del fluido, entonces la dispensación del fluido puede ser más exacta, más precisa y/o más reproducible. El menisco puede estar dentro o fuera de la tobera de salida. Por ejemplo, la tobera de salida puede ser una estructura larga con forma de tubo y el menisco puede tener una posición concreta dentro del tubo. En otras realizaciones, el menisco puede estar formado por una gota del fluido que se rezuma por la tobera de salida. En muchas aplicaciones, el menisco se posiciona, preferentemente, justo en el orificio de la tobera de salida.
- 30 En otra realización, el controlador es operable, además, para controlar el accionador y empujar un volumen predeterminado de fluido a través de la salida. En algunas realizaciones, el accionador puede controlarse para empujar el volumen predeterminado de fluido a través de la tobera de salida después de que el menisco esté en la ubicación predeterminada.
- 35 En otra realización, el detector de menisco es uno cualquiera de los siguientes: un sensor capacitivo, un sensor óptico y una cámara. Cuando el menisco está dentro de la tobera, puede usarse un sensor capacitivo para detectar la ubicación del menisco. En el caso de que la tobera sea transparente ópticamente, también puede usarse un sensor óptico para determinar la ubicación del menisco dentro de la tobera. Si el menisco se extiende más allá de la tobera, entonces pueden usarse un sensor capacitivo o una cámara, cada uno para determinar la ubicación del menisco.
- 40 En otra realización, el analizador automático es operable para sujetar múltiples cartuchos. Cada uno de los múltiples cartuchos se presenta según una realización de la invención.
- 45 En otra realización, el analizador automático comprende, además, los múltiples cartuchos.
- 50 En otra realización, el analizador automático es operable para sujetar múltiples cartuchos. Cada uno de los múltiples cartuchos se presenta según una realización de la invención.
- 55 La realización con los múltiples cartuchos puede implementarse de varias formas. Por ejemplo, cada unidad de bombeo puede tener su propio conjunto de accionador. Esto puede ser una operación paralela. En otro ejemplo, los cartuchos pueden moverse y ponerse en el mismo conjunto de accionador o un conjunto de accionador puede moverse entre diferentes cartuchos o incluso entre diferentes unidades de bombeo que son parte del mismo cartucho. En aún otras realizaciones, puede haber múltiples accionadores y los cartuchos se mueven a través de un sistema robótico mecánico entre estos accionadores múltiples.
- 60 En otra realización, el analizador automático comprende un sensor o sistema de cálculo operable para medir o calcular la dispensación del fluido. El controlador es operable para controlar la dispensación del fluido de conformidad con las mediciones o datos recibidos del sensor o sistema de cálculo. En otras palabras, el controlador
- 65

es operable para formar un sistema de control de lazo cerrado con el sistema de sensor o de cálculo para controlar la dispensación del fluido.

En otro aspecto, la invención proporciona un método para operar un cartucho de acuerdo con una realización de la invención, en donde la porción cilíndrica está configurada para rotar dentro del espacio cilíndrico de manera que: el conducto de cámara de bombeo pueda conectarse con el conducto de depósito, cerrando de este modo el conducto de salida por la porción cilíndrica, y que pueda conectarse con el conducto de salida, cerrando de este modo el conducto de depósito por la porción cilíndrica; y estando configurado el émbolo para accionarse en una dirección lineal, de tal manera que el volumen de la cámara de bombeo pueda aumentar para llenar la cámara de bombeo y reducir para bombear el fluido a través del conducto de salida. El método comprende las etapas de:

rotar la válvula rotatoria para rotar el conducto de cámara de bombeo y conectarlo con el conducto de depósito; aumentar el volumen de la cámara de bombeo con el émbolo para llenar la cámara de bombeo; rotar la válvula rotatoria para rotar el conducto de cámara de bombeo para conectarlo con el conducto de salida; reducir el volumen de la cámara de bombeo con el émbolo y bombear el fluido a través del conducto de salida.

En otra realización, el método comprende, además, la etapa de aumentar el volumen de la cámara de bombeo con el émbolo para recuperar el fluido del conducto de salida.

En otra realización, el método comprende, además, las etapas de: rotar la válvula rotatoria para rotar el conducto de cámara de bombeo y conectarlo con el conducto de depósito; y reducir el volumen de la cámara de bombeo con el émbolo para hacer retroceder al fluido hasta el depósito.

En otra realización, el método comprende, además, las etapas de: rotar la válvula rotatoria para rotar el conducto de cámara de bombeo y conectarlo con el conducto de depósito; y aumentar y reducir repetidamente el volumen de la cámara de bombeo con el émbolo para mezclar el fluido en el depósito.

Breve descripción de los dibujos

A continuación, las realizaciones de la invención se explican en mayor detalle, solo a modo de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos en los que:

la Fig. 1 ilustra un cartucho y un conjunto de accionador de acuerdo con una realización de la invención; la Fig. 2 ilustra cómo puede usarse el cartucho para bombear fluido a través del conducto de salida;

la Fig. 3 ilustra un método de bombeo similar al que se muestra en la Fig. 2, salvo que se realizan etapas adicionales para eliminar fluido del conducto de salida;

Las Fig. 4A y 4B ilustran cómo puede bombearse fluido a través del conducto de salida al que se lleva el fluido desde el depósito y, entonces, el fluido sobrante de la tobera de salida y del conducto de salida se bombea al interior del depósito secundario;

la Fig. 5 ilustra un analizador automático de acuerdo con una realización de la invención;

la Fig. 6 ilustra una guía de burbuja de acuerdo con una realización de la invención;

la Fig. 7 ilustra un analizador automático de acuerdo con una realización adicional de la invención; y las Fig. 8A, 8B, 8C y 8D ilustran la operación de un cartucho que usa un detector de menisco.

Descripción detallada

Los elementos enumerados iguales en estas figuras o bien son elementos equivalentes, o bien realizan la misma función. Los elementos que se han comentado anteriormente no se comentarán necesariamente en figuras posteriores si la función es equivalente.

La Fig. 1 ilustra un cartucho 100 y un conjunto 102 de accionador de acuerdo con una realización de la invención. El conjunto 102 de accionador comprende un accionador lineal 104 que es capaz de accionarse en la dirección 105. El conjunto 102 de accionador comprende, además, un accionador rotacional 106 capaz de accionarse en la dirección 107.

El cartucho 100 comprende un émbolo 108 y una válvula rotatoria 110. El cartucho 100 comprende un cuerpo 112 de cartucho que tiene un espacio cilíndrico 116. En este caso, el espacio cilíndrico 116 está formado por un material de soporte. La válvula rotatoria 110 tiene al menos una porción cilíndrica 114 adaptada para encajar en el espacio cilíndrico 116 del cuerpo 112 de cartucho. La válvula rotatoria 110 tiene un espacio hueco que forma una cámara 118 de émbolo que está formada por el espacio hueco y el émbolo 108. La cámara 118 de bombeo tiene un conducto 120 de cámara de bombeo que está formado en una pared de la válvula rotatoria 110. La válvula rotatoria 110 es operable para rotar dentro del espacio cilíndrico 116 y posicionar el conducto 120 de cámara de émbolo en diferentes posiciones angulares.

El cartucho 100 comprende, además, un depósito 122 para rellenarlo con un líquido. Esto no se muestra en la Fig. 1, pero el cartucho 100 también puede comprender un orificio de ventilación para permitir que el gas se ventile al

interior del depósito 122. El cartucho 100 comprende, además, un conducto 124 de depósito. El conducto 124 de depósito proporciona al depósito 122 un acceso al conducto 120 de cámara de bombeo cuando el conducto de cámara de bombeo está en la posición rotacional apropiada. El cartucho 100 también comprende una tobera 126 de salida opcional para dispensar el fluido. La tobera 126 de salida se conecta a un conducto 128 de salida. El conducto 128 de salida permite que la cámara 118 de bombeo dispense el fluido. En esta realización, el conducto 128 de salida se conecta a la tobera 126 de salida cuando el conducto 120 de cámara de bombeo está en la posición rotacional apropiada. Se muestra, además, un conjunto 130 de acoplamiento que acopla el conjunto 102 de accionador al cartucho 100. El conjunto 130 de acoplamiento está diseñado para ser y accionar el pistón 108 en la dirección lineal 105. El conjunto 130 de acoplamiento también está adaptado para ser capaz de rotar independientemente la válvula rotatoria 110. Por ejemplo, puede haber hendiduras efectuadas en la válvula rotatoria 110 y puede haber una forma en el conjunto 130 de acoplamiento que encaje en la hendidura de la válvula rotatoria 110. El ejemplo mostrado en la Fig. 1 es solo una forma en la que pueden accionarse la válvula rotatoria 110 y el pistón 108. También pueden usarse otros mecanismos equivalentes para accionar y unirse a la válvula rotatoria 110 y el/pistón 108.

La Fig. 2 ilustra cuatro vistas 200, 202, 204, 206 del cartucho 100. La Fig. 2 ilustra cómo puede usarse el cartucho 100 para bombear fluido a través del conducto 128 de salida. En la vista 200, el conducto 120 de cámara de bombeo está alineado con el conducto 124 de depósito. El émbolo 108 está completamente comprimido y la cámara 118 de bombeo no tiene volumen o es extremadamente pequeño. En este ejemplo, el émbolo 108 está completamente comprimido. Sin embargo, comprimir completamente el émbolo 108 no es un requisito para la operación. En los ejemplos descritos en el presente documento, el movimiento relativo del émbolo es lo que resulta relevante. Por ejemplo, comprimir el émbolo 108 hace que el volumen de la cámara de bombeo se reduzca y esto empuja el fluido a través del conducto de salida.

Después, en la vista 202, el émbolo se extrae en la dirección 208. Esto hace que el fluido del depósito 122 entre en la cámara 118 de bombeo. Después, en la vista 204, la válvula rotatoria 110 rota 210 de tal manera que el conducto 120 de cámara de bombeo se alinea con el conducto 128 de salida. La cámara 118 de bombeo ahora queda aislada del depósito 122. Después, en la vista 206, el émbolo 108 se comprime en la dirección 212 y el fluido 214 sale a través del conducto 128 de salida.

La Fig. 3 ilustra un método de bombeo similar al que se muestra en la Fig. 2, salvo que se realizan etapas adicionales para eliminar fluido de la tobera 126 de salida y del conducto 128 de salida. De nuevo, se muestran las mismas vistas 202, 204 y 206. Se presentan tres vistas adicionales 300, 302, 304 del cartucho 100. La etapa de acuerdo con la vista 300 se realiza después de la vista 206. El émbolo 108 se extrae en la dirección 306 para extraer fluido desde la tobera 126 de salida en el conducto 128 de salida. En este ejemplo, el émbolo 108 se extrae lo suficiente, de tal manera que una burbuja 208 se forma en la cámara 118 de bombeo. Después, en la vista 302, la válvula rotatoria 110 rota en la dirección 310, de tal manera que el conducto 120 de cámara de bombeo se alinea con el conducto 124 de depósito. Finalmente, en la vista 304, el émbolo 108 se comprime en la dirección 312 empujando de este modo el fluido fuera de la cámara 118 de bombeo hacia el interior del depósito 122. Además, la burbuja 308 también se empujó al interior del depósito 122.

Las Fig. 4A y 4B muestran siete vistas 400, 402, 404, 406, 408, 410, 412 de una realización diferente de un cartucho 414. En esta realización, el cartucho 414 tiene un depósito 122 y un depósito secundario 416. La Fig. 4 ilustra cómo puede bombearse fluido 214 a través del conducto 128 de salida al que se lleva el fluido desde el depósito 122 y, entonces, el fluido sobrante de la tobera 126 de salida y del conducto 128 de salida se bombea al interior del depósito secundario 416. En este cartucho 414, puede verse que hay un conducto 418 de conexión entre el depósito 122 y el depósito secundario 416. El conducto 418 de conexión no está presente necesariamente en todas las realizaciones. En algunas realizaciones alternativas, también hay una membrana que es permeable para que el fluido pueda situarse en algún sitio en el conducto 418 de conexión. La vista 400 muestra el émbolo 108 completamente comprimido y el conducto 120 de cámara de bombeo alineado con el conducto 124 de depósito. Después, en la vista 402, el émbolo se extrae en la dirección 420, llenando la cámara 118 de bombeo con el fluido 214. Después, en la vista 404, la válvula rotatoria 110 rota de tal manera que el conducto 120 de cámara de bombeo se alinea con el conducto 128 de salida.

La válvula rotatoria rota en la dirección 422. Después, en la vista 406, el émbolo 108 se comprime en la dirección 424 y se empuja el fluido 214 fuera del conducto 128 de salida. Después, en la vista 408, el émbolo 108 se extrae en la dirección 426 para extraer el fluido 214, que estaba anteriormente en el conducto 128 de salida y en el conducto 120 de cámara de bombeo, y devolverlo a la cámara 118 de bombeo. Después, en la vista 410, una válvula rotatoria 110 rota en la dirección 428 para alinear el conducto 120 de cámara de bombeo con el conducto 430 de depósito secundario. Finalmente, en la vista 412, el émbolo 108 se comprime en la dirección 432, conduciendo la burbuja 308 y el fluido 126 al interior de la cámara secundaria 416. En algunas realizaciones, la cámara secundaria 416 puede tener un orificio de ventilación hacia la atmósfera. En algunas realizaciones, el orificio de ventilación puede cubrirse con un filtro que permite que pase gas pero que impida que el fluido 416 salga del cartucho 414. En la vista 412, el conducto 120 de cámara de bombeo y el conducto 430 de depósito secundario se muestran llenados con la burbuja 308.

La Figura 5 ilustra un analizador automático 500 de acuerdo con una realización de la invención. Se muestra que este analizador automático tiene tres cartuchos 502, 502' y 502". Hay un conjunto 504 de accionador conectado al cartucho 502. Hay un conjunto 504' de accionador unido al cartucho 502'. Hay un conjunto 504" de accionador unido al cartucho 502". Los conjuntos 504, 504' y 504" están para accionar la válvula rotatoria y el émbolo de los cartuchos 502, 502', 502". Se muestra que el analizador automático 500 tiene un medio 510 de movimiento relativo que proporciona movimiento relativo 512 entre un envase o cubeta 506 de reactivo y los cartuchos 502, 502' y 502". Se muestra que el envase o cubeta 506 de reactivo contiene una muestra biológica 508. Los cartuchos 502, 502', 502" pueden usarse para añadir uno o más fluidos a la muestra biológica 508. Se muestra que el analizador automático 500 contiene, además, un sistema 514 de sensor. El sistema de sensor comprende uno o más sensores para medir una cantidad o una propiedad física o química o bioquímica de la muestra biológica 508. Por ejemplo, el sistema 514 de sensor puede comprender un sistema de resonancia magnética nuclear (RMN), un sistema de transmisión óptica o medición de reflectancia, un medidor de PH, un sistema de cámara, un aparato de reacción en cadena de la polimerasa (PCR), un aparato de electroquimioluminiscencia (ECL), un sistema de medición espectroscópica, un sensor electroquímico u óptico y un sistema de cromatografía. El medio 510 de movimiento relativo también es operable para mover el envase o cubeta 506 de reactivo hasta el sistema 514 de sensor.

La disposición de los cartuchos 502, 502', 502" y el sistema 514 de sensor son representativos. En algunas realizaciones, el envase o cubeta 506 de reactivo puede permanecer en una posición fija y los cartuchos 502, 502', 502" pueden moverse. Se muestra que los sistemas 504, 504', 504" de accionamiento y el sistema 514 de sensor se conectan a una interfaz 522 de hardware de un sistema informático 520. El sistema informático 520 funciona como un controlador para el analizador automático 500. Además, se muestra que el ordenador 520 contiene un procesador 524 que es capaz de controlar la operación y función del analizador automático 500 usando la interfaz 522 de hardware. Se muestra que el procesador 524 se conecta, además, a una interfaz 526 de usuario, un almacenamiento informático 528 y una memoria informática 530. Se muestra que el almacenamiento informático 528 contiene una solicitud 532 de análisis. La solicitud 532 de análisis contiene una solicitud para analizar la muestra biológica 508.

Se muestra que el almacenamiento informático 528 contiene, además, datos 534 de sensor recibidos desde el sistema 514 de sensor. Se muestra que el almacenamiento informático 528 contiene, además, un resultado 536 de análisis que se determinó usando los datos 534 de sensor. La memoria informática 530 contiene un módulo 540 de control. El módulo 540 de control contiene un código ejecutable por ordenador que posibilita que el procesador 524 controle la operación y función del analizador automático 500. Por ejemplo, el módulo 540 de control puede usar la solicitud 532 de análisis para generar comandos y enviarlos a los sistemas 504, 504', 504" de accionamiento, al sistema 514 de sensor y al sistema 510 de movimiento relativo. El módulo 540 de control también puede generar el resultado 536 de análisis usando los datos 534 de sensor.

Pueden usarse diversos algoritmos para controlar la dispensación del fluido en diferentes realizaciones. Por ejemplo, el procesador puede controlar el conjunto de accionador para realizar una serie de acciones predeterminadas para dispensar el fluido. En otro ejemplo, un sensor o sistema de cálculo podría integrarse en el analizador automático para medir la dispensación del fluido. En este caso, un algoritmo que usa el conjunto de accionamiento y el sensor para formar una retroalimentación de lazo cerrado para controlar o calcular exactamente la dispensación del fluido.

La Figura 6 ilustra una estructura 600 de guía de burbuja de acuerdo con una realización de la invención. La estructura 600 de guía de burbuja puede ubicarse, por ejemplo, dentro de un depósito o depósito secundario de un cartucho de acuerdo con una realización de la invención. La estructura 600 de guía de burbuja comprende un canal 602 de burbuja rodeado por diversos canales 604 de fluido. El canal 602 de burbuja proporciona una trayectoria para una burbuja 606. Los canales 604 de fluido tienen un espacio o anchura 608 que es lo suficientemente estrecho/a, de tal manera que se evita que la burbuja 606 entre en el canal 604 de fluido por la tensión superficial del fluido. El canal 602 de burbuja confina la burbuja 606 y permite que la burbuja se eleve mientras permite al fluido 610 rodear la burbuja.

La Fig. 7 ilustra un analizador automático 700 de acuerdo con una realización de la invención que es similar a la realización mostrada en la Fig. 5. El analizador automático 700 es similar al analizador automático 500 mostrado en la figura 5. El analizador automático 700 de la figura 7 tiene, de manera adicional, un detector 702, 702', 702" de menisco. Cada detector 702, 702', 702" de menisco se posiciona junto a la tobera 126 de salida. Cada detector 702, 702', 702" de menisco se conecta a la interfaz 522 de hardware. Esto posibilita que el procesador 524 controle los conjuntos 504, 504', 504" de accionador para controlar la ubicación del menisco. Esto, por ejemplo, puede posibilitar que el procesador dispense fluido de los cartuchos 502, 502', 502" de manera más exacta y/o más reproducible.

La Figura 8 muestra 11 vistas 800, 802, 804, 806, 808, 810, 812, 814, 816, 818, 822 que ilustran el funcionamiento de un cartucho 100 en conjunto con un detector 702 de menisco. En estos ejemplos, el detector 702 de menisco es un sensor óptico. El uso del sensor óptico 702 es ejemplar. También pueden usarse otros tipos de sensores.

En la vista 800, el conducto 120 de cámara de bombeo ha rotado en posición, de tal manera que está alineado con el conducto 124 de depósito. En esta vista 800, se muestra que el émbolo 108 está completamente comprimido. Por lo tanto, la cámara 118 de bombeo es extremadamente pequeña y no es visible en esta vista 800. La posición de

este émbolo 108 en esta posición no es necesaria, siempre y cuando el émbolo 108 aún sea capaz de aumentar o extraer una cantidad razonable de fluido 214 del depósito 122. Después, en la vista 802, el émbolo 108 se extrae para aumentar el volumen de la cámara 118 de bombeo y sacar fluido 214 del depósito 122 hacia el interior de la cámara 118 de bombeo. Después, en la vista 804, el conducto 120 de cámara de bombeo rota en posición de tal manera que está alineado con el conducto 128 de salida.

En la vista 806, el émbolo 108 se comprime, lo que reduce el volumen de la cámara 118 de bombeo. Esto empuja el fluido 214 al interior del conducto 128 de salida y de la tobera 126 de salida. El émbolo 108 se controla de conformidad con el detector 702 de menisco. Cuando el menisco 822 alcanzó una posición predeterminada, el detector 702 de menisco se usó para detectar esto y se detuvo la compresión del émbolo 108. Después, en la vista 808, el conducto 120 de cámara de bombeo rota de nuevo en alineación con el conducto 124 de depósito. En la vista 810, el émbolo 108 se extrae, aumentando de este modo el volumen de la cámara 118 de bombeo y sacando fluido 214 del depósito 122. Después, en la vista 812, el conducto 120 de cámara de bombeo rota en posición, de tal manera que está alineado con el conducto 128 de salida. La cámara 118 de bombeo se rellena con el fluido y el menisco a 22 está en la ubicación predeterminada. Después, en la vista 814, el émbolo 108 se comprime, empujando fluido fuera de la tobera 126 de salida. En la vista 814 puede verse que aún queda fluido dentro del conducto 128 de salida y la tobera 126 de salida. Después, en la vista 816, el émbolo 108 se retrae para extraer el fluido 214 que estaba en el conducto 128 de salida y la tobera 126 de salida, y llevarlo de vuelta al interior de la cámara 118 de bombeo; en la vista 818, el conducto 120 de cámara de bombeo rota en posición con el conducto 124 de depósito. Entonces, finalmente, en la vista 820 a 20, el émbolo 108 se comprime, empujando el fluido de vuelta al interior del depósito 122. Una burbuja 308, que estaba dentro de la cámara de bombeo, se empuja hacia fuera de la cámara de bombeo y hacia el interior del depósito 122.

Lista de números de referencia

25	100	cartucho
	102	conjunto de accionador
	104	accionador lineal
	105	dirección del movimiento lineal
30	106	accionador rotacional
	107	dirección del movimiento rotacional
	108	émbolo
	110	válvula rotatoria
	112	cuerpo de cartucho
35	114	porción cilíndrica
	116	espacio cilíndrico
	118	cámara de bombeo
	120	conducto de cámara de bombeo
	122	depósito
40	124	conducto de depósito
	126	tobera de salida
	128	conducto de salida
	130	conjunto de acoplamiento
	200	primera vista
45	202	segunda vista
	204	tercera vista
	206	cuarta vista
	208	émbolo extraído
	210	válvula rotatoria rotada
50	212	émbolo comprimido
	214	fluido
	300	quinta vista
	302	sexta vista
	304	séptima vista
55	306	émbolo extraído
	308	burbuja
	310	válvula rotatoria rotada
	312	émbolo comprimido
	400	primera vista
60	402	segunda vista
	404	tercera vista
	406	cuarta vista
	408	quinta vista
	410	sexta vista
65	412	séptima vista
	414	cartucho

	416	depósito secundario
	418	conducto de conexión
	430	conducto de depósito secundario
	500	analizador automático
5	502	cartucho
	502'	cartucho
	502"	cartucho
	504	conjunto de accionador
	504'	conjunto de accionador
10	504"	conjunto de accionador
	506	envase o cubeta de reactivo
	508	muestra biológica
	510	medio de movimiento relativo
	512	movimiento relativo
15	514	sistema de sensor
	520	ordenador
	522	interfaz de <i>hardware</i>
	524	procesador
	526	interfaz de usuario
20	528	almacenamiento informático
	530	memoria informática
	532	solicitud de análisis
	534	datos de sensor
	536	resultado de análisis
25	540	módulo de control
	600	estructura de guía de burbuja
	602	canal de burbuja
	604	canal de fluido
	606	burbuja
30	608	espacio
	610	fluido
	700	analizador automático
	702	detector de menisco
	800	válvula rotatoria rotada
35	802	émbolo extraído
	804	válvula rotatoria rotada
	806	émbolo comprimido
	808	válvula rotatoria rotada
	810	émbolo extraído
40	812	válvula rotatoria rotada
	814	émbolo comprimido
	816	émbolo extraído
	818	válvula rotatoria rotada
	820	émbolo comprimido

45

REIVINDICACIONES

1. Un cartucho (100, 414, 502, 502', 502'') para dispensar fluido (214, 610), que comprende:

- 5 - un cuerpo de cartucho que comprende un espacio cilíndrico (116) y una válvula rotatoria (110), en donde la válvula rotatoria comprende una porción cilíndrica (114) adaptada para encajarse en el espacio cilíndrico (116); en donde la porción cilíndrica (114) comprende una cavidad;
- un depósito (122) para almacenar el fluido;
- un conducto (124) de depósito para conectar el depósito con la válvula rotatoria; y
- 10 - un conducto (128) de salida para dispensar el fluido,

caracterizado por que

el cuerpo de cartucho comprende un émbolo (108), en donde la válvula rotatoria comprende una cámara (118) de bombeo para bombear el fluido, en donde la cámara de bombeo comprende un conducto (120) de cámara de bombeo que está formado en una pared de la porción cilíndrica (114), en donde la válvula rotatoria es operable para rotar dicho conducto (120) de cámara de bombeo, en donde el conducto de cámara de bombeo se conecta con la cámara de bombeo, en donde la cámara de bombeo está formada por la cavidad y el émbolo; en donde el émbolo (108) es operable para cambiar el volumen de la cámara de bombeo, en donde la válvula rotatoria y el émbolo son operables para accionarse independientemente, en donde la válvula rotatoria es operable para rotar el conducto de cámara de bombeo para conectarlo con el conducto de depósito, en donde la válvula rotatoria es operable, además, para rotar el conducto de cámara de bombeo para conectarlo con el conducto de salida.

20 2. El cartucho según la reivindicación 1, en donde el cartucho comprende, además, un conducto de retroceso conectado al depósito, en donde el conducto de cámara de bombeo es operable para recibir fluido desde una primera porción del depósito, en donde el conducto de retroceso es operable para hacer retroceder fluido hasta una segunda porción del depósito, en donde la válvula rotatoria es operable, además, para rotar el conducto de cámara de bombeo para conectarlo al conducto de retroceso.

25 3. El cartucho según la reivindicación 1 o 2, en donde el cartucho comprende, además:

- 30 - un depósito secundario (416); y
- un conducto (430) de depósito secundario, en donde la válvula rotatoria es operable, además, para rotar el conducto de cámara de bombeo para conectarlo al conducto de depósito secundario.

35 4. El cartucho según la reivindicación 3, en donde el cartucho comprende, además, un conducto (418) de conexión, en donde el conducto de conexión es operable para transportar fluido entre el depósito secundario y el depósito.

40 5. El cartucho según la reivindicación 4, en donde el cartucho comprende una membrana que bloquea el conducto de conexión, y en donde la membrana es permeable al fluido.

45 6. El cartucho según la reivindicación 4 o 5, en donde el depósito secundario comprende una estructura (600) de guía de burbuja.

50 7. El cartucho según la reivindicación 4, 5 o 6, en donde el depósito secundario comprende un orificio de ventilación, en donde el orificio de ventilación está sellado con un filtro, en donde el filtro es permeable al aire, y en donde el filtro es operable para sellar el fluido en el cartucho.

8. El cartucho según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el fluido comprende uno cualquiera de los siguientes: perlas magnéticas, perlas de látex, una dispersión, nanopartículas, un reactivo para la determinación del grupo sanguíneo, un reactivo inmune, un anticuerpo, una enzima, una proteína recombinante, un aislado de virus, un virus, un reactivo biológico, un disolvente, un diluyente, una proteína, una sal, un detergente, un ácido nucleico, un ácido, una base y una combinación de los mismos.

55 9. El cartucho según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el cartucho comprende, además, un sensor operable para calcular el fluido dispensado por la tobera de salida.

10. El cartucho según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el cartucho comprende, además, un conjunto (130) de acoplamiento para unir la válvula rotatoria y el émbolo a un conjunto de accionador.

60 11. Un analizador automático (500) para analizar una muestra biológica, en donde el analizador automático es operable para sujetar un cartucho (100, 414, 502, 502', 502'') de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde el analizador automático comprende:

- 65 - un conjunto (504, 504', 504'') de accionador operable para un accionamiento lineal (105, 208, 212, 306, 312, 420, 424, 426, 432) por separado del émbolo y para un accionamiento rotacional (107, 210, 310, 422, 428) de la válvula rotatoria;

- un controlador (520) para controlar la operación del conjunto de accionador.

12. El analizador automático según la reivindicación 11, en donde el controlador es operable para:

- 5 - controlar (200) el conjunto de accionador para rotar el conducto de cámara de bombeo para conectarlo con el conducto de depósito al rotar la válvula rotatoria;
- controlar (202) el conjunto de accionador para llenar la cámara de bombeo al aumentar (208) el volumen de la cámara de bombeo con el émbolo;
- 10 - controlar (204) el conjunto de accionador para rotar (210) el conducto de cámara de bombeo para conectarlo con el conducto de salida al rotar la válvula rotatoria; y
- controlar (206) el conjunto de accionador para bombear (212) el fluido a través del conducto de salida al reducir el volumen de la cámara de bombeo con el émbolo.

15 13. El analizador automático según la reivindicación 12 u 11, en donde el controlador es operable para controlar (300) el conjunto de accionador para recuperar el fluido del conducto de salida al aumentar (306) el volumen de la cámara de bombeo con el émbolo.

20 14. El analizador automático según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en donde el controlador es operable para:

- 20 - controlar (302) el conjunto de accionador para rotar (310) el conducto de cámara de bombeo para conectarlo con el conducto de depósito al rotar la válvula rotatoria; y
- controlar (304) el conjunto de accionador para hacer retroceder al fluido hasta el depósito al reducir (312) el volumen de la cámara de bombeo con el émbolo.

25 15. El analizador automático según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, en donde el controlador es operable para:

- 30 - controlar el conjunto de accionador para rotar el conducto de cámara de bombeo para conectarlo con el conducto de depósito al rotar la válvula rotatoria; y
- controlar el conjunto de accionador para mezclar el fluido en el depósito al aumentar y reducir repetidamente el volumen de la cámara de bombeo con el émbolo.

35 16. El analizador automático según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, en donde el cartucho comprende una tobera de salida, en donde el analizador automático comprende, además, un detector (702, 702', 702'') de menisco para detectar un menisco del fluido, en donde el controlador es operable para:

- controlar el accionador para empujar fluido a través de la tobera de salida;
- detectar el menisco usando el detector de menisco; y
- 40 - controlar el accionador para detener el empuje de fluido a través de la salida cuando el menisco está en una ubicación predeterminada.

45 17. El analizador automático según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 16, en donde el analizador automático es operable para sujetar múltiples cartuchos (504, 504', 504''), en donde cada uno de los múltiples cartuchos se presenta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

50 18. Un método para operar un cartucho de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde la porción cilíndrica (114) está configurada para rotar dentro del espacio cilíndrico (116) de tal manera que:

- el conducto (120) de cámara de bombeo pueda conectarse con el conducto (124) de depósito, cerrando de este modo el conducto (128) de salida por la porción cilíndrica, y pueda conectarse con el conducto (128) de salida, cerrando de este modo el conducto (124) de depósito por la porción cilíndrica (124); y
- estando configurado el émbolo (128) para accionarse en una dirección lineal de tal manera que el volumen de la cámara de bombeo pueda aumentarse para llenar la cámara de bombeo y reducirse para bombear el fluido a través del conducto de salida;

55 en donde el método comprende las etapas de:

- 60 - rotar la porción cilíndrica de la válvula rotatoria para rotar el conducto de cámara de bombeo para conectarlo con el conducto de depósito;
- aumentar el volumen de la cámara de bombeo con el émbolo para llenar la cámara de bombeo;
- rotar la porción cilíndrica de la válvula rotatoria para rotar el conducto de cámara de bombeo para conectarlo con el conducto de salida; y
- reducir el volumen de la cámara de bombeo con el émbolo para bombear el fluido a través del conducto de salida.

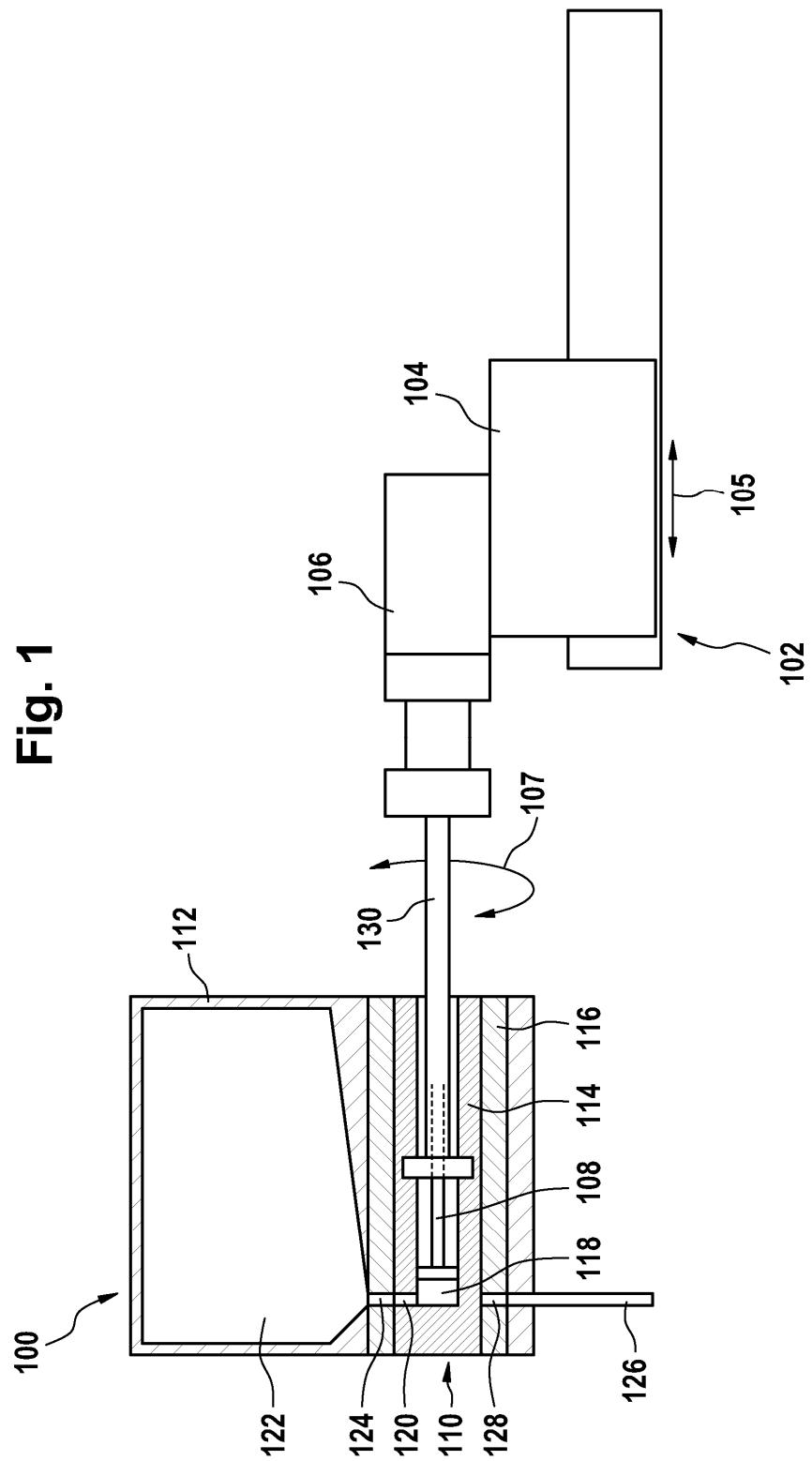


Fig. 2

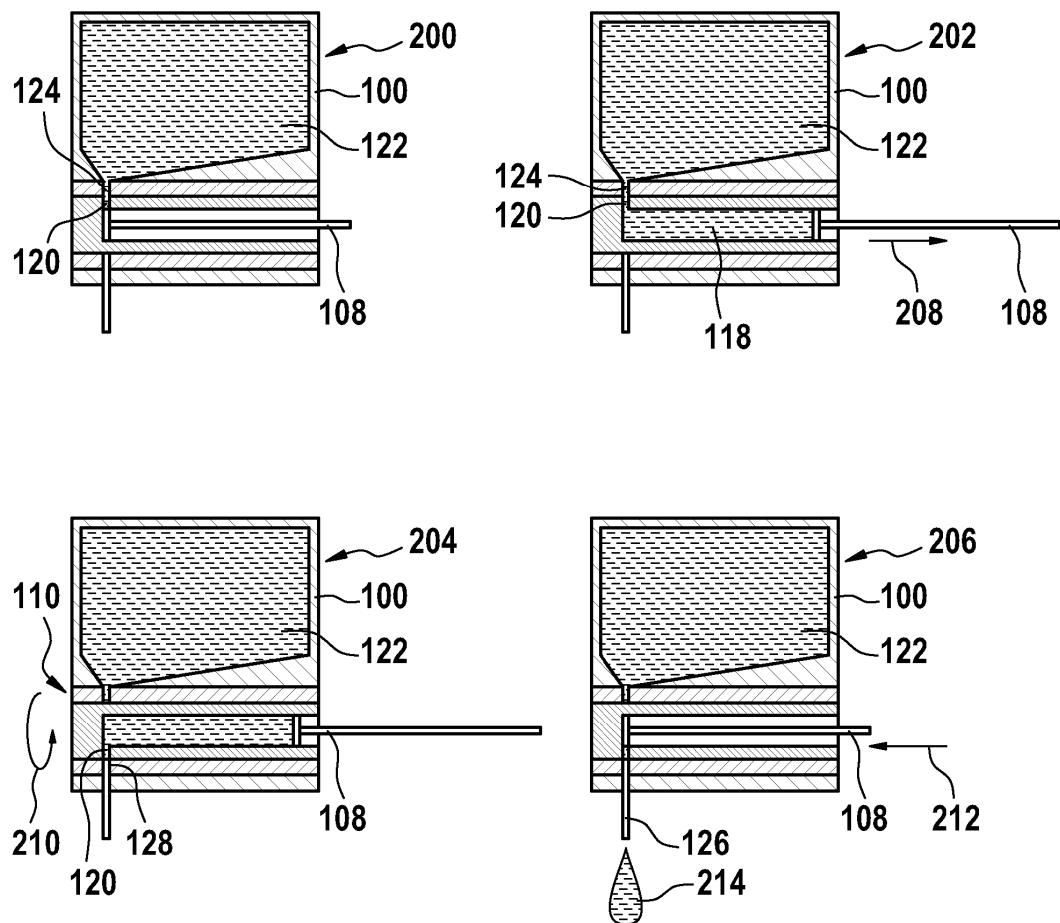


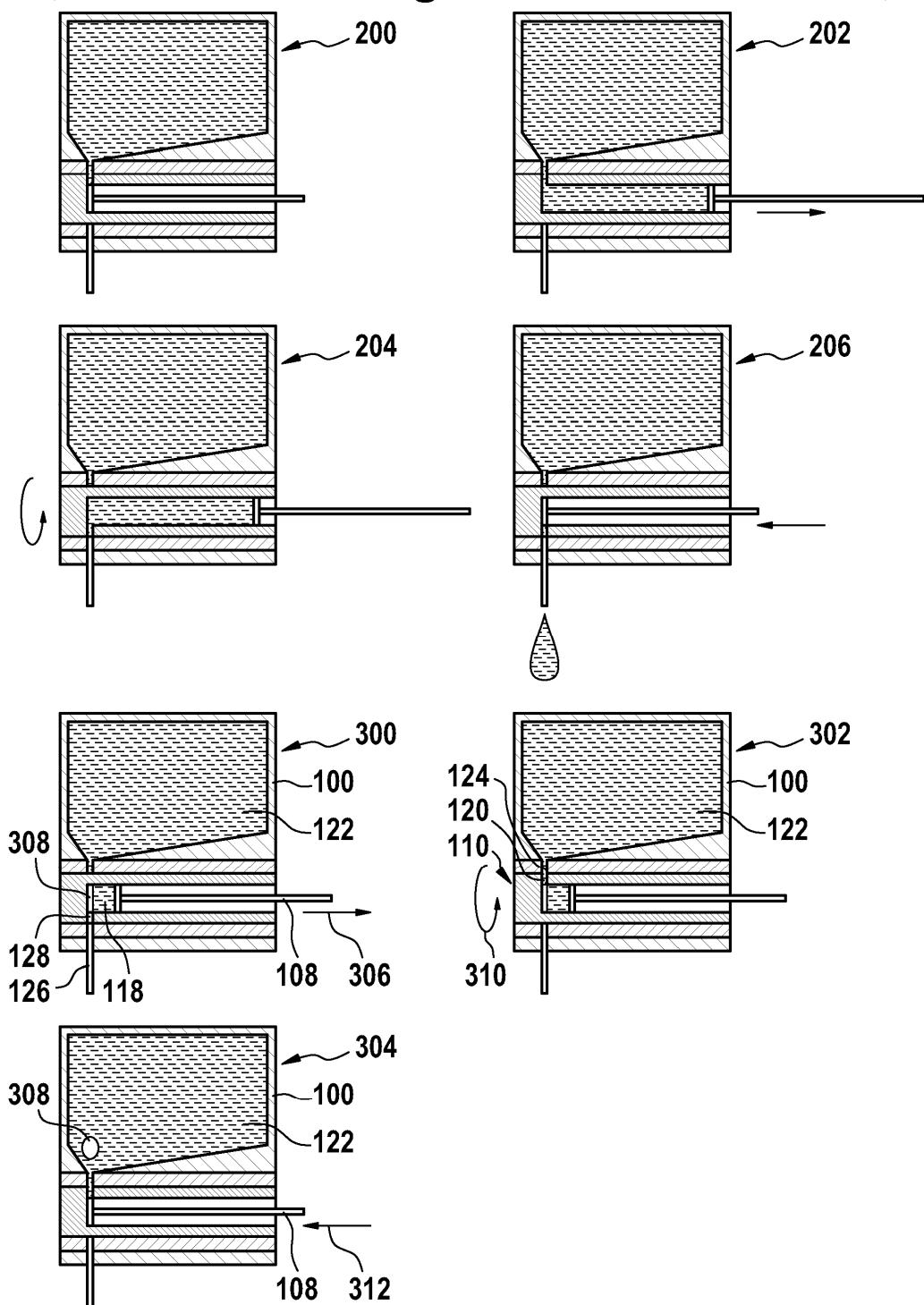
Fig. 3

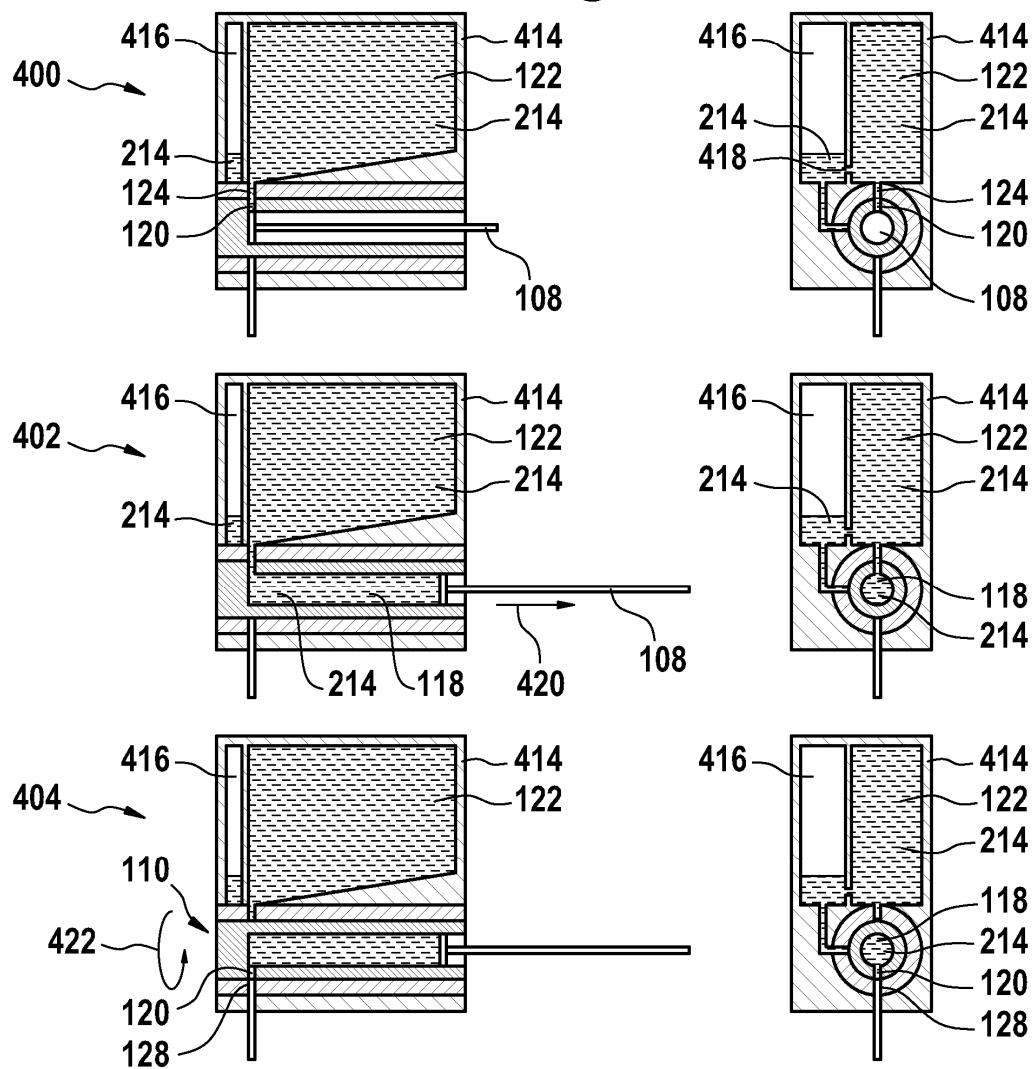
Fig. 4A

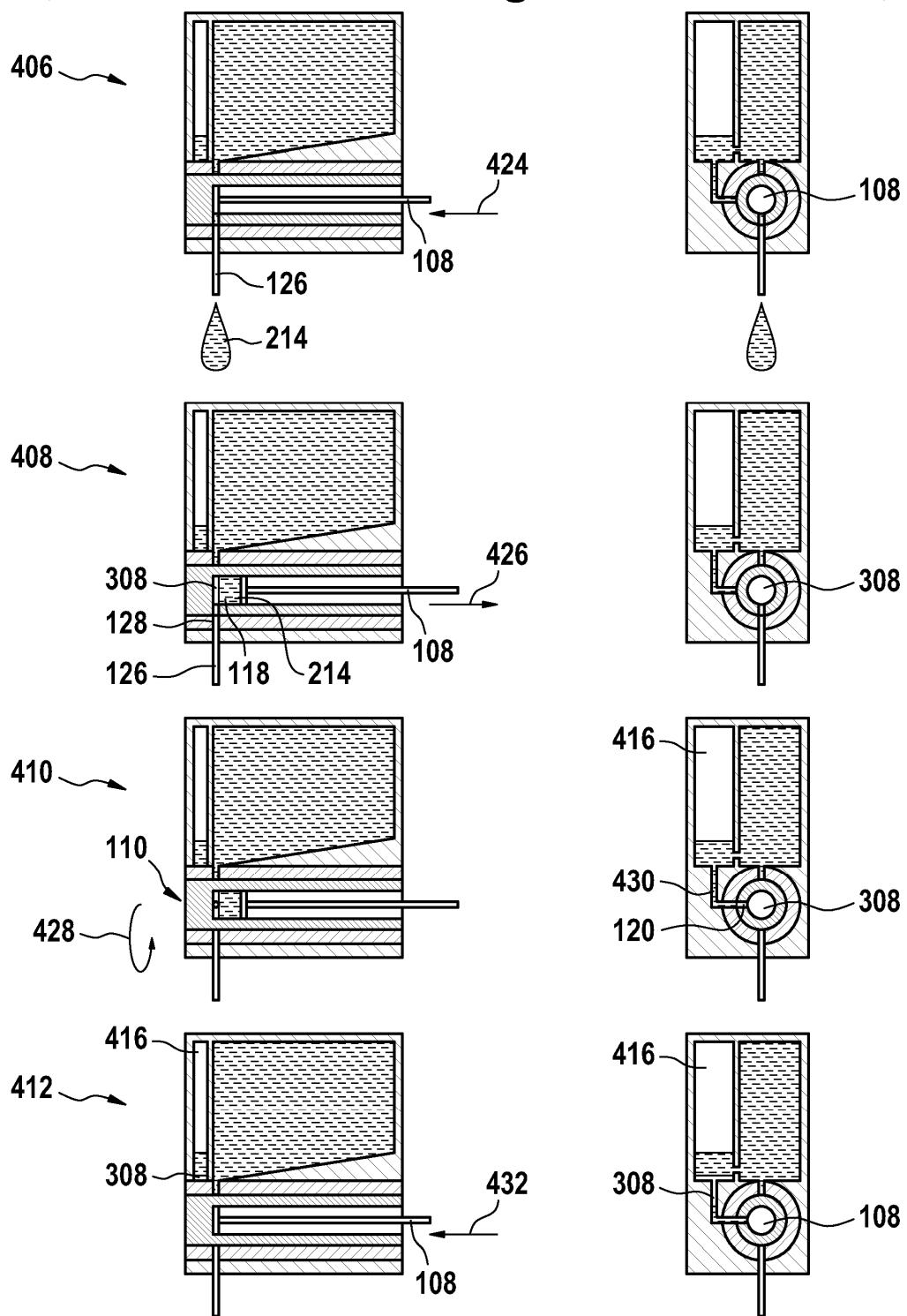
Fig. 4B

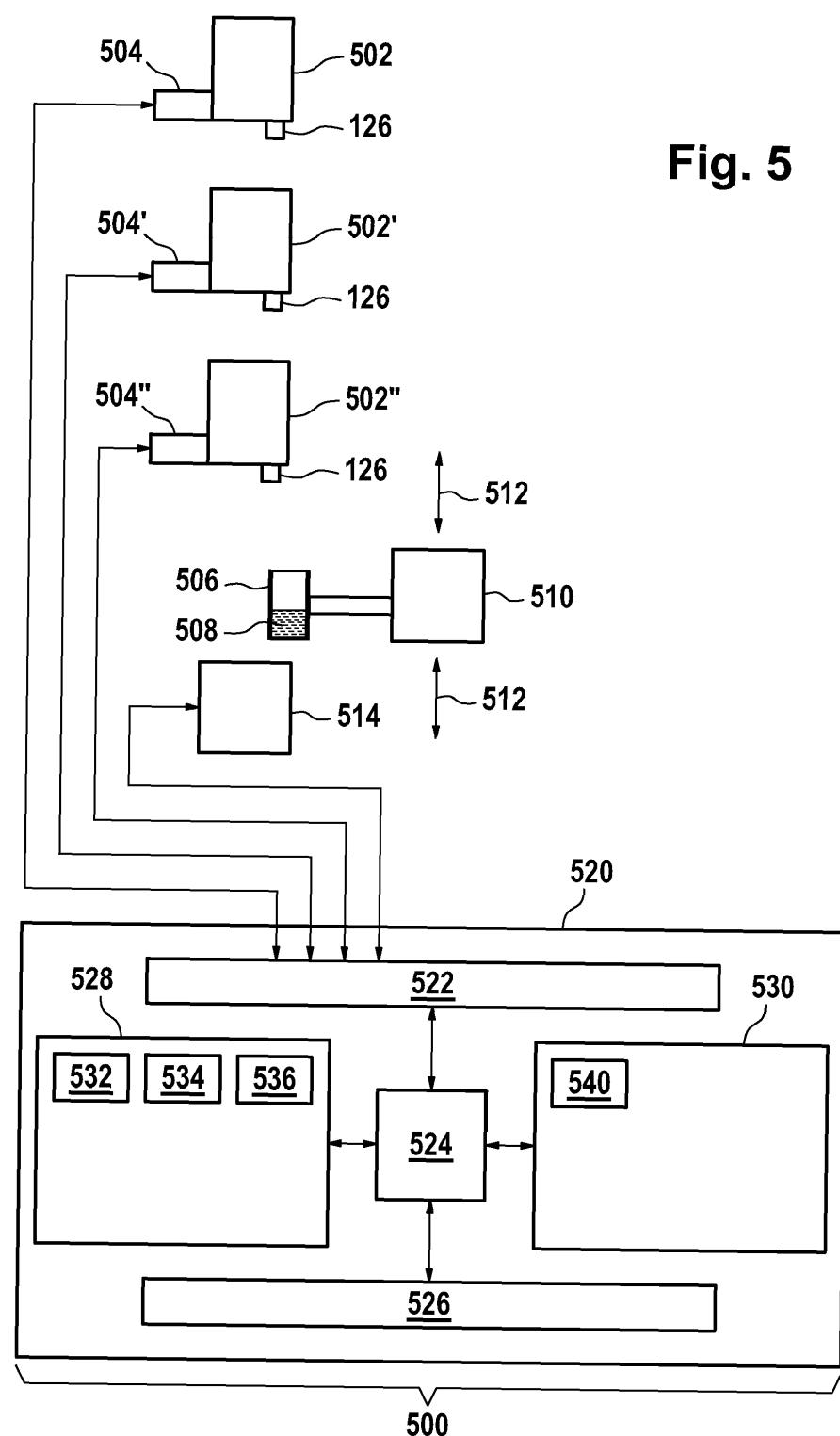
Fig. 5

Fig. 6

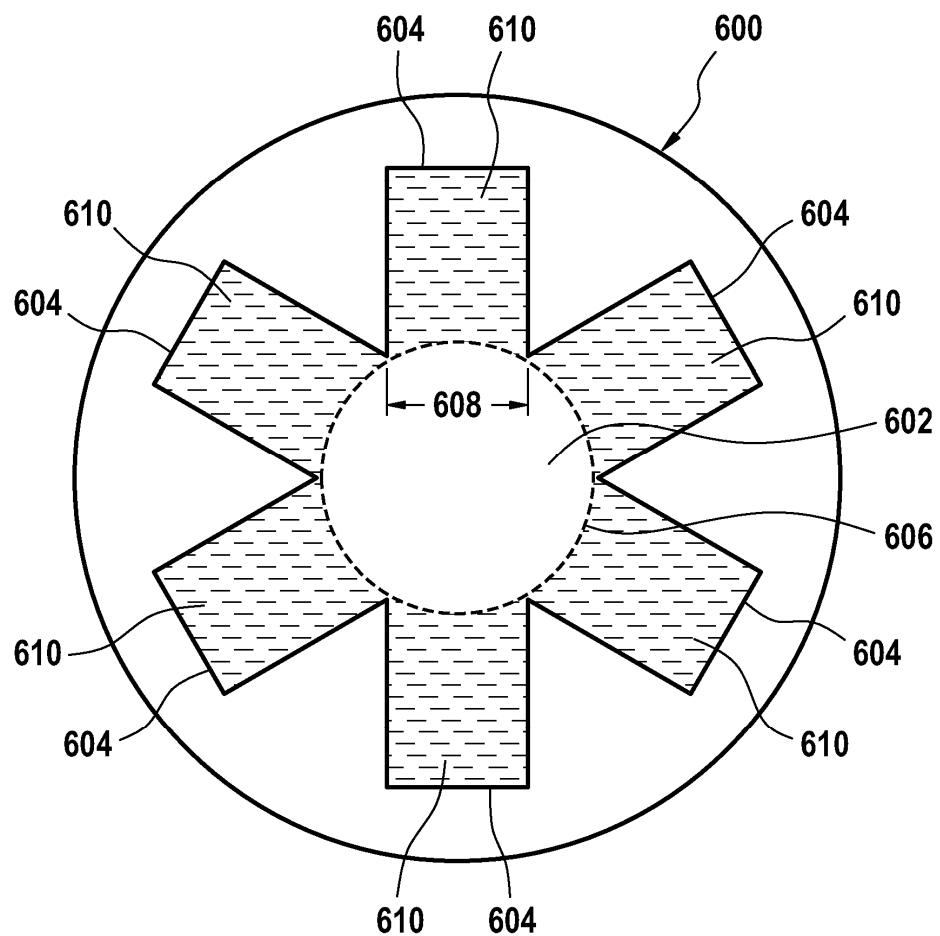
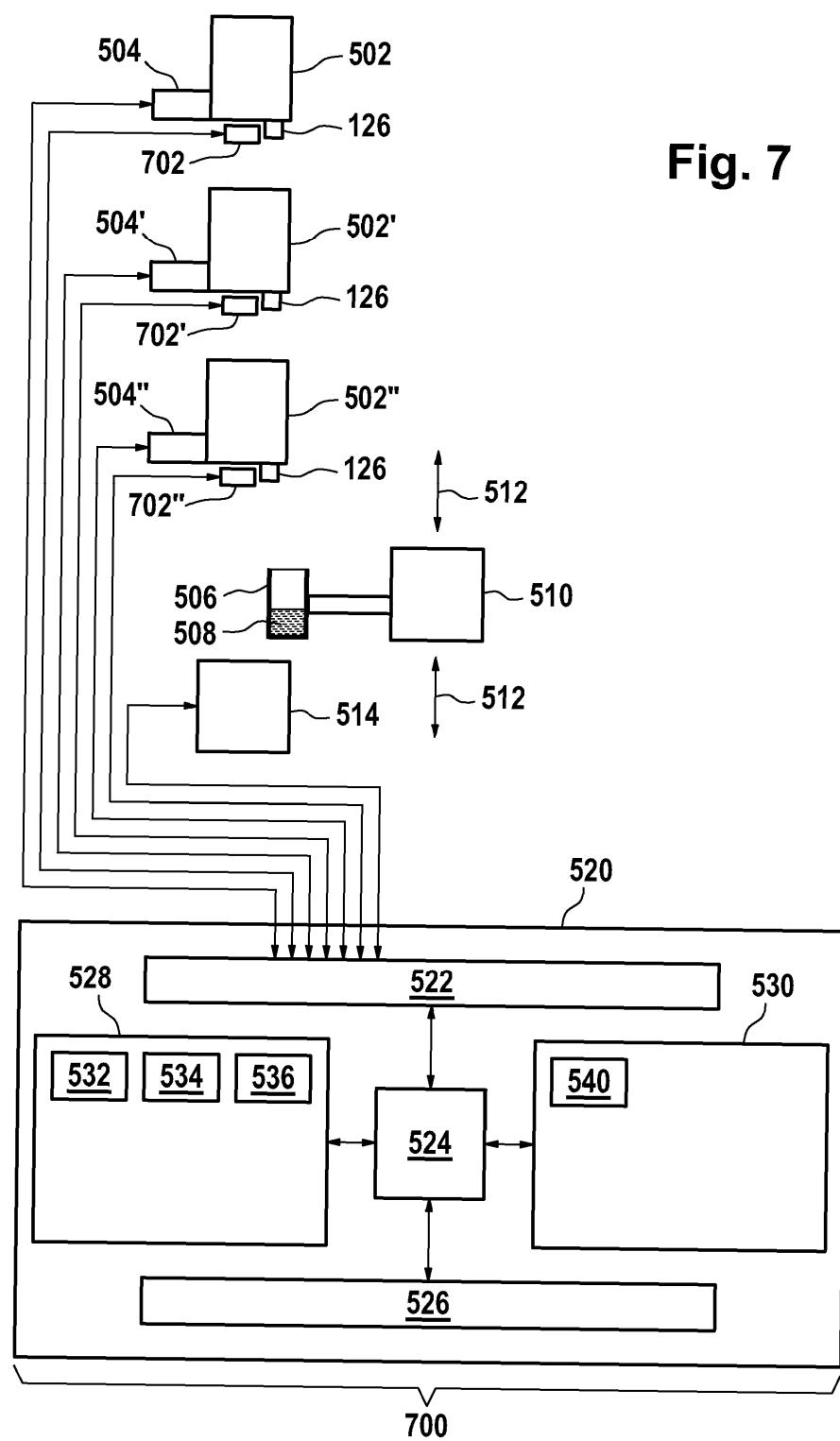
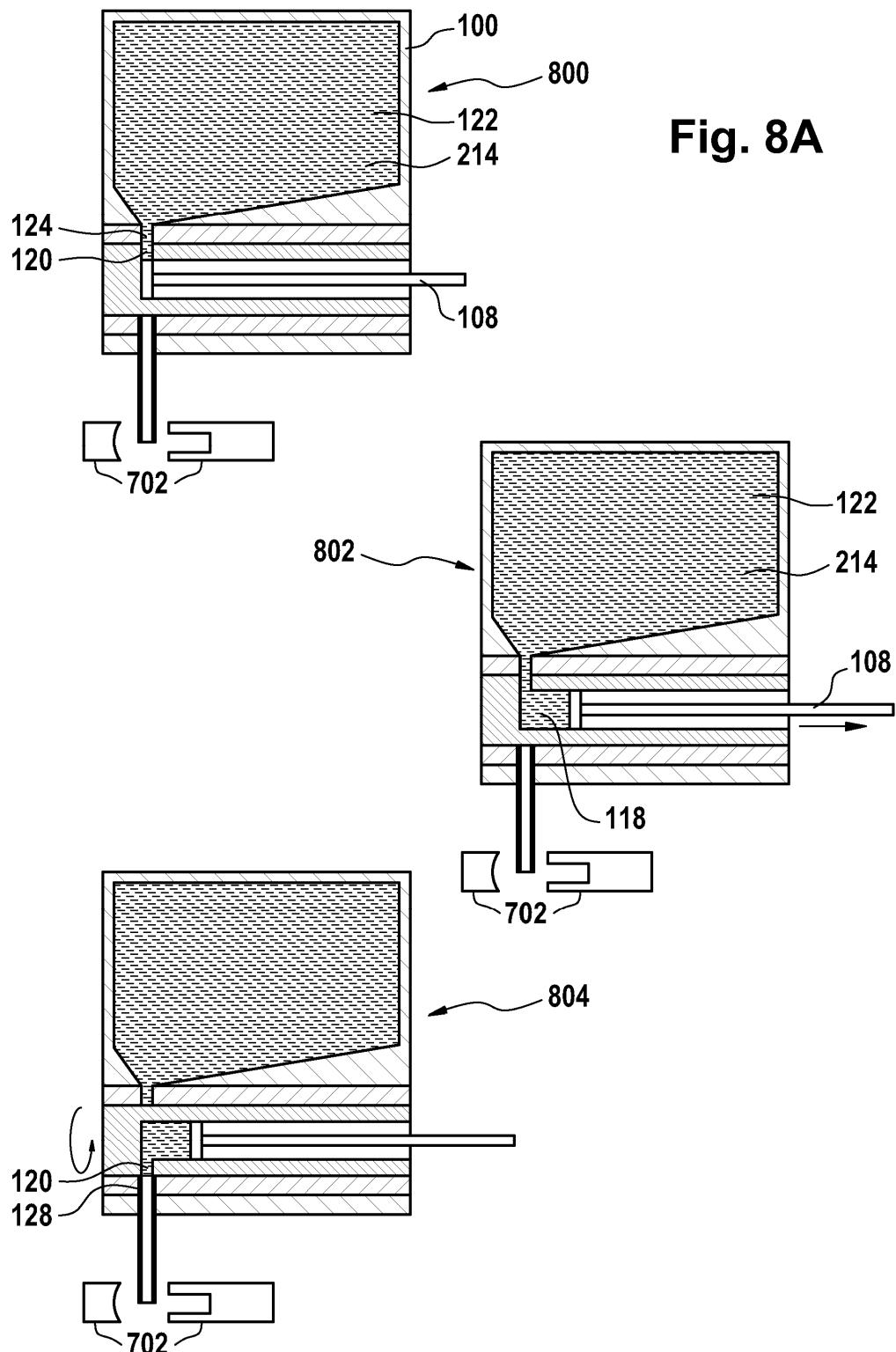


Fig. 7



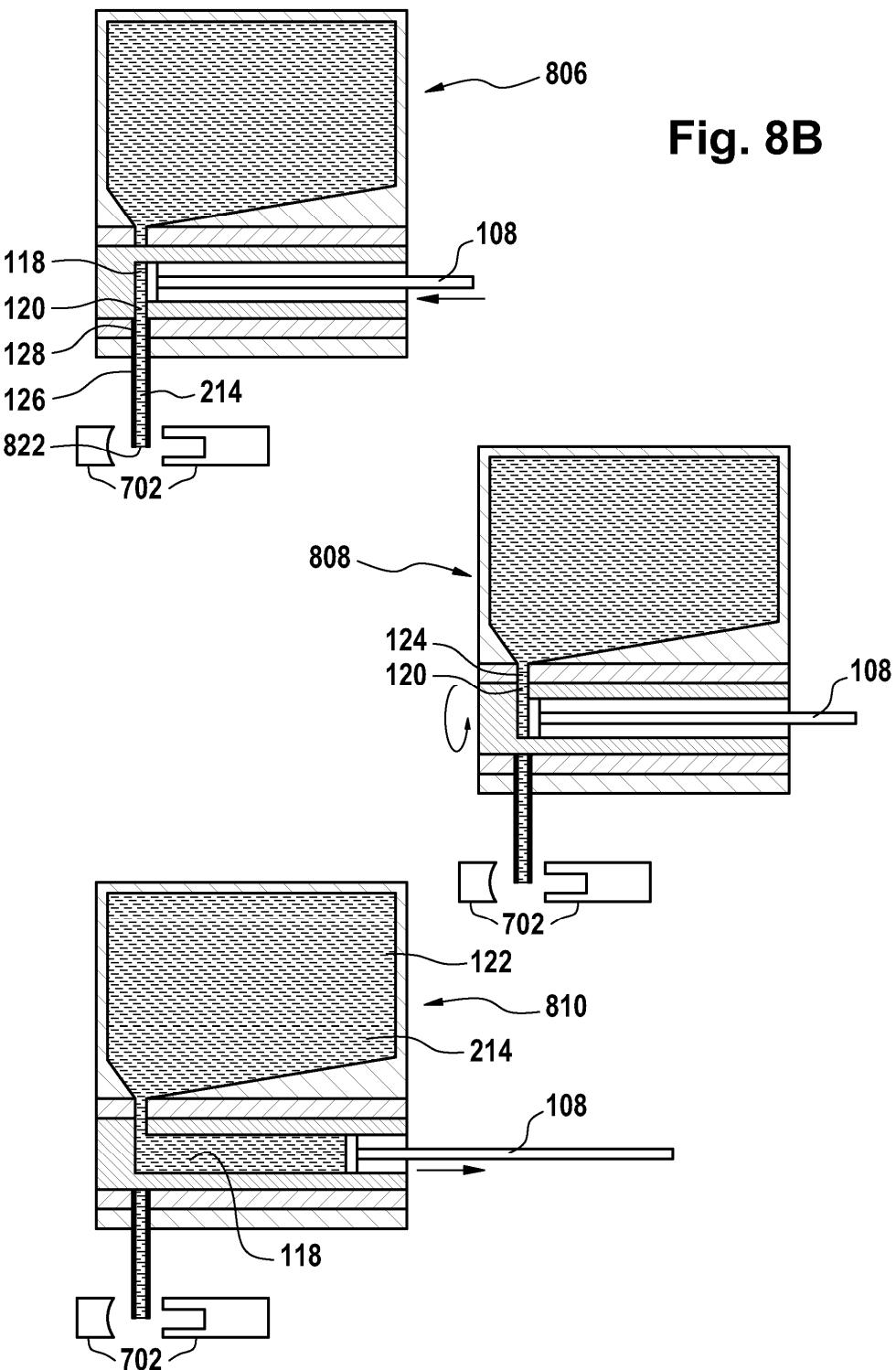


Fig. 8B

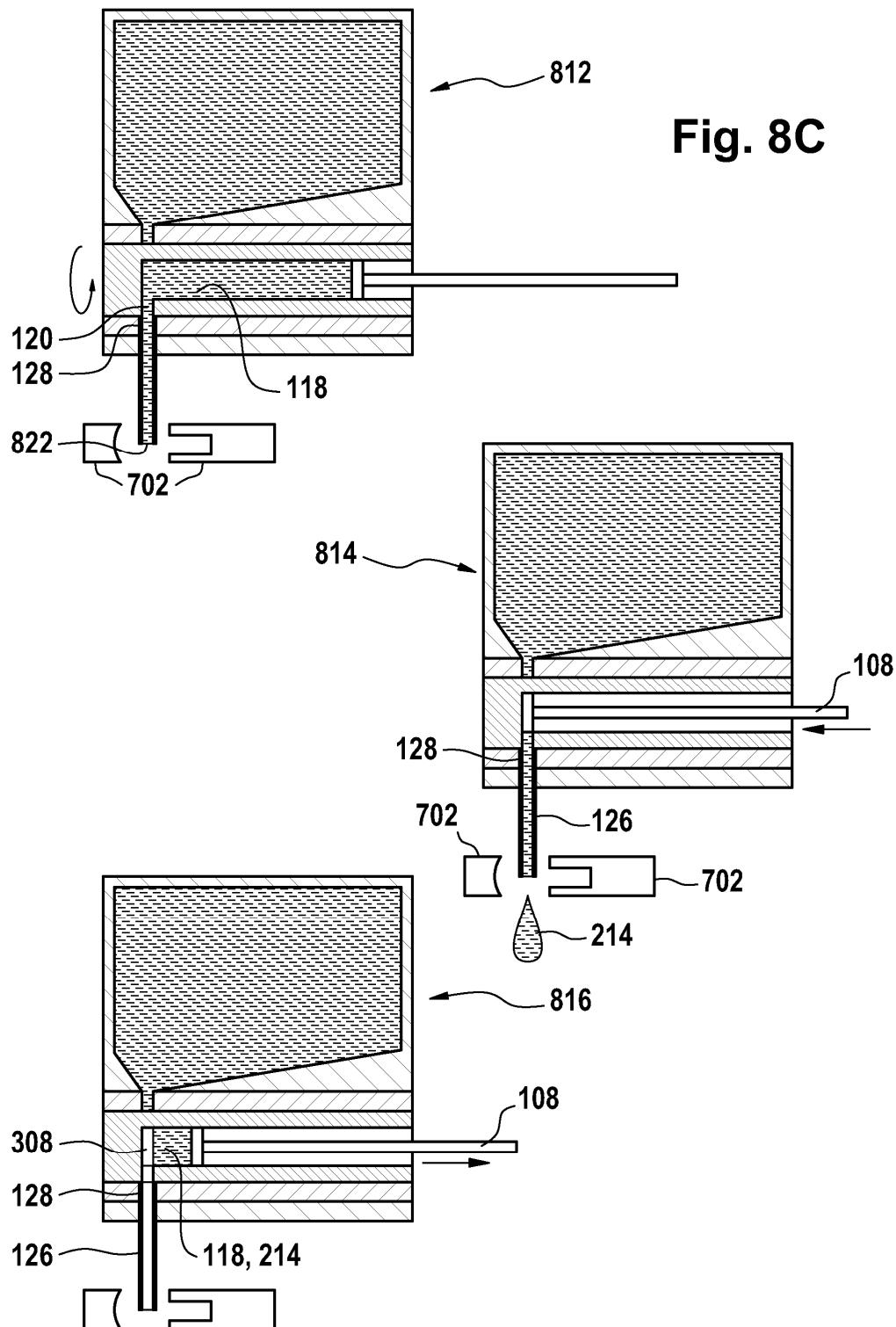


Fig. 8C

Fig. 8D

