



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 294 988**

51 Int. Cl.:  
**G01N 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00117549 .6**

86 Fecha de presentación : **14.08.2000**

87 Número de publicación de la solicitud: **1174701**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **23.01.2002**

54 Título: **Dispositivo de colección y procesamiento de muestras.**

30 Prioridad: **20.07.2000 US 620331**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.04.2008**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.04.2008**

73 Titular/es: **Kimberly R. Gamble**  
**5690 The 12th Fairway**  
**Suwanee, Georgia 30024, US**

72 Inventor/es: **Gamble, Kimberly R. y**  
**Martin, Werner**

74 Agente: **Gallego Jiménez, José Fernando**

**ES 2 294 988 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**

Dispositivo de colección y procesamiento de muestras.

**5 Antecedentes de la invención**

La presente invención se refiere a dispositivos de colección y procesamiento de muestras y, más concretamente, a dispositivos de colección y procesamiento de muestras utilizados con equipos de muestreo y ensayo automatizados.

10 El crecimiento en la investigación médica y farmacéutica así como el análisis y el ensayo diagnósticos ha [sic] creado una necesidad de disponer de equipos y procedimientos para la colección y el procesamiento de muestras de bajo coste y de alta velocidad. Se dispone de equipos automatizados destinados al llenado y la recuperación de muestras a partir de pocillos para muestras, viales, frascos y otros contenedores.

15 Las microplacas que comprenden una pluralidad de pocillos para muestras proporcionan un medio conveniente para el almacenamiento de muestras. Un equipamiento automatizado posiciona las microplacas para el llenado, la recuperación y el análisis de muestras. A pesar de las mejoras realizadas en los equipos de manejo de muestras, muchas aplicaciones requieren un trabajo manual en el momento de realizar maniobras tales como la preparación de contenedores para muestras o viales, el reposicionamiento de contenedores para muestras y el paso de fluidos de muestra por elementos de proceso tales como absorbentes, adsorbentes, filtros, medios de extracción de fase sólida o materiales de compuesto aditivo. Los pasos manuales de procesamiento suelen ser necesarios cuando los números de muestras no son lo suficientemente altos como para justificar el diseño y la construcción de equipos automatizados hechos a medida.

25 Frecuentemente, los pocillos de las microplacas son utilizados como contenedores para muestras. En otras aplicaciones, los viales o frascos para muestras son insertados en los pocillos de microplacas a fin de contener las muestras o fluidos de ensayo.

30 Ciertos tipos de ensayo tales como la cromatografía, la química combinatoria o el rastreo de alto rendimiento (High-Throughput Screening) utilizan el procesamiento de una muestra mediante un elemento de procesamiento como por ejemplo un medio de extracción de fase sólida, un filtro o un disco adsorbente. Los compuestos de interés son recuperados haciendo pasar disolventes por el elemento de procesamiento. Este proceso requiere múltiples pasos que son difíciles de automatizar, especialmente cuando los números de muestras no son lo suficientemente elevados como para justificar equipos, contenedores y procesos especializados.

35 La Patente Estadounidense 5.882.601 revela una puerta de acceso para un recipiente de reacción u otro recipiente para fluidos que mantiene el recipiente sometido a una atmósfera de gas inerte. La puerta utiliza una técnica de sellado por septo desviado.

40 El documento DE 196 24 687 A1 descubre un método para la realización de reacciones químicas, en particular bioquímicas. El fluido para semejante reacción es aspirado de un recipiente al interior de una pipeta. A continuación, la punta de la pipeta es cerrado y la reacción puede tener lugar en la punta de la pipeta.

45 La Patente Estadounidense 5.888.831 revela un dispositivo para separar muestras líquidas mediante la utilización de dos contenedores. Un contenedor para muestras tiene un orificio de entrada y un orificio de salida, entre los cuales está dispuesta una capa de separación, y el orificio de salida está conectada con y circundado por un caño de salida. Se proporciona un recipiente colector en el cual encaja el caño de salida. El recipiente colector recibe el líquido separado descargado desde el caño de salida. El contenedor para muestras tiene un diámetro menor que el de la abertura del recipiente colector y posee un nervio exterior longitudinal que lo mantiene en posición excéntrica dentro de la abertura. 50 Mediante una jeringa o pipeta se puede tener acceso, bajando a lo largo la pared interior del contenedor para muestras, a un líquido separado presente en el fondo del recipiente colector.

**Objetivos y resumen de la invención**

55 Por ello, un objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de colección y procesamiento de muestras que sea muy apropiado para la automatización, utilizando equipos, contenedores y procedimientos estándar para ensayos de laboratorio.

60 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de colección y procesamiento de muestras que utilice un elemento penetrante de extracción/depositado de muestras, como por ejemplo una aguja hipodérmica, para insertar, retirar o reposicionar el dispositivo de colección y procesamiento de muestras en, o de, contenedores para muestras sin dispositivos especiales de conexión o fijación.

65 Otro objetivo de la presente invención es poner a disposición un dispositivo de colección y procesamiento de muestras que incorpore elementos de proceso integrales tales como filtros, discos adsorbentes o absorbentes, medios de extracción de fase sólida y materiales de compuesto aditivo.

## ES 2 294 988 T3

Otro objetivo de la presente invención es poner a disposición un dispositivo de colección y procesamiento de muestras que permita la colección y extracción de una muestra sin tener que retirar el dispositivo del contenedor para muestras.

5 Otro objetivo de la presente invención es la puesta a disposición de un dispositivo de colección y procesamiento de muestras que sea de bajo coste.

Otro objetivo adicional de la presente invención es la puesta a disposición de un dispositivo de colección y procesamiento de muestras que sea compatible con una gran cantidad de distintos contenedores para muestras o bloques de  
10 muestras.

Otro objetivo adicional de la presente invención es poner a disposición un inserto de ajuste de volumen para recipientes o pocillos para muestras que reduzca el volumen del recipiente o pocillo para muestras, permita la comunicación del fluido de muestra al y del interior del inserto y permita el posicionamiento del inserto con un elemento  
15 penetrante de muestra.

El dispositivo de colección y procesamiento de muestras comprende un cuerpo insertable en un contenedor para muestras. El dispositivo tiene un septo dispuesto en el extremo superior del cuerpo, una cámara alargada para muestras dispuesta en el interior del cuerpo y, opcionalmente, un orificio de colección y depositado de muestras dispuesto en  
20 el extremo inferior del cuerpo. El septo es penetrable por un elemento penetrante de depositado/extracción de fluidos de muestra, como por ejemplo una aguja hipodérmica. El dispositivo puede dimensionarse para un ajuste holgado o apretado en un frasco para muestras, un vial, pocillo de un bloque de muestras u otra forma de contenedor para muestras. El septo sella la aguja hipodérmica a la cámara alargada para muestras del dispositivo de muestras.

25 La cámara alargada para muestras proporciona un alineamiento axial del dispositivo con la aguja cuando la aguja es insertada en la cámara para muestras. La combinación del ajuste por fricción de la aguja hipodérmica con el septo y/o la cámara alargada y del alineamiento de la aguja y la cámara para muestras permite el posicionamiento exacto del dispositivo de colección y procesamiento de muestras con relación a otros equipos o dispositivos mediante la aguja hipodérmica. No se requieren equipos especiales de apriete o equipos de posicionamiento adicionales para  
30 retirar, mover o insertar el dispositivo de muestras hacia el interior o hacia el exterior de un contenedor para muestras. Alternativamente, un contenedor para muestras entero puede ser movido por la aguja hipodérmica si el dispositivo de colección y procesamiento de muestras es dimensionado para un ajuste apretado con el contenedor para muestras.

La cámara para muestras está abierta hacia, y comunica con, el orificio de colección y depositado de muestras dispuesto en el extremo inferior del dispositivo. Opcionalmente, el dispositivo comprende uno o varios elementos de procesamiento de muestras tales como discos adsorbentes o absorbentes, filtros, elementos de extracción de fase sólida o elementos de compuesto aditivo localizados en una cámara de proceso posicionada entre la cámara para muestras y el orificio de colección y depositado de muestras. El dispositivo permite el flujo de fluidos de muestra o de procesamiento desde la aguja hipodérmica hasta el orificio del fondo o, alternativamente, entre el orificio y la aguja hipodérmica.  
40

Otras realizaciones del dispositivo de muestras incorporan una guía de aguja dispuesta entre el septo superior y la cámara para muestras. La guía de aguja posiciona la aguja cuando sale del septo para guiar la aguja al interior de la cámara para muestras. En otras realizaciones adicionales, un segundo septo o sellado penetrable está posicionado en el extremo inferior de la cámara alargada para muestras. El sellado penetrable permite a la aguja penetrar completamente  
45 el dispositivo de muestras y depositar o extraer muestras en un contenedor a un nivel por debajo del dispositivo sin retirar del contenedor el dispositivo de muestras.

Una realización de la invención comprende un inserto sellado de ajuste de volumen para un pocillo o recipiente de muestras. El inserto tiene un cuerpo con una cámara pasante y un sellado de septo dispuesto en la parte superior del inserto. Una superficie de sellado dispuesta en la parte exterior del cuerpo sella contra la superficie interior del recipiente para muestras a fin de definir una cámara para muestras de volumen reducido que comprende la cámara pasante del cuerpo y una cámara inferior formada entre el fondo del inserto sellado y el fondo del recipiente para muestras. Un fluido de muestra inyectado al interior del inserto desde un elemento penetrante de muestra puede ser dirigido hacia y desde la cámara pasante y la cámara inferior.  
55

En los recipientes para muestras con extracción de fondo, el fluido de muestras comunica también con el orificio de extracción de fondo para muestras. El inserto con el septo y la cámara pasante sellado en el recipiente permite que el elemento penetrante de muestra, como por ejemplo una aguja hipodérmica, pueda proporcionar la presión hidráulica para transportar la muestra a través del inserto, a través de un elemento de procesamiento (como por ejemplo un disco absorbente) y salir a través del orificio de extracción de fondo del recipiente.  
60

Semejante inserto proporciona un ajuste de volumen de un pocillo para muestras de diferentes maneras. El inserto puede ser utilizado como inserto reductor del volumen, en el cual el volumen reducido de la cámara pasante y/o la cámara inferior proporciona un recipiente de micro-muestreo efectivo. El inserto puede ser utilizado también para proporcionar una capacidad de volumen aumentado, en la que una aguja de una jeringa insertada en el septo y la cámara pasante proporciona un volumen de muestra de tamaño seleccionable, el cual puede hacerse pasar a través de un elemento de procesamiento por debajo del inserto. De esta manera, el inserto de la presente invención proporciona un medio para aumentar la flexibilidad de los pocillos para muestras existentes para muchas finalidades de muestreo.  
65

**Breve descripción de los dibujos**

Una comprensión más completa de las características y ventajas mencionadas así como de otros rasgos, aspectos y ventajas de la presente invención se desprenderá de la siguiente descripción, de las reivindicaciones agregadas en el anexo y del conjunto de dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 es un dibujo en corte transversal de la realización 100 del dispositivo de colección y procesamiento de muestras provisto de una tapa de apriete con septo integral, y de un sellado inferior penetrable, siendo el septo y el sellado inferior penetrables mediante una aguja hipodérmica representada en líneas discontinuas;

La figura 2A es un dibujo en alzado lateral y en corte transversal parcial de la realización 200 del dispositivo de colección y procesamiento de muestras sujetado por una aguja hipodérmica, estando el dispositivo insertado en un pocillo para muestras;

La figura 2B es un dibujo en alzado lateral y en corte transversal parcial de la realización 200 del dispositivo de colección y procesamiento de muestras, insertado en un pocillo para muestras y un vacío creado en el interior del dispositivo por la aguja hipodérmica, que aspira un fluido de muestra al interior del dispositivo a través de un elemento de procesamiento;

La figura 2C es un dibujo en alzado lateral y en corte transversal parcial de la realización 200 del dispositivo de colección y procesamiento de muestras, insertado en el interior de un segundo pocillo para muestras mediante la aguja hipodérmica, inyectando la aguja un disolvente al interior de la cámara para muestras y a través del elemento de procesamiento al interior del segundo pocillo para muestras;

La figura 2D es un dibujo en alzado lateral y en corte transversal parcial de la realización 200 del dispositivo de colección y procesamiento de muestras, insertado en el interior del segundo pocillo para muestras, estando la aguja insertada además en el interior del dispositivo de muestras, de tal modo que la aguja penetra completamente un sellado inferior penetrable, de tal manera que la aguja pueda extraer muestra presente en el segundo pocillo para muestras dispuesto debajo del dispositivo sin tener que retirar el dispositivo de muestras;

La figura 3 es un dibujo en perspectiva de una realización del dispositivo de colección y procesamiento de muestras insertable en el interior de uno de los pocillos de un bloque de muestras de 96 pocillos mediante una aguja hipodérmica;

La figura 4 es un corte transversal de la realización 400 del dispositivo de colección y procesamiento de muestras movible mediante una aguja hipodérmica;

La figura 5 es un corte transversal de un inserto de ajuste de volumen para un recipiente para muestras que comprende un cuerpo de inserto con una cámara pasante, una tapa de apriete que comprende un sellado de septo, y una superficie de sellado dispuesta en la parte inferior de la superficie exterior del cuerpo de inserto y destinada a sellar el inserto contra el diámetro interior del recipiente para muestras; y

La figura 6 es un dibujo en perspectiva de un inserto de ajuste de volumen para un bloque de muestras de extracción de fondo que comprende múltiples pocillos para muestras con extracción de fondo, siendo el inserto insertable en los pocillos del bloque.

**Descripción de las realizaciones preferidas**

A continuación se hará una descripción de las realizaciones preferidas de un dispositivo de colección y procesamiento de muestras, apropiado para una maquinaria de muestreo automatizado de alta velocidad.

La figura 1 es un dibujo en alzado de la realización 100 del dispositivo de colección y procesamiento de muestras. El cuerpo 101 define una cámara interior para muestras 103 que presenta un primer extremo o extremo superior 105 y un segundo extremo o extremo inferior 107. En la realización preferida, el cuerpo 101 está hecho de un material plástico químicamente inerte tal como PTFE o polipropileno. El cuerpo 101 puede ser moldeado por inyección, fundido a presión (mediante *die casting*), mecanizado o fabricado mediante otras técnicas de conformación. En otras realizaciones adicionales, el cuerpo 101 puede estar hecho de vidrio, metal, cerámica o materiales compuestos. El septo 109 dispuesto en la tapa de extremo 111 circunda el extremo 15 de la cámara 103. El septo 109 comprende un sellador 113 como puede ser gel de sílice colocado entre la capa superior de sellado 115 y la capa inferior de sellado 117. Las capas de sellado 115 y 117 están hechas de un material químicamente inerte tal como PTFE.

El septo 109 mantiene el sellado de la cámara 103 durante y posteriormente a la penetración de un elemento de depositado/extracción tal como la aguja hipodérmica 119. El orificio 121 dispuesto en la tapa de extremo 111 facilita la penetración de la aguja 119 en la cámara 103. El borde de apriete 123 de la tapa de extremo 111 retiene la tapa de extremo 111 en el reborde 125 del cuerpo 101. En la realización preferida, la tapa de extremo 111 es una tapa de apriete de metal, como por ejemplo aluminio. En otras realizaciones, la tapa de extremo 111 puede estar hecha de plástico, vidrio o de materiales compuestos.

## ES 2 294 988 T3

En la realización preferida, el extremo inferior 107 de la cámara para muestras 103 comprende una parte inferior 127 del cuerpo de diámetro reducido. El sellado penetrable 126 localizado en el extremo inferior 107 sella el extremo inferior de la cámara para muestras 103. En la realización preferida, el sellado 126 es una parte no pasante de la cámara para muestras 103 conformada durante el moldeo de inyección y hecha del mismo material que el cuerpo 101. En otras realizaciones, el sellado 126 es un sellado separado hecho de un material penetrable y deformable, como por ejemplo de un material plástico. En aún otras realizaciones, el sellado 126 puede ser un septo similar al septo 109.

La parte inferior 127 y el tubo final 131 definen la cámara anular de procesamiento 133. El tubo final 131 está fijado al cuerpo 101 mediante ajuste a presión (*interference fit*), ajuste por contracción o adhesivos. La otras realizaciones, el tubo final 131 está íntegramente moldeado con el cuerpo 101. El material preferido para el tubo final 131 es PTFE. El elemento de procesamiento superior 135 y el elemento de procesamiento inferior 137 están retenidos en el espacio anular 133 mediante ajuste a presión. El anillo de retención 139 mejora la retención de los elementos de procesamiento 135 y 137 en el espacio anular 133. Los elementos de procesamiento 135 y 136 [sic] pueden ser medios de separación tales como discos absorbentes o adsorbentes, filtros o medios de extracción de fase sólida. En otras realizaciones, los elementos de procesamiento 135 y 137 pueden ser medios aditivos tales como aditivos solubles.

La apertura 141 dispuesta en la parte inferior 127 del cuerpo 101 permite la comunicación del fluido de muestra contenido en la cámara 103 con el espacio anular de procesamiento 133. En la realización preferida, la apertura 141 es un agujero taladrado. La apertura 141 es taladrada antes de la fijación del tubo final 131. En la realización preferida, los elementos de procesamiento 135 y 137 son posicionados entre la apertura 141 y el orificio de extremo 143. El labio 145 proporciona el espaciado entre los elementos 135 y 137 y la apertura 141 e impide la obstrucción de la apertura 141. Asimismo, el labio 145 define una parte superior del espacio anular de procesamiento 133, el cual proporciona un área de distribución para el fluido que pasa a través los elementos de procesamiento 135 y 137.

Las características del dispositivo permiten múltiples funciones útiles, dependiendo de las necesidades. Por ejemplo, el dispositivo procesa fluidos de muestra extraídos mediante la aguja hipodérmica 119. La aguja 119 es insertada a través del septo 109 y al interior de la cámara para muestras 103. La sección cónica 104 de la cámara 103 actúa como guía de aguja para garantizar que la aguja hipodérmica sea guiada al entrar en la parte de diámetro restringido de la cámara 103. En esta realización, la restricción del diámetro de la cámara 103 es deseable para reducir la cantidad de muestra retenida en el interior del dispositivo. La parte de diámetro restringido de la cámara alargada para muestras 103 proporciona también el alineamiento axial del dispositivo con la aguja 119.

Una fuente de vacío (no representada gráficamente) conectada a la aguja hipodérmica 119 genera un vacío en la cámara 103. El fluido de muestra que se encuentra alrededor de la parte inferior del cuerpo 103 [sic], es aspirado al interior de la cámara 103 y de la aguja hipodérmica 119 a través del orificio de fondo 143, pasando por los elementos de procesamiento 137 y 135, y la apertura 141. Los elementos de procesamiento 135 y 137 son seleccionados para eliminar o hacer pasar los componentes o contaminantes deseados del fluido de muestra.

Los componentes de muestra eliminados mediante los elementos de procesamiento 135 y 137 son recuperados inyectando un disolvente al interior de la cámara 103 mediante la aguja hipodérmica 119. La presión positiva que resulta de la inyección del disolvente al interior de la cámara empuja el disolvente a través de la apertura 141 y a través de los elementos de procesamiento 135 y 137 y lo hace salir del orificio de fondo 143. El disolvente, que contiene componentes lavados o desprendidos de los elementos 135 y 137 por el disolvente, puede ser extraído por la aguja hipodérmica 119 simplemente mediante la inserción más profunda de la aguja hipodérmica a través del sellado 126 y conectando una fuente de vacío a la aguja 119. Los procesos de muestra y disolvente también pueden invertirse. Por ejemplo, la aguja hipodérmica 119 puede inyectar una muestra al interior de la cámara 103, a través de la apertura 141 y a través de los elementos 135 y 137 y hacerlo salir por el orificio de fondo 143. Los elementos de procesamiento 135 y 137 retienen los componentes deseados de la muestra. El posicionamiento del dispositivo en un disolvente y la conexión de una fuente de vacío a la aguja 119 permite [sic] la colección del disolvente que contiene los componentes deseados después de atravesar los elementos 135 y 137. En aún otras realizaciones, los elementos de procesamiento 135 y 137 pueden ser utilizados para mezclar aditivos contenidos en los elementos con una muestra o un disolvente procesados por el dispositivo.

Las figuras 2A a 2D muestran la realización 200 del dispositivo de colección y procesamiento de muestras y su utilización en un pocillo para muestras. El dispositivo de procesamiento de muestras 200 comprende un cuerpo tubular 201 que define la cámara exterior para muestras 203. La guía de aguja 205 guía la aguja 227 al interior del tubo interior para muestras 207, el cual define la cámara interior para muestras 209. El sellado penetrable superior o septo 211 sella la parte superior de la cámara interior para muestras 209, y el sellado penetrable inferior o septo 213 sella el extremo inferior de la cámara interior para muestras 209. El borde resiliente 210 asegura la tapa 212 de encajar a presión elástica sobre el cuerpo tubular 201. En la realización preferida, el cuerpo tubular 201, la guía de aguja 205 y el tubo interior para muestras 207 están hechos de un material plástico, como por ejemplo polipropileno. En otras realizaciones, estos componentes son hechos de metal, vidrio o materiales compuestos. En la realización preferida, la tapa 212 de encajar a presión elástica está fabricada a partir de un material plástico resiliente tal como polietileno o polipropileno.

La apertura 215 permite la comunicación entre la cámara interior 209 y la cámara exterior para muestras 203. Un elemento de procesamiento 216, prefabricado a partir de un material de procesamiento 218 colocado entre la frita superior 217 y la frita inferior 219, está posicionado en la parte inferior de la cámara exterior para muestras 203, entre

## ES 2 294 988 T3

la apertura 215 y el orificio 221 del extremo inferior de la cámara exterior para muestras 203. Las fritas 217 y 219 retienen el material de procesamiento 218, pero permiten que los fluidos de muestra y disolventes pasen a través de ellas. El material de procesamiento 218 puede ser un material adsorbente, un medio de extracción de fase sólida, un filtro o un material aditivo.

5 En la figura 2A se puede apreciar un dispositivo de colección y procesamiento de muestras 200 que está siendo insertado en un pocillo para muestras 223 que contiene la muestra 225. La aguja hipodérmica 227 ha sido parcialmente insertada en el interior de la cámara interior 209 y retenida sobre la aguja 227 [sic] por fuerzas friccionales con el septo 211 y, en algunas realizaciones, por fuerzas friccionales con el tubo interior para muestras 207. El elemento de apoyo 10 229, que forma parte del equipamiento externo de muestreo, apoya la aguja 227 y sujeta el dispositivo de muestras 200 durante la retracción de la aguja 227.

15 La figura 2B muestra el dispositivo 200 insertado en el interior del pocillo para muestras 223 hasta que el borde inferior 239 de la tapa de la figura 2A entre en contacto con la parte superior 241 del pocillo para muestras, moviendo hacia abajo la aguja hipodérmica 227 en la dirección 243. Un vacío generado en la aguja hipodérmica 227 aspira la muestra 225 a través de los elementos de procesamiento 216 y al interior de la cámara exterior para muestras 203. La muestra 225 es aspirada también al interior de la cámara interior para muestras 209 a través de la apertura 215. El dispositivo de muestras 200 que contiene la muestra procesada 225 es retraído moviendo hacia arriba la aguja hipodérmica 227 en la dirección 245.

20 En la figura 2C se puede apreciar el dispositivo de colección y procesamiento de muestras 200 insertado en un segundo pocillo para muestras 247 utilizando la aguja hipodérmica 227. El pocillo para muestras puede estar vacío cuando el dispositivo 200 es insertado. El disolvente 228, inyectado por la aguja hipodérmica 227 a la cámara interior para muestras 209, pasa a través de la apertura 215, al interior de la cámara exterior para muestras 203, y disuelve los contaminantes de la muestra o los componentes retenidos en el elemento de procesamiento 216. El disolvente procesado 249, que contiene los contaminantes disueltos, pasa a través del orificio de extremo 221 y es acumulado en el fondo del pocillo para muestras 247.

25 La figura 2D muestra la aguja hipodérmica 227 completamente insertada a través del dispositivo 200 de tal manera que el agujero 251 del extremo de la aguja hipodérmica 227 penetra el sellado penetrable 213. La fijación de una fuente de vacío a la aguja hipodérmica 227 permite la extracción del disolvente procesado 249 sin tener que retirar el dispositivo 200 del pocillo 247. La misma aguja hipodérmica es utilizada para la inserción del dispositivo de muestras al interior del pocillo para muestras, la extracción de la muestra a través de un elemento de procesamiento a fin de procesar la muestra y retener los contaminantes de la muestra, el movimiento del dispositivo de muestras hacia un segundo pocillo para muestras vacío, la inyección de disolventes a través del elemento de procesamiento para disolver los contaminantes retenidos en los elementos de procesamiento, y la extracción del disolvente procesado que contiene los contaminantes disueltos.

30 La figura 3 muestra una vista en perspectiva del bloque de muestras 301 que comprende una matriz de 12 hileras de pocillos para muestras 303. Cada hileras contiene 8 pocillos. Los pocillos para muestras 303 pueden comprender paredes laterales rectangulares 305 o paredes cilíndricas. Los dispositivos de colección y almacenamiento de muestras 307 son insertados manualmente o retenidos por agujas hipodérmicas 309 e insertados o retirados individualmente o en grupos. La utilización del bloque de muestras 301 con el dispositivo de muestras 307 permite procesar 96 muestras de manera rápida y fiable mediante equipos automatizados. En la realización preferida, el bloque de muestras 301 está hecho de un material plástico, como por ejemplo polipropileno. En otras realizaciones, el bloque de muestras 301 está hecho de vidrio, metal, materiales compuestos o cerámica.

35 Otros bloques de muestras provistos de números, matrices y tamaños diferentes de pocillos pueden emplearse con los dispositivos de procesamiento de muestras. También pueden utilizarse contenedores individuales para muestras con los dispositivos. Otros fluidos tales como aire o gases de muestra pueden servir de muestra y procesarse con el dispositivo.

40 La figura 4 muestra la realización 400 del dispositivo de colección y procesamiento de muestras. En esta realización, el septo 109 sella la aguja hipodérmica 119 con la cámara 103 cuando la aguja hipodérmica 119 es insertada en el interior del dispositivo similar al que se puede apreciar en la figura 2A. El sellado de la aguja hipodérmica 119 permite que el dispositivo 400 pueda coleccionar una muestra a través del orificio de fondo 405 del dispositivo cuando un vacío es aspirado al interior de la aguja 119. La muestra que es aspirada al interior del orificio 405 pasa a través de los elementos de procesamiento 137 y 135 antes de entrar en la cámara 103 y la aguja 119. La muestra o el disolvente puede inyectarse por medio de la aguja 119. Debido al efecto de sellado ejercido por el septo 109, la muestra inyectada 60 pasa al interior de la cámara 403 [sic] dispuesta por encima de los elementos de procesamiento de muestras 135 y 137, a través de los elementos de procesamiento 135 y 137 y sale por el extremo 405.

65 El septo 109 proporciona también un medio para fijar el dispositivo 400 a la aguja 119 mediante un contacto friccional con el septo 109. El contacto friccional permite a la aguja 119 retirar y reposicionar el dispositivo 400 mediante el movimiento de la aguja 119. El contacto friccional permite a la aguja 119 retirar y reposicionar el dispositivo 103 mediante el movimiento de la aguja 119. La guía de aguja 104 guía la aguja 119 al interior de la cámara 103.

## ES 2 294 988 T3

La cámara 103 proporciona un medio de alineamiento para el dispositivo 400 para garantizar que la cámara 103 del dispositivo de muestras 400 permanezca alineado axialmente con la aguja 119 durante el movimiento o reposicionamiento del dispositivo de muestras. Mantener un ajuste apretado entre el diámetro interior de la cámara 103 y el diámetro exterior de la aguja 119 proporciona el alineamiento axial deseado. El espacio libre diametral necesario para proporcionar el alineamiento puede variar desde un ajuste corredizo apretado hasta un espacio libre diametral de hasta 0,20". En aplicaciones que requieran un alineamiento axial cercano, el espacio libre diametral entre el diámetro exterior de la aguja 119 y el diámetro interior de la cámara 103 es preferentemente inferior a 0,10", más preferentemente inferior a 0,05", y en las aplicaciones más críticas, un ajuste diametral de menos de 0,002". En aún otras realizaciones, se emplea un ajuste a presión ligero.

La longitud de la parte de diámetro reducido dispuesta debajo de la guía de aguja 104 de la cámara 103 debería ser lo suficientemente grande como para permitir la penetración de la aguja 119 hasta una profundidad que proporcione un buen alineamiento axial de la aguja 119 con la cámara 103 cuando sea sometida a fuerzas externas que se producen durante los procedimientos de muestreo. En una realización, la parte de diámetro reducido de la cámara 103 tiene una longitud equivalente a por lo menos dos diámetros de la cámara, y más preferiblemente, una longitud equivalente a por lo menos cinco diámetros de la cámara. En la realización más preferida, la parte de diámetro reducido de la cámara 103 tiene una longitud equivalente a por lo menos 10 diámetros interiores.

La utilización de espacios libres diametrales pequeños y la reducción de la longitud de la cámara 103 y la guía de aguja reduce el volumen interior del dispositivo. La reducción del volumen interior es deseable en algunas aplicaciones para reducir los requisitos de vacío y la mezcla indeseable de los fluidos de muestra y de disolvente. Las dimensiones externas del dispositivo puede elegirse de tal modo que encaje con cualquiera de una variedad de contenedores para muestras o bloques de muestras. En realizaciones alternativas del dispositivo, la cámara de procesamiento 403, los elementos de procesamiento 135 y 137 y, opcionalmente, el tubo final 131 son omitidos. En estas realizaciones, el dispositivo es utilizado como dispositivo de colección y depositado de muestras posicionable mediante la aguja 119.

La figura 5 es un corte transversal en alzado de otra realización adicional de la invención que incorpora un inserto de ajuste de volumen 500 para pocillos para muestras o recipiente de muestras con extracción de fondo. El inserto 500 comprende un cuerpo 501 que presenta un sellado o septo 109 en el extremo superior o la parte de guía de aguja 506 de la cámara para muestras 503. Una superficie de sellado 507 del recipiente está dispuesta en la parte del extremo inferior 509 del cuerpo 501.

En las realizaciones preferidas, el septo 109 está incorporado en una tapa, como por ejemplo la tapa de apriete 111. En otras realizaciones, el septo 109 está incorporado en tapas de encajar a presión elástica tales como aquéllas que se revelan en la solicitud 09/108.339, que con esto está incorporada por referencia. Alternativamente, el septo 109 puede estar incorporado en tapas de rosca tales como tapas de rosca con orificio abierto o con septo penetrable. En otras realizaciones adicionales, el septo 109 es una parte integrante del cuerpo 501 en la parte superior de la cámara 503, insertando o formando un material de sellado o de septo en la parte superior de la cámara.

En las realizaciones preferidas, la superficie de sellado 507 es una superficie exterior del anillo de sellado 508 en la parte del extremo inferior 509 del cuerpo 501, que sella el cuerpo 501 y una superficie de pared interior 511 de un recipiente para muestras 513 con extracción de fondo.

Otras realizaciones preferidas comprenden una superficie de sellado de fondo 515 de la parte del extremo inferior 509. La superficie de sellado de fondo 515 puede sellar el cuerpo 501 del inserto 500 con una frita o elemento de procesamiento 510 (parecido al 135 de la figura 1) en la parte inferior 519 del recipiente para muestras 513. Alternativamente, la superficie de sellado de fondo 515 puede sellar el cuerpo 501 con la superficie de fondo 521 del recipiente para muestras 513, si no se utiliza ningún elemento de procesamiento.

Las superficies de sellado 507 y 515 sellan el cuerpo 501 con la parte del extremo inferior del recipiente 513 para formar una cámara de recipiente sellada 523, la cual comunica con la cámara 503 del cuerpo 501 y con el orificio de extracción de fondo 525 del tubo de extracción de fondo 527. Opcionalmente, el orificio de fondo 525 puede estar sellado mediante un septo u otro medio de sellado. La cámara [sic] 523 y 503 definen conjuntamente una cámara para muestras de volumen reducido con un volumen significativamente reducido en comparación con el volumen del pocillo para muestras 513. En algunas realizaciones, el cuerpo 501 es lo suficientemente largo para hacer que el volumen efectivo de la cámara para muestras equivalga al volumen de la cámara 503 solamente.

El fluido de muestra puede aspirarse al interior del o expulsarse del tubo de extracción 527, por ejemplo mediante cámaras externas de succión o presión. Alternativamente, un elemento de penetración 530 puede utilizarse para extraer o depositar el fluido de muestra desde el/en interior del orificio 525. La cámara distribuidora 529 dispuesta en la parte inferior de la cámara 503 proporciona una cámara de expansión para el fluido de muestra que pasa desde la cámara 503 a la cámara de recipiente 523.

En las realizaciones preferidas, el cuerpo 501 es generalmente de forma cilíndrica y está hecho a partir de un material plástico químicamente inerte tal como polipropileno o fluoropolímeros, por ejemplo mediante moldeado por inyección. En otras realizaciones, el cuerpo 501 está hecho de otros polímeros, vidrio, cerámica o metal. La forma y el dimensionamiento del anillo de sellado 508 está [sic] hecho de tal modo que encaje con, y selle contra, la superficie de la pared inferior 511 en la profundidad de contacto. En las realizaciones preferidas, la superficie de sellado 507 es una

## ES 2 294 988 T3

superficie lisa, dimensionada de tal manera que proporcione un ajuste a presión apretado o ligero con la superficie de la pared interior 511. El ajuste entre el cuerpo 501 y la superficie de la pared interior del recipiente 513 puede ser un ajuste holgado por encima del anillo de sellado 508. En otras realizaciones, una parte sustancial del cuerpo 501 forma un sellado o ajuste apretado con la pared interior del recipiente 513.

La figura 6 es un dibujo de conjunto de un inserto de ajuste de volumen 600 al ser insertado en una bandeja 602 de extracción de fondo con 96 pocillos. El cuerpo 601 del inserto 600 es de forma generalmente cilíndrica y puede comprender áreas 604 huecas o entalladas que proporcionan ligereza y una reducción de material. La superficie del anillo de sellado 608 sella contra la superficie de la pared interior 610 del pocillo para muestras 612. La superficie del anillo de sellado 608 puede ser una parte elevada o de mayor diámetro del cuerpo 601, o puede estar colocada sobre una parte de diámetro restringido del pocillo para muestras 612. El septo 613 de la tapa 615 de encajar a presión elástica proporciona un medio para que el dispositivo de penetración 119 pueda inyectar o extraer fluidos de muestra del inserto 600 y de los pocillos para muestras 612 y para proporcionar un medio para retraer, insertar y mover el inserto 600 según queda descrito con anterioridad. El material del sellado de septo de las realizaciones preferidas presenta una resiliencia suficiente como para proporcionar un ajuste por fricción suficiente con el dispositivo de penetración para permitir el posicionamiento del inserto mediante el dispositivo de penetración. El inserto 600 comprende una cámara pasante para muestras pasante parecida a la cámara 503 del inserto 500 que se puede apreciar en la figura 5.

El tubo de extracción de fondo 614 proporciona también un medio para inyectar y extraer fluidos de muestra del pocillo para muestras 612. Aunque solamente un pocillo 612 es mostrado en detalle, los demás pocillos son similares. En una realización preferida, la bandeja 602 es una bandeja para muestras de 96 pocillos, configurada en una matriz de 8 x 12.

Otras realizaciones pueden emplear insertos y pocillos para muestras de forma distinta, tales como insertos y pocillos de secciones transversales rectangulares, triangulares o de otras formas. Los insertos pueden utilizarse con pocillos o recipientes para muestras de pocillo único o de pocillos múltiples, diseñados para la extracción de fondo de muestras conocida del estado de la técnica.

Por consiguiente, el lector verá que el “Dispositivo de colección y procesamiento de muestras” proporciona un dispositivo que colecciona y procesa una muestra en combinación con un elemento de muestras y extracción tal como una aguja hipodérmica. El dispositivo ofrece las siguientes ventajas adicionales:

- El dispositivo de muestras colecciona o deposita fluidos de muestra o disolventes al o del interior de una gran variedad de contenedores para muestras;
- La aguja hipodérmica se convierte en el medio de transporte para insertar el dispositivo de muestras en un contenedor, vial para muestras o pocillo de un bloque de muestras, retirando el dispositivo del contenedor y moviendo el dispositivo a otro contenedor o lugar de procesamiento;
- El dispositivo acepta una variedad de elementos de procesamiento tales como medios de extracción de fase sólida, absorbentes, adsorbentes, filtros o materiales de compuesto aditivo;
- El dispositivo simplifica la automatización de procedimientos de muestreo;
- El dispositivo permite al usuario optimizar el volumen de la muestra para el método analítico deseado;
- El dispositivo permite que una aguja hipodérmica proporcione la presión hidráulica necesaria para transportar el fluido de muestra a través del dispositivo; y
- El dispositivo es sencillo y de bajo coste.

A pesar de que la descripción anterior contiene un gran número de especificaciones, éstas no deberán interpretarse en el sentido de que limiten el objetivo y alcance de la presente invención, entendiéndose que solamente intentan aclarar de manera ejemplar algunas de las realizaciones actualmente preferidas de la invención. Por ejemplo, un inserto puede estar hecho de un tubo alargado insertable en un pocillo para muestras de extracción de fondo, teniendo el tubo un extremo superior cerrado que sirve de septo. Alternativamente, un elemento de procesamiento, como por ejemplo un disco absorbente, puede estar integrado en el fondo del inserto. De ello resulta que el objetivo y alcance del invento se habrá de determinar a partir de las reivindicaciones adjuntas, y no mediante los ejemplos presentados.

## REIVINDICACIONES

1. Inserto de ajuste de volumen (500, 600) para un recipiente para muestras (513), comprendiendo el inserto (500) lo que sigue: un extremo superior (505) y un extremo inferior (509), comprendiendo el extremo superior un sellado de septo (109, 613) penetrable mediante un elemento de depositado/extracción (119); una cámara pasante (503) que se extiende desde el sellado de septo (109, 613) del extremo superior hasta el extremo inferior (509); y una superficie de sellado (507, 608) dispuesta en una superficie exterior del inserto (500), sellando la superficie de sellado (507, 608) una superficie interior (511) del recipiente para muestras (513) cuando está siendo insertada en el interior del recipiente para muestras (513), definiendo la superficie de sellado (507, 608) una cámara de recipiente (523) dispuesta en una parte inferior del recipiente para muestras (513), estando la cámara de recipiente (523) en comunicación con la cámara pasante (503) del inserto (500).

2. Inserto de ajuste de volumen (500, 600) según la reivindicación 1 en el que el sellado de septo (109, 613) comprende un material de resiliencia predeterminada para proporcionar un ajuste por fricción suficiente con el dispositivo de depositado/extracción (119) cuando está siendo insertado, como para permitir el posicionamiento del inserto (100, 400) con el dispositivo de depositado/extracción (119).

3. Inserto de ajuste de volumen (500) según la reivindicación 1 que comprende un cuerpo (501) sellado en un extremo superior mediante una tapa removible, comprendiendo el cuerpo la cámara pasante (503) y comprendiendo la tapa (111) el sellado de septo (109).

4. Inserto de ajuste de volumen (500, 600) según la reivindicación 1 en el que la superficie de sellado (507, 608) del inserto (500, 600) comprende un diámetro exterior predeterminado para sellar la superficie interior (511) del recipiente para muestras (513).

5. Inserto de ajuste de volumen (500) según la reivindicación 1 que comprende una superficie de sellado de fondo (515) en el extremo de fondo (509) para el sellado contra un elemento de procesamiento de muestras en el recipiente para muestras (513).

6. Inserto de ajuste de volumen según la reivindicación 1 en el que la cámara pasante (503) está alineada axialmente con el sellado de septo (109) de tal manera que la cámara pasante (503) actúa como elemento de alineamiento a fin de alinear el inserto (500) con el elemento de depositado/extracción (119) cuando está siendo insertado en el interior de la cámara pasante.

7. Inserto de ajuste de volumen (500) según la reivindicación 3 en el que el cuerpo (501), comprende una parte inferior que comprende una cámara de expansión (529).

8. Inserto de ajuste de volumen (500) según la reivindicación 3 en el que el cuerpo (501) comprende una guía de aguja (506) generalmente dotada de forma de cono entre el extremo superior (505) y el extremo inferior (509).

9. Inserto de ajuste de volumen (500) según la reivindicación 3 en el que la tapa removible (111) es una tapa de apriete.

10. Inserto de ajuste de volumen según la reivindicación 3 en el que la tapa removible es una tapa de encajar a presión elástica.

11. Método de ensayar muestras, comprendiendo el método los pasos de:

insertar un inserto de ajuste de volumen (500, 600) en el interior de un recipiente para muestras (513), comprendiendo el inserto de ajuste de volumen un sellado de septo (109, 613) en una parte superior (505) del inserto (500, 600), una cámara pasante (503) entre el sellado de septo (109, 613) y un extremo de fondo (509) del inserto (501), y una superficie de sellado (507, 608) dispuesta en una superficie exterior del inserto (500), definiendo la superficie de sellado (507, 608) y la cámara pasante (503) una cámara para muestras de volumen reducido en comparación con el recipiente para muestras (513);

insertar un elemento penetrante de depositado/extracción de muestras (119) a través del sellado de septo (109, 613) y depositar un fluido de muestra al interior de la cámara para muestras de volumen reducido.

12. Método de ensayar muestras según la reivindicación 11 que comprende el paso adicional de posicionar el recipiente para muestras (513) con el elemento de depositado/extracción de muestras (119) a través de un ajuste por fricción del elemento de depositado/extracción de muestras (119) y del sellado de septo.

13. Método de ensayar muestras según la reivindicación 11 que comprende el paso adicional de utilizar una presión hidráulica generada por el dispositivo penetrante de depositado/extracción de muestras (119) para transportar el fluido de muestra a través de la cámara pasante (503) y hacerlo salir por un orificio de extracción de fondo (525) del recipiente para muestras (513).

## ES 2 294 988 T3

14. Método de ensayar muestras según la reivindicación 13 que comprende el paso adicional de hacer pasar el fluido de muestra a través de un elemento de procesamiento dispuesto entre la cámara pasante (503) y el orificio de extracción de fondo (525).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



FIG. 2A

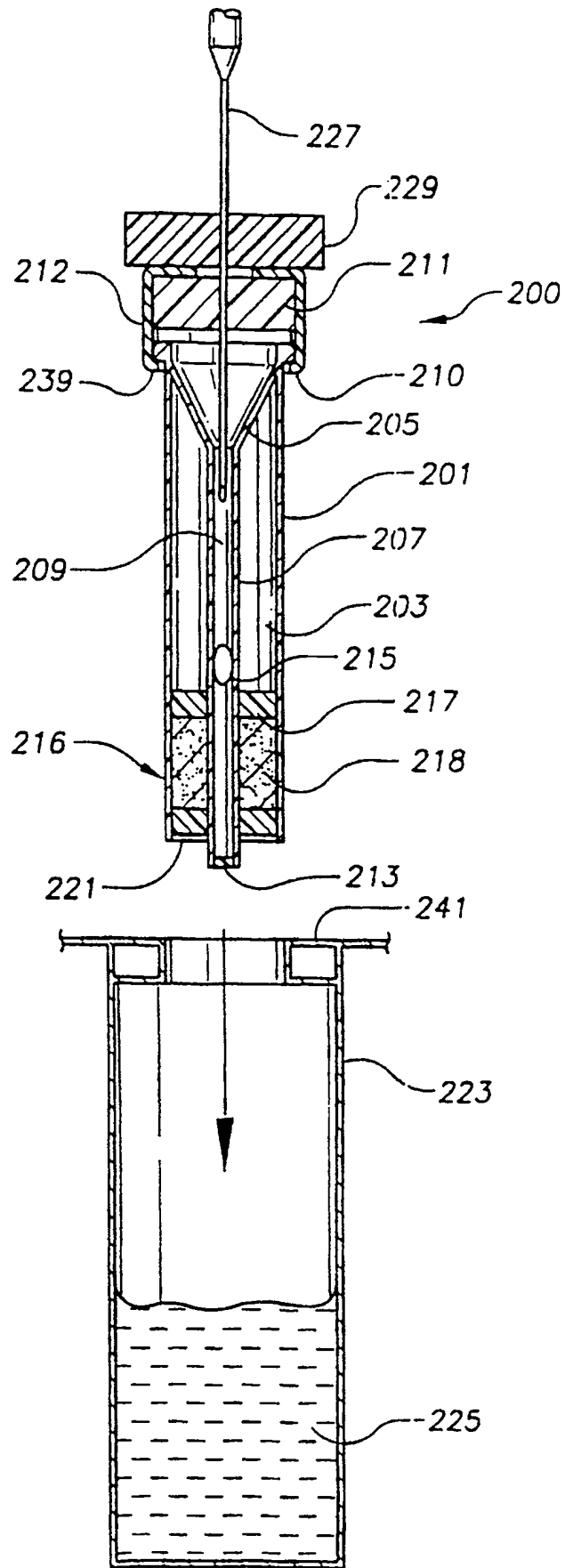


FIG.2D

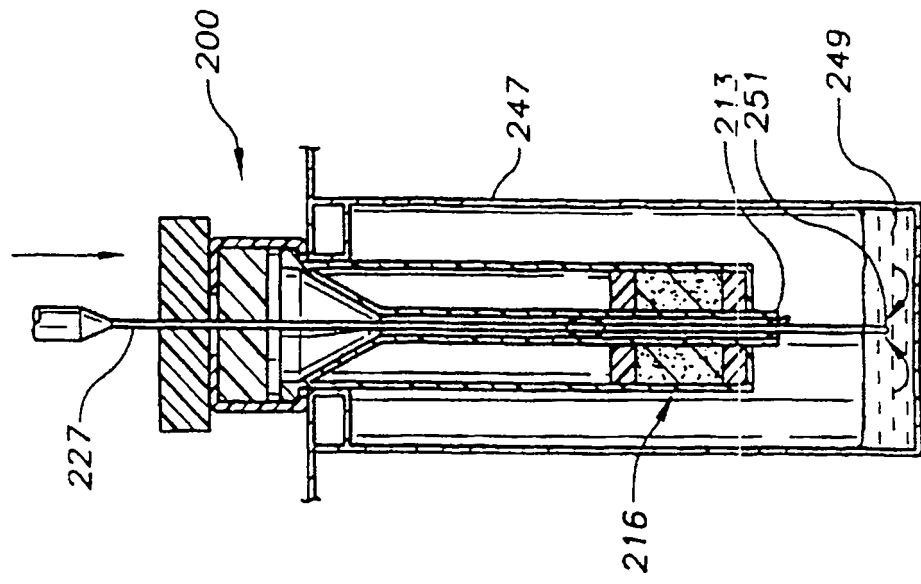


FIG.2C

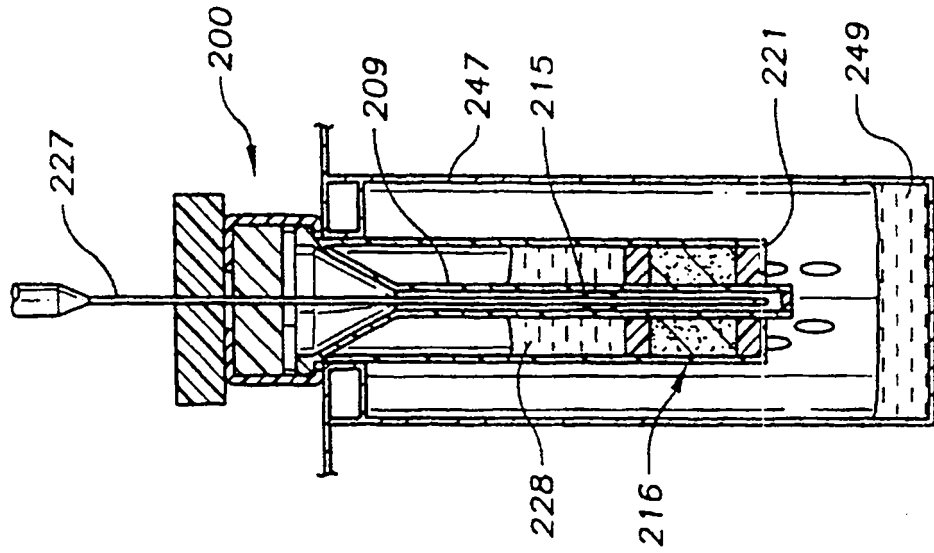


FIG.2B

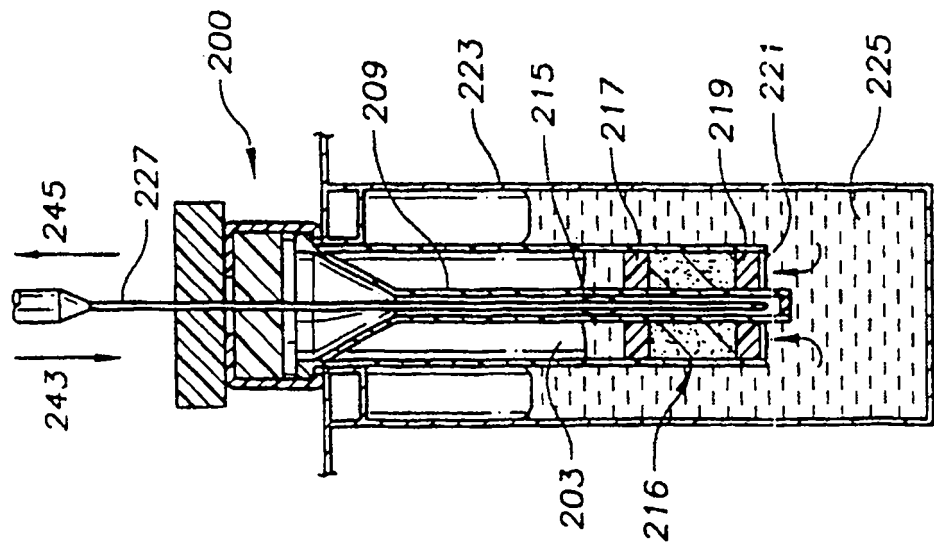


FIG. 3

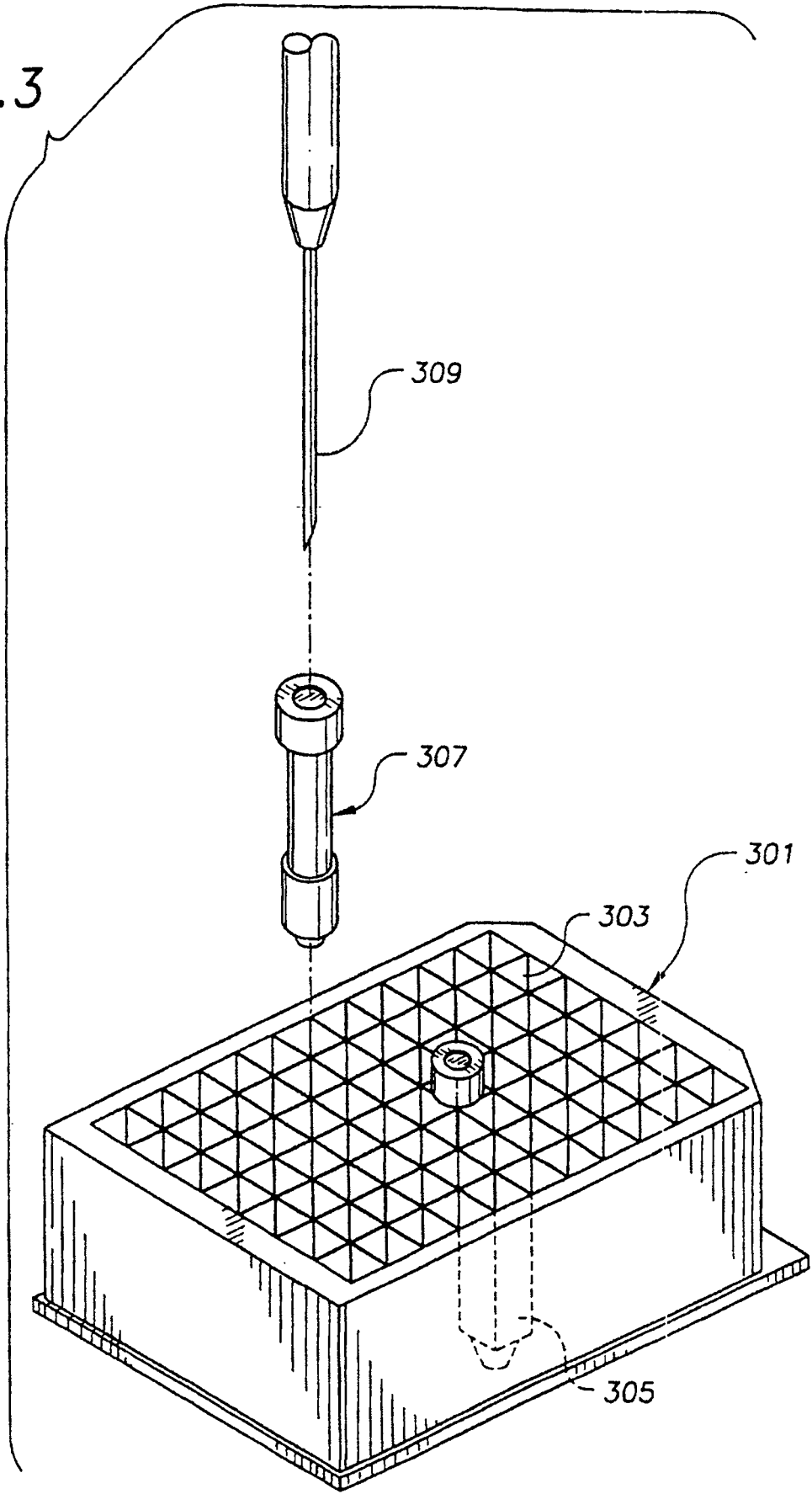


FIG. 4

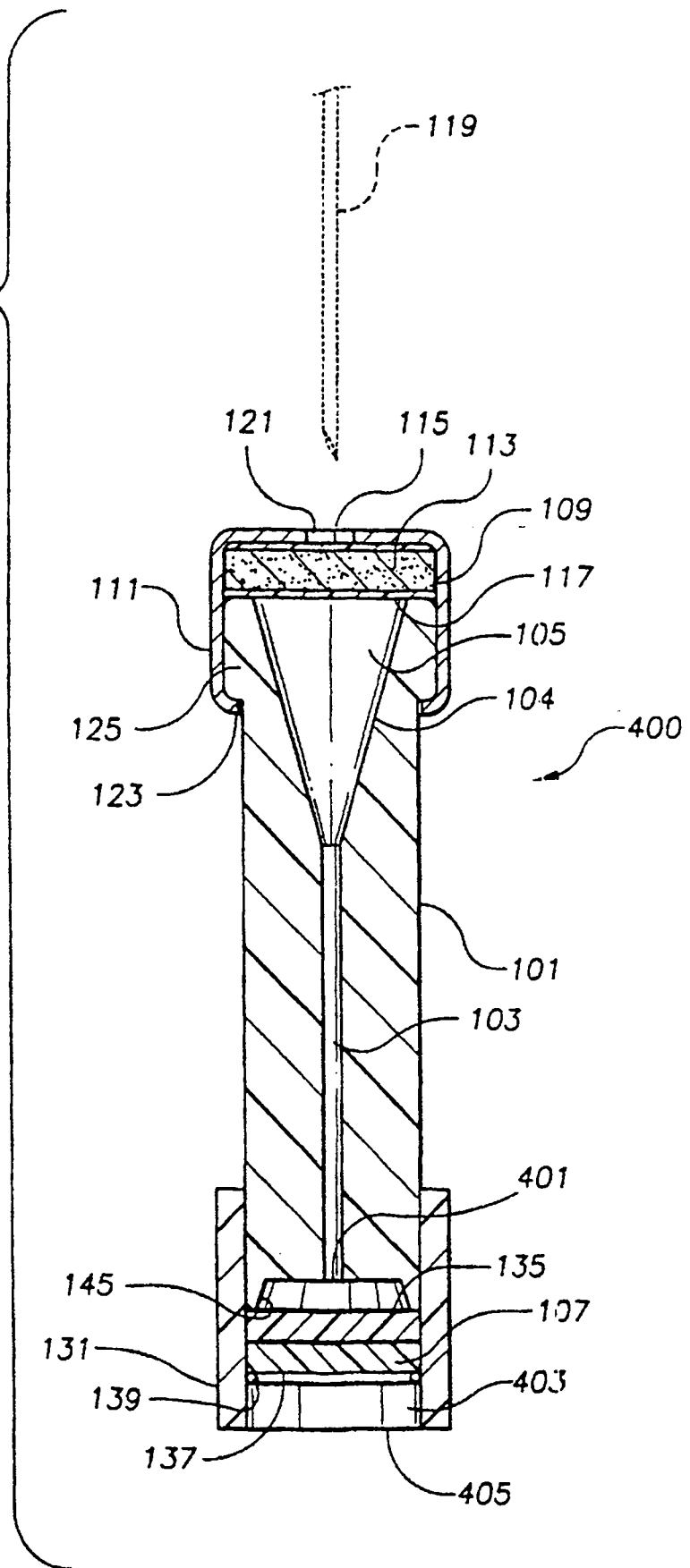


FIG.5

