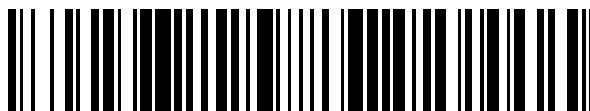


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 786 035**

51 Int. Cl.:

G01N 1/22 (2006.01)

C12M 1/26 (2006.01)

G01N 33/497 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.12.2010 E 10197120 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020 EP 2343528**

54 Título: **Muestreador de aire microbiano**

30 Prioridad:

12.01.2010 US 685770

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

08.10.2020

73 Titular/es:

VELTEK ASSOCIATES, INC. (100.0%)

**15 Lee Boulevard
Malvern, PA 19460, US**

72 Inventor/es:

VELLUTO, ARTHUR L., JR.

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 786 035 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

Muestreador de aire microbiano

5 Antecedentes de la invención

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a un muestreador microbiano de gases y, especialmente, para tomar muestras de aire. Más en particular, la presente invención se refiere a un muestreador de aire microbiano utilizado en un entorno controlado.

Antecedentes de la técnica anterior relacionada

15 Un entorno controlado es un área concebida, mantenida o controlada para evitar la contaminación microbiológica y de partículas de los productos. Los entornos controlados incluyen, por ejemplo, salas y campanas limpias. Hay diferentes niveles de limpieza en salas limpias, generalmente en el rango de entre una sala de Clase 100 (es decir, una sala que no tiene más de 100 partículas de 0,5 micrones y más grandes, por pie cúbico de aire), a una sala limpia de Clase 10.000.

20 Las salas limpias se utilizan para diversos fines, como, por ejemplo, la fabricación de productos farmacéuticos y electrónicos, como los semiconductores. A menudo, las salas limpias se utilizan para trabajar en productos extremadamente caros y complejos, y no es inusual que haya productos por valor de millones de dólares en una sala limpia en cualquier momento. Las salas limpias deben mantener un elevado nivel de limpieza o arriesgarse a grandes pérdidas financieras. Si un producto que se desarrolla o se fabrica en una sala limpia se contamina, a menudo se debe desechar la totalidad del producto presente en la sala limpia.

30 Los muestreadores de aire microbianos se utilizan para supervisar el nivel de limpieza (en términos de contaminación viable) en un entorno controlado. Se colocan uno o más muestreadores alrededor de la sala limpia para recolectar partículas y organismos en el aire (o microorganismos) como bacterias y hongos. Los muestreadores que funcionan a caudales de flujo elevados permiten que el aire entre en el muestreador a caudales de flujo tan altos, que resulta normal la pérdida de partículas más pequeñas que transportan microorganismos (es decir, las partículas más pequeñas no se retienen en el medio). Con ello, los muestreadores de aire de caudal de flujo elevado solo toman muestras durante un período de tiempo corto y revelan un breve instante de las condiciones del área. Los muestreadores que funcionan a 28,3 LPM (litros por minuto) deben funcionar durante un período de tiempo más largo que una unidad que funciona a 322 LPM. Al hacer esto, muestrean un espectro más amplio del tiempo de llenado de arrastre y presentan mayores datos a medida que el tiempo de muestreo toma un intervalo de funcionamiento más grande. Los muestreadores que funcionan a 28,3 LPM también brindan la capacidad de capturar partículas más pequeñas que pueden perderse debido a la resistencia de arrastre dinámica (o un efecto paraguas) en unidades de mayor caudal de flujo.

45 En general se conocen sistemas de muestreo de aire, y Veltek Associates, Inc. ofrece un sistema de muestreo conocido como Sistema de Muestreo de Aire microbiano SMA (átrio microbiano esterilizable). Uno de estos sistemas se muestra en las solicitudes de patente de los Estados Unidos números 12/068.483, presentada el 7 de febrero de 2008 y 12/402.738, presentada el 12 de marzo de 2009 y en la solicitud equivalente PCT publicada como WO2009/100184. Como se señala en dichas solicitudes, el sistema de muestreo de aire incluye un controlador conectado a una bomba de vacío para controlar el flujo de aire a los dispositivos muestreadores de aire situados en la sala limpia.

50 Un dispositivo muestreador de aire según la técnica anterior 5 se expone en las figuras 1 y 2, que ofrece Veltek Associates, Inc. El dispositivo muestreador de aire 5 incluye una placa superior 10 con aberturas 11 y una placa inferior 14. La placa inferior 14 presenta un reborde circular 16 en la superficie superior, que recibe un plato tipo Petri 12. El lado inferior de la placa inferior 14 presenta un canal circular 20 (que se muestra mejor en la figura 2) que se comunica con un orificio de aire 22. Una placa tapa metálica 26 encaja sobre el envés de la placa inferior 14 y 24 se coloca una junta de goma entre la placa inferior 14 y la placa tapa 26 para proporcionar un sello estanco al aire. Se utilizan unos tornillos para afianzar la placa tapa 26 y la junta 24 a la placa inferior 14. Además, una junta de goma circular (que no se muestra, pero con la forma de una arandela) está colocada en la superficie superior de la placa inferior 14 alrededor del reborde circular 16, con el fin de crear un sello sustancialmente estanco al aire entre la placa inferior 14 y la placa superior 10.

60 En funcionamiento, se añade un tubo de vacío al orificio de aire 22. El aire es aspirado a través de las aberturas 11 situadas en la placa superior 10, de modo que dicho aire golpea un medio de ensayo contenido en el plato tipo Petri 12. A continuación, el aire sale por el dispositivo 5 a través de orificios 18 situados en el reborde 16 de la placa inferior 14. El aire pasa al canal 20 y sale a través del orificio de aire 22. Todo el dispositivo 5 es metálico, a excepción de la junta 24, de modo que dicho dispositivo 5 se puede esterilizar con calor, vapor, peróxido de hidrógeno vaporizado (VHP) u óxido de etileno (ETO). Al final del período de ensayo, el plato tipo Petri 12 se retira

y se analiza para determinar el nivel de limpieza de la sala limpia.

5 El plato tipo Petri 12 presenta un diámetro de aproximadamente 8,89 cm (3,5 pulgadas). La placa superior 10 presenta un diámetro de 11,4 cm (4,5 pulgadas). Están previstos doce orificios 11 dispuestos dentro de aproximadamente un área circular que presenta un diámetro de 7,62 cm (3 pulgadas), y cada orificio 11 presenta un diámetro de aproximadamente 1,27 cm (0,5 pulgadas). Los lados de la placa superior 10 y la placa inferior 14 son lisos. El documento US6472203 B1 describe una combinación de un casete de muestreo de aire y un plato de medio de nutrientes.

10 El documento "Complete atrium 316 stainless steel SMA 18 ml. fill" (fotografía capturada el 23.11.2006 en internet) da a conocer un dispositivo muestreador de gas de acuerdo con la parte introductora de la reivindicación 1.

Sumario de la invención

15 En este sentido, un objetivo de la invención es proporcionar un dispositivo para tomar muestras de células viables en el aire. Otro objetivo de la invención es proporcionar un muestreador de aire microbiano que prevea una concepción mejorada que sea completamente esterilizable por calor, vapor, VHP u óxido de etileno (ETO) y que no incluya una junta. Es también otro objetivo de la invención proporcionar un muestreador de aire microbiano que pueda acomodar las formas y tamaños actuales de platos tipo Petri.

20 Estos objetivos se resuelven mediante el dispositivo muestreador de gas según la reivindicación 1.

25 Por consiguiente, se proporciona un dispositivo muestreador de aire que está provisto de una placa superior y una placa inferior, que recibe un plato tipo Petri entre la placa superior y la placa inferior. La placa superior incluye 283 orificios sustancialmente pequeños. La placa inferior prevé un pozo central ahondado formado en la superficie superior en el centro de la placa inferior. Están formadas seis ranuras alargadas en la superficie superior con extremos proximales que se extienden hacia fuera desde el pozo central y con extremos distales que se extienden más allá del plato tipo Petri situado alrededor del centro de la placa inferior.

30 En funcionamiento, el aire es aspirado en el dispositivo muestreador mediante un tubo de vacío a través de un orificio de aire que se comunica con el pozo central. El aire es arrastrado en los 283 orificios de la placa superior y este golpea el material de captura en el plato tipo Petri. A continuación, el aire discurre por los lados del plato y a los extremos distales de las ranuras de la placa inferior. El aire discurre a continuación por las ranuras alargadas debajo del plato y entra en el pozo central. A continuación, el aire es aspirado a través del orificio de paso de aire y sale del orificio de aire de vacío.

35 Estos y otros objetivos de la invención, así como muchas de las ventajas concebidas de la misma, se pondrán más claramente de manifiesto cuando se haga referencia a la siguiente descripción, considerada junto con los dibujos adjuntos.

40 Breve descripción de las figuras

45 la figura 1 es una vista en perspectiva explosionada del dispositivo muestreador de aire de acuerdo con la técnica anterior;

la figura 2 es una vista en perspectiva seccionada del dispositivo muestreador de aire de la figura 1 de acuerdo con la técnica anterior;

50 la figura 3 es una vista en perspectiva superior del dispositivo muestreador de aire de acuerdo con la forma de realización preferida de la invención;

la figura 4 es una vista en perspectiva inferior de la placa superior del dispositivo muestreador de aire de la figura 3;

55 la figura 5 es una vista en planta superior de la placa inferior del dispositivo muestreador de aire de la figura 3 que muestra el movimiento del aire dentro del dispositivo;

60 la figura 6 es una vista en perspectiva superior seccionada de un dispositivo muestreador de aire ensamblado de la figura 3 que muestra el movimiento del aire dentro del dispositivo; y,

la figura 7 es una vista en perspectiva superior de un dispositivo muestreador de aire ensamblado de la figura 3.

Descripción detallada de las formas de realización preferidas

65 Al describir una forma de realización preferida de la invención que se ilustra en los dibujos, se hará uso de una terminología específica en aras de la claridad. Sin embargo, la invención no pretende limitarse a los términos

específicos así seleccionados, y se deberá entender que cada término específico incluye todos los equivalentes técnicos que funcionan de manera similar para lograr un propósito similar.

5 La unidad pulgada expresada en la descripción se puede reemplazar por la unidad del Sistema Internacional milímetro. Los valores físicos expresados en esta unidad del Sistema Internacional se pueden calcular a partir de los valores físicos de la unidad pulgada de la siguiente manera: unidad pulgada x 25,4 = Unidad del Sistema Internacional milímetro.

10 Haciendo referencia de nuevo al dibujo, la figura 3 muestra el dispositivo muestreador de aire 50 de acuerdo con la forma de realización preferida. Dicho muestreador 50 incluye principalmente una placa superior 100 y una placa inferior 150, y se coloca un plato tipo Petri 52 entre la placa superior 100 y la placa inferior 150. Dicho muestreador 50 es circular, aunque se pueden utilizar otros tamaños y formas adecuados.

15 La placa superior 100 presenta una superficie superior 102 y una parte hundida central 104 que se encuentra hundida con respecto a la superficie superior 102. El centro de la placa superior 100 se mecaniza para formar la parte hundida 104 con un labio 108. Y, tal como se muestra en la figura 4, el lado inferior de la placa superior 100 está mecanizado para formar una placa de ventilación 110 y una pared interior 106. En consecuencia, la placa de ventilación 110 está integrada con la placa superior 100. Están previstos doscientos ochenta y tres (283) orificios 112 realizados en la placa de ventilación. La pared interna 106 se extiende desde la superficie superior 102 (figura 20 3) hacia abajo hacia el interior de la placa superior 100. Se forma un canal 107 entre la pared interna 106 y la pared lateral 114 de la placa superior 100 que actúa como un venturi de vacío, de modo que el vacío se conduce a través de la parte superior de la muestra, directamente al medio de nutrientes y a la parte superior y por encima de los lados del plato tipo Petri 52.

25 La pared interna 106 se extiende hacia abajo en el centro del plato tipo Petri 52 para evitar (además del reborde 154) que el plato tipo Petri se mueva. La pared interna 106 es más corta que los lados del plato tipo Petri 52, de modo que los lados del plato 52 entran en contacto con la parte superior del canal 107 antes de que el material en el plato tipo Petri 52 entre en contacto con la pared interna 106. Además, tal como se muestra mejor en la figura 6, la pared interior 106 se extiende hacia abajo en el plato tipo Petri 52. La pared interior 106 evita que los lados del plato 52 se muevan, para mantener el plato 52 centrado adecuadamente en la placa inferior 150.

35 La placa superior 100 presenta por lo menos un lado exterior 114. Dicho lado 114 presenta unos rebordes 116 que se extienden alrededor de la circunferencia exterior de la placa superior 100. Los rebordes 116 facilitan el agarre de la placa superior 100, de modo que un usuario pueda retirar y reemplazar fácilmente la placa superior 100 con respecto a la placa inferior 150. Además, los lados exteriores de la placa inferior son lisos, de modo que el usuario puede diferenciar fácilmente entre la placa inferior 150 y la placa superior 100 cuando se retira la placa superior 100 con respecto a la placa inferior 150. Los rebordes 116 resultan particularmente útiles ya que, a menudo, se requiere que los usuarios usen guantes (además de prendas de vestir, capuchas y botines) en todo momento dentro de la sala limpia. Estas características permiten que la placa superior 100 se retire fácilmente de la placa inferior 150 sin alterar la placa inferior 150.

45 La placa inferior 150 presenta una superficie superior 152, y un reborde 154 que se extiende hacia arriba desde la superficie superior 152 a una distancia del borde exterior de la placa inferior 150. Dicho reborde 154 conforma una repisa externa 153 que recibe el lado 114 de la placa superior 100. El labio exterior del reborde 154 evita que el lado 114 de la placa superior 100 se salga de la placa inferior 150. El reborde 154 también define una parte de recepción 155 que recibe el plato tipo Petri 52. El labio interior del reborde 154 evita que se mueva el plato 52 y mantiene dicho plato 52 centrado con respecto a la placa inferior 150 y a los orificios 112 en la placa de ventilación 110 de la placa superior 100. Por lo tanto, el reborde 154 asegura que el aire que entra a través de los orificios 112 en la placa de ventilación 110 entra en contacto con el material en el plato tipo Petri 52.

50 También se forma un pozo central más ahondado 158 en la superficie superior 152 en el centro de la placa inferior 150. Se forman seis ranuras alargadas 156 en la superficie superior 152 en la parte de recepción 155. Las ranuras alargadas 156 se extienden desde el pozo central 158 a través de la parte de recepción 155 y los extremos distales 159 de las ranuras 156 se extienden parcialmente (aproximadamente hasta la mitad) en el reborde 154. Por lo tanto, cuando el plato 52 se coloca en la superficie superior 152 de la placa inferior 150, el plato 52 cubre el pozo central 158 y las ranuras 156, pero no cubre los extremos distales 159. Las ranuras 156 prevén una sección transversal redondeada (que es sustancialmente un semicírculo), y los extremos distales 159 también se prevén redondeados, lo que facilita el discurrir del aire y evita que las partículas obstruyan las ranuras 156. De esta manera, el aire puede entrar en los extremos distales 159 y discurrir en las ranuras 156 por debajo del plato 52 en el pozo central 158. El fondo del pozo 158 está redondeado para juntarse con el lado del pozo 158, de modo que dicho pozo 158 no presente esquinas abruptas y que el aire pueda discurrir libremente sin que las esquinas acumulen residuos.

65 Un orificio de aire de vacío 160 se coloca en el lado de la placa inferior y se comunica con un orificio de aire 162. El orificio de aire 162 se extiende a través de la placa inferior 150, desde el orificio de aire 160 hasta el pozo central 158. El orificio de aire de vacío 160 está conectado a un tubo de vacío para aspirar aire a través del muestreador

50.

El funcionamiento del muestreador 50 se muestra mejor en las figuras 5 y 6, en las que las flechas muestran en general la dirección de desplazamiento del aire a medida que fluye a través del dispositivo 50. Se introduce un muestreador esterilizado 50 en la sala limpia y se retira la placa superior 100. El plato tipo Petri 52 se inserta en la placa inferior 150 y se reemplaza la placa superior 100. A continuación, se inicia el flujo de aire durante un período de tiempo predeterminado. El tubo de vacío aspira aire en el dispositivo muestreador 50 a través del orificio de aire 160. La parte hundida central 104 de la placa superior 100 permite que se asiente el aire antes de ser aspirado en el muestreador 50. La depresión 104 contrarresta la turbulencia que se puede originar cuando una persona camina cerca del muestreador 50 o cuando se crea una corriente de aire que, de otra manera, podría perturbar la entrada del aire y de las partículas que transportan microbios. Esta circunstancia, a su vez, crea un flujo de aire más laminar e isocinético a través de los orificios 112. La velocidad igual del flujo de aire asegura un muestreo mejor representativo de partículas en el aire a medida que el flujo de aire entra simétricamente en el muestreador.

Una vez que el aire entra en los orificios 112 en la placa superior, golpea el material de captura en el plato tipo Petri 52. A continuación, el aire discurre por los lados del plato 52 y en los extremos distales 159 de las ranuras 156 de la placa inferior 150. Seguidamente, el aire desciende por las ranuras alargadas 156 por debajo del plato 52, y entra en el pozo central 158. Con posterioridad, se aspira el aire a través del orificio de paso de aire 162 y sale del orificio de aire de vacío 160. Una vez que ha transcurrido el período de tiempo predeterminado (que puede ser de entre 10 y 60 minutos o más), el flujo de aire se desactiva. A continuación, se levanta la placa superior 100, y se retira el plato tipo Petri 52 para el ensayo. Seguidamente, el muestreador 50 se puede esterilizar si se desea y se puede introducir un nuevo plato tipo Petri 52.

De acuerdo con esto, el orificio de aire 160 se encuentra en comunicación fluidica con el paso 162, que está en comunicación fluidica con el pozo 158. Y el pozo 158 se encuentra en comunicación fluidica con el pozo central 158, que se encuentra en comunicación fluidica con las ranuras alargadas 156. Los extremos distales 159 de dichas ranuras 156 se encuentran en comunicación fluidica con el aire que entra en los orificios 112 en la placa superior 100.

Se deberá observar que no se utiliza una junta de goma entre la repisa 153 de la placa inferior 150 y el lado 114 de la placa superior 100. La repisa 153 y el lado 114 se mecanizan a un nivel de tolerancia que, junto con el peso de la placa superior 100, se bloquean juntamente con la fuerza del vacío y se evita que sustancialmente entre aire a través de la interfaz entre la repisa 153 y el lado 114. Además, se debe observar que la invención actual elimina la necesidad de cualquier material, como por ejemplo una junta que, de otro modo, se podría contaminar, al reducir la cantidad de puntos de contacto de metal con metal. El dispositivo en su conjunto es sustancialmente estanco al aire, sin la necesidad de una junta para sellar ningún punto de contacto de metal con metal. La totalidad del dispositivo 50 se puede esterilizar por medio de calor, vapor, VHP o ETO.

Además, como consecuencia de que los orificios 112 en la placa superior 100 son pequeños, las ranuras alargadas 156 y los extremos distales 159 se pueden hacer más grandes mientras se mantiene un caudal de flujo de aire alto a través de los orificios 112. Al presentar ranuras 156, extremos distales 159, pozo central 158 y orificio 162 más grandes, el dispositivo 50 es menos susceptible a la obstrucción. A pesar de que se proporcionan seis ranuras 156 en la forma de realización que se ilustra, se pueden proporcionar menos o más ranuras, aunque, preferentemente, las ranuras se disponen espaciadas por igual alrededor del plato tipo Petri de modo que los extremos distales aspiren aire de manera uniforme del plato.

De acuerdo con la forma de realización preferida de la invención, la placa de ventilación 110 presenta un diámetro de aproximadamente 6,35 cm (2,5 pulgadas) y un espesor de 0,15 cm (0,0600 pulgadas). El tamaño (es decir, el diámetro) de la placa de ventilación 110 es sustancialmente más pequeño que el tamaño (es decir, el diámetro) del plato tipo Petri 52, con el fin de reducir la desecación o el secado de los bordes del medio de nutrientes. La relación preferida es de aproximadamente 3:4 (es decir, 6,35 cm (2,5 pulgadas) de diámetro para la placa de ventilación 110 y 1,27 cm (3,25 pulgadas) de diámetro para el plato tipo Petri), o que la placa de ventilación no sea mayor que aproximadamente el 75 % del tamaño del plato tipo Petri. Una relación mayor crea resultados en una velocidad del aire que afecta negativamente a una parte desigual de la placa de medio, ya que se vierte agar en la placa de medio (medio de nutrientes) que, en ocasiones, se mueve hacia los lados del plato tipo Petri 52, o que ocasiona su secado.

Cada orificio 112 presenta un diámetro de aproximadamente 0,1778 mm (0,0070 pulgadas), que es aproximadamente el 0,00078 % del tamaño de la placa de ventilación 110. Dado que hay 283 orificios sobre la placa 110 de diámetro de 6,35 cm (2,5 pulgadas), los orificios 112 se corresponden con aproximadamente el 0,22 % del área de la placa de ventilación 110. Dichos orificios 112 están colocados en 9 anillos concéntricos en los siguientes diámetros: 0,0 (1 orificio), 0,40625 (10 orificios), 0,65625 (15 orificios), 0,90625 (20 orificios), 1,15625 (26 orificios), 1,40625 (31 orificios), 1,65625 (37 orificios), 1,90625 (42 orificios), 2,15625 (48 orificios) y 2,40625 (53 orificios). Sin embargo, se deberá apreciar que el tamaño de los orificios 112 puede variar y que la cantidad de orificios 112 puede ser mayor o menor de 283. Se prevén por lo menos entre 100 y 150 orificios y, más preferentemente, por lo menos 200 orificios, con cada orificio con un diámetro de entre 0,1778 mm y 0,2286 mm

(0,007 y 0,009 pulgadas). Los orificios 112 comprenden menos de aproximadamente el 1 % del área superficial de la placa de ventilación 110 (es decir, el área en la que se ubican los orificios).

Al prever pequeños orificios 112 en la placa superior 100, el aire es aspirado en el muestreador 50 a un caudal de flujo elevado (aproximadamente de 67,20 m/s por orificio) y volumen (aproximadamente 1,67E-06 m³/s por orificio), mientras se mantiene el caudal de flujo a 1 CFM (o 28,3 litros cúbicos por minuto) en el orificio de aire 160, para proporcionar un tiempo de muestreo más largo. El caudal de flujo del aire, cuando se aspira en los orificios 112, es de aproximadamente 28,3 LPM o 1 CFM o, a través de cada orificio, 0,1 LPM. El total para la placa superior 100 es de aproximadamente 0,000472 m³/s. Se pueden reflejar partículas de tamaño de aproximadamente 0,2 a 9 micras, mientras que se depositan las de más de 10 micras. Las partículas de 0,2 a 9,0 micras pueden ser eliminadas del arrastre dinámico si el flujo de aire es demasiado alto, de modo que se reduce el flujo de aire para capturar esas partículas más pequeñas. El muestreador 50 presenta una pérdida de eficiencia de aproximadamente entre el 5,6 % y el 7,2 %, que es mucho menor que los muestreadores convencionales que presentan una pérdida promedio de aproximadamente el 20 %.

El flujo de aire más rápido en los orificios 112 proporciona una mayor consecución de captura en el material situado en el plato tipo Petri 52, ya que las partículas no pueden rebotar fuera del material de captura. El muestreador 50 capturará partículas que presentan un tamaño de aproximadamente entre 0,5 y 30 µm. El pozo 158 presenta un diámetro de 2,54 cm (una pulgada) y aproximadamente 0,95 cm (3/8 pulgadas) de profundidad con respecto a la superficie superior 152. Las ranuras 156 presentan un ancho de aproximadamente 0,635 cm (0,25 pulgadas) y el extremo distal 159 de las ranuras 156 se extiende 0,31 cm (1/8 pulgada) en el reborde 154. El reborde 154 presenta un ancho de 0,635 cm (0,25 pulgadas). Aunque se proporcionan seis ranuras 156, también se pueden utilizar más o menos ranuras. El muestreador 50 se puede utilizar con el sistema de muestreo que se muestra en el documento WO2009/100184. El material de captura en el plato tipo Petri 52 suele ser un medio de crecimiento bacteriano, como el agar de tripticasa de soja, aunque se puede usar cualquier medio adecuado. El plato 52 presenta un diámetro de 8,89 cm (3,5 pulgadas) y puede retener 18, 25 o 32 ml de material de captura, aunque el plato 52 puede presentar cualquier tamaño adecuado.

Además de la forma de realización preferida, la placa superior 100 y la placa inferior son circulares, con un diámetro de aproximadamente 11,43 cm (4,5 pulgadas). El dispositivo muestreador completamente ensamblado 50 se muestra en la figura 7. La placa inferior 150 prevé un tamaño y una forma sustancialmente iguales que la placa superior 100, aunque la placa superior 100 puede ser un poco más grande para facilitar su retirada de la placa inferior 150 sin alterar la placa inferior 150. Aunque el dispositivo 50 se muestra como circular, se pueden usar otras formas. Y el dispositivo 50 puede ser sustancialmente más grande o pequeño que las dimensiones proporcionadas.

Las placas 100, 150 están realizadas preferentemente en aluminio anodizado inoxidable. El fondo de los lados 114 de la placa superior 100, así como la repisa superior 153 de la placa inferior 150, están mecanizados en un grado suficiente como para proporcionar entre ellos un sello sustancialmente estanco al aire sin la necesidad de una junta u otro elemento. Las placas 100, 150 son relativamente pesadas, de modo que no se rompen, no se vuelcan y crean un sello relativamente estanco al aire entre las placas. Entre la parte exterior del reborde 154 y la pared lateral 114 de la placa superior 100 hay aproximadamente 0,0381 cm (0,015 pulgadas). Además, se puede proporcionar una tapa metálica que cubra la placa superior 100. La tapa es más grande que placa superior 100, preferentemente con un diámetro de 4 5/8 pulgadas, de modo que se pueda retirar fácilmente de la placa superior 100. La tapa evita que entren partículas en el dispositivo 50 cuando no está siendo utilizada.

La descripción y los dibujos anteriores se deben considerar solo ilustrativos de los principios de la invención. La invención se puede configurar en una variedad de formas y tamaños y no pretende estar limitada por la forma de realización preferida. A los expertos en la materia les puede fácilmente venir a la mente numerosas aplicaciones de la invención. Por lo tanto, no se desea limitar la invención a los ejemplos específicos descritos ni a la construcción y funcionamiento exactos mostrados y descritos.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo muestreador de gas que comprende:

5 una placa superior (100) que presenta una superficie superior (102) y la placa superior (100) presenta una pluralidad de orificios (112);

una placa inferior (150) que presenta una superficie superior (152), una parte de recepción (155) en la superficie superior (152) para recibir un plato (52) y un orificio de aire (162);

10 un pozo central (158) formado en la superficie superior (152) de dicha placa inferior (150); y,

una pluralidad de ranuras alargadas (156) formadas en la superficie superior (152) de dicha placa inferior (150), extendiéndose dicha pluralidad de ranuras alargadas (156) hacia fuera desde dicho pozo central (158) más allá de la parte de recepción (155),

un orificio de aire de vacío (160) configurado para aspirar gas en dicho dispositivo muestreador a través de dicha pluralidad de orificios para tocar el plato, extendiéndose dicho orificio de aire (162) a través de dicha placa inferior (150) desde dicho orificio de aire (160) hasta dicho pozo central (158),

20 un reborde (154) que sobresale hacia arriba desde la superficie superior (152) de dicha placa inferior (150) a una distancia de un borde exterior de dicha placa inferior (150), definiendo dicho reborde (154) la parte de recepción (155), extendiéndose la pluralidad de ranuras alargadas (156) en dicho reborde (154)

25 caracterizado por que

la placa superior comprende una placa de ventilación (110),

30 la placa de ventilación (110) presenta una pluralidad de por lo menos 100 orificios (112),

el área en la que los orificios (112) están situados comprende menos de aproximadamente el 1 % del área superficial de la placa de ventilación (110), y

35 cada una entre dicha pluralidad de orificios (112) presenta un diámetro comprendido entre 0,1778 mm y 0,2286 mm

2. Dispositivo muestreador de gas según la reivindicación 1, que comprende asimismo un paso de gas (162) formado en dicha placa inferior (150), presentando dicho paso de gas (162) comunicación fluidica con dicho pozo central (158) y extendiéndose a través de dicha placa inferior (150) hasta el exterior de dicha placa inferior (150).

40 3. Dispositivo muestreador de gas según la reivindicación 2, en el que el orificio de aire de vacío (160) presenta una comunicación fluidica con dicho paso de gas (162) y dicho orificio de aire de vacío (160) está conectado a un tubo de vacío.

45 4. Dispositivo muestreador de gas según la reivindicación 1, en el que dicha placa superior (100) presenta por lo menos un lado (114) que presenta unos rebordes (116) y dicha placa inferior (150) presenta por lo menos un lado que es liso.

50 5. Dispositivo muestreador de gas según la reivindicación 1, en el que dicha placa superior (100) presenta en la superficie superior (102) una parte hundida (104) que forma la placa de ventilación (110), de manera que la placa de ventilación (110) no sea superior al 75 % del tamaño del plato (52).

55 6. Dispositivo muestreador de gas según la reivindicación 5, en el que los orificios (112) comprenden menos de aproximadamente el 1 % del área superficial de la parte hundida (104).

7. Dispositivo muestreador de gas según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de orificios (112) presenta cada uno de ellos un diámetro de aproximadamente 0,1778 mm.

60 8. Dispositivo muestreador de gas según la reivindicación 1, en el que dicho dispositivo (50) entero es de metal.

9. Dispositivo muestreador de gas según la reivindicación 1, en el que dicho dispositivo (50) es sustancialmente estanco al aire.

65 10. Dispositivo muestreador de gas según la reivindicación 1, en el que dicho dispositivo (50) no presenta una junta.

11. Dispositivo muestreador de gas (50) según la reivindicación 1, en el que dicho dispositivo muestreador de gas (50) está configurado de tal manera que un gas pueda ser aspirado en la pluralidad de orificios (112) a una velocidad de aproximadamente 67,20 m/s por orificio cuando el volumen de gas que entra a la pluralidad de orificios (112) es aproximadamente de $1,67E-06$ m³/s por orificio.

5

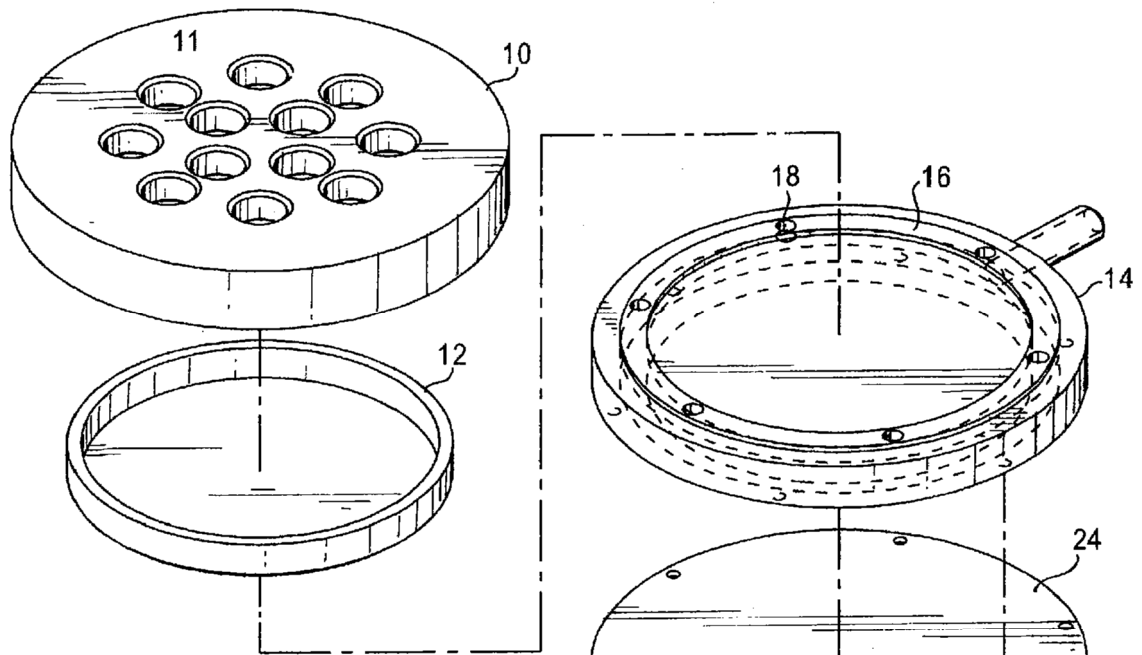


FIG. 1
(TÉCNICA ANTERIOR)

5 ↗

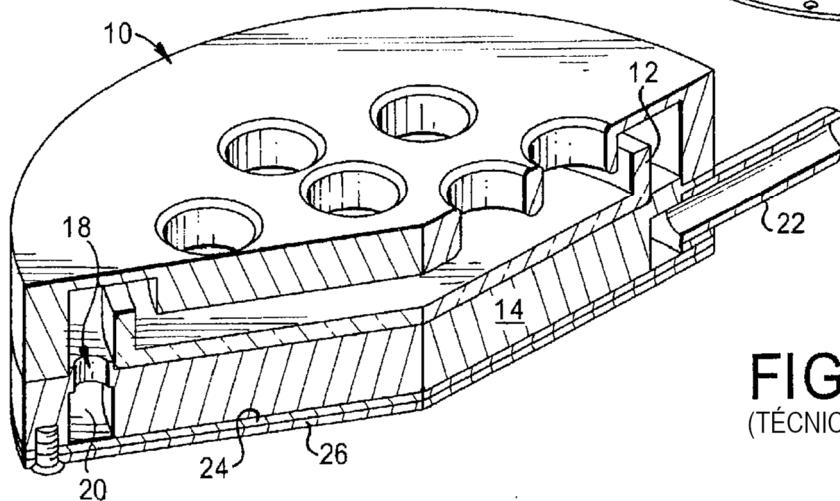
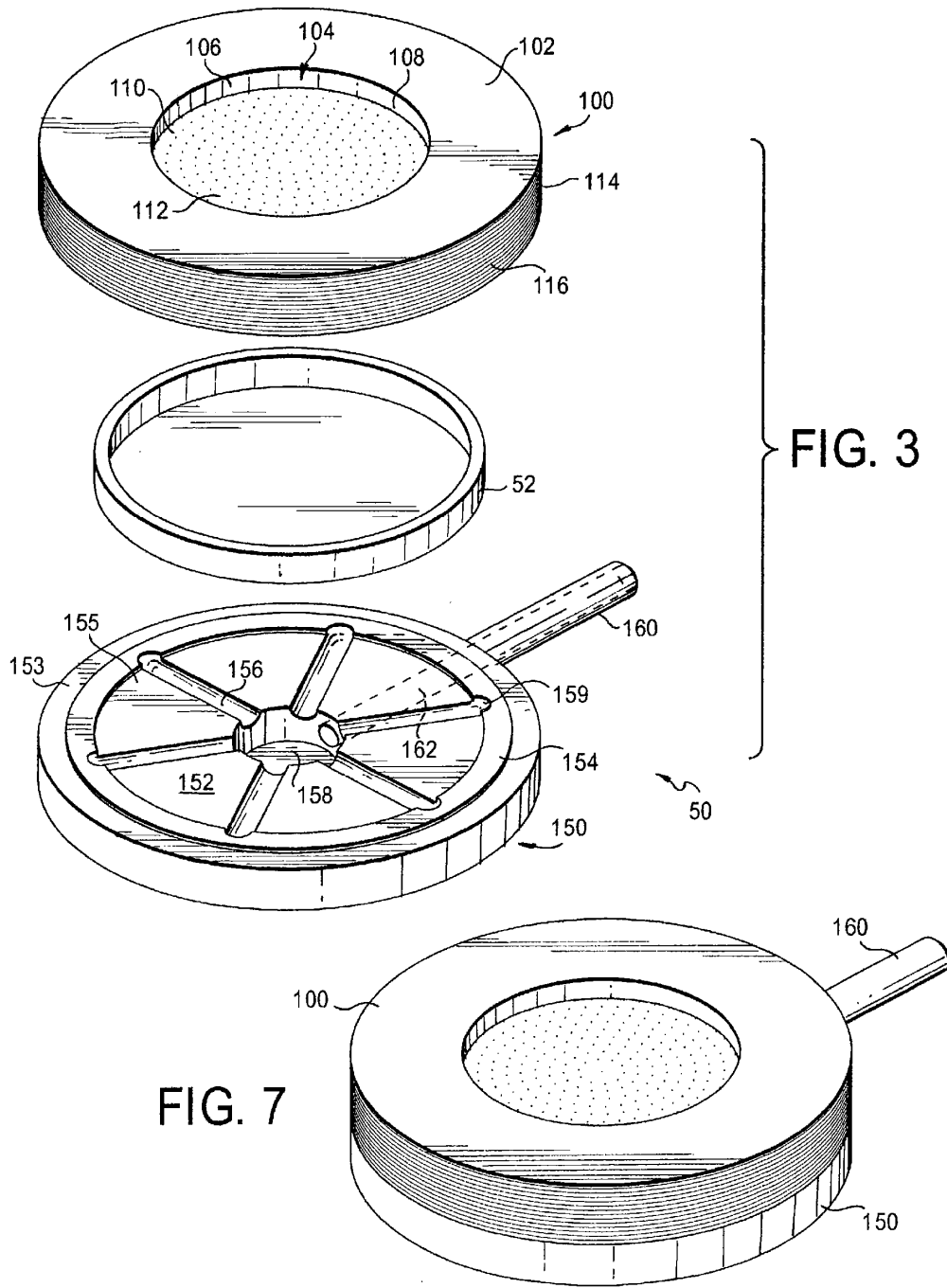


FIG. 2
(TÉCNICA ANTERIOR)



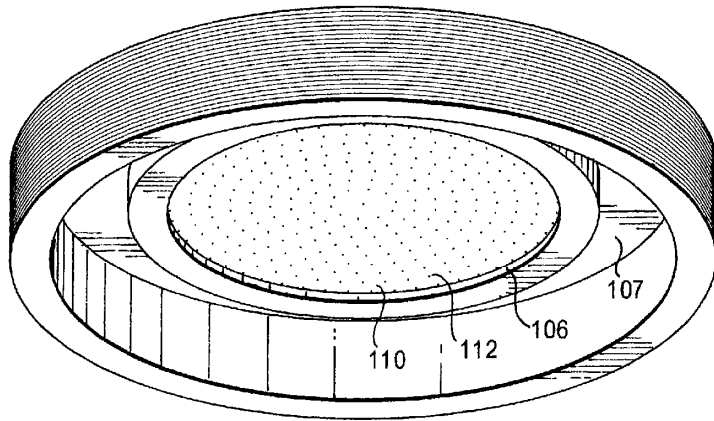


FIG. 4

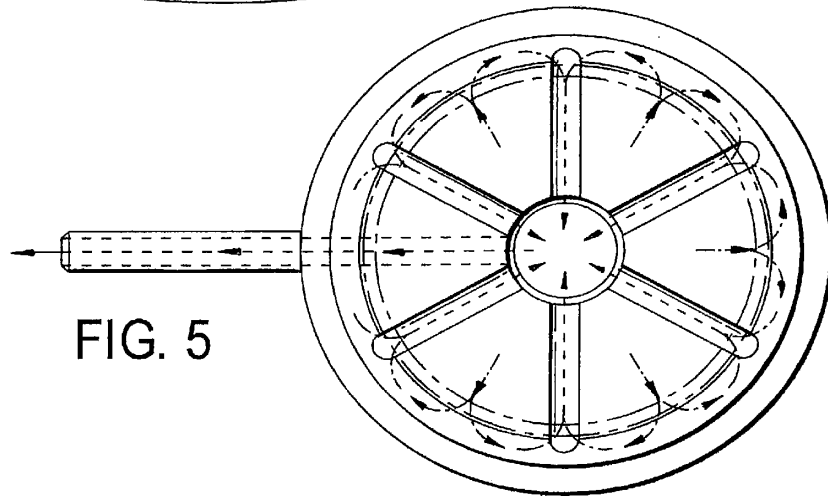


FIG. 5

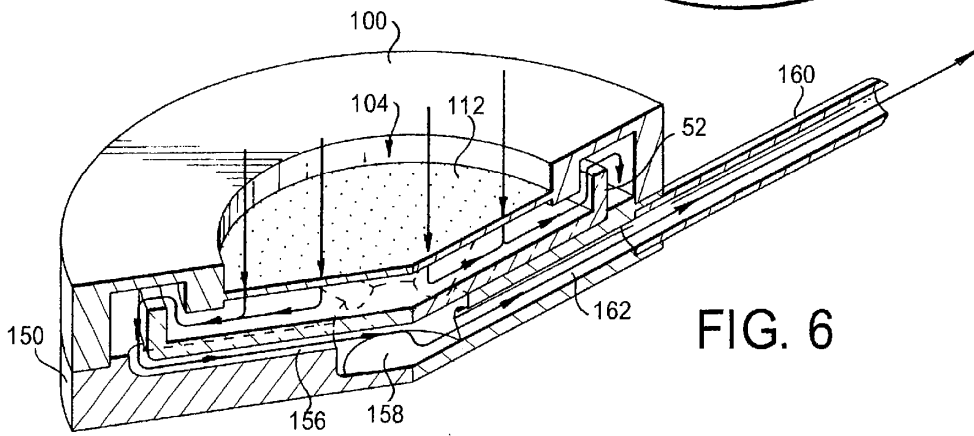


FIG. 6