

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 989 206**

51 Int. Cl.:

B01L 3/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.08.2019 PCT/IB2019/056707**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.03.2020 WO20058781**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2019 E 19779118 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2024 EP 3852926**

54 Título: **Un dispositivo de muestreo, un sistema que comprende el dispositivo de muestreo y un método**

30 Prioridad:

21.09.2018 DK PA201800617

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

25.11.2024

73 Titular/es:

**FOSS ANALYTICAL A/S (100.0%)
Nils Foss Allé 1
3400 Hilleroed, DK**

72 Inventor/es:

**VISTISEN, RASMUS y
ENGELL, JAKOB FREDERIK SCHØNDORFF**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 989 206 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

Un dispositivo de muestreo, un sistema que comprende el dispositivo de muestreo y un método

5 La presente invención se refiere a un recipiente de muestra y especialmente a un recipiente de muestra configurado para hacerse rotar para separar una muestra y derivar una fracción para su uso en un proceso posterior, donde se utiliza un analito o líquido/fluido/superficie en otro recipiente, proporcionado en el recipiente de muestra.

10 La manipulación de muestras de este tipo se puede ver en los documentos EP0272915, US-2014/349388, WO2018/055432 y WO2010/026911.

15 En un primer aspecto, la invención se refiere a un dispositivo de muestreo como se define en la reivindicación 1, que comprende un receptáculo y un recipiente de muestra; teniendo el receptáculo un espacio interno de recepción de material definido por una parte de pared lateral, una parte de pared inferior en un primer extremo del receptáculo, y teniendo una abertura de receptáculo opuesta a la parte de pared inferior en un segundo extremo del receptáculo opuesto al primer extremo; y estando adaptado el recipiente de muestra para superponerse a la abertura del receptáculo cuando se coloca con el receptáculo, incluyendo el recipiente de muestra:

20 • una parte de recepción de muestra que, cuando el recipiente de muestra se coloca junto con el receptáculo, se sitúa en comunicación de líquidos con el espacio interno de recepción de material,

25 • un pocillo de muestra situado radialmente fuera de la parte de recepción de muestra en una dirección perpendicular a un eje longitudinal que atraviesa el primer extremo y el segundo extremo del receptáculo, teniendo el pocillo de muestras una abertura de pocillo,

• un conducto de líquido que se extiende desde una primera abertura en la parte de recepción de muestra, hasta una segunda abertura en la abertura del pocillo,

30 • un recipiente que tiene una abertura de recipiente; y

• una barrera impermeable a líquidos adaptada para evitar que entre líquido por la abertura del recipiente desde la parte central de recepción de muestra.

35 En algunas realizaciones, el recipiente de muestra puede adaptarse para proporcionar un cierre permanente de la abertura del receptáculo y, en otras realizaciones, el recipiente de muestra puede adaptarse para proporcionar un cierre temporal sobre la parte superior abierta del receptáculo. Las últimas realizaciones tienen la ventaja de que se puede producir un único receptáculo que se puede emplear para diferentes fines, dependiendo del tipo de recipiente de muestra con el que se coloque, esto puede reducir los costos de fabricación del receptáculo; además, el receptáculo puede ser reutilizable, reduciendo así el coste de propiedad.

40 La abertura del recipiente puede estar permanentemente abierta o puede estar inicialmente superpuesta y cerrada por la barrera impermeable a líquidos. En las últimas realizaciones, la barrera impermeable a líquidos puede construirse de un material frangible que, cuando se rompe, permita el acceso al recipiente.

45 El recipiente puede comprender los componentes o analitos que se deseen para afectar la muestra. Por lo tanto, el recipiente puede contener en su interior analitos u otros componentes, tales como superficies reactivas o perlas, para realizar, p. ej., una reacción química en o con la muestra, o convertir de otro modo la muestra, o una parte de la misma, antes de cualquier reacción adicional que implique al recipiente, como se describe a continuación.

50 El receptáculo tiene un fondo y unas paredes laterales que están configuradas en un espacio interno de recepción de material para contener el material a muestrear. El material suele ser un líquido o una suspensión, pero también puede ser un gas, gel u otro material fluible. El receptáculo suele estar hecho de un material o una composición de material que no altera, convierte, absorbe o filtra el material que se ha de muestrear, si esto no es directamente deseable. Si se desea, el receptáculo puede comprender un conservante, tal como si el material a muestrear es fácilmente
55 degradable o si se espera que el material a muestrear se vaya a almacenar en el receptáculo durante un largo periodo de tiempo.

60 Como se describirá a continuación, el recipiente de muestra también puede comprender un filtro y/o sello dispuesto para cubrir al menos una sección de la parte de recepción de muestra. Este filtro y/o sello pueden impedir ventajosamente el derrame del material a muestrear y/o de otro material ubicado en el receptáculo. El filtro se puede utilizar para separar el material a muestrear en una fracción filtrada que forme la muestra que se permita llegar al pocillo y otra fracción retenida en el receptáculo.

65 En algunas realizaciones, el recipiente de muestra comprende un orificio de recepción de material en comunicación con el receptáculo que, en algunas de estas realizaciones, no está cubierto por ningún filtro y/o sello.

5 El pocillo de muestra está configurado para contener al menos una parte del fluido que atraviesa la parte de recepción de muestra para formar la muestra y tiene una abertura de pocillo. La abertura del pocillo y la parte de recepción de muestra pueden ubicarse en una dirección radialmente perpendicular al eje longitudinal que atraviese la parte superior abierta y la parte de pared inferior del receptáculo, el pocillo y/o la abertura del pocillo se colocan entonces radialmente fuera de la parte de recepción de muestra o, dicho de manera más general, la abertura del pocillo se ubica más cerca de una periferia exterior del recipiente de muestra que la parte de recepción de muestra.

10 El presente dispositivo de muestreo es especialmente adecuado para la rotación alrededor del eje longitudinal para separar el material a muestrear, para obtener una fracción que se fuerce hacia arriba a través de la parte de recepción de la muestra para formar una muestra, una parte de la cual ingresa al pocillo a través del conducto. Naturalmente, no es necesario que el material en el receptáculo tenga diferentes fracciones con diferentes densidades, por ejemplo, de modo que simplemente una parte del material se fuerce hacia arriba para formar la muestra, siendo esa parte idéntica al material que queda en el receptáculo.

15 En otras realizaciones, el espacio interno de recepción de material está adaptado para proporcionar un volumen variable, la reducción del mismo, tal como apretándolo o moviendo la sección de la pared inferior del mismo hacia la parte superior abierta, luego hace que el fluido fluible en el receptáculo se mueva hacia y a través de la parte de recepción de muestra del recipiente de muestra. En algunas realizaciones se podría añadir más fluido, por ejemplo, un gas, para reducir el volumen disponible para el material de fluido fluible, y lograr así el mismo efecto de movimiento. En las realizaciones anteriores, las posiciones longitudinales relativas (posiciones proyectadas a lo largo del eje longitudinal) de la parte de recepción de muestra y el pocillo de muestra se seleccionan de modo que el fluido del receptáculo, forzado hacia arriba y radialmente, salga de la parte de recepción de muestra, y parte del mismo entre en el pocillo de muestra para formar una muestra. Entonces, la parte de recepción de muestra puede extenderse más radialmente que el pocillo de muestra, siempre que la abertura del pocillo esté colocada correctamente.

20 Como se describe, se proporciona un conducto de líquido que se extiende desde una primera abertura hacia la parte de recepción de muestra, hasta una segunda abertura hacia la abertura del pocillo de muestra. La primera abertura puede ser la abertura hacia la parte de recepción de muestra, tal como si el líquido simplemente se forzara a salir de la parte de recepción de muestra. Alternativamente, el conducto de líquido puede ser un canal dedicado para mover la muestra (parte) a la abertura del pocillo y al interior del pocillo de muestra, por lo que puede tener una primera abertura separada hacia la parte de recepción de muestra. De manera similar, la segunda abertura hacia la abertura del pocillo puede ser la abertura del pocillo *per se* o una abertura dedicada desde el conducto hacia el pocillo.

30 En algunas realizaciones, la primera abertura está situada más cerca de una parte superior que de una parte inferior de la parte de recepción de muestra.

35 Durante la rotación, o durante cualquiera de las etapas de reducción de volumen mencionadas anteriormente, el material en el receptáculo, o una parte del mismo, se fuerza, típicamente radialmente hacia afuera y, por lo tanto, hacia arriba en contra de la dirección de la gravedad y a lo largo de las partes de la pared interior del receptáculo en una dirección paralela al eje longitudinal. El material llega luego a la parte de recepción de muestra, la atraviesa para formar una muestra, luego a la primera abertura, y es guiado por el conducto hacia la segunda abertura y al interior del pocillo de muestra. Luego, se puede detener la rotación/reducción de volumen, de modo que una parte de la muestra esté ahora en el pocillo de muestra.

40 Con el fin de que sea adecuada para que el nivel de líquido suba al rotar, la parte de pared lateral del receptáculo puede formarse con las paredes esencialmente paralelas al eje longitudinal, tal como con una desviación de menos de 5 grados desde una dirección paralela al eje, de modo que el movimiento de líquido durante la rotación se comporte bien y sea fácilmente controlable.

45 La parte de recepción de muestra está situada en una primera posición proyectada sobre el eje longitudinal, la abertura del pocillo en una segunda posición longitudinal proyectada sobre el eje longitudinal, y la abertura del recipiente en una tercera posición longitudinal proyectada sobre el eje longitudinal, estando la tercera posición por encima de las posiciones primera y segunda en una dirección a lo largo del eje longitudinal que va desde la parte de pared inferior hasta la parte superior abierta. Así, cuando el nivel del líquido suba, el líquido podrá elevarse hasta alcanzar la segunda posición y, por lo tanto, entrar al pocillo, sin que el líquido alcance la tercera posición y, por lo tanto, pueda entrar al recipiente. El material que forma el recipiente de muestra en el que se forman el pocillo de muestra y el recipiente, proporciona entonces la barrera impermeable a líquidos que impide que el líquido entre en el recipiente desde la parte de recepción de muestra.

50 De hecho, además, o alternativamente, el recipiente puede sellarse mediante la barrera impermeable a líquidos, que puede estar separada del material que comprende el recipiente de muestra en el que se forman el pocillo de muestra y el recipiente, para evitar que el líquido entre en el recipiente antes de que se desee.

55 Naturalmente, se pueden proporcionar múltiples pocillos. Esto puede ser, p. ej., para aumentar el volumen de muestra contenida en el recipiente de muestra.

En algunas realizaciones, el receptáculo puede tener una sección transversal ovalada, de modo que el líquido de muestra se fuerce principalmente hacia arriba en las partes más alejadas del centro (en el eje mayor). Luego, se pueden proporcionar uno o más pocillos de muestras en estas partes.

El recipiente puede comprender un analito, una sustancia química, una superficie reactiva, o similares. Por lo tanto, el contenido del recipiente puede utilizarse para crear una reacción con parte o con toda la muestra comprendida en el o los pocillos de muestras. Una parte del contenido del recipiente puede proporcionarse en el o los pocillos de muestras, o viceversa. El o los pocillos y/o el recipiente de muestra pueden tener un volumen predeterminado en general o un volumen o cantidad predeterminados de la muestra o analito/sustancia química/superficie, de modo que pueda tener lugar una reacción controlada.

Naturalmente, se pueden proporcionar múltiples recipientes para aumentar el número de reacciones o etapas de reacción química a las que puede estar expuesta la muestra.

En una realización:

- la abertura del pocillo, cuando se proyecta sobre un plano perpendicular al eje longitudinal, se sitúa entre una primera distancia mínima al eje y una segunda distancia máxima al eje, y
- la abertura del recipiente se sitúa, en el plano, entre una tercera distancia mínima al eje y una cuarta distancia máxima al eje; teniendo el intervalo definido por las distancias primera y segunda una superposición con el intervalo definido por las distancias tercera y cuarta.

De esta manera, por ejemplo, una pipeta puede entrar tanto en el pocillo de muestra como en el recipiente, sin tener que modificar su distancia al eje. En un ejemplo, la pipeta u otro elemento dosificador, puede moverse sólo a lo largo del eje, donde el recipiente de muestra puede rotar alrededor del eje. Luego, la pipeta u otro elemento dosificador puede entrar tanto en el pocillo de muestra como en el recipiente, simplemente rotando el recipiente de muestra y moviendo la pipeta hacia arriba y hacia abajo a lo largo del eje.

Preferiblemente, la segunda abertura se abre hacia una parte superior del pocillo de muestra. Alternativamente, la segunda abertura puede proporcionarse en una posición más baja que la primera abertura. De esta manera, el líquido permanecerá en el pocillo de muestra cuando el recipiente de la muestra se encuentre estacionario.

En una realización, el recipiente de muestra comprende además, una abertura, preferiblemente ubicada centralmente con el eje longitudinal, desde el exterior del recipiente de muestra hasta el receptáculo. Preferiblemente, esta abertura central comprende un orificio que se extiende a lo largo de una distancia predeterminada paralela al eje, de modo que termine por encima de la primera y segunda distancias, de modo que cuando se rote, el líquido, al forzarse radialmente hacia afuera, no saldrá de este orificio. Por lo tanto, se puede proporcionar un borde entre las partes exteriores de la abertura central y las partes exteriores de la superficie interior de la parte de recepción de muestra, de modo que cuando se fuerce hacia afuera, el líquido pueda alcanzar este borde, lo que puede impedir que el líquido salga de la parte de recepción de muestra. Como alternativa, se puede proporcionar un filtro en esta posición, para filtrar el líquido que salga de la parte de recepción de muestra. Esta posición de la abertura central evita que el líquido salga sin filtrar de la parte de recepción de muestra.

Como se mencionó, preferiblemente, en el recipiente está presente un componente, por ejemplo, un analito. Este componente se puede seleccionar, basándose en el tipo de muestra, para realizar una reacción predeterminada, para elaborar una preparación de muestra, o para afectar de otro modo la muestra de la manera deseada. De este modo, el componente puede actuar para, con la muestra añadida al mismo, dar como resultado una muestra que esté lista para, por ejemplo, una cuantificación o medición particular.

En una realización, el recipiente de muestra comprende además, un elemento de sellado, que típicamente actúa como barrera impermeable a líquidos, sellando al menos el recipiente. De esta manera, el contenido del recipiente no puede escapar, ni el recipiente contaminarse.

Este sello puede entonces retirarse o perforarse con el fin de extraer líquido/analito del recipiente, o con el fin de añadirle muestra del pocillo de muestra.

El sello también puede cubrir, p. ej., el pocillo y/o el conducto, con el fin de evitar que la muestra se escape durante la rotación, y para guiar la muestra desde la parte central de recepción de muestra hasta el pocillo. Luego, el sello sobre el pocillo se puede romper o quitar con el fin de poder acceder a la muestra que contiene.

En una realización, el recipiente de muestra comprende además, un canal alargado que comprende un elemento alargado de muestreo. El elemento alargado de muestreo puede ser un elemento que presente un cambio en un parámetro que dependa de la presencia o concentración de un componente de un líquido añadido al mismo. Un tipo típico de elemento alargado de muestreo es una tira reactiva o un dispositivo de flujo lateral, tal como un elemento que

- comprende al menos una parte capaz de transportar líquido en su interior mediante fuerzas capilares. Alternativamente, se puede transportar líquido al canal utilizando una bomba. Se pueden crear fuerzas capilares cuando el elemento alargado de muestreo comprenda una parte tejida o no tejida. Existen muchas alternativas, tal como materiales similares al papel o materiales hidrófilos o lipófilos, o similares, dependiendo del tipo de muestra o líquido a transportar. Esta parte puede contener entonces en su interior o sobre ella una sustancia química que provoque una reacción visible para un observador o para un instrumento de medición. Esta parte capaz de transportar líquido existe preferiblemente a lo largo de toda la longitud del elemento alargado de muestreo, tal como si el elemento alargado de muestreo estuviera hecho de tal material.
- El elemento alargado de muestreo, o una parte del mismo o un material sostenido por él, puede ser capaz de cambiar un color u otra propiedad óptica, tal como una absorción, transmisión, reflexión u otro parámetro que pueda detectarse ópticamente, tal como cuando se forma un enlace químico, se puede detectar la vibración del mismo.
- Otros parámetros detectables pueden detectarse electrónicamente, tal como mediante una corriente generada o una corriente transportada a través del elemento alargado de muestreo. El recipiente de muestra puede comprender electrodos capaces de suministrar una corriente hacia o a través del elemento alargado de muestreo.
- Además, o alternativamente, el recipiente de muestra puede comprender una ventana u otro elemento transmisor de radiación, entre el canal y los alrededores, de modo que se pueda determinar un cambio de color o se pueda detectar una reflexión/absorción/dispersión, al suministrar radiación al muestreo alargado y/o recibir radiación del mismo.
- El canal alargado puede ser visible desde una dirección perpendicular al eje longitudinal, tal como si el canal alargado se extiende alrededor del eje, o desde una dirección a lo largo del eje, tal como si el canal alargado se extiende en un plano perpendicular al eje, tal como a través de una superficie superior del recipiente de muestra.
- El canal puede estar abierto, de modo que el elemento alargado de muestreo pueda proporcionarse en él, retirarse de él o sustituirse en él. Alternativamente, el canal puede sellarse para evitar la degradación, contaminación o pérdida del elemento alargado de muestreo.
- En una realización, el canal alargado se abre hacia el recipiente. De esta manera, el líquido del recipiente puede fluir hacia el canal, y así humedecer el elemento alargado de muestreo. La parte que transporta líquido del elemento alargado de muestreo puede transportar el líquido a lo largo del elemento alargado de muestreo desde la abertura. Entonces, el canal preferiblemente se encuentra al menos aproximadamente en la misma posición longitudinal, proyectada sobre el eje, que el recipiente. Alternativamente, el canal puede extenderse desde una abertura y hacia abajo, de modo que la gravedad ayude a transportar el líquido a lo largo del elemento alargado de muestreo.
- Alternativamente, el canal puede abrirse hacia el pocillo, si el líquido resultante a analizar está presente en el pocillo. Obviamente, se aplican las mismas consideraciones.
- Aún en una realización alternativa, el canal alargado puede abrirse hacia un segundo recipiente. Este segundo recipiente puede, como el primer recipiente, configurarse de modo que sea incapaz de recibir fluido de la parte de recepción de muestra, el pocillo o el conducto durante el normal funcionamiento. Por lo tanto, el segundo recipiente puede estar vacío hasta que se le agregue líquido, tal como desde el primer recipiente, tal como después de que haya tenido lugar una reacción química en el primer recipiente. Alternativamente, el propio segundo recipiente puede comprender compuestos químicos adicionales para realizar reacciones adicionales con el líquido antes de la transmisión al canal y al elemento alargado de muestreo.
- El segundo recipiente puede tener un volumen predeterminado para garantizar que la cantidad de líquido que llegue al elemento alargado de muestreo esté bien definida.
- Este segundo recipiente puede tener una abertura al menos parcialmente situada dentro de la mencionada superposición de la abertura del pocillo y la abertura del recipiente, de modo que una pipeta que se mueva sólo hacia arriba/abajo también pueda transferir líquido al segundo recipiente.
- Naturalmente, el segundo recipiente y el canal oblongo pueden colocarse encima de la parte central de recepción de muestra, el pocillo, el conducto de líquido e incluso el primer recipiente, si se desea.
- En una realización, el recipiente de muestra forma una tapa acoplable o cierre del receptáculo de muestra. En esta situación, se pueden proporcionar diferentes configuraciones de recipientes de muestras para diferentes tipos de muestras, donde los mismos receptáculos de muestras se pueden proporcionar a granel. Los diferentes recipientes de muestras pueden entonces estar provistos de componentes de propósito especial en los recipientes, de modo que se puedan utilizar diferentes recipientes de muestras para diferentes tipos de muestras o diferentes tipos de medición. Luego, se puede acoplar un recipiente de muestra seleccionado a un receptáculo de muestra para que esté listo para una medición. Este accesorio puede ser desmontable o permanente. En la primera adaptación, los receptáculos de muestras se pueden reutilizar si se desea.

Por tanto, un segundo aspecto de la invención se refiere a un recipiente de muestra para su uso en el dispositivo de muestreo del primer aspecto.

Un tercer aspecto de la invención se refiere a un sistema para manipular una muestra, comprendiendo el sistema:

- 5
- un dispositivo de muestreo según el primer aspecto de la invención,
 - un rotador para hacer rotar el dispositivo de muestreo alrededor del eje longitudinal, y
- 10
- un dispensador colocado de modo que transfiera una cantidad de material entre el recipiente y el pocillo de muestra.

En este contexto, el rotador puede ser cualquier tipo de disposición rotatoria, tal como un elemento para acoplar el dispositivo de muestreo y un motor o similar para hacer rotar el elemento. Obviamente, si se desea, se pueden proporcionar engranajes, cojinetes y similares. Además, se puede proporcionar cualquier tipo de motor, así como cualquier tipo de control y/o detección para controlar la rotación.

15

El dispensador puede ser cualquier tipo de dispensador, tal como un elemento de recepción de líquido que pueda introducirse dentro o encima de una abertura (u orificio) central del recipiente cuando esté presente, el o los pocillos de muestra y el o los recipientes, a fin de suministrar líquido/fluido o similar al mismo, o eliminar líquido/fluido o similar del mismo. El dispensador puede comprender una bomba o similar para transferir líquido o similar al elemento de recepción de líquido, y suministrar el líquido desde allí. También se puede proporcionar un depósito, si se desea que el líquido se suministre en una cantidad mayor o en varios recipientes de muestras.

20

25

El dispensador puede configurarse para perforar o penetrar una capa de cubierta o sello, tal como por encima del o de los pocillos de muestras, el o los recipientes o la abertura central del recipiente.

Se pueden proporcionar múltiples dispensadores. Por lo tanto, se puede utilizar un dispensador para dispensar a la abertura central del recipiente, y se puede utilizar un dispensador para transferir líquido entre el o los pocillos de muestras y el o los recipientes. Se pueden utilizar múltiples dispensadores si se desea una operación rápida, o si el movimiento de los dispensadores es limitado.

30

En una realización, el o cada dispensador, es al menos desplazable a lo largo de una dirección paralela al eje longitudinal. Esto simplifica el conjunto dispensador o dispensador general, ya que sólo se requiere un movimiento lineal. En esta situación, la superposición entre las posiciones radiales de las aberturas del o de los pocillos y el o los recipientes de muestras, permite que una sola pipeta se acople al o a los pocillos y al o los recipientes.

35

Un cuarto aspecto de la invención se refiere a un método para manipular una muestra, comprendiendo el método:

- 40
- retener un material fluido en el receptáculo de un dispositivo de muestreo según el primer aspecto de la invención,
 - hacer rotar el dispositivo de muestreo alrededor del eje longitudinal para que así una parte del material fluido atraviese la parte de recepción de muestra y entre en el pocillo de muestra a través del conducto de líquido, y
- 45
- transportar al menos una parte de material entre el recipiente y el pocillo de muestra.

Obviamente, si se desea, se pueden combinar elementos de todas las realizaciones y aspectos de la invención.

50

Como se mencionó anteriormente, el dispositivo de muestreo puede diseñarse de modo que cuando la rotación fuerce el líquido hacia afuera y hacia arriba, el líquido pueda entrar al conducto y luego al pocillo.

Una parte del líquido del pocillo puede hacerse desplazar al recipiente, o una parte de la sustancia del recipiente puede hacerse desplazar al pocillo. Este desplazamiento se puede realizar utilizando la pipeta anterior, tal como, si las posiciones relativas del pocillo y la abertura del recipiente lo permiten, moviéndose la pipeta solo hacia arriba y hacia abajo.

55

Se pueden proporcionar uno o más recipientes adicionales, y una parte de un líquido de muestra del pocillo de muestra o de un primer recipiente se puede dosificar a un recipiente adicional, y el líquido de ese recipiente adicional dosificarse a otro recipiente adicional, y así sucesivamente para hacer que se produzca una (otra) reacción química.

60

El canal alargado mencionado puede estar provisto del elemento alargado de muestreo, de modo que el líquido desplazado al mismo (a través del primero o segundo o adicionales recipientes) puede transportarse al elemento alargado de muestreo para provocar un cambio que luego pueda determinarse por un observador o un instrumento de

medición. Un cambio de color puede determinarse, por ejemplo, a simple vista, mientras que un cambio en la reflexión o en las propiedades eléctricas puede determinarse mediante un instrumento de medición.

5 Un quinto aspecto de la invención se refiere a un método para operar el sistema según el tercer aspecto de la invención, comprendiendo el método:

- retener un material fluido en el receptáculo del dispositivo de muestreo del primer aspecto de la presente invención,

10 • hacer rotar el dispositivo de muestreo alrededor del eje longitudinal para que así una parte del material fluido se transporte a través de la parte de recepción de muestra y entre en el pocillo de muestra a través del conducto de líquido, y

15 • operar el dispensador para transportar al menos una parte de material entre el recipiente y el pocillo de muestra.

Luego, se pueden proporcionar y realizar las mismas etapas y elementos adicionales como se describió anteriormente.

20 Como se describió anteriormente, la etapa operativa puede comprender:

- descender una pipeta del dispensador al pocillo de muestra y extraer del mismo una parte del líquido,

- elevar la pipeta,

25 • hacer rotar el dispositivo de muestreo alrededor del eje longitudinal para alinear longitudinalmente la abertura del recipiente con la abertura del recipiente, y

- descender el dispensador al recipiente y suministrar al mismo una parte del líquido extraído.

30 Este simple movimiento se facilita cuando las aberturas del pocillo y del recipiente tienen la superposición descrita anteriormente.

En lo que sigue, se describen realizaciones con referencia a los dibujos de las figuras, en donde:

35 • La Figura 1 ilustra una primera realización de un recipiente de muestra;

- la Figura 2 ilustra una segunda realización de un recipiente de muestra;

40 • la Figura 3 ilustra una tercera realización de un recipiente de muestra;

- la Figura 4 ilustra un conjunto que comprende un dispositivo de muestreo según la presente invención; y

- la Figura 5 ilustra una vista en sección transversal del dispositivo de muestreo de la Figura 4.

45 En la Figura 1, se ilustra una primera realización de un recipiente 10 de muestra que comprende un cuerpo anular 8 formado con: una abertura ubicada centralmente, aquí en forma de un orificio 12; una parte 14 de recepción de muestra; un conducto 16 de líquido, aquí en forma de una pista colectora, y un pocillo 18 de muestra. Se proporciona un recipiente 20 para contener un material. Se ilustra un eje longitudinal A a través del centro del recipiente 10 de muestra.

50 En general, el recipiente 10 de muestra está configurado para hacerse rotar alrededor del eje A, de modo que un fluido, típicamente un líquido, presente en un receptáculo (no ilustrado en esta figura) debajo del recipiente 10 de muestra, se fuerce hacia afuera y, por lo tanto, hacia arriba a través de la parte 14 de recepción de muestra y hacia la pista colectora 16, que en la presente realización se ensancha hacia afuera alejándose del eje A, para guiar el fluido desde la parte 14 de recepción de muestra hacia el pocillo 18 de muestra, que luego recogerá al menos parte del fluido que ha entrado en el pista 16.

55 Posteriormente, el fluido del pocillo 18 de muestra y el material del recipiente 20 se pueden mezclar para llegar a un proceso o resultado que luego se puede cuantificar si se desea.

60 Se puede proporcionar un material de filtro (no mostrado en la Figura 1) para cubrir la parte 14 de recepción de muestra. Se puede desear el filtrado si un líquido presente debajo de la parte 14 de recepción de muestra es una suspensión de un sólido y un líquido, donde no se desee el sólido en el pocillo 18 de muestra.

65 El presente recipiente 10 de muestra puede utilizarse para innumerables fines, tales como pruebas o mediciones.

En otras realizaciones, el recipiente 10 de muestra puede comprender en sí mismo un elemento de medición. Se pueden proporcionar múltiples tipos de elementos de medición o elementos que participen en la medición. En un ejemplo, el elemento de medición puede ser una ventana o similar que se abre al pocillo/recipiente, de modo que se pueda realizar una medición óptica sin retirar el líquido o similar del pocillo/recipiente. Alternativamente, se pueden proporcionar electrodos en el recipiente/pocillo para realizar la medición.

En la Figura 2, se ve una realización de un recipiente 10' de muestra que, además del recipiente 10 de muestra de la Figura 1, tiene un segundo recipiente 20' conectado a un canal alargado 21, aquí oblongo. En la presente realización, el canal oblongo 21 se extiende generalmente paralelo a una pared circunferencial exterior del cuerpo 8 y tiene una dimensión en la dirección del eje longitudinal A. Una tira reactiva u otro elemento de ensayo oblongo que proporcione un elemento 23 alargado de muestreo capaz de transportar líquido del recipiente 20' a lo largo de su longitud, puede insertarse en el canal alargado 21, aquí oblongo, para que quede con una superficie reactiva generalmente paralela al eje longitudinal A. Como se sabe, la tira reactiva 23 comprende además, uno o más componentes ubicados en la superficie reactiva que están configurados para reaccionar con o a un componente en el líquido transportado. Se pueden utilizar tiras reactivas o similares para ilustrar el pH del líquido, así como para identificar un gran número de otros componentes. Las tiras reactivas tienen al menos una parte capaz de transportar líquido, normalmente debido al efecto capilar. Entonces, el líquido puede transportarse de manera controlada desde el recipiente 20' a lo largo del canal 21. Obviamente, el recipiente 20' puede dimensionarse para comprender una cantidad medida y controlada de líquido con el fin de garantizar que la cantidad de líquido que llegue al elemento 23 alargado de muestreo esté controlada.

A menudo, las tiras reactivas o similares cambian de color según el resultado de la reacción. Luego, se puede retirar la tira reactiva 23 del recipiente 10' de muestra para determinar este cambio de color, o se puede proporcionar una ventana 25 para que se pueda determinar el color o el cambio de color, sin retirar este elemento del recipiente 10' de muestra.

En esta realización, se proporciona un material 14' de filtro y se superpone a la parte 14 de recepción de muestra del recipiente 10' de muestra.

Entonces, esta realización puede operarse transfiriendo una parte del líquido u otro material fluible que haya atravesado el material 14' de filtro desde el recipiente 20 o el pocillo 18 de muestra al recipiente 20'. Alternativamente, el recipiente 20' puede reemplazar al recipiente 20, de modo que cualquier reacción deseada pueda tener lugar en el recipiente 20'. Obviamente, si un componente del líquido resultante en el recipiente 20' no se desea en el canal alargado 21, se puede proporcionar un filtro aparte en la entrada al canal 21 desde el recipiente 20'.

En la Figura 3, se ilustra una realización alternativa de un recipiente 10" de muestra en el que el elemento 23 alargado de muestreo se disponga en un plano horizontal en una bandeja horizontal que proporcione el canal alargado 21' nuevamente alimentado desde el recipiente 20'. De esta manera, la distribución a lo ancho del elemento 23 puede ser más uniforme, lo que puede considerarse una ventaja. Naturalmente, se puede proporcionar una ventana sobre la bandeja 21' y el elemento 23 con el fin de mantener el elemento en su lugar durante la rotación y, p. ej., aumentar la vida útil del recipiente 10" de muestra.

De manera útil, la parte superior del recipiente 10, 10', 10" de muestra está sellada, tal como mediante una capa de polímero/plástico, con el fin de evitar la contaminación del mismo. Entonces, el sello puede sellar la abertura al recipiente 20 al tiempo que permite el acceso al líquido desde el lado superior de la parte 14 de recepción de muestra y al pocillo 18 de muestra. Adicional, o alternativamente, el recipiente 20 puede estar provisto de un sello para actuar como una barrera impermeable a líquidos con el fin de evitar pérdidas, tal como por evaporación, de cualquier contenido del mismo que, en uso, esté destinado a reaccionar con la muestra del pocillo 18 de muestra, y para evitar que el líquido del pocillo 18 de muestra entre en el recipiente 20. El sello se hace permeable, por ejemplo, mediante una pipeta, tal como con un espesor de capa suficientemente pequeño. El orificio 12 también puede sellarse con el fin de evitar la entrada de material no deseado.

Una abertura superior del pocillo 18 de muestra se puede colocar debajo (cuando el eje A es vertical) de la abertura al recipiente 20, de modo que una parte escalonada 8' del cuerpo 8 que separa las dos aberturas actúe como una barrera impermeable a líquidos para evitar que líquido del pocillo 18 de muestra entre en el recipiente 20.

Además, se prefiere que el recipiente 10, 10', 10" de muestra no tenga aberturas desde abajo y a la pista 16, el pocillo 18 y el recipiente 20. De hecho, puede preferirse que el recipiente 10, 10', 10" de muestra no tenga conductos de líquido desde su lado inferior al lado superior en posiciones más alejadas del eje A y del radio exterior del filtro 14'. De esta manera, el líquido que entra en el espacio sobre la parte 14 de recepción de muestra ha atravesado el filtro 14'.

Si se deja fuera el filtro, el giro del líquido en el orificio 12 o receptáculo 22 aún puede proporcionar cualquier filtrado deseado (ahora basado únicamente en la densidad), de modo que solo el líquido deseado entre en la pista 16 y el pocillo 18, y no en el recipiente 20.

Preferiblemente, el recipiente 20 es accesible sólo desde el lado superior del recipiente 10, 10', 10" de muestra.

En la Figura 4, el recipiente 10' de muestra forma una tapa colocada junto a un receptáculo 22 para recibir el líquido, y juntos constituyen un dispositivo 24 de muestreo según la presente invención.

Como se analizó anteriormente, entonces se pueden diseñar muchos diferentes recipientes 10, 10', 10" de muestras o tapas. El filtro 14' se puede omitir si se desea, y se pueden proporcionar diferentes números de recipientes 20 o tamaños de recipientes 20, así como diferentes contenidos del o de los recipientes 20. Como se mencionó, el o los recipientes 20 pueden comprender un líquido, un polvo, gránulos, gas, superficies reactivas o similares. El contenido del recipiente 20 se puede dosificar en una cantidad particular, si se desea.

Entonces, se pueden proporcionar recipientes 10, 10', 10" de muestras para una amplia gama de líquidos, muestras o similares, y se pueden configurar para diferentes tipos de procesos o reacciones. Obviamente, se puede utilizar el mismo receptáculo 22 o la misma forma del mismo para varios diferentes recipientes 10, 10', 10" de muestras o tapas.

En la Figura 4, el dispositivo 24 de muestreo se ilustra junto con un aparato 30 de dosificación que comprende dos pipetas o agujas 32 y 34, dispuestas en un brazo 31 de pipeta, donde la pipeta 32 se coloca directamente encima del orificio central 12, tal como en el eje longitudinal. eje A, con el fin de dispensar un líquido al orificio central 12 para transferirlo al receptáculo 22. La pipeta 34 está colocada encima del recipiente 20, pero también puede colocarse encima del pocillo 18, si el dispositivo 24 de muestreo se hace rotar alrededor del eje A (flecha continua). Se puede proporcionar un rotador, tal como un motor rotatorio (no ilustrado), para hacer rotar el dispositivo 24 de muestreo alrededor del eje A, que preferiblemente es un eje de simetría del dispositivo 24 de muestreo. Cuando se hace girar el dispositivo 24 de muestreo con el fin de impulsar el material adentro del espacio 40 interno de recepción de material hacia arriba a lo largo de una superficie interna de la parte 36 de pared lateral por medio de fuerza centrífuga, pueden ser necesarias velocidades de rotación de varios miles de revoluciones por minuto. Es muy útil entonces que el centro de masa del dispositivo 24 de muestreo se ubique a lo largo del eje longitudinal A.

El brazo 31 de pipeta puede desplazarse hacia arriba y hacia abajo, tal como a lo largo del eje longitudinal A, que normalmente, al menos durante la rotación, es vertical. Sin embargo, esta simple traslación y rotación permitirá que las dos pipetas 32, 34 transfieran líquido al orificio 12, así como también transfieran líquido o similar entre el pocillo 18 de muestra y el recipiente 20.

Por tanto, se desea que el pocillo 18 de muestra y el recipiente 20 se puedan acoplar por la misma pipeta 34 simplemente al rotar el dispositivo 24 de muestreo alrededor del eje longitudinal A. Por tanto, el recipiente 20 y el pocillo 18 de muestra deberían ser accesibles a la misma distancia del eje A. En la Figura 1, se ilustran los radios mínimo y máximo (r-min y r-máx.) en los que se puede acceder al recipiente 20. Las mismas limitaciones serán claramente válidas para un acceso similar a cualquier recipiente 20' conectado al canal alargado proporcionado por el canal oblongo 21 o la bandeja 21'. El pocillo 18 de muestra, en la Figura 1, también se extiende entre r-min y r-máx., pero esto no es un requisito. Se pueden seleccionar otras distancias r-min y r-máx. para el pocillo, siempre que los intervalos definidos por los valores de r-máx. y r-min para el o los recipientes 20, 20' y el pocillo 18 de muestra, tengan una superposición, que sea una distancia del eje A a la que se puede acceder a ambos preferiblemente directamente desde arriba.

Como se describió anteriormente, cualquier líquido resultante o similar del recipiente 20 o del pocillo 18 de muestra, se puede utilizar para una medición o determinación de sus propiedades. Luego, ese líquido o similar puede transferirse desde el pocillo/recipiente a un instrumento de medición, si se desea.

Un líquido dispensado a través del orificio 12 al receptáculo 22, puede ser el líquido deseado en el pocillo 18 de muestra o puede ser un componente de un líquido a analizar. Se puede llegar al líquido en el receptáculo 22, p. ej., mezclando un líquido y otra fracción, que puede ser sólida, fluida, líquida o una mezcla de las mismas, con el líquido para permitir que la mezcla reaccione, si es necesario. En un ejemplo, se añade un líquido de extracción a un cereal en polvo, que es el elemento real a probar, tal como a través del orificio 12 mediante la pipeta 34, cuyo líquido de extracción se selecciona para extraer del polvo un componente de interés. Habiendo permitido que se lleve a cabo la extracción, una parte del líquido resultante, al girar el dispositivo 24 de muestreo alrededor del eje A, atravesará la parte 14 de recepción de muestra a través del filtro 14', y llegará al pocillo 18 de muestra dejando el polvo en el otro lado del filtro 14'. En algunos usos, se prevé que el recipiente de muestra (digamos 10') y el receptáculo 22 estén inicialmente separados. El cereal en polvo a probar se coloca en el receptáculo 22, y el recipiente 10' de muestra se coloca junto al mismo para cerrar el receptáculo 22. El dispositivo 24 de muestreo así ensamblado se coloca entonces en el aparato de dosificación, el líquido de extracción se dispensa en el receptáculo 22 desde la pipeta 32 a través del orificio 12, y el dispositivo 24 de muestreo se hace rotar rápidamente alrededor del eje longitudinal A.

En la Figura 5, el dispositivo de muestreo de la Figura 4 se puede ver en sección transversal a lo largo de B-B. El receptáculo 22 tiene una parte 36 de pared lateral y una parte 38 de pared inferior en un primer extremo 22' del receptáculo 22, que juntas definen un espacio 40 interior de recepción de material y termina con una abertura 42 de receptáculo en un segundo extremo 22' opuesto al primer extremo 22', proporcionado aquí como una parte superior

abierta opuesta a la parte 36 de pared inferior. El eje longitudinal A pasa centralmente en una dirección de extremo a extremo 22', 22" entre la parte 38 de pared inferior y la parte 42 superior abierta.

5 Toda la parte superior del recipiente 10' de muestra está, en la presente realización, sellada mediante un sello 44, tal como mediante una capa de polímero/plástico que puede, en algunos casos, actuar para evitar la contaminación del mismo. El sello 44 proporciona entonces una barrera impermeable a líquidos, que cubre la abertura al recipiente 20 y al orificio 12, al tiempo que permite el acceso al líquido desde el lado superior de la parte 14 de recepción de muestra y al pocillo 18 de muestra. En otras realizaciones, el sello 44 puede cubrir solo la abertura del recipiente con el fin de evitar pérdidas, tal como por evaporación, de cualquier contenido del mismo que, en uso, esté destinado a reaccionar con la muestra del pocillo 18 de muestra y para evitar que líquido en el pocillo 18 de muestra entre al recipiente 20. 10 En algunas realizaciones, el orificio 12 también puede sellarse de manera similar con el fin de evitar la entrada de material no deseado. De hecho, el sello 44 puede diseñarse para cubrir selectivamente sólo una o más aberturas proporcionadas en el recipiente de muestra. El sello 44, al menos por encima de la abertura al recipiente 20 (u otra abertura o aberturas donde se desee acceder desde el exterior del recipiente 10' de muestra), se hace penetrable, por ejemplo, mediante una pipeta, tal como con un espesor de capa suficientemente pequeño. 15

El recipiente de muestra (digamos 10') cierra la parte 42 superior abierta. Como puede verse, el cuerpo 8 del recipiente 10' de muestra aloja el pocillo 18 de muestra; el recipiente 20 y el canal oblongo 21 en el que se ubica el elemento 23 oblongo de muestreo, y aquí está formado como un anillo (anillo grueso) para proporcionar un orificio pasante central que actúa como la parte 14 de recepción de muestra. 20

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (24) de muestreo que comprende un receptáculo (22) que tiene un espacio (40) interno de recepción de material, definido por una parte (36) de pared lateral y una parte (38) de pared inferior en un primer extremo (22') del receptáculo (22), y una abertura (42) de receptáculo en un segundo extremo (22'') del receptáculo (22) opuesto al primer extremo (22'); y un recipiente (10;10';10'') de muestra adaptado para superponer la abertura (42) del receptáculo cuando se coloca con el receptáculo (22), incluyendo el recipiente (10;10';10'') de muestra:
- 5
- 10 -una parte (14) central de recepción de muestra que, cuando el recipiente (10; 10'; 10'') de muestra se coloca con el receptáculo (22), se ubica en comunicación de líquidos con el espacio (40) interior de recepción de material,
- 15 -un pocillo (18) de muestra colocado radialmente fuera de la parte (14) de recepción de muestra en una dirección perpendicular a un eje longitudinal (A) que atraviesa la parte (38) de pared inferior y la abertura (42) del receptáculo, teniendo el pocillo (18) de muestra una abertura de pocillo,
- 20 -un conducto (16) de líquido que se extiende desde una primera abertura hacia la parte (14) de recepción de muestra hasta una segunda abertura hacia la abertura del pocillo;
- un recipiente (20) que tiene una abertura de recipiente; y
- una barrera (8'; 44) impermeable a líquidos, adaptada para evitar que entre líquido en la abertura del recipiente desde la parte (14) central de recepción de muestra; **caracterizado porque**
- la parte (14) de recepción de muestra está situada en una primera posición longitudinal proyectada sobre el eje longitudinal (A), la abertura del pocillo en una segunda posición longitudinal proyectada sobre el eje longitudinal (A), y la abertura del recipiente en una tercera posición longitudinal proyectada sobre el eje longitudinal (A), estando la tercera posición por encima de la primera y segunda posiciones en una dirección a lo largo del eje longitudinal (A), desde la parte (38) de pared inferior hasta la abertura (42) del receptáculo.
- 25
2. El dispositivo (24) de muestreo según la reivindicación 1, **caracterizado porque:**
- 30 - la abertura del pocillo, cuando se proyecta sobre un plano perpendicular al eje (A), se sitúa entre una primera distancia mínima al eje y una segunda distancia máxima al eje (A), y
- la abertura del recipiente se sitúa, en el plano, entre una tercera distancia mínima (r-min) al eje (A) y una cuarta distancia máxima (r-máx.) al eje (A), teniendo el intervalo definido por la primera y segunda distancias un solapamiento con el intervalo, definido por las distancias tercera (r-min) y cuarta (r-máx.).
- 35
3. El dispositivo (24) de muestreo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la segunda abertura se abre hacia una parte superior del pocillo (18) de muestra.
- 40
4. El dispositivo (24) de muestreo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además, un material predeterminado en el recipiente (20).
- 45
5. El dispositivo (24) de muestreo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la barrera impermeable a líquidos consiste en un elemento (44) de sellado que sella al menos el recipiente (20).
6. El dispositivo (24) de muestreo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el recipiente (10';10'') de muestra comprende además, un canal alargado (21;21') y una tira reactiva (23) alojada en el mismo.
- 50
7. El dispositivo (24) de muestreo según la reivindicación 6, en donde el recipiente (10;10';10'') de muestra comprende además, un segundo recipiente (20') en el que se abre el canal alargado (21;21').
8. Un sistema para manipular una muestra, comprendiendo el sistema:
- 55 -un dispositivo (24) de muestreo según cualquiera de las reivindicaciones 1-7;
- un rotador para hacer rotar el dispositivo (24) de muestreo, alrededor del eje longitudinal (A); y
- un aparato dosificador (30) adaptado para operar para transferir una cantidad de líquido entre el recipiente (20) y el pocillo (18) de muestra.
- 60
9. Un sistema según la reivindicación 8, en donde el aparato dosificador (30) comprende una pipeta (34) adaptada para desplazarse a lo largo de una dirección paralela al eje longitudinal (A).
10. Un método para manipular una muestra, comprendiendo el método:
- 65 -suministrar un material al receptáculo (22) de un dispositivo (24) de muestreo según cualquiera de las reivindicaciones 1-7,

ES 2 989 206 T3

-hacer rotar el dispositivo (24) de muestreo alrededor del eje longitudinal (A) para que así una parte del material se mueva desde el receptáculo (22) y entre en el pocillo (18) de muestra a través del conducto (16) de líquido para formar una muestra, y
-operar un aparato dosificador (30) para transferir una parte de la muestra desde el pocillo (18) de muestra al recipiente (20).

5

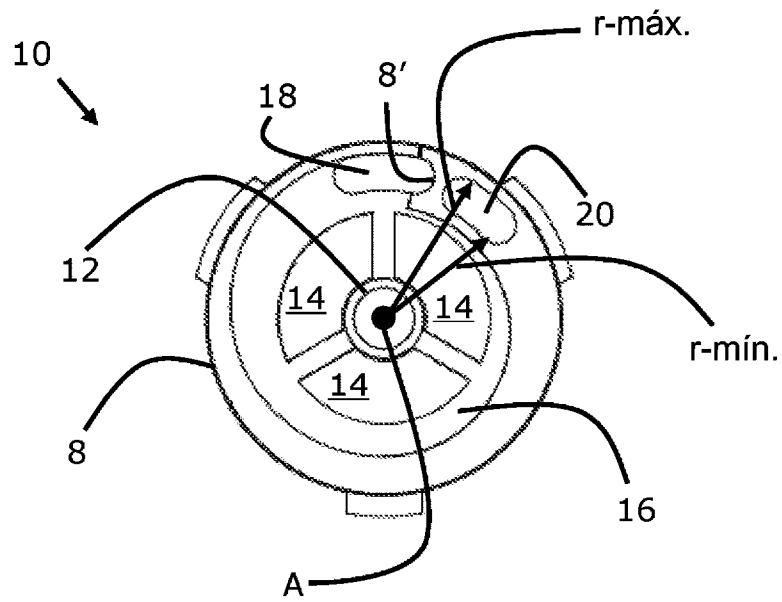


Figura 1

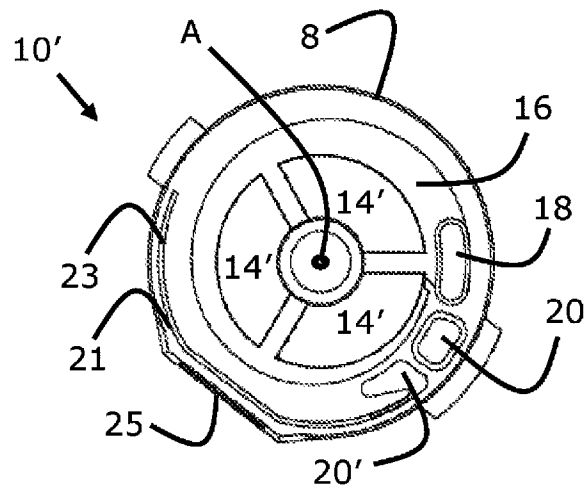


Figura 2

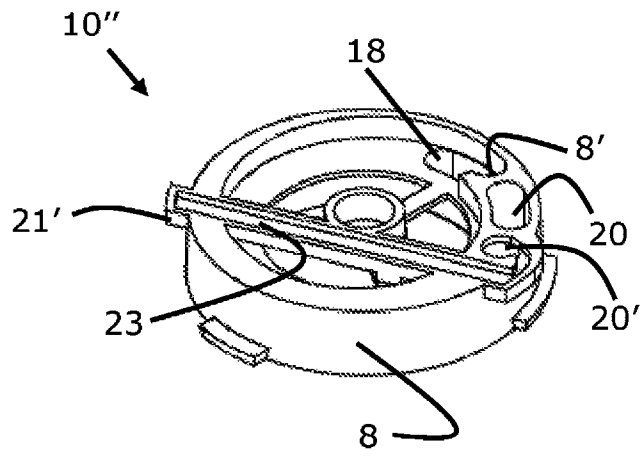


Figura 3

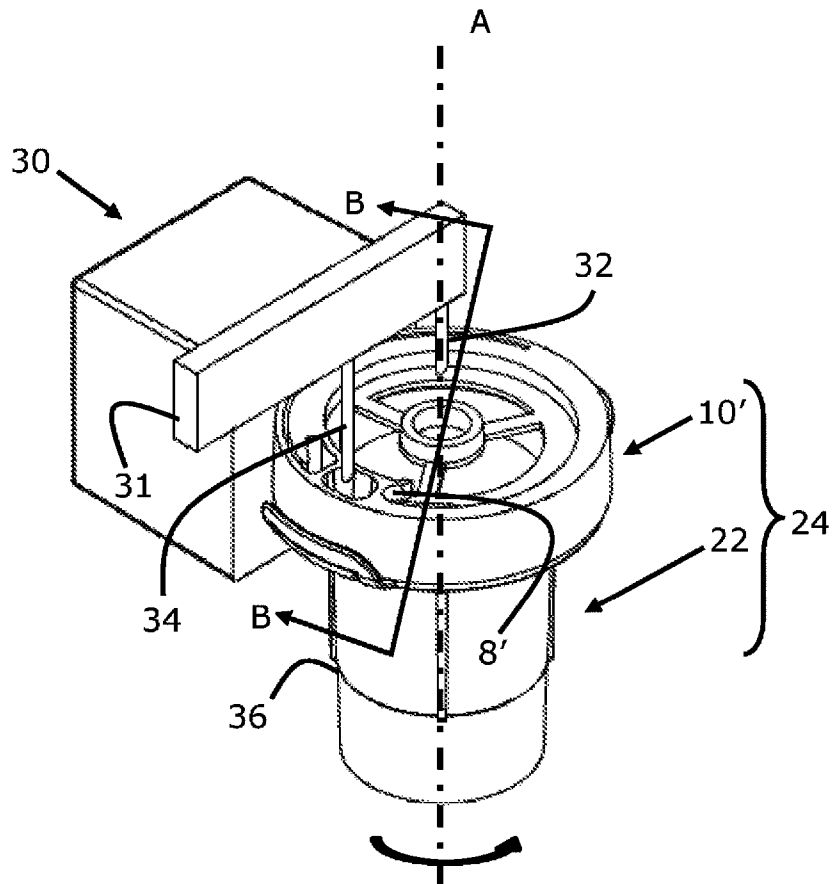


Figura 4

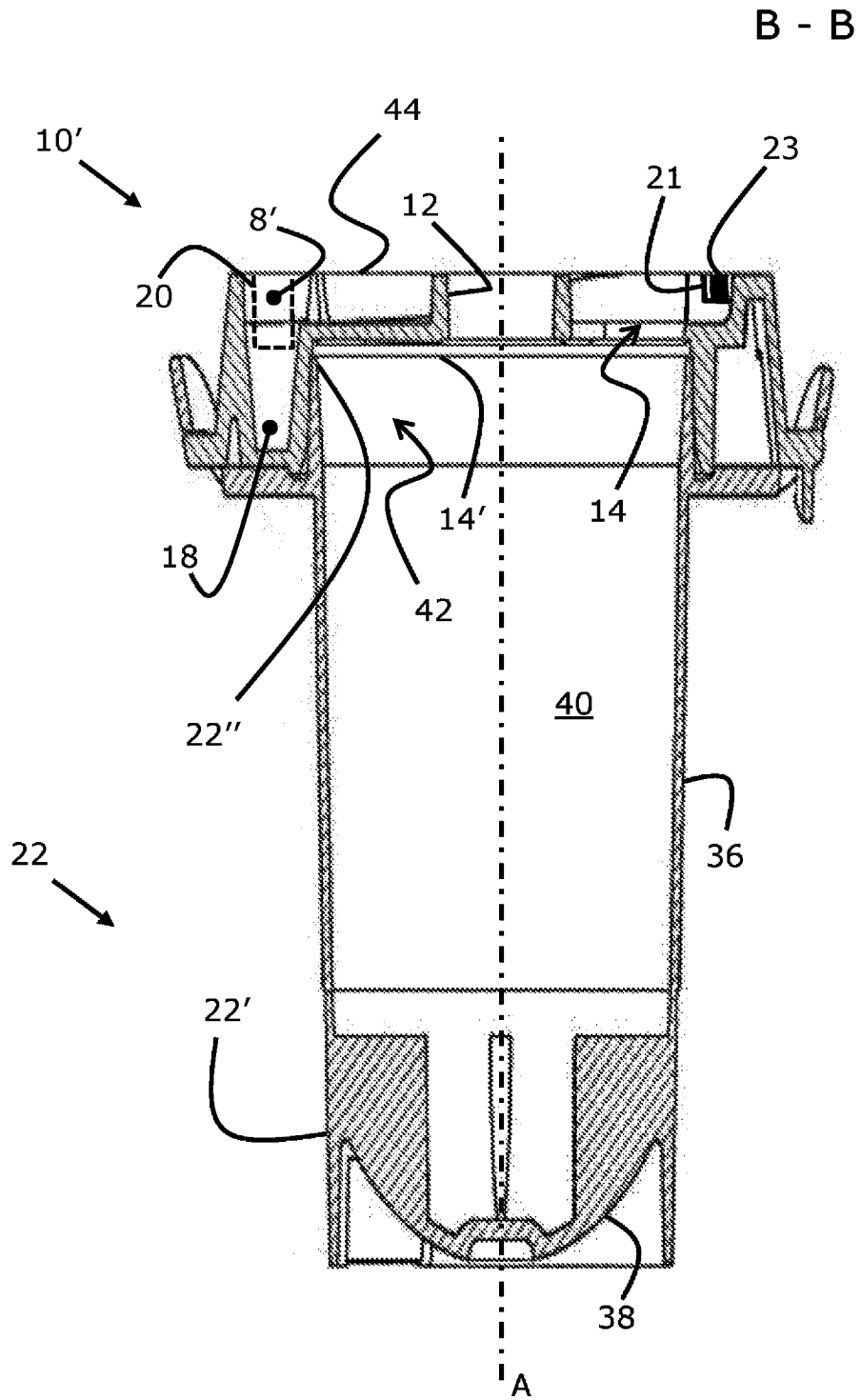


Figura 5