

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 391**

51 Int. Cl.:

B01L 99/00 (2010.01)

B08B 9/02 (2006.01)

B01L 3/02 (2006.01)

B08B 9/032 (2006.01)

G01N 35/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.05.2014 PCT/US2014/036390**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.11.2014 WO14179584**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.05.2014 E 14791217 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018 EP 2991767**

54 Título: **Lavado de pipetas**

30 Prioridad:

01.05.2013 US 201361818099 P

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

04.06.2019

73 Titular/es:

**DOUGLAS SCIENTIFIC, LLC (100.0%)
3600 Minnesota Street
Alexandria, MN 56308, US**

72 Inventor/es:

**SMITH, CHAD STEVEN;
HENDRICKX, JACOB y
MISCHE, HANS A.**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 715 391 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

Lavado de pipetas

5 **Antecedentes**

La presente invención se refiere al procesamiento de muestras en línea en la plataforma de Douglas Scientific's Nexar®, y más específicamente se refiere a un lavado de pipeta para un sistema de distribución.

10 Los avances en la industria de las biociencias han creado una solicitud de sistemas de procesamiento y detección de muestras biológicas de alto rendimiento. Por ejemplo, Astle, la patente estadounidense N.º 6.632.653, divulga un método de alto rendimiento para realizar ensayos biológicos que utilizan una cinta con una matriz de pocillos. En un sistema de alto rendimiento, la fuente y el ensayo se transfieren de las microplacas a la cinta, la cinta se sella y la cinta se acumula en los carretes. La cinta que contiene muestras, tales como muestras biológicas, se transfiere
15 luego a un producto de baño de agua y se puede realizar una reacción, como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) utilizando un termociclado. Posteriormente, la cinta puede cargarse en un instrumento de detección, que detecta la presencia de un analito deseado, tal como la presencia de ácido nucleico en una muestra biológica.

20 Las puntas de pipeta para la distribución de muestras en tales sistemas de alto rendimiento se usan comúnmente una vez para transferir una muestra biológica a los pocillos de la cinta debido al riesgo de contaminación cruzada asociada con la reutilización de las puntas de pipetas. Los materiales consumibles como las puntas de las pipetas aumentan los costos asociados con los sistemas de alto rendimiento debido al costo de las puntas de las pipetas y la eliminación de desechos. Con un impulso hacia el aumento de la velocidad de reacción para procesar incluso más
25 muestras a un ritmo cada vez más rápido, los costos de la punta de la pipeta podrían ser prohibitivos.

El documento US2005/0170512A1 describe un método y un sistema para reutilizar recipientes de reacción en un aparato de procesamiento biotecnológico. El sistema tiene un bastidor, una serie de recipientes de reacción, un accionador automático y un sistema de descontaminación. El bastidor tiene al menos una estación de
30 procesamiento. El conjunto de recipientes de reacción está montado en el bastidor para efectuar el procesamiento biotecnológico en la estación de procesamiento. El accionador automático está conectado al bastidor y los recipientes de reacción para la dispersión de la solución dentro y fuera de los recipientes de reacción. El sistema de descontaminación se construye en el bastidor para que el accionador acceda al mismo para descontaminar los recipientes de reacción. El sistema de descontaminación incluye una sección de lavado, una sección de calentamiento, un suministro de fluido de lavado, un suministro de solución ácida y un suministro de solución base. El accionador está programado para acceder a la sección de descontaminación para someter el acceso a la sección de descontaminación, una solución básica y un reactivo de lavado para descontaminar los recipientes de reacción.

El documento US2012/0211026A1 describe una pluralidad de puntas de distribución de reactivo (15) que se insertan a través de aberturas (28) troncocónicas en una cubierta (16) de una cámara de limpieza en forma de orificios (14) axiales que se intersectan y se rocían con fluido de lavado de los pasos de pulverización (34) en la pared (20) periférica de la cubierta (16). El fluido de lavado de los pasos de pulverización (34) y que fluye a través de las puntas de distribución de reactivo (15), si están vacías, se puede drenar de la cámara de limpieza a través de un orificio de drenaje (42). El aire se extrae a través de las aberturas (28) troncocónicas alrededor de las puntas de distribución de reactivo (15) hacia la cámara de limpieza, a través del elemento de filtro (64) y desde una cámara de desechos (50) por una fuente de vacío (78) para retirar el fluido de lavado de la misma y secar, de otro modo, las puntas de distribución de reactivo (15).

El documento US2003/0026732A1 describe una estación de trabajo automatizada capaz de procesar de forma continua y sin interrupciones las muestras, que incluye un área de almacenamiento con control ambiental que sostiene múltiples casetes que contienen placas para muestras. Un brazo robótico para procesar las muestras, por ejemplo, agarrando las placas, moviéndolas de los casetes a otros aparatos contenidos dentro de la estación de trabajo y colocando las placas nuevamente en los casetes. Un mecanismo de bloqueo impide que el operario y el brazo robótico accedan simultáneamente a un casete. Los brazos robóticos nuevos, los mecanismos de posicionamiento de brazos robóticos, los mecanismos de manipulación de placas, los mecanismos de lavado de puntas/placas efectoras, los pipeteadores de pared delgada, los mecanismos de descarga de retorno y los mecanismos de detección de nivel de fluido, así como métodos para hacer funcionar los mismos, facilitan el funcionamiento continuo de la estación de trabajo junto con la capacidad, alto rendimiento y alta precisión de funcionamiento. Los pipeteadores capilares de pared delgada y estrecha sirven como medios para adquirir y procesar muestras de pequeñas cantidades con alta precisión.

El documento US2009/0186374A1 describe un aparato y un método para la medición en tiempo real de un efecto de diferentes concentraciones de un compuesto de prueba o varios compuestos de prueba en células vivas, en el que un flujo de suspensión celular se combina con un flujo del compuesto de prueba y una respuesta celular de las células vivas se mide repetidamente por un detector a lo largo de una longitud de una zona de detección en la que se encuentra la mezcla de compuesto de prueba de suspensión celular. El aparato se puede usar en la selección

automatizada de bibliotecas de compuestos, y es capaz de una variación en tiempo real de las concentraciones de los compuestos de prueba y la generación de perfiles tridimensionales de dosis/respuesta/tiempo dentro de un corto período de tiempo.

5 Sumario

La presente invención comprende un método y sistema según se define en las reivindicaciones.

10 En el presente documento se describe un método de lavado de una serie de puntas de pipeta con material biológico residual que incluye bajar la serie de puntas de pipeta a una cubeta de lavado que incluye una serie de orificios de descarga. Se genera un vacío de tal manera que el material biológico residual en la serie de puntas de pipeta se evacua a través de la serie de orificios de descarga. Se realiza un ciclo de lavado que incluye elevar la serie de puntas de pipeta de la cubeta de lavado, llenar la cubeta de lavado con un fluido de lavado primario, bajar la serie de puntas de pipeta a la cubeta de lavado, realizar un ciclo de limpieza de la punta de la pipeta y generar un vacío de tal manera que el fluido de lavado primario en la serie de puntas de pipeta y la cubeta de lavado se evacue a través de la serie de orificios de descarga.

20 En el presente documento también se describe un sistema de lavado de una serie de puntas de pipeta con material biológico residual que incluye una cubeta de lavado con una serie de orificios de descarga para recibir la serie de puntas de pipeta, una bomba primaria para llenar la cubeta de lavado con un lavado primario fluido, y un generador de vacío para generar un vacío tal que el fluido de lavado primario y el material biológico residual en la serie de puntas de pipeta y la cubeta de lavado se evacue a través de la serie de orificios de descarga.

Breve descripción de los dibujos

25 La figura 1 es una vista parcial en perspectiva y parcial en despiece ordenado de un sistema de lavado de pipetas.

30 La figura 2 es una vista en despiece ordenado del subconjunto de lavado de pipetas del sistema de lavado de pipeta de la figura 1.

La figura 3 es una vista en perspectiva del subconjunto de lavado de pipetas del sistema de lavado de pipeta de la figura 1 y un sistema de surtidor de distribución.

35 La figura 4A es una vista superior del subconjunto de lavado de pipetas de la figura 3 con orificios de vacío.

La figura 4B es una vista en sección transversal del subconjunto de lavado de pipetas de la figura 4A a lo largo de la línea 4B-4B.

40 La figura 5A es una vista superior del subconjunto de lavado de pipetas de la figura 3 con un halo de vacío.

La figura 5B es una vista en sección transversal del subconjunto de lavado de pipetas de la figura 5A a lo largo de la línea 5B-5B.

45 La figura 6A es una vista superior del subconjunto de lavado de pipetas de la figura 3 con una cubierta de vacío.

La figura 6B es una vista en sección transversal del subconjunto de lavado de pipetas de la figura 6A a lo largo de la línea 6B-6B.

50 Descripción detallada

La presente divulgación incluye un lavado de pipeta totalmente automatizado que proporciona la funcionalidad de limpieza de la punta a un sistema de distribución, permitiendo que las puntas de pipeta se reutilicen con una contaminación cruzada mínima. Se utiliza un sistema de distribución para aspirar muestras de placas de muestra y distribuir muestras en una cinta con una serie de pocillos. Para garantizar que la cantidad deseada de muestra biológica se distribuya en la cinta, el sistema de distribución aspira más muestra de la necesaria. Cuando la muestra se distribuye en la cinta, el material de la muestra residual, incluido el volumen excedente, permanece en las puntas de pipeta del sistema de distribución. Cuando se reutilizan las puntas de las pipetas, el lavado de pipetas reduce la posibilidad de que el material residual de un ciclo de distribución anterior se deposite en la cinta en un ciclo de distribución posterior.

60 La figura 1 es una vista parcial en perspectiva y parcial en despiece ordenado del sistema de lavado de pipetas 10. El sistema de lavado de pipetas 10 incluye el subconjunto de lavado de pipetas 12 con la bomba 14, la válvula de retención de fluido de lavado 16, el adaptador Venturi 18 y la cubeta de lavado de punta 20 separada con la serie de descarga 22. El sistema de lavado de pipetas 10 incluye además la bomba de vacío 24 con el montaje de la línea de aire 26, el soporte de la válvula 28 con la válvula 30 y los elementos de sujeción 32, la placa de montaje de lavado

34, el gabinete 36 eléctrico con el orificio de cable/cordón 38, la válvula del cilindro de aire/conjunto de ajuste 40, la válvula de bomba de vacío 42, la bomba 44, los montajes de fluido de lavado 46 y 48, el garrafón 50 y el barril 52.

5 La válvula 30 está montada en el soporte de la válvula 28, y los elementos de sujeción 32 une el soporte de la válvula 28 a la placa de montaje 34. El gabinete 36 eléctrico con el orificio de cable/cordón 38 está montado en la placa de montaje 34 y contiene toda la electrónica para controlar el sistema de lavado de pipetas 10. La válvula del cilindro de aire/conjunto de ajuste 40 está unida con el gabinete 36 eléctrico. La válvula de la bomba de vacío 42 está montada en la placa de montaje 34 y enciende y apaga la bomba de vacío 24. La bomba de vacío 24 pasa a través de una abertura en la placa de montaje 34 y conecta el subconjunto de lavado de pipetas 12 al garrafón 50. El montaje de la línea de aire 26 conecta una línea de aire a la bomba de vacío 24. La bomba 44 y el subconjunto de lavado de pipetas 12 también están montados en la placa de montaje de lavado 34. Los montajes de fluido de lavado 46 y 48 conectan las líneas de fluido de lavado a la bomba 44.

15 El subconjunto de lavado de pipetas 12 es la parte del sistema de lavado de pipetas 10 que entra en contacto con las puntas de pipeta de un sistema de distribución para limpiar las puntas de las pipetas. El subconjunto de lavado de pipetas 12 incluye una cubeta de lavado de punta 20 separada, que puede estar, por ejemplo, hecho de noryl o cualquier otro material adecuado que sea muy adecuado para álcalis y ácidos. En una realización alternativa, la cubeta de lavado de punta 20 separada puede estar hecho, por ejemplo, de un material transparente que permite que la luz ultravioleta se desplace a través de la cubeta de lavado de punta 20 separada para tratar las puntas de las pipetas a medida que se descienden en la cubeta de lavado de punta 20 separada. La cubeta de lavado de punta 20 separada incluye la serie de descarga 22, una serie de orificios para evacuar líquidos y desechos biológicos durante el funcionamiento del sistema de lavado de pipetas 10. La serie de descarga 22 puede incluir una serie de 384 orificios, por ejemplo. En una realización alternativa, la serie de descarga 22 puede incluir una serie de 96 orificios. La bomba 44 bombea un fluido de lavado, tal como una solución limpiadora de lejía que contiene un 6 % de hipoclorito de sodio, por ejemplo, del barril 52, a través de la válvula de retención del fluido de lavado 16, y en la cubeta de lavado de punta 20 separada a la cubeta de lavado de punta 20 separada creciente. La bomba 44 bombea un fluido de lavado, tal como el agua, por ejemplo, a través de la válvula de retención de fluido de lavado 16 en la cubeta de lavado de punta 20 separada.

30 La cubeta de lavado de punta 20 separada está diseñado para funcionar con la bomba de vacío 24 para crear un vacío separado en cada punta de pipeta de un sistema de distribución, posteriormente para maximizar el efecto de succión alrededor de cada punta de pipeta y finalmente para reducir o eliminar cualquier fluido de lavado restante o residual. El adaptador venturi 18 recibe la bomba de vacío 24, que es una bomba de transporte de material que proporciona un gran volumen de flujo de aire al subconjunto de lavado de pipetas 12 para proporcionar un vacío uniforme para evacuar el material de la cubeta de lavado de punta 20 separada a través de la serie de descarga 22. La bomba de vacío 24 está configurada para proporcionar un vacío uniforme de tal manera que haya una extracción de vacío en cada orificio abierto de la serie de descarga 22. Si la presión es correcta y la extracción se realiza a través de la bomba de vacío 24, la serie de descarga 22 pueden ser varios de cualquier número de orificios. En una realización, la serie de descarga 22 puede incluir un único orificio. En una realización alternativa, la serie de descarga 22 puede incluir 96 orificios. En una realización alternativa, la serie de descarga 22 puede incluir 384 orificios. El garrafón 50 recibe material evacuado de la cubeta de lavado de punta 20 separada a través de la serie de descarga 22.

45 La figura 2 es una vista en despiece ordenado del subconjunto de lavado de pipetas 12. El subconjunto de lavado de pipetas 12 incluye el adaptador venturi 18, la cubeta de lavado de punta 20 separada con la serie de descarga 22, el grupo de tornillos 54, los montajes de la manguera de drenaje 55, los sostenes de lavado 56, la tina de lavado 58, los elementos de sujeción 60, montajes de manguera de fluido de lavado 62, el cilindro de aire 64, los montajes de cilindro de aire 66, los elementos de sujeción 68, la base de lavado 70, arandelas 72, la placa de la válvula de lavado 74, el bloque de montaje 76, el elemento de sujeción 78, el espaciador de montaje 80, los elementos de sujeción 82, los surtidores de lavado 84, las arandelas 86, y los elementos de sujeción 88.

55 Los sostenes de lavado 56 están conectados a la tina de lavado 58 con los elementos de sujeción 60. La tina de lavado 58 sostiene la base de lavado 70, la placa de la válvula de lavado 74 y la cubeta de lavado de punta 20 separada. Los montajes de la manguera del fluido de lavado conectan los suministros de fluido de lavado a la tina de lavado 58. Los surtidores de lavado 84 transporta el fluido de lavado en la cubeta de lavado de punta 20 separada. La cubeta de lavado con punta 20 separada se acumula en la parte superior de la placa de la válvula de lavado 74, que se acumula en la parte superior de la base de lavado 70. El bloque de montaje 76, el elemento de sujeción 78, el espaciador de montaje 80 y los elementos de sujeción 82 conectan la placa de la válvula de lavado 74 al cilindro de aire 64. Los elementos de sujeción 68 conectan el cilindro de aire 64 a la tina de lavado 58. Los montajes del cilindro de aire 66 conectan el cilindro de aire a un suministro de aire.

65 La placa de la válvula de lavado 74 incluye varias válvulas que se alinean con la serie de orificios en la serie de descarga 22 de la cubeta de lavado de punta 20 separada. En una realización, la placa de la válvula de lavado 74 puede incluir una serie de 384 válvulas. En otra realización, la placa de válvula del lavado 74 puede incluir una serie de 96 válvulas. En otra realización, la placa de la válvula de lavado 74 puede incluir una única válvula. La placa de la válvula de lavado 74 funciona con la bomba de vacío 24 para controlar la sincronización del vacío. La válvula del

cilindro de aire/conjunto de ajuste 40 enciende el cilindro de aire 64 para cambiar la placa de la válvula de lavado 74 para permitir la evacuación del fluido de la cubeta de lavado de punta 20 separada. Cuando la placa de la válvula de lavado 74 cambia, todos los fluidos de lavado se evacúan de la cubeta de lavado de punta 20 separada en unos segundos.

5 La figura 3 es una vista en perspectiva del subconjunto de lavado de pipetas 12 y del sistema de surtidor de distribución 92. El subconjunto de lavado de pipetas 12 incluye la tina de lavado 58, el cilindro de aire 64, los surtidores de lavado 84 y la cubeta de lavado de punta 20 separada con la serie de descarga 22 y los dedos 90. El sistema de surtidor de distribución 92 incluye puntas de pipeta 94. Las puntas de pipeta 94 pueden estar dispuestas en una serie de 384 puntas. En una realización alternativa, las puntas de pipeta 94 pueden estar dispuestas en una serie de 96 puntas. En una realización alternativa, las puntas de pipeta 94 pueden incluir una única punta de pipeta. Los orificios de la serie de descarga 22 están alineados con las puntas de pipeta 94 para evacuar el material de las puntas de pipeta 94. Los dedos 90 de la cubeta de lavado de punta 20 separada reducen el área de la superficie en la que se puede asentar el fluido de lavado, permitiendo la evacuación efectiva del fluido de lavado a través de la serie de descarga 22. Los dedos 90 forman una superficie ondulada para crear una superficie no plana con un área de superficie mínima en cualquier punto. Esto facilita la evacuación rápida y completa de una solución de lavado de la cubeta de lavado 20 y reduce la cantidad de solución de lavado residual en la cubeta de lavado 20.

20 Haciendo ahora a las figuras 1-3, en un sistema de alto rendimiento que dispensa el sistema de surtidor 92 aspira un volumen predeterminado de material biológico, tal como el fluido genético de la soja o el maíz, por ejemplo, en cada una de las puntas de pipeta 94 al mismo tiempo. El volumen aspirado incluye un exceso de volumen para garantizar la precisión de distribución. Una vez finalizada esta etapa de aspiración, el sistema de surtidor de distribución 92 cambia a una cinta en la que el sistema de surtidor de distribución 92 distribuye una cantidad predeterminada de material biológico. El sistema de surtidor de distribución 92 cambia después al sistema de lavado de pipetas 10 y baja las puntas de pipeta 94 hacia abajo en la cubeta de lavado de punta 20 separada, distribuyendo el material biológico restante mientras comienza un ciclo de lavado simultáneamente. El sistema de surtidor de distribución 92 puede, por ejemplo, incluir un sistema de vibración para ayudar a desalojar material biológico de las puntas de pipeta 94.

30 En el ciclo de lavado, la bomba de vacío 24 crea un vacío de tal manera que el material biológico restante en las puntas de pipeta 94 se evacua a través de la serie de descarga 22 y la placa de la válvula de lavado 74, y se desecha en el garrafón 50. El sistema de surtidor de distribución 92 aumenta mientras el sistema de lavado de pipetas 10 termina el ciclo de descarga. El sistema de lavado de pipetas 10 comienza después un ciclo de llenado llenando la cubeta de lavado de punta 20 separada con una solución de lavado. En una realización, la bomba 44 bombea un fluido primario en la cubeta de lavado de punta 20 separada para llenar la cubeta de lavado de punta 20 separada. En función del material biológico, puede ser necesario un fluido secundario, tal como la lejía, para limpiar las puntas de pipeta 94. Por lo tanto, en una realización alternativa la bomba 14 bombea un fluido secundario, tal como la lejía, por ejemplo, en una cubeta de lavado de punta 20 separada y agrega un fluido primario, tal como el agua para obtener un porcentaje deseado de fluido secundario en la cubeta de lavado de punta 20 separada. Durante cada ciclo de llenado, la cubeta de lavado de punta 20 separada se llena con aproximadamente 90 ml de agua.

45 A medida que la cubeta de lavado de punta 20 separada se llena con la solución de lavado, el sistema de surtidor de distribución 92 baja las puntas de pipeta 94 y comienzan varios ciclos de pistón de pipeta de distribución, aspirando y distribuyendo la solución de lavado en las puntas de pipeta 94. En una realización alternativa, las puntas de pipeta 94 pueden ser desmontables, tal que las puntas de pipeta 94 se liberan en la cubeta de lavado de punta 20 separada y una cabeza secundaria del sistema de distribución 92 hace fluir el fluido de lavado a través de las puntas de pipeta 94. El número de ciclos de pistón de pipeta de distribución puede variar de 1 a 24 ciclos, variando en función de la optimización de la aplicación.

50 Una vez que finalizan los ciclos del pistón de pipeta de distribución, la bomba de vacío 24 crea un vacío de tal manera que la solución de lavado se evacue de la cubeta de lavado de punta 20 separada y las puntas de pipeta 94 a través de la serie de descarga 22 y la placa de la válvula de lavado 74, y se desecha en el garrafón 50. El sistema de surtidor de distribución 92 se eleva mientras el sistema de lavado de pipetas 10 termina el ciclo de lavado. Los ciclos de llenado y lavado conforman un ciclo de lavado completo. El ciclo de lavado se repite hasta que las puntas de pipeta 94 se limpian satisfactoriamente. El número de ciclos de lavado suele ser, habitualmente, de 3 a 4 ciclos, pero puede variar de 1 a 6 ciclos según la optimización de la aplicación. Todo el proceso de lavado dura un poco más de un minuto.

60 En una realización alternativa, el sistema de lavado de pipetas 10 puede incluir, por ejemplo, un aparato de luz ultravioleta en la cubeta de lavado de punta 20 separada para ayudar a neutralizar el material biológico de las puntas de pipeta 94. El aparato de luz ultravioleta podría ser una luz anular, luz puntual u otro aparato de luz adecuado que ayudaría a neutralizar el material biológico de las puntas de pipeta 94. En otra realización alternativa, el sistema de lavado de pipetas 10 y el sistema de distribución 92 pueden incluir una cubierta que rodea la cabeza de pipeta de las puntas de pipeta 94, las puntas de pipeta 94 y la cubeta de lavado de punta 20 separada. Se puede aplicar luz ultravioleta al interior de la cubierta para ayudar a neutralizar el material biológico de las puntas de pipeta 94.

- La figura 4A es una vista superior del subconjunto de lavado de pipetas 12. La figura 4B es una vista en sección transversal del subconjunto de lavado de pipetas 12 a lo largo de la línea 4B-4B. El subconjunto de lavado de pipetas 12 incluye una cubeta de lavado de punta 20 separada con una serie de descarga 22, una tina de lavado 58, unos surtidores de lavado 84, orificios de vacío 96 y orificios de drenaje de lavado 97. Los orificios de vacío 96 están situados dentro de la tina de lavado 58. Los orificios de vacío 96 están conectados a la fuente de vacío 98. La fuente de vacío 98 puede ser una bomba de vacío 24, como se muestra en las figuras 1-3. Los orificios de drenaje de la cubeta de lavado 97 están situados dentro de la cubeta de lavado de punta 20 separada y drenan el exceso de fluido de lavado durante un ciclo de lavado. Durante un ciclo de lavado, pueden formarse vapores por encima del subconjunto de lavado de pipetas 12 debido a la presencia de sustancias químicas tales como el hipoclorito de sodio en el fluido de lavado. La fuente de vacío 98 crea un vacío para evacuar los vapores a través de los orificios de vacío 96. La fuente de vacío 98 se puede usar para evacuar los vapores en cualquier punto durante o después de un ciclo de lavado.
- 15 La figura 5A es una vista superior del subconjunto de lavado de pipetas 12. La figura 5B es una vista en sección transversal del subconjunto de lavado de pipetas 12 a lo largo de la línea 5B-5B. El subconjunto de lavado de pipetas 12 incluye una cubeta de lavado de punta 20 separada con la serie de descarga 22, la tina de lavado 58 y el cilindro de aire 64, y el halo de vacío con los orificios de vacío 102. El conducto 104 conecta el halo de vacío 100 a la fuente de vacío 106. El filtro 108 se puede insertar en el conducto 104. El halo de vacío 100 es hueco y está situado en la parte superior de la tina de lavado 58. Durante un ciclo de lavado, pueden formarse vapores sobre el subconjunto de lavado de pipetas 12 debido a la presencia de productos químicos como el hipoclorito de sodio en el fluido de lavado. La fuente de vacío 106 crea un vacío para extraer los vapores a través de los orificios de vacío 102 del halo de vacío 100 en el halo de vacío 100 y evacuar los vapores a través del conducto 104. El filtro 108 filtra los vapores que pasan a través del conducto 104. El filtro 108 puede ser un filtro coalescente. La fuente de vacío 106 se puede utilizar para evacuar los vapores en cualquier momento durante o después de un ciclo de lavado.
- 30 La figura 6A es una vista superior del subconjunto de lavado de pipetas 12. La figura 6B es una vista en sección transversal del subconjunto de lavado de pipetas 12 a lo largo de la línea 6B-6B. El subconjunto de lavado de pipetas 12 incluye una cubeta de lavado de punta 20 separada con la serie de descarga 22, la tina de lavado 58 y el cilindro de aire 64, y la cubierta de vacío 110. El conducto 112 conecta la cubierta de vacío 110 a la fuente de vacío 114. El filtro 116 puede insertarse en el conducto 112. La cubierta de vacío 110 es hueca. La cubierta de vacío 110 rodea la tina de lavado 58 y se extiende sobre la tina de lavado 58. Durante un ciclo de lavado, pueden formarse vapores sobre el subconjunto de lavado de pipetas 12 debido a la presencia de productos químicos tales como el hipoclorito de sodio en el fluido de lavado. La fuente de vacío 114 crea un vacío para extraer los vapores en la cubierta de vacío 110 y evacuar los vapores a través del conducto 112. El filtro 116 filtra los vapores que pasan a través del conducto 112. El filtro 116 puede ser un filtro coalescente. La fuente de vacío 114 se puede usar para evacuar los vapores en cualquier momento durante o después de un ciclo de lavado.

REIVINDICACIONES

1. Un método de lavado de una serie de puntas de pipeta (94) con material biológico residual, comprendiendo el método:
- 5 proporcionar un sistema de surtidor de distribución (92) que incluye la serie de puntas de pipeta (94); realizar un ciclo de descarga:
- 10 bajando la serie de puntas de pipeta (94) a una cubeta de lavado (20) que comprende una serie de orificios de descarga (22); y generando un vacío tal que el material biológico residual en la serie de puntas de pipeta (94) se evacue a través de la serie de orificios de descarga (22); y
- 15 realizar un ciclo de lavado:
- 20 elevando la serie de puntas de pipeta (94) de la cubeta de lavado (20); llenando la cubeta de lavado (20) con un fluido de lavado primario; bajando la serie de puntas de pipeta (94) a la cubeta de lavado (20); usando un ciclo de pistón de pipeta de distribución del sistema de surtidor de distribución (92) para aspirar y distribuir el fluido de lavado primario en la serie de puntas de pipeta (94); y generando un vacío tal que el fluido de lavado primario en la serie de puntas de pipeta (94) y la cubeta de lavado (20) se evacue a través de la serie de orificios de descarga (22), **caracterizado por que** la cubeta de lavado (20) comprende además una pluralidad de dedos (90) configurados para formar una superficie ondulada que reduce el área de superficie sobre la que se puede asentar el fluido de lavado primario, permitiendo la evacuación efectiva del fluido de lavado primario a través de la serie de orificios de descarga (22).
- 25
2. El método según la reivindicación 1, en el que el ciclo de lavado se realiza de 1 a 6 veces.
- 30 3. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el ciclo del pistón de pipeta de distribución incluye aspirar y distribuir el fluido de lavado primario con la serie de puntas de pipeta (94) en el fluido de lavado primario en la cubeta de lavado (20), preferentemente en donde el ciclo del pistón de pipeta de distribución se realiza de 1 a 24 veces.
- 35 4. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el fluido de lavado primario es agua.
5. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la cubeta de lavado (20) se llena con 90 ml del fluido de lavado primario.
- 40 6. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el ciclo de lavado comprende además llenar la cubeta de lavado (20) con un fluido de lavado secundario antes de llenar la cubeta de lavado (20) con el fluido de lavado primario, preferentemente, en donde el fluido de lavado secundario es una solución de hipoclorito de sodio del 6 %, más preferentemente en donde la cubeta de lavado (20) se llena con 90 ml de una mezcla del fluido de lavado primario y el fluido de lavado secundario.
- 45 7. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la serie de orificios de descarga (22) comprende 384 orificios.
- 50 8. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la serie de orificios de descarga (22) comprende 96 orificios.
9. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la serie de orificios de descarga (22) comprende 1 orificio.
- 55 10. Un sistema de lavado de una serie de puntas de pipeta (94) con material biológico residual, comprendiendo el sistema:
- 60 una cubeta de lavado (20) que comprende una serie de orificios de descarga (22) para recibir la serie de puntas de pipeta (94); una bomba primaria (14) para llenar la cubeta de lavado (20) con un fluido de lavado primario; un sistema de surtidor de distribución (92) que incluye la serie de puntas de pipeta (94), estando el sistema de surtidor de distribución (92) configurado para realizar un ciclo de pistón de pipeta de distribución para aspirar y distribuir el fluido de lavado primario en la serie de puntas de pipeta (94); y un generador de vacío (24) para generar un vacío tal que el fluido de lavado primario y el material biológico residual en la serie de puntas de pipeta (94) y la cubeta de lavado (20) sean evacuados a través de la serie de orificios de descarga (22) como parte de un ciclo de lavado y un ciclo de lavado del sistema,
- 65

caracterizado por que la cubeta de lavado (20) comprende además una pluralidad de dedos (90) configurados para formar una superficie ondulada que reduce el área de superficie en la que se puede asentar el fluido de lavado primario, permitiendo la evacuación efectiva del fluido de lavado primario a través de la serie de orificios de lavado (22).

- 5
11. El sistema según la reivindicación 10, en el que el fluido de lavado primario es agua.
12. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 10-11, en el que el sistema comprende además un fluido de lavado secundario para llenar la cubeta de lavado (20), preferentemente en donde el fluido de lavado secundario es una solución de hipoclorito de sodio al 6 %.
- 10
13. El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 10-12, en el que la serie de orificios de descarga (22) comprende 384 orificios, 96 orificios o 1 orificio.

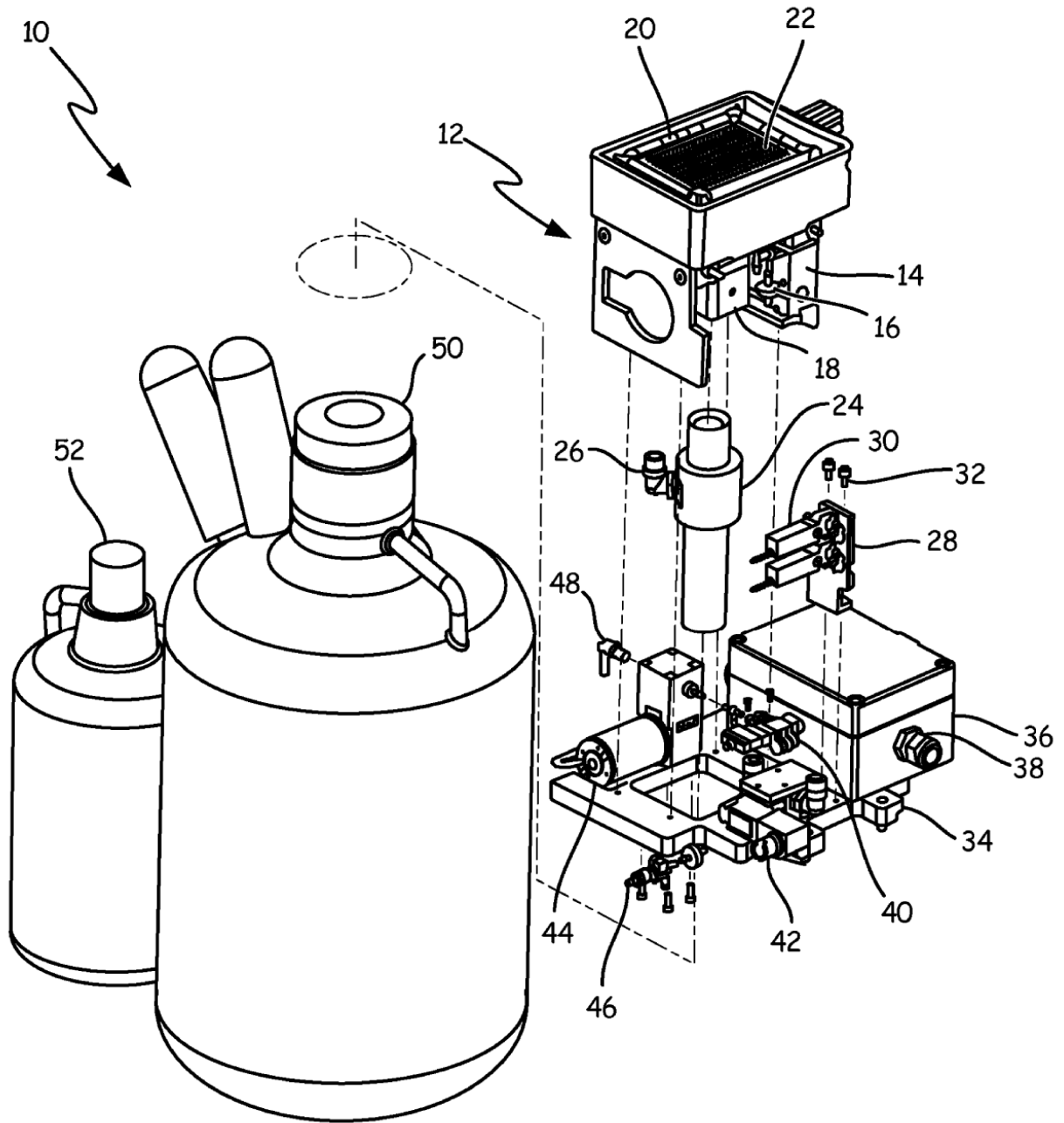


FIG. 1

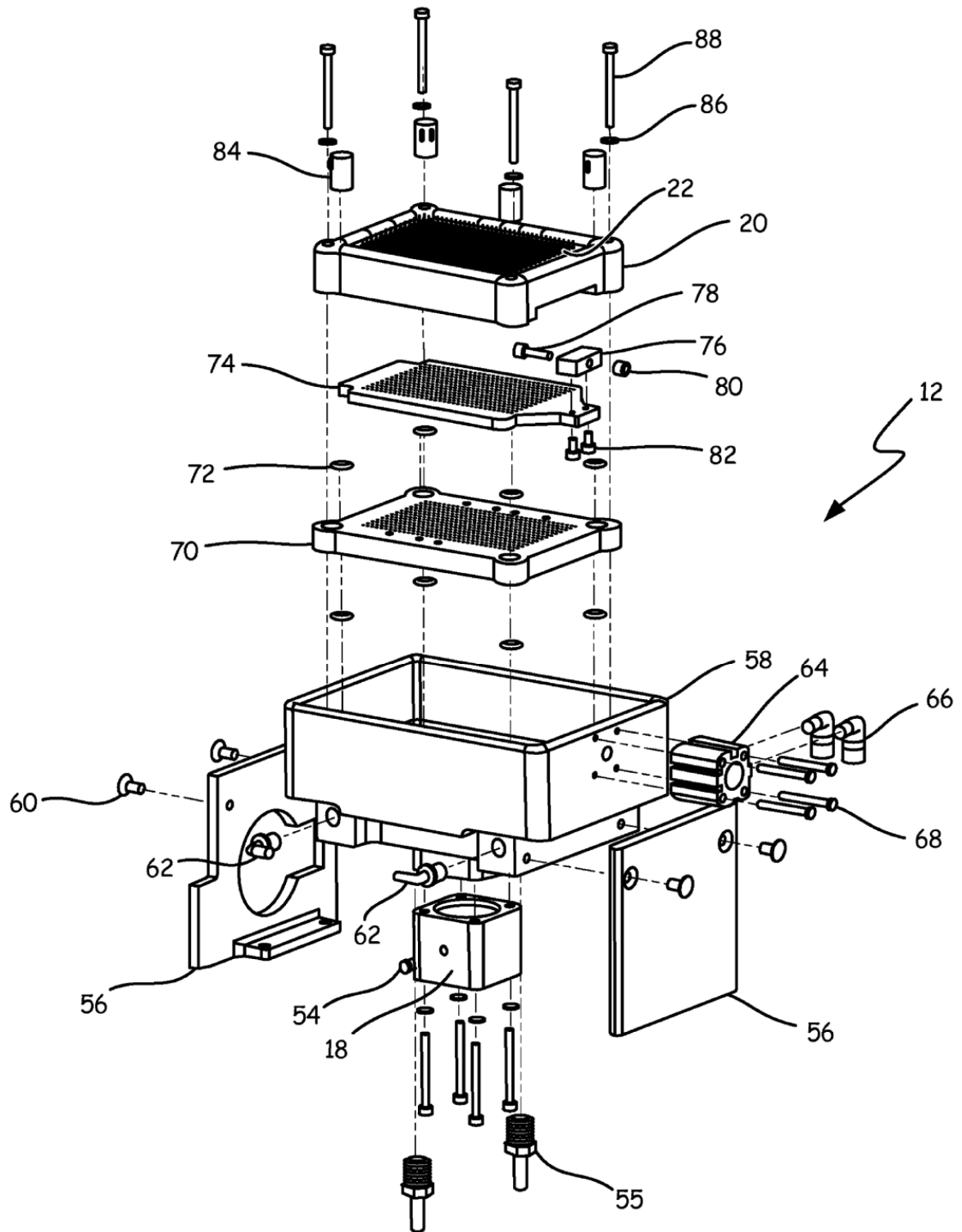


FIG. 2

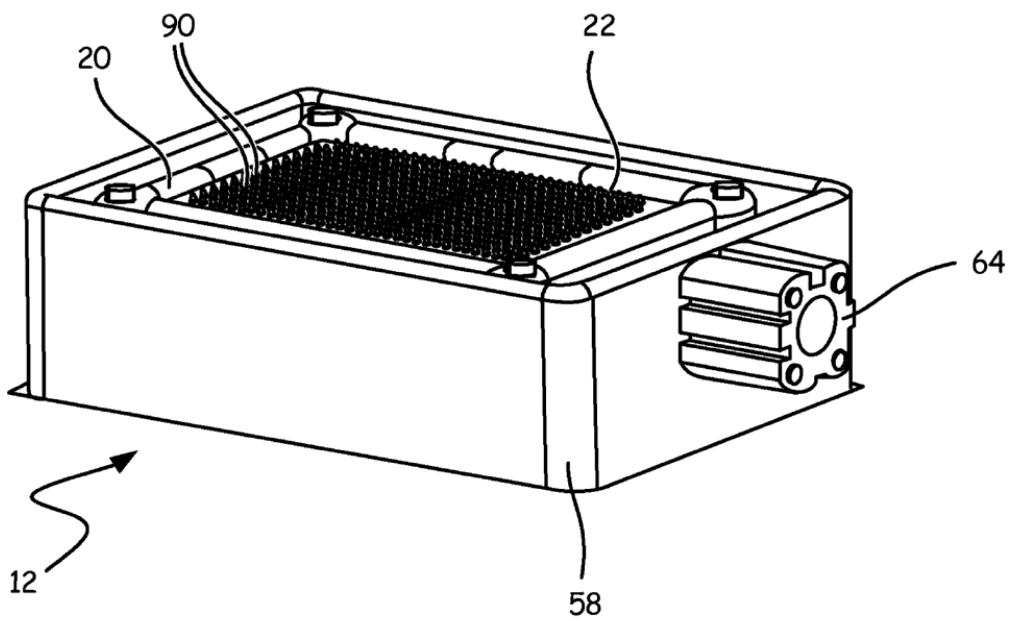
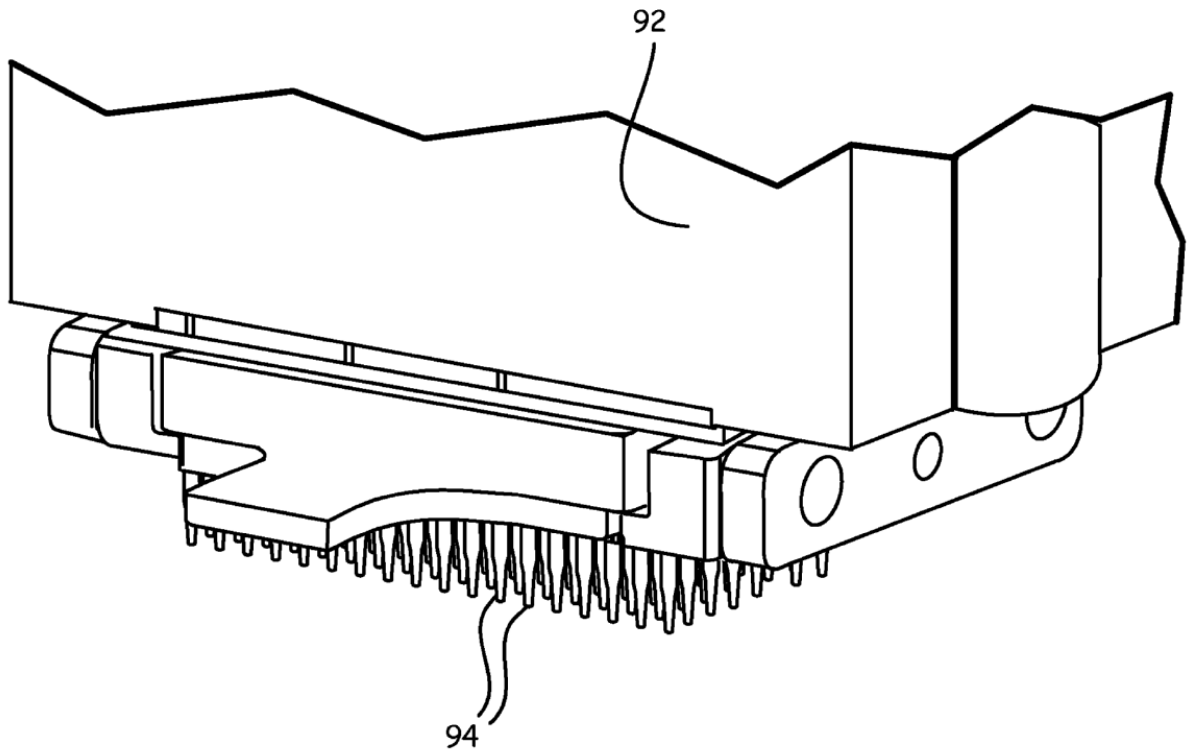


FIG. 3

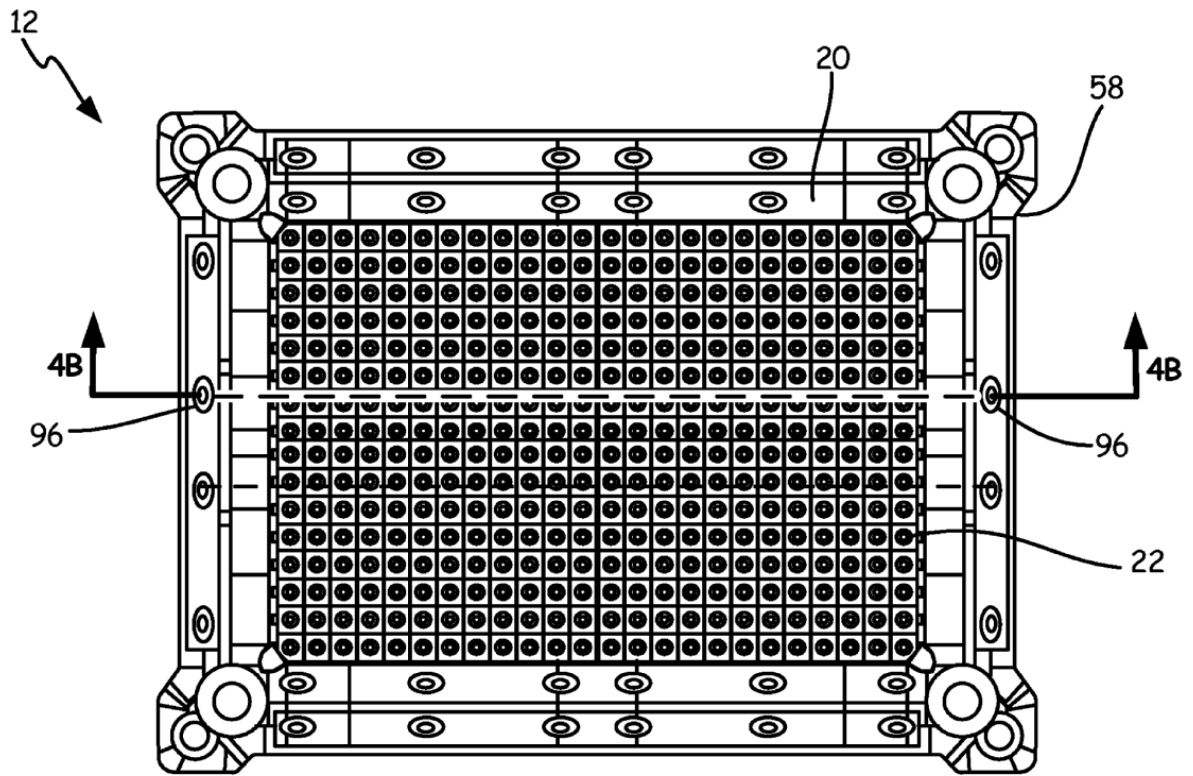


FIG. 4A

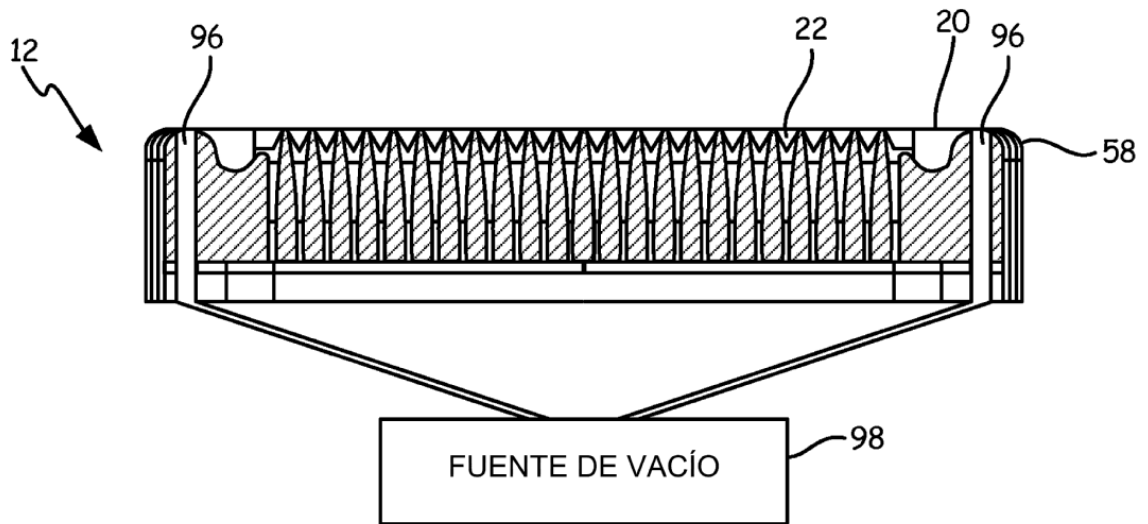


FIG. 4B

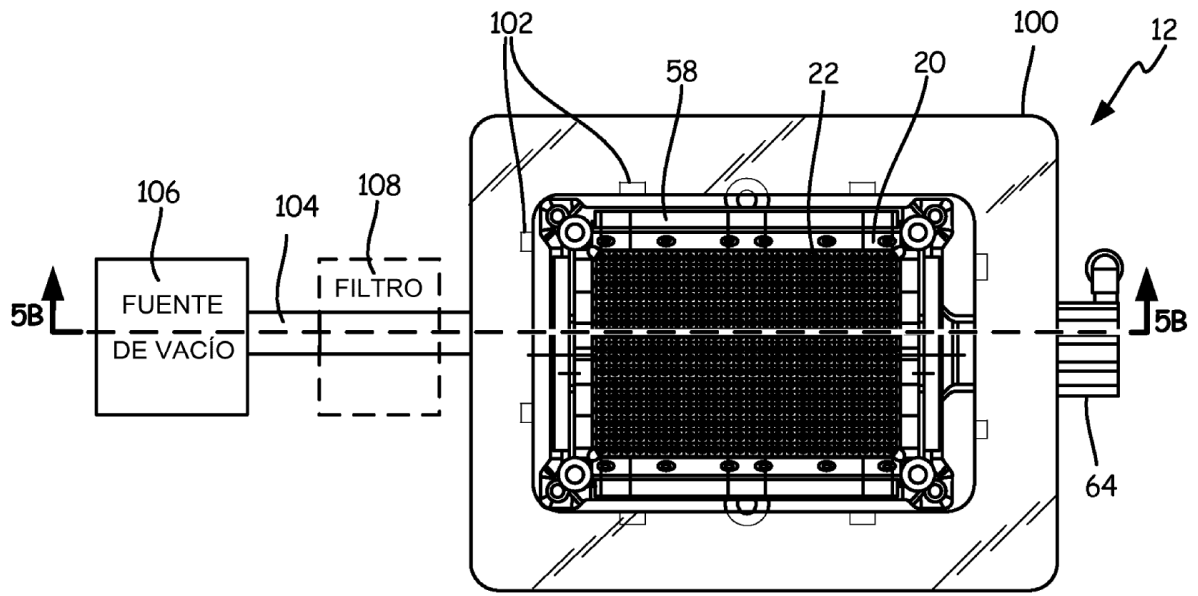


FIG. 5A

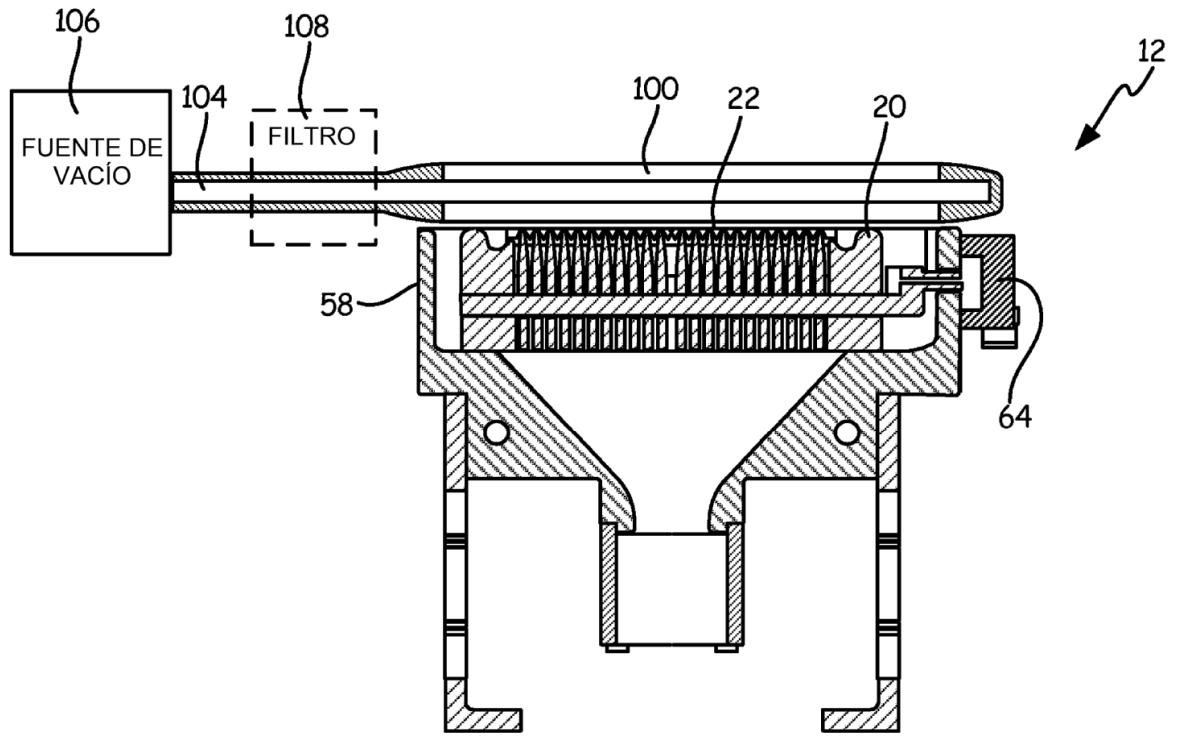


FIG. 5B

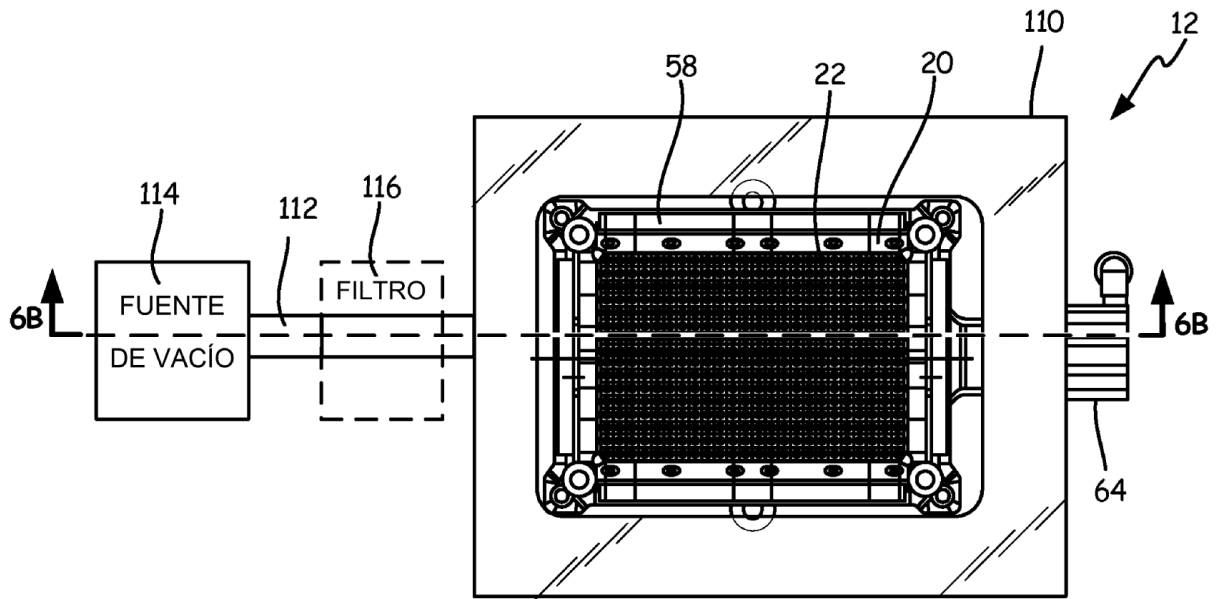


FIG. 6A

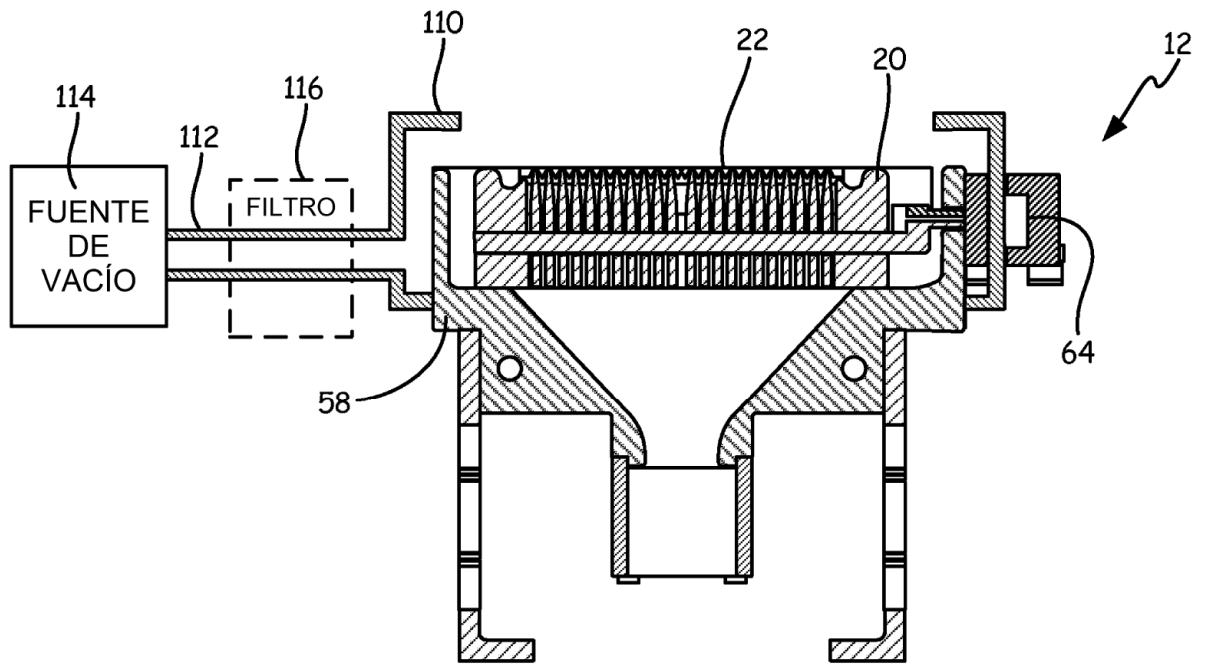


FIG. 6B