

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 518**

21 Número de solicitud: 201990036

51 Int. Cl.:

**G01N 35/00** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

**13.11.2017**

30 Prioridad:

**13.11.2017 WO 17079086 EP**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**04.06.2019**

71 Solicitantes:

**BRIO APPS ALPHASIP S.L. (100.0%)  
C/ María de Luna Nº11, nave 13  
50018 Zaragoza ES**

72 Inventor/es:

**EZKERRA FERNANDEZ, Aitor;  
ENERIZ ENERIZ, Diana;  
BELACORTU PASTOR, Yaiza;  
BERGANZO RUIZ, Javier;  
ARANBURU LAZCANO, Iñigo y  
RONCALES POZA, Miguel Ángel**

74 Agente/Representante:

**FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás**

54 Título: **SISTEMA PARA LLEVAR A CABO PROCEDIMIENTOS QUÍMICOS, BIOLÓGICOS Y/O MÉDICOS**

57 Resumen:

Sistema para llevar a cabo procedimientos químicos, biológicos y/o médicos.

La presente invención proporciona un sistema para llevar a cabo procedimientos químicos, biológicos y/o médicos que comprende un medio de retención para retener una pluralidad de recipientes, por lo que el medio de retención está configurado de tal forma que los recipientes se disponen en al menos dos filas esencialmente paralelas a lo largo de una primera dirección cuando se retienen por el medio de retención. El sistema comprende además una salida de gas dispuesta para proporcionar un flujo de gas a lo largo de la primera dirección y a lo largo de las aberturas de los recipientes de al menos una de las al menos dos filas de recipientes y al menos una barrera de flujo está dispuesta a lo largo de la primera dirección y entre las al menos dos filas de recipientes para separar las aberturas de una de las al menos dos filas de recipientes de las aberturas de la otra de las al menos dos filas de recipientes.

**ES 2 715 518 A2**

**SISTEMA PARA LLEVAR A CABO PROCEDIMIENTOS QUÍMICOS, BIOLÓGICOS Y/O  
MÉDICOS  
DESCRIPCIÓN**

**1. Campo de la invención**

5

La presente invención se refiere a un sistema para llevar a cabo procedimientos químicos, biológicos y/o médicos, siguiendo preferiblemente protocolos respectivos.

**2. Antecedentes técnicos**

10

En particular, para sistemas compactos a nivel de laboratorio para llevar a cabo procedimientos químicos, biológicos y/o médicos, tales como procedimientos de análisis o similares, a menudo es crucial prevenir la contaminación de sustancias contenidas en un recipiente, tal como por ejemplo un tubo de ensayo, por aerosoles o sustancias vaporizadas que provienen de tubos de ensayo situados en las proximidades. En vista de esto, los objetivos de la presente invención se dirigen a proporcionar un sistema que previene tal contaminación de recipientes por aerosoles, sustancias vaporizadas o similares. Los objetivos de la invención, en particular, se dirigen a proporcionar un sistema compacto, completamente cerrado que puede aplicarse como equipo de laboratorio.

20

Los procedimientos químicos, biológicos y/o médicos que siguen los protocolos correspondientes se llevan a cabo usando envases o recipientes tales como tubos de ensayo, viales, placas, matraces, canales, superficies o similares, por lo que sustancias tales como reactivos o productos de reacción se introducen y se extraen de los mismos, por ejemplo, usando pipetas adecuadas. Actualmente, por ejemplo, han adquirido interés los procedimientos de análisis de materiales genéticos o proteínas.

25

En sistemas convencionales tales como el sistema dado a conocer en el documento WO 2010/089138 A1, una pluralidad de recipientes se retienen en elementos de retención correspondientes formando filas de modo que pueden añadirse o retirarse sustancias de los recipientes al mismo tiempo o uno después del otro.

30

Durante tales procedimientos, es común que los recipientes permanezcan abiertos de tal forma que los reactivos dentro de los recipientes se puedan manipular. Sin embargo, es importante que los recipientes estén separados entre sí ya que el contenido puede ser altamente sensible, peligroso, contaminante o volátil. En determinadas ocasiones, un protocolo correspondiente para el procedimiento en cuestión puede requerir diversas

35

transferencias de reactivos entre recipientes, lo que puede promover la generación de aerosoles. Tales aerosoles pueden moverse de manera no deseable a recipientes o envases adyacentes y pueden provocar así la contaminación de los mismos.

5 Los objetivos de la presente invención se dirigen a proporcionar un sistema que reduzca o incluso prevenga completamente tal contaminación. Por tanto, es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema para llevar a cabo procedimientos químicos, biológicos y/o médicos que pueda reducir tal contaminación de una manera efectiva y eficaz, por lo que los componentes del sistema correspondientes deben ser fáciles de controlar y no  
10 complejos. El sistema debe ser preferiblemente un sistema compacto, completamente cerrado a nivel de laboratorio.

Este objeto se logra mediante el contenido de las reivindicaciones independientes.

### 15 **3. Sumario de la invención**

Según la invención, se proporciona un sistema para llevar a cabo procedimientos químicos, biológicos y/o médicos. Tales procedimientos pueden incluir análisis de sustancias específicas u otras reacciones que pueden seguir protocolos tales como protocolos  
20 químicos, biológicos y/o médicos. Tal como resultará claro para el experto en la técnica, un protocolo químico, biológico y/o médico es una secuencia de etapas llevadas a cabo, por ejemplo, durante un procedimiento de análisis o un procedimiento de reacción.

Según la invención, el sistema comprende un medio de retención para retener una  
25 pluralidad de recipientes. El medio de retención puede comprender, por ejemplo, orificios o diferentes medios para alojar los recipientes o pueden formarse de manera integrada con los recipientes. De ese modo, los recipientes son adecuados para contener sustancias relevantes para el procedimiento en cuestión tales como reactivos o productos de reacción. Los procedimientos pueden llevarse a cabo por tanto en esos recipientes o envases. De ese  
30 modo pueden introducirse o extraerse de dichos recipientes reactivos y/o productos de reacción usando, por ejemplo, pipetas durante el procedimiento según se requiera, por ejemplo, por el respectivo protocolo. Tal como resultará claro para el experto, los reactivos habituales de interés pueden ser a modo de ejemplo muestras, tampones, disoluciones o similares. Los recipientes adecuados pueden ser tubos de ensayo, viales, placas, matraces,  
35 canales, superficies o similares.

Adicionalmente según la invención, el medio de retención está configurado y/o dispuesto de

tal forma que los recipientes se disponen en al menos dos filas esencialmente paralelas a lo largo de una primera dirección cuando se retienen por el medio de retención. Tal como entenderá el experto, debido por ejemplo a las tolerancias de fabricación, puede no lograrse un paralelismo perfecto de tal forma que el término esencialmente paralelo ha de entenderse como paralelo dentro de las tolerancias de construcción habituales.

El medio de retención puede comprender una estructura de bastidor adecuada o similar para retener los recipientes o en la que pueden introducirse recipientes. Los recipientes pueden formarse, de modo similar, de manera integrada con tal estructura de bastidor. Con tal estructura de bastidor, los recipientes se disponen en al menos dos (o más) filas a lo largo de una primera dirección. Dependiendo del aparato, dicha dirección puede ser una dirección de movimiento de los recipientes hacia una posición para la interacción con una pipeta. Alternativamente, puede proporcionarse una pluralidad de pipetas correspondientes a una pluralidad de recipientes dentro de una fila o de todas las filas para permitir el tratamiento simultáneo de los recipientes. Además, el medio de retención puede ser una estructura de bastidor adaptada para retener una pluralidad de recipientes de modo que los recipientes forman una red (es decir, estando los recipientes dispuestos en filas esencialmente paralelas y columnas esencialmente paralelas).

El sistema comprende además una salida de gas dispuesta para proporcionar un flujo de gas a lo largo de la primera dirección. Preferiblemente, el gas es aire. Alternativamente, los gases adecuados abarcan nitrógeno, argón y helio. Una salida de gas adecuada puede ser un único orificio, múltiples orificios, es decir al menos dos orificios, una matriz de orificios y una boquilla adecuada. La salida puede tener una forma esencialmente circular o una forma alargada según se desee. En una realización preferida, la salida de gas comprende una matriz de orificios. Tal matriz es ventajosa ya que puede adaptarse a las necesidades del sistema y en particular puede usarse para extender el flujo de gas hasta una altura deseada tal como se describe a continuación. En una realización preferida, la salida de gas comprende una matriz de orificios circulares, preferiblemente con diámetros de entre 1 mm y 3 mm, separados entre 1,5 mm y 3,5 mm medidos de centro a centro. Preferiblemente, la salida de gas está adaptada para proporcionar un flujo de gas, en una zona de entre 1 cm y 10 cm de longitud por una longitud de entre 1 cm y 15 cm. La salida de gas se proporciona preferiblemente a una distancia de entre 1 cm y 5 cm antes de las aberturas de los recipientes. La salida de gas se dispone para proporcionar el flujo de gas a lo largo de las aberturas de los recipientes de al menos una de las al menos dos filas de recipientes. Aunque puede ser posible proporcionar un flujo de gas de manera selectiva a una única fila si se desea, en una realización preferida, la salida de gas se dispone para proporcionar el

flujo de gas a lo largo de las aberturas de los recipientes de una pluralidad de filas de recipientes. Esto puede lograrse proporcionando la salida de gas que comprende una matriz de orificios.

5 Según la invención, al menos una barrera de flujo está dispuesta a lo largo de la primera dirección y entre las al menos dos filas de recipientes para separar las aberturas de una de las al menos dos filas de recipientes de las aberturas de la otra de las al menos dos filas de recipientes. En otras palabras, la barrera de flujo está adaptada para prevenir un flujo o transferencia de gas, aerosoles, reactivo vaporizado o similares desde una de las al menos dos filas de recipientes hasta las aberturas de la otra de las al menos dos filas de recipientes.

10 En una realización preferida, el medio de retención está configurado de tal forma que al menos dentro de cada fila, las aberturas de los recipientes se disponen dentro de un plano común a lo largo de la primera dirección cuando se retienen por el medio de retención, por lo que la salida de gas se dispone para proporcionar el flujo de gas a lo largo de al menos todas las aberturas dentro de una fila. Por tanto, parte de los recipientes o todos los recipientes pueden retenerse por el elemento de retención de tal forma que las aberturas de los recipientes se mantienen esencialmente en un plano común. Están dispuestas barreras de flujo entre pares de filas de recipientes que se extienden en paralelo a lo largo de la primera dirección y en una dirección de altura perpendicular a la primera dirección y perpendicular a dicho plano común de las aberturas. Debido a la disposición de la al menos una barrera de flujo entre las al menos dos filas de recipientes, las al menos dos filas de recipientes están separadas entre sí. Por tanto, se previene eficazmente la transferencia no deseada, por ejemplo de aerosoles o sustancias vaporizadas. Adicionalmente, debido a que se proporciona el flujo de gas, aerosoles o similares generados dentro de cada fila puede transportarse eficazmente lejos de las zonas de reacción respectivas.

25 La presente invención proporciona además un método para llevar a cabo procedimientos químicos, biológicos y/o médicos que comprende retener una pluralidad de recipientes en al menos dos filas esencialmente paralelas a lo largo de una primera dirección.

35 Según la invención, el método comprende además proporcionar un flujo de gas a lo largo de la primera dirección y al menos a lo largo de las aberturas de los recipientes de una de las al menos dos filas de recipientes. El método comprende además separar las aberturas de una de las al menos dos filas de recipientes de las aberturas de la otra de las al menos dos filas de recipientes usando al menos una barrera de flujo dispuesta a lo largo de la primera dirección y entre las al menos dos filas de recipientes.

Tal como entenderá el experto, dicho método según la invención puede combinarse con las realizaciones preferidas descritas en relación con el sistema según la invención.

5 **4. Descripción de las realizaciones preferidas**

En lo que sigue, la invención se describe a modo de ejemplo con referencia a las figuras adjuntas en las que:

10 la figura 1 muestra una vista tridimensional de un sistema para llevar a cabo procedimientos químicos, biológicos y/o médicos;

la figura 2 muestra un medio de retención para retener una pluralidad de recipientes;

15 la figura 3 es una ilustración tridimensional del medio de retención que retiene una pluralidad de recipientes, barreras de flujo y un flujo de gas a lo largo de las aberturas de los recipientes de una fila de recipientes; y

la figura 4 muestra un medio de retención adicional para retener una pluralidad de  
20 recipientes.

La figura 1 muestra un ejemplo de un sistema 100 llevar a cabo procedimientos químicos, biológicos y/o médicos. El sistema 100 comprende un alojamiento 101 principal que cubre componentes internos tales como un controlador (microprocesador) que está configurado  
25 para controlar operaciones de los componentes del sistema. Como tal como resultará claro para el experto, pueden implementarse operaciones de componentes del sistema en el controlador usando un software adecuado.

El alojamiento 101 del sistema 101 encierra un espacio 103 de procedimiento parcialmente  
30 abierto dentro del cual se llevan a cabo los procedimientos comentados anteriormente. En la figura, una pipeta 105 es visible a través de una abertura en una pared lateral del alojamiento 101. La pipeta está montada en un brazo 106 que se controla mediante un controlador (microprocesador) del sistema. Una puerta 107 está prevista en una pared frontal del alojamiento 101 que un operario puede abrir para introducir recipientes en el  
35 sistema para procedimientos adicionales. Con este fin, dentro del espacio 103, puede disponerse de manera retirable un medio 200 de retención (por ejemplo estructuras de bastidor adecuadas, no visibles en la figura) para alojar los recipientes. Puede

proporcionarse un algoritmo adecuado al controlador de tal forma que usando el brazo 106, pueden llevarse a cabo procedimientos químicos, biológicos y/o médicos automáticamente siguiendo un protocolo adecuado, por ejemplo implementado como software por el controlador. Por tanto, en una realización preferida, el sistema comprende unos medios 106,  
5 105, preferiblemente al menos una pipeta 105, para añadir o retirar una sustancia a o de al menos uno de la pluralidad de recipientes. Preferiblemente, el sistema comprende además un controlador configurado para controlar de manera automática dichos medios, preferiblemente dicha pipeta.

10 La figura 2 muestra un bastidor 201 como una parte a modo de ejemplo del medio 200 de retención. Introducido en el sistema 100, tal bastidor se extiende a lo largo de la primera dirección 601 (véase también la figura 3 a continuación) e incluye una pluralidad de cavidades 203 u orificios 203 con forma esencialmente circular, para alojar cada cavidad  
15 203 un recipiente 300. Alternativamente, los recipientes 300 pueden formarse de manera integrada con el bastidor 201. Los recipientes 300 mostrados en la figura 2 (el bastidor 201 retiene a modo de ejemplo ocho recipientes 300 de los cuales solo uno se indica con un número de referencia) son por tanto una pluralidad de recipientes que se disponen en una fila a lo largo de una primera dirección reteniéndose por una parte del medio de retención.

20 Por ejemplo, usando un bastidor 201 de este tipo, en una realización preferida, el medio 200 de retención comprende al menos dos bastidores 201 que se extienden a lo largo de la primera dirección 601, pudiendo introducirse los bastidores 201 de manera retirable en el alojamiento 101 principal del sistema 100, teniendo cada bastidor 201 una pluralidad de cavidades 203 con forma esencialmente circular, siendo cada cavidad 203 para retener un  
25 recipiente 300 respectivo de la pluralidad de recipientes 300.

Tal como se muestra en la figura 2, cuando se introducen en el bastidor 201, las aberturas 301 de los recipientes 300 se disponen dentro de un plano común a lo largo de la primera dirección 601, por lo que en el ejemplo mostrado dicho plano común es esencialmente un  
30 plano que incluye también las cavidades 203 del bastidor 201. De esta manera, preferiblemente, una abertura 301 de un recipiente 300 respectivo de la pluralidad de recipientes 300 se dispone esencialmente a una misma altura 603 (véase la figura 3 a continuación) que la cavidad 301 con forma esencialmente circular cuando el recipiente 300 respectivo se retiene por el correspondiente bastidor.

35

El bastidor puede proporcionarse con un código bidimensional, por ejemplo un código QR, a una posición adecuada tal como por ejemplo en una superficie superior en el extremo

izquierdo del bastidor 201 en la figura 2. Por tanto, en una realización preferida, el bastidor 201 está dotado de un código bidimensional, preferiblemente de un código QR (Quick Response, de respuesta rápida), para identificar sustancias por recipiente o procedimientos llevados a cabo en cada recipiente 300 retenido por el bastidor 201. Por consiguiente, el sistema 100 comprende preferiblemente medios para leer dicho código bidimensional, cuando el bastidor 201 se introduce en el sistema y el controlador está configurado para llevar a cabo automáticamente un procedimiento según la información almacenada en el código bidimensional. Tal como se ilustra adicionalmente en la figura 2, el bastidor puede retener uno o más recipientes o envases 313 diferentes que pueden usarse para retener sustancias adicionales según se desee.

La figura 3 ilustra esquemáticamente el medio 200 de retención que retiene una pluralidad de recipientes 300. Tal como se muestra, el medio 200 de retención está configurado de tal forma que la pluralidad de recipientes 300 se disponen en al menos dos filas esencialmente paralelas a lo largo de la primera dirección 601 cuando se retienen por el medio 200 de retención. En el ejemplo mostrado, las primeras dos filas paralelas a la dirección 601 visibles en la figura se indican mediante los números de referencia 350 y 360. El medio 200 de retención puede realizarse por ejemplo mediante múltiples bastidores 201 (tres en el ejemplo mostrado en la figura 3) tal como se muestra en la figura 2. Sin embargo, el medio 200 de retención puede realizarse también como un elemento de retención para retener una red de recipientes 300 de modo que se forman filas de recipientes a lo largo de la primera dirección 601 tal como se ilustra.

Tal como puede deducirse a partir de la figura 3, el sistema comprende además una salida de gas (no mostrada) dispuesta para proporcionar un flujo de gas (ilustrado mediante flechas que forman los grupos 501, 503) a lo largo de la primera dirección 601 y al menos a lo largo de las aberturas de los recipientes de una de las al menos dos filas de recipientes. En el ejemplo mostrado, el flujo de gas se produce a lo largo de las aberturas de los recipientes de la fila 350. El flujo de gas puede limitarse a única fila tal como dicha fila 350, pero también puede ser a lo largo de más de una o de todas las filas. Tal como se muestra, dos barreras 400 de flujo, en el ejemplo mostrado los elementos 400 con forma de pared, se disponen a lo largo de la primera dirección 601 y entre al menos dos filas de recipientes 300 para separar las aberturas 301 de una de las al menos dos filas de recipientes de las aberturas 301 de la otra de las al menos dos filas de recipientes. En la figura 3, se proporciona una primera barrera 400 de flujo entre la fila 350 y la fila 360 para prevenir una transferencia de gas, sustancias gaseosas, aerosoles y similares entre las aberturas 301 de los recipientes 300 por ejemplo de la fila 350 a las aberturas 301 de los recipientes 300 de la



fila 360, y viceversa.

Tal como se ilustra adicionalmente en la figura 3, en una realización preferida, la al menos una barrera 400 de flujo se extiende a lo largo de la primera dirección 601 desde una primera posición 801 antes de los recipientes a lo largo de la primera dirección 601 hasta una segunda posición 803 detrás de los recipientes 300 a lo largo de la primera dirección 601 de manera que está colocada entre todos los recipientes 300 de las al menos dos filas 350, 360 de recipientes 300. Tal como se muestra, cada barrera de flujo se extiende a lo largo de la primera dirección y a lo largo de una segunda dirección 603, es decir una dirección de altura. En otras palabras, preferiblemente, la al menos una barrera de flujo tiene esencialmente forma de pared y la altura de la al menos una barrera de flujo se mide en una dirección esencialmente perpendicular a dicho plano común. Tal como se ilustra, en una realización preferida, la al menos una barrera 400 de flujo tiene una altura esencialmente uniforme a lo largo de su longitud que es de entre 0,5 cm y 10 cm, preferiblemente entre 0,8 cm y 9 cm, más preferiblemente entre 0,9 cm y 8 cm y lo más preferiblemente entre 1 cm y 7 cm.

Según la altura, en una realización preferida, la longitud de la al menos una barrera de flujo en la primera dirección es de entre 0,5 cm y 50 cm, preferiblemente entre 0,8 cm y 40 cm, más preferiblemente entre 1 cm y 30 cm, y lo más preferiblemente entre 1 cm y 20 cm.

En la figura 3, se proporcionan dos barreras 400 de flujo a modo de ejemplo para separar recipientes o filas de recipientes. El flujo horizontal discurre desde una salida de gas (no mostrada) que está dispuesta a una distancia por delante de las barreras. Se deduce que la distancia entre la salida de gas y las barreras de flujo no debe ser demasiado pequeña, de modo que se aplique un flujo de gas desarrollado completamente no turbulento y uniforme. En una realización preferida, la distancia entre la al menos una barrera de flujo y la salida de gas es no menor de 1 cm, preferiblemente no menor de 2 cm, más preferiblemente no menor de 3 cm, incluso más preferiblemente no menor de 4 cm, y lo más preferiblemente no menor de 5 cm. Se deduce que mantener tal distancia ayuda a un desarrollo de flujo deseable ayudando a prevenir turbulencias. Las turbulencias no son deseables ya que pueden promover el intercambio por ejemplo de aerosoles sobre las barreras de flujo.

En una realización preferida, el sistema comprende al menos tres, preferiblemente una pluralidad de filas de recipientes y al menos dos, preferiblemente una pluralidad de barreras de flujo dispuestas respectivamente entre pares de filas de recipientes, por lo que la salida de gas se dispone de tal forma que el flujo de gas comprende una primera parte que fluye a

lo largo de al menos todas las aberturas de los recipientes dentro de cada fila entre las barreras de flujo y una segunda parte que fluye por encima de las barreras de flujo. Tal como puede deducirse a partir de la figura 3, se canaliza parte del flujo de gas (una primera parte) por dichas barreras, es decir fluye entre las dos barreras, y una parte (una segunda parte) fluye por encima o sobre las barreras a mayor velocidad. La diferencia de velocidad se debe a la resistencia fluidica producida por la relación de aspecto (altura/separación) del espacio entre las barreras. Tal como se ilustra en la figura, a determinada longitud tras los canales, se extrae el gas o flujo de aire hacia abajo o, alternativamente, hacia arriba, de forma lateral, diagonal o en la dirección del flujo.

10

Con este fin, en una realización preferida, el sistema 100 comprende al menos dos barreras 400 de flujo y una fuente 700 de presión negativa, preferiblemente una bomba 700, para crear una diferencia de presión entre la fuente 700 de presión negativa y la salida de gas de tal forma que el gas proporcionado por la salida de gas se mueve hacia la fuente 700 de presión negativa. Al proporcionarse la fuente 700 de presión negativa se hace posible generar un flujo de gas dirigido (preferiblemente flujo de aire) desde la salida de gas hacia la fuente de presión negativa. Esta configuración resultó ser ventajosa ya que dirigiendo el flujo de gas de esta manera, pueden prevenirse eficazmente las turbulencias que de otro modo podrían promover el intercambio no deseado por ejemplo de aerosoles entre filas con una construcción sencilla no compleja.

20

Preferiblemente, la salida de gas se dispone para hacer que el flujo de gas fluya a lo largo de una dirección de flujo inicial (por ejemplo a lo largo de la primera dirección 601), por lo que tras haber pasado al menos las aberturas de todos los recipientes de una fila 350, el flujo de gas se dirige en una dirección predeterminada diferente de la dirección inicial, por ejemplo hacia abajo tal como se muestra en la figura 3.

25

En una realización preferida, el sistema 100 comprende además un controlador para controlar la fuente 700 de presión negativa de tal forma que la velocidad de flujo de gas entre las al menos dos barreras de flujo es de entre 100 y 200  $\text{cm}^3/\text{s}$ , preferiblemente entre 120 y 180  $\text{cm}^3/\text{s}$ , más preferiblemente entre 140 y 170  $\text{cm}^3/\text{s}$ , y lo más preferiblemente entre 160 y 170  $\text{cm}^3/\text{s}$ . Estos valores para la velocidad de flujo de gas se dan por fila de recipientes 300. Por tanto, el sistema puede ampliarse, es decir, puede comprender un mayor número de filas de recipientes, por lo que estos valores son esencialmente constantes por fila, de manera esencialmente independiente del número de filas, es decir, del tamaño del sistema. Preferiblemente, en esta realización, los valores de la velocidad de flujo son de tal forma que la velocidad del gas entre la salida de gas y la al menos una

35

barrera de flujo es de entre 0,3 m/s y 0,5 m/s. Se deduce que por encima de este valor, el flujo ya no era laminar sino que comenzaba a ser turbulento. Además, las altas velocidades sobre las aberturas 301 de los tubos 300 pueden hacer que la presión disminuya localmente, promoviendo así la evaporación. Esto puede producirse en sistemas de alta  
5 presión tales como chorros de aire.

En una realización preferida, la fuente de presión negativa es una bomba configurada para bombear gas a una velocidad de flujo que es no menor de la de la salida de gas por fila de recipientes.

10 Por tanto, en una realización preferida, un flujo de gas preferiblemente de baja presión se conduce localmente a lo largo de una serie de barreras de flujo, colocadas paralelas a la dirección del flujo de gas, es decir a lo largo de la primera dirección. El flujo de aire se extrae preferiblemente mediante una fuente de presión negativa, que hace que el flujo se dirija (hacia arriba, hacia abajo, de manera lateral, diagonal o a lo largo de su inicial). A diferencia  
15 por ejemplo de los sistemas convencionales solo de aire, esta solución garantiza que la turbulencia no provocará el transporte accidental de aerosoles u otros elementos (tales como partículas pequeñas) al interior de recipientes de filas adyacentes. Soluciones alternativas, como chorros a alta presión, son más caras y complejas (por ejemplo se requiere una concentración de flujo fino) por lo que una gran turbulencia puede provocar la  
20 propagación incontrolada de aerosoles, particularmente en el límite entre los chorros o si se encuentra cualquier tipo de barrera u obstáculo. De manera similar, altas velocidades por encima de los recipientes pueden provocar una disminución de presión local y promover la evaporación. Además, con tales soluciones la extracción sólo es posible en la dirección del flujo de gas, con un alto riesgo de contacto de chorro, lo que puede provocar corrientes de  
25 aire incontroladas dentro del dispositivo y depósitos de contaminación potencial.

A diferencia de las soluciones convencionales, según la invención, el uso de barreras de flujo paralelas garantiza un desarrollo de flujo deseable y condiciones de aire más predecibles. Además, las barreras evitan la transferencia lateral de aerosoles. En una  
30 realización preferida, la relación entre la anchura y la altura de las barreras puede elegirse de tal forma que el flujo de aire sea más fuerte por encima de las barreras que a lo largo de las barreras. De esta manera, pueden desarrollarse dos fenómenos simultáneos. Por un lado, es posible el transporte unidireccional localizado mencionado anteriormente de aerosoles en paralelo a las barreras. Por otro lado, se desarrolla una mayor velocidad de  
35 gas o tapa de aire por encima de las barreras, lo que evita adicionalmente la transferencia de aerosol a través de las barreras. Se deduce que esta solución es ideal para la manipulación de los recipientes con dispositivos de manejo de líquidos, robots, pipetas o

herramientas de manipulación de fluidos que pueden introducirse y retirarse de los tubos.

Además, como la velocidad del flujo de gas puede mantenerse también baja, es posible extraer este gas o aire en una longitud corta tras las barreras con baja turbulencia y en cualquier dirección, por medio de una fuente de presión negativa. Esta fuente redirige el flujo hacia sí mismo, previene mecanismos de propagación de aerosol, tales como por contacto, y minimiza la circulación para evitar acumular depósitos de contaminación.

En una realización preferida, la fuente negativa y la salida de gas pueden ser parte del mismo sistema de circulación de gas/aire, lo que ayuda a equilibrar las presiones positiva y negativa requeridas para dirigir el flujo de gas y para extraerlo. En otra realización preferida, se proporciona un filtro (por ejemplo HEPA u otro) en el sistema de circulación que retira los aerosoles de manera continua y ayuda a mejorar la calidad del gas dentro del dispositivo.

La figura 4 muestra un medio 200 de retención que comprende una realización adicional de un bastidor 201'. Introducido en el sistema 100, tal bastidor se extiende a lo largo de la primera dirección 601 (véase también la figura 3 a continuación) y se adapta para retener al menos dos filas, en el ejemplo mostrado tres filas 350, 360, 370 de recipientes 300.

Las barreras 400 de flujo se disponen entre las filas 350, 360, 370 de recipientes. Las barreras de flujo se disponen para canalizar o guiar un flujo de gas (no mostrado) al menos a lo largo de los orificios 203 para retirar sustancias gaseosas, aerosoles o similares. Las barreras de flujo pueden ser elementos separados unidos al bastidor 201' o pueden ser una parte integrada de una estructura que incluye también el bastidor 201'. De manera similar, los recipientes pueden introducirse de manera retirable en orificios correspondientes del bastidor 201' pero también pueden formarse de manera integrada con el bastidor 201'.

La figura 4 muestra además recipientes 313, disponiéndose un recipiente 313 adicional por fila 350, 360, 370 de recipientes. Tales recipientes 313 adicionales pueden usarse para contener un reactivo diferente al de los recipientes 300. Tal como se muestra, se proporcionan barreras 401 de flujo adicionales entre los recipientes 313 adicionales que cumplen el mismo propósito que las barreras 400 de flujo que se disponen entre las filas 350, 360, 370 de recipientes 300.

## **Ejemplos**

En una realización particularmente preferida, el sistema puede caracterizarse por:

- La salida de gas está ubicada 3 cm por delante de las barreras 400 de flujo, con una velocidad del aire de salida de 0,5 m/s y una velocidad de flujo de  $165 \text{ cm}^3/\text{s}$  por espacio entre barreras.

5

- La altura de las barreras 400 está 3 cm sobre el plano formado por las aberturas 301 de los recipientes 300 y la separación entre las barreras 400 es de 1 cm. Los recipientes 300 están situados en filas en el espacio de separación entre las barreras 400. La longitud de las barreras 400 es de 12 cm.

10

- La fuente de presión negativa tiene una sección transversal de 6 cm x 12 cm, empezando 1 cm tras la longitud de las barreras 803. La velocidad del aire de salida es de 0,5 m/s y la velocidad de flujo es de  $165 \text{ cm}^3/\text{s}$  por espacio entre las barreras 400.

15

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema (100) para realizar procedimientos químicos, biológicos y/o médicos que comprende

5

un medio (200) de retención para retener una pluralidad de recipientes (300), por lo que el medio (200) de retención está configurado de tal forma que los recipientes (300) se disponen en al menos dos filas (350, 360, 370) esencialmente paralelas a lo largo de una primera dirección (601) cuando se retienen por el medio (200) de retención,

10

caracterizado porque

el sistema (100) comprende además una salida de gas dispuesta para proporcionar un flujo (501, 503) de gas a lo largo de la primera dirección (601) y a lo largo de aberturas de los recipientes (300) de al menos una de las al menos dos filas (350, 360) de recipientes (300),

15

estando dispuesta al menos una barrera (400) de flujo a lo largo de la primera dirección (601) y entre las al menos dos filas (350, 360) de recipientes (300) en una dirección de altura perpendicular a la primera dirección y perpendicular a dicho plano común de las aberturas, para prevenir una transferencia de gas, sustancias gaseosas, aerosoles y similares entre las aberturas 301 de los recipientes de la fila 350 a las aberturas 301 de los recipientes 300 de la fila 360, y viceversa,

20

y caracterizado porque la salida de gas se dispone de tal forma que el flujo de gas comprende una primera parte que fluye a lo largo de al menos todas las aberturas de los recipientes (300) dentro de cada fila entre las barreras (400) de flujo y una segunda parte que fluye por encima de las barreras (400) de flujo.

25

2. Sistema (100) según la reivindicación 1, caracterizado porque el medio (200) de retención está configurado de tal forma que al menos dentro de cada fila, las aberturas de los recipientes (300) se disponen dentro de un plano común a lo largo de la primera dirección (601) cuando se retienen por el medio (200) de retención, por lo que la salida de gas se dispone para proporcionar el flujo (501, 503) de gas a lo largo de al menos todas las aberturas dentro de una fila.

30

35

3. Sistema (100) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la al menos una barrera (400) de flujo se extiende a lo largo de la primera dirección (601) desde una primera posición (801) antes de los recipientes (300) a lo largo de la primera dirección (601) hasta una segunda posición (803) detrás de los recipientes (300) a lo largo de la primera dirección (601) de manera que está colocada entre todos los recipientes (300) de las al menos dos filas (350, 360) de recipientes (300).
4. Sistema (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la al menos una barrera (400) de flujo tiene una altura esencialmente uniforme a lo largo de su longitud, que es de entre 0,5 cm y 10 cm, preferiblemente entre 0,8 cm y 9 cm, más preferiblemente entre 0,9 cm y 8 cm y lo más preferiblemente entre 1 cm y 7 cm.
5. Sistema (100) según la reivindicación 4, caracterizado porque el medio (200) de retención está configurado de tal forma que al menos dentro de cada fila, las aberturas de los recipientes (300) se disponen dentro de un plano común a lo largo de la primera dirección (601) cuando se retienen por el medio (200) de retención; por lo que la al menos una barrera (400) de flujo tiene esencialmente forma de pared y por lo que la altura de la al menos una barrera (400) de flujo se mide en una dirección esencialmente perpendicular a dicho plano común.
6. Sistema (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la longitud de la al menos una barrera (400) de flujo en la primera dirección (601) es de entre 0,5 cm y 50 cm, preferiblemente entre 0,8 cm y 40 cm, más preferiblemente entre 1 cm y 30 cm, y lo más preferiblemente entre 1 cm y 20 cm.
7. Sistema (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la distancia entre la al menos una barrera (400) de flujo y la salida de gas es no menor de 1 cm, preferiblemente no menor de 2 cm, más preferiblemente no menor de 3 cm, incluso más preferiblemente no menor de 4 cm, y lo más preferiblemente no menor de 5 cm.
8. Sistema (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el sistema (100) comprende al menos dos barreras (400) de flujo y una fuente (700) de presión negativa para crear una diferencia de presión entre la fuente (700) de presión negativa y la salida de gas de tal forma que el gas proporcionado por la

- 5 salida de gas se mueve hacia la fuente (700) de presión negativa, comprendiendo además el sistema (100) un controlador para controlar la fuente (700) de presión negativa de tal forma que la velocidad de flujo de gas entre las al menos dos barreras (400) de flujo es de entre 100 y 200 cm<sup>3</sup>/s, preferiblemente entre 120 y 180 cm<sup>3</sup>/s, más preferiblemente entre 140 y 170 cm<sup>3</sup>/s, y lo más preferiblemente entre 160 y 170 cm<sup>3</sup>/s.
9. Sistema (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el sistema (100) comprende una fuente (700) de presión negativa para crear una diferencia de presión entre la fuente (700) de presión negativa y la salida de gas de tal forma que el gas proporcionado por la salida de gas se mueve hacia la fuente (700) de presión negativa, comprendiendo además el sistema (100) un controlador para controlar la fuente (700) de presión negativa de tal forma que la velocidad de gas entre la salida de gas y la al menos una barrera (400) de flujo es de entre 0,1 m/s y 0,5 m/s, preferiblemente entre 0,2 m/s y 0,5 m/s, y lo más preferiblemente entre 0,3 m/s y 0,5 m/s.
10. Sistema (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la salida de gas se dispone para hacer que el flujo (501, 503) de gas fluya a lo largo de una dirección de flujo inicial, por lo que el sistema (100) comprende además una fuente (700) de presión negativa dispuesta de tal forma que tras haber pasado al menos las aberturas de todos los recipientes (300) de una fila, el flujo (501, 503) de gas se dirige en una dirección predeterminada diferente de la dirección inicial.
11. Sistema (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la salida de gas comprende una matriz de orificios.
12. Sistema (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el medio (200) de retención comprende un bastidor (201') que se extiende a lo largo de la primera dirección (601), pudiendo introducirse el bastidor (201') de manera retirable en un alojamiento (101) principal del sistema (100), estando el bastidor adaptado para retener al menos dos filas de recipientes (300).
13. Sistema (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la fuente (700) de presión negativa es una bomba configurada para bombear gas a una velocidad de flujo que por fila de recipientes 300 no es menor que la de la



salida de gas.

14. Método para llevar a cabo procedimientos químicos, biológicos y/o médicos que comprende

5

retener una pluralidad de recipientes (300) en al menos dos filas (350, 360) esencialmente paralelas a lo largo de una primera dirección (601),

**caracterizado porque**

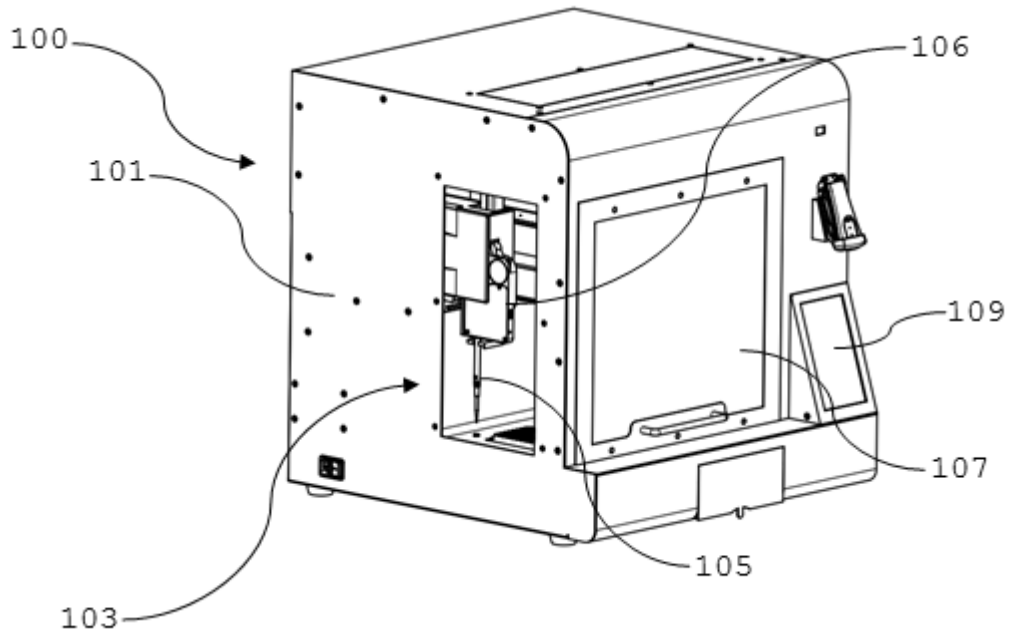
10

el método comprende además proporcionar un flujo (501, 503) de gas a lo largo de la primera dirección (601) y al menos a lo largo de las aberturas de los recipientes (300) de una de las al menos dos filas (350, 360) de recipientes (300),

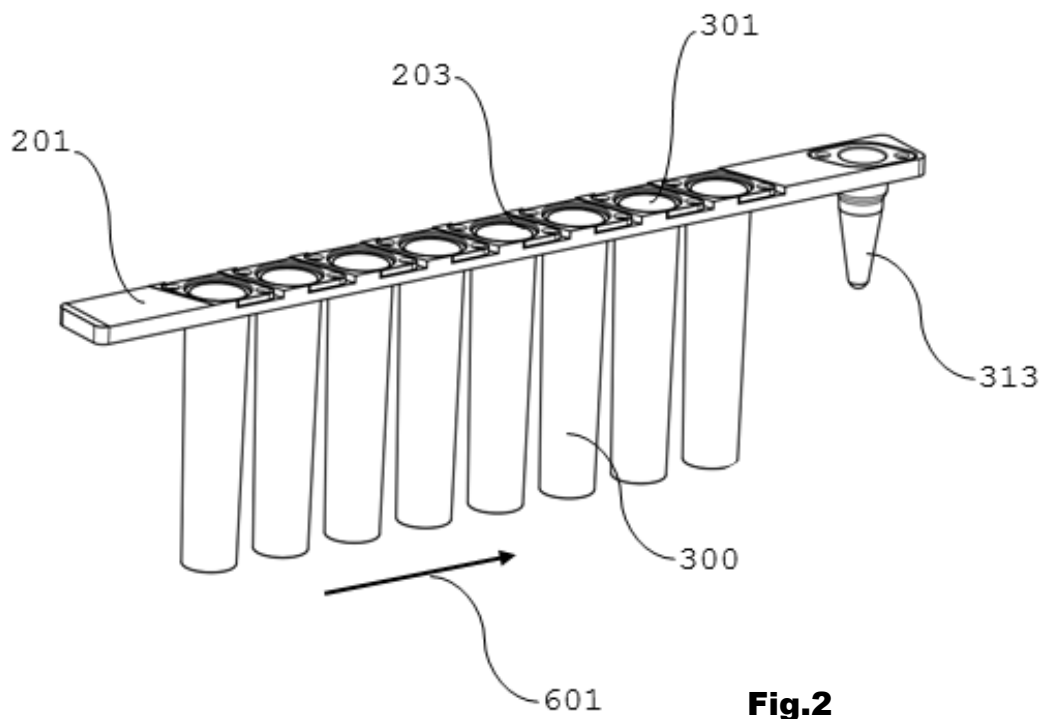
15

separar las aberturas de una de las al menos dos filas (350, 360) de recipientes (300) de las aberturas de la otra de las al menos dos filas (350, 360) de recipientes (300) usando al menos una barrera (400) de flujo dispuesta a lo largo de la primera dirección (601) y entre las al menos dos filas (350, 360) de recipientes (300).

20



**Fig. 1**



**Fig.2**

