

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 746**

51 Int. Cl.:
G01N 35/10 (2006.01)
G01N 30/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06027114 .5**
96 Fecha de presentación: **29.12.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1808700**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.07.2007**

54 Título: **MÉTODO Y APARATO PARA PROCESAMIENTO E INYECCIÓN DE MUESTRAS.**

30 Prioridad:
12.01.2006 US 758493 P
18.12.2006 US 640502

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.02.2012

73 Titular/es:
KIMBERLY R. GAMBLE
212 NORTHLAKE DRIVE
GA GEORGIA HARTWELL 30643, US y
ROBERT W. FITZGERALD

72 Inventor/es:
Gamble, Kimberly R. y
Fitzgerald, Robert W.

74 Agente: **Mir Plaja, Mireia**

ES 2 374 746 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

Método y aparato para procesamiento e inyección de muestras

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere al procesamiento de muestras y, más particularmente, a un método y un aparato para el manejo, procesamiento y ensayo automatizados de muestras utilizando un dispositivo de procesamiento/inyección de muestras.

10

Antecedentes de la invención

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.

Las microplacas que comprenden una pluralidad de pocillos para muestras proporcionan un medio conveniente para manejar y almacenar 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. Suelen ser necesarios pasos manuales de procesamiento cuando los números de muestras no son lo suficientemente altos como para justificar el diseño y la construcción de equipos automatizados hechos a medida.

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.

Ciertos tipos de ensayo tales como la cromatografía, la química combinatoria o el rastreo de alto rendimiento 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 absorbente. 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 si los números de muestras no son lo suficientemente grandes como para justificar equipos, contenedores y procesos especializados.

Los dispositivos de procesamiento de muestras tales como los revelados en la Patente Estadounidense 6 959 615, que se incorpora en el presente documento por referencia, proporcionan un medio para retirar, descargar, procesar y eluir muestras a partir de recipientes para muestras incluyendo los pocillos de microplacas. Aunque ello es una mejora significativa en la reducción del número de pasos y dispositivos requeridos para la colección, el procesamiento y el ensayo de muestras, todavía son necesarios recipientes para muestras intermedios entre la colección de muestras y la inyección de las muestras en el instrumento de ensayo final. Adicionalmente, la exposición de muestra a muestra es una amenaza significativa contra la integridad de las muestras y la calidad de los datos analíticos resultantes.

Además, se hace referencia al documento WO 2005/042166 A1, el cual revela pipetas para muestras utilizadas particularmente para inyectar muestras en aparatos de cromatografía líquida de alta presión. Semejante pipeta para muestras está provista de una aguja hueca para aspirar una muestra y expulsar la misma al interior de un contenedor o al interior de un dispositivo receptor de muestras de un aparato de cromatografía líquida de alta presión. Una cánula intercambiable está montada en la aguja hueca de semejante pipeta, comprendiendo esta cánula una aguja de inyección y un conector para conectar la cánula a la aguja hueca. El conector es capaz de contener elementos funcionales adicionales tales como filtros, fases químicamente activas y similares.

Existe una necesidad de poner a disposición dispositivos mejorados de conexión [sic], procesamiento y ensayo de muestras para reducir aún más los pasos de procesamiento, mejorar la velocidad y productividad de las maniobras de ensayo de muestras, y realizar un procesamiento en serie en los dispositivos automatizados existentes para mejorar la calidad de los datos.

Por ello, es un objeto de la presente invención proporcionar un dispositivo de procesamiento/inyección de muestras que pueda usarse para coleccionar, procesar e inyectar muestras de fluido.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo de procesamiento/inyección de muestras según queda definido en la reivindicación 1.

65

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método para ensayar muestras según lo definido en la reivindicación 9.

5 El dispositivo de procesamiento/inyección de muestras de acuerdo con una realización preferida de la presente invención es una estructura tubular alargada que tiene un séptum de sellado en un extremo y una aguja de inyección en el extremo opuesto. El séptum sella una guía de aguja cónica y una cámara de paso con diámetro reducido que tiene un ajuste estrecho o apretado con una aguja de transferencia de un aparato de muestreo manual o automatizado. La cámara de paso con diámetro reducido desemboca en una cámara de procesamiento con diámetro más grande que contiene uno o más elementos de procesamiento tales como fritas, filtros o elementos de extracción de fase [sic] sólida. La cámara de procesamiento está en conexión de fluido con la aguja de inyección. En las realizaciones preferidas, un canal de comunicación de fluido en línea existe entre el extremo del séptum sellado, la cámara de paso con diámetro reducido, la cámara de procesamiento, y la aguja de inyección.

15 Ventajosamente, el dispositivo de procesamiento/inyección de muestras objeto de la presente invención puede colocarse en bandejas multipocillo estándares.

Otra ventaja de la presente invención está en que el dispositivo de procesamiento/inyección es sencillo y de bajo coste.

20 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, el dispositivo de procesamiento/inyección de muestras tiene una aguja de inyección sellable con un puerto de inyección de la válvula de inyección de un instrumento de muestreo.

25 En otra realización, el dispositivo de muestras tiene un séptum de sellado en un extremo y un conector en el extremo opuesto. El conector permite la fijación mecánica y la comunicación de fluido del dispositivo con una aguja de inyección. En las realizaciones preferidas, el conector es un conector conificado de conexión rápida tal como un conector deslizante tipo Luer o un conector de cierre tipo Luer. La porción conificada del conector puede actuar como tubo de goteo para la introducción o descarga de muestras a partir del dispositivo de procesamiento/inyección de muestras.

30 El ajuste estrecho o apretado de la cámara de paso con una aguja de transferencia y una longitud de la cámara de paso de al menos 5 veces el diámetro de la cámara de paso proporciona tanto el encajamiento de la aguja de transferencia y el dispositivo de muestras como el alineamiento automático del dispositivo con la aguja de transferencia. El buen alineamiento proporcionado por el ajuste permite mover y colocar con precisión el dispositivo utilizando solamente la aguja de transferencia, simplificando el diseño y la construcción del instrumento y acelerando el muestreo automatizado. Por ejemplo, el dispositivo puede ser transferido al puerto de inyección de una máquina de ensayo y la aguja de inyección sellada con el puerto de inyección posicionando únicamente la aguja de transferencia.

35 La combinación de un conector deslizante tipo Luer o un conector de cierre tipo Luer permite la utilización de una aguja de inyección de diámetro pequeño compatible con puertos de inyección para ensayos de bajo volumen y una porción de tubo de goteo de diámetro más grande para la transferencia rápida de muestras con la aguja de inyección retirada. El diseño también permite la utilización del conector como tubo de goteo para la elución, introducción o descarga rápidas de fluidos de muestra o de lavado al o del interior del dispositivo de muestras.

40 El dispositivo de procesamiento/inyección de muestras que dispone tanto de un tubo de goteo como de una aguja de inyección conectable con un conector de conexión/desconexión rápida permite un número de operaciones de muestreo especialmente apropiadas para la automatización. Estas operaciones y procedimientos incluyen: introducir o descargar rápidamente fluidos de muestra o de lavado en el o del interior del dispositivo de muestras utilizando el tubo de goteo integrado en el conector, o retirar o inyectar un fluido de muestra o de lavado a través de una aguja de inyección fijada mediante el conector; mover y posicionar con precisión el dispositivo con o sin una aguja de inyección mediante el movimiento de una aguja de transferencia insertada en el séptum y la cámara de paso con diámetro reducido del dispositivo de muestras; fijar o quitar la aguja de inyección al/del dispositivo mediante el movimiento de la aguja de transferencia insertada en el séptum y la cámara de paso con diámetro reducido del dispositivo de muestras e inyección del fluido de muestra en una válvula de muestra mediante una aguja de inyección fijada al dispositivo de muestras, consiguiéndose el posicionamiento y la penetración de la aguja de inyección mediante el movimiento de la aguja de transferencia insertada en el séptum y la cámara de paso con diámetro reducido del dispositivo de muestras.

45 Estas y muchas otras operaciones se hacen posible mediante características de encajamiento y alineamiento de la aguja de transferencia del dispositivo y la combinación de tubo de goteo y aguja de inyección de la presente invención.

50

55

Breve descripción de los dibujos

Una mejor comprensión de estos y 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 de corte transversal en alzado de un dispositivo de procesamiento de muestras del estado anterior de la técnica;

la Figura 2 es un dibujo de corte transversal en alzado de un dispositivo de procesamiento/inyección de muestras que tiene una aguja de inyección fijada a una tapa separable de extremo inferior;

la figura 2A es un dibujo de detalle en corte transversal de la porción de sellado de la aguja de inyección de la figura 2;

la Figura 3 es un dibujo de corte transversal en alzado de otra realización de un dispositivo de procesamiento/inyección de muestras que tiene una aguja de inyección fijada a una tapa de extremo inferior del dispositivo mediante un conector conificado tal como un conector deslizante tipo Luer;

la Figura 4 es un dibujo de corte transversal en alzado de otra realización de un dispositivo de procesamiento/inyección de muestras que tiene una aguja de inyección fijada a una tapa de extremo inferior del dispositivo mediante un conector de cierre tipo Luer;

las figuras 5A a 5I son dibujos esquemáticos de pasos del proceso que muestran la utilización del dispositivo de procesamiento/inyección de muestras mediante el encajamiento de una aguja de transferencia con el dispositivo para encajar la aguja de inyección del dispositivo, para mover el dispositivo, para transferir la muestra a un componente receptor y para quitar el dispositivo de la parte de la aguja de transferencia.

Descripción de las realizaciones preferidas

La Figura 1 es un dibujo en corte transversal de un dispositivo de procesamiento de muestras del estado anterior de la técnica para recuperar, procesar y descargar muestras. El dispositivo utiliza un séptum 103 penetrable, una guía de aguja 105 cónica, una cámara de paso con diámetro reducido 107, una cámara de procesamiento 109 y un tubo de goteo 111. Una tapa superior, tal como por ejemplo una tapa de apriete 113, asegura el séptum 103 a una parte de cuerpo 115 del dispositivo. La apertura 113A de la tapa proporciona el acceso de una aguja (no mostrada) al interior del dispositivo. Unos elementos de procesamiento de muestras tales como los filtros o fritas 117A, 117B proporcionan la adición, sustracción, filtración, u otras funciones de procesamiento de muestras conocidas en la técnica. La tapa inferior 119 proporciona un medio para insertar, quitar o reemplazar los elementos de procesamiento 117A, 117B en el dispositivo. El tubo de goteo 111 proporciona la recogida de muestras desde un recipiente o contenedor para muestras, o la descarga de muestras al interior del mismo.

La figura 2 es un dibujo en corte transversal de un dispositivo de procesamiento/inyección de muestras mejorado capaz de la inyección directa de muestras mediante la utilización de una aguja tal como la aguja de inyección 201 fijada a la tapa inferior 219 del dispositivo de procesamiento/inyección 200. La construcción y las funciones del séptum 103, la guía de aguja 105, la cámara de paso con diámetro reducido 107, la cámara de procesamiento de la muestra 109, la tapa 113, el cuerpo 115 y los elementos de procesamiento de muestras 117A, 117B son similares a las de la figura 1. En las realizaciones preferidas, el dispositivo está hecho de un material polimérico, como por ejemplo de polietileno, polipropileno, o politetrafluoroetileno.

En las realizaciones preferidas, la aguja de inyección 201 es una aguja de metal que tiene una longitud, un diámetro y un tratamiento de extremo apropiados para la recolección de muestras desde un pocillo, o la penetración en un séptum, tal como el séptum 103, de otro recipiente o dispositivo de procesamiento. La aguja 201 puede tener una superficie de asiento 202 formada tal como la superficie de asiento achaflanada 203 de la figura 2A para el asentamiento en otros aparatos de recepción de muestras tales como válvulas de inyección de muestras de un instrumento de cromatografía líquida según se describe más adelante. En aún otras realizaciones, la aguja 201 puede estar angulada para permitir una penetración mejorada del séptum, o puede tener una apertura lateral para otras aplicaciones.

En las realizaciones preferidas, la aguja 201 comprende un extremo romo tal como se muestra en la figura 2 y está dimensionada para procesar volúmenes de muestra pequeños. En una realización preferida, el diámetro de la aguja 201 es seleccionado para formar una tolerancia de ajuste estrecho con la cámara de paso con diámetro reducido 107 para permitir la conexión en serie de los dispositivos. En otra realización, el diámetro de la aguja 201 es seleccionado para formar un ajuste de interferencia apretado o ligero con la cámara de paso con diámetro reducido 107 para permitir el posicionamiento de un dispositivo por otro dispositivo.

La aguja 201 puede fijarse a la tapa inferior 219 del dispositivo 200 mediante ajuste a presión, co-moldeo o el uso de elementos de encajamiento mecánicos tales como roscas o uniones mecánicas. En aún otras realizaciones, pueden utilizarse la soldadura homogénea, técnicas de unión o adhesivos.

5 En las realizaciones preferidas, la tapa inferior 219 es separable del cuerpo 115 del dispositivo para permitir que los elementos de procesamiento 117A, 117B puedan ser insertados, quitados o cambiados y para permitir el cambio de la aguja 201. La tapa 219 puede formar un ajuste de interferencia, a presión con el cuerpo 115, formando un sellado de líquidos en la porción de sellado 204. En otras realizaciones, la tapa inferior 219 puede utilizar conexiones de encaje a presión u otras conexiones mecánicas conocidas en la técnica. En aún otras realizaciones, la tapa inferior 10 210 [sic] está fijada permanentemente al cuerpo 115.

La figura 3 es un dibujo en corte transversal de otra realización 300 del dispositivo de procesamiento/inyección de muestras de la figura 2 que tiene una parte de aguja separable 303 fijada a la tapa inferior 319 del dispositivo. En las 15 realizaciones preferidas, la parte de aguja 303 comprende una conexión hembra conificada de interferencia o conexión deslizante tipo Luer 305 que forma un ajuste de interferencia con una conexión deslizante macho complementaria tipo Luer 307. En las realizaciones preferidas, la conexión macho tipo Luer 307 también ejerce la función de un tubo de goteo de alta capacidad sobre la tapa inferior 309.

La aguja de inyección 301 es similar a la aguja 201 de la figura 2 y está fijada al cuerpo 311 de la parte de aguja 303 mediante un ajuste a presión, ajuste de encaje a presión, una conexión roscada u otro medio conocido en la técnica. En las realizaciones preferidas, el diámetro de la apertura de la tapa inferior 308 es mayor que la apertura de la 20 aguja de inyección 301 de tal modo que permite un tiempo rápido de transferencia de muestras con la aguja 301 separada. Otros componentes del dispositivo 300 son similares a los de la figura 2.

La figura 4 es un dibujo en corte transversal de otra realización 400 del dispositivo de procesamiento/inyección de muestras de la figura 2. El dispositivo 400 se diferencia del de la realización de la figura 3 en que la parte de aguja 403 incorpora roscas de inmovilización 415 que encajan con roscas de inmovilización complementarias tales como 25 las roscas de cierre tipo Luer 417 de la tapa inferior 419 para retener seguramente la parte de aguja 403 en la tapa inferior 419. Otros componentes del dispositivo 400 son similares a los de las realizaciones anteriores. En aún otras realizaciones, otros medios de conexión tales como conexiones de encaje a presión o conexiones de compresión pueden utilizarse para fijar la aguja de inyección a la tapa inferior o al cuerpo del dispositivo.

Las figuras 5A a 5L muestran una realización preferida de un método de utilizar el dispositivo de procesamiento/inyección de muestras para reducir los pasos de procesamiento y mejorar la productividad durante el 30 procesamiento y ensayo de muestras.

La figura 5A es un diagrama esquemático de dos dispositivos de procesamiento/inyección de muestras 300A, 300B dispuestos en pocillos de una bandeja multipocillo estándar 501 para muestras y accedidos por una aguja tal como 35 la aguja de transferencia 503 de un instrumento de procesamiento automatizado 502. En las realizaciones preferidas, la cámara de paso con diámetro reducido 107 es seleccionada para formar un ajuste estrecho o un ajuste de interferencia ligero con la aguja de transferencia 503 y la cámara de paso con diámetro reducido comprende una longitud de al menos 5 veces el diámetro de la cámara para proporcionar el alineamiento de la aguja de transferencia 503 y el dispositivo 300A. Un ajuste de interferencia apretado o ligero también proporciona un agarre 40 suficiente entre la aguja 503 y el dispositivo como para permitir el manejo y el movimiento y posicionamiento exactos del dispositivo con la aguja 503. En las realizaciones preferidas, un ajuste de tolerancia estrecha es inferior a 0,005 sobre el diámetro. En las realizaciones preferidas, un ajuste de interferencia ligero es inferior a 0,005 sobre el diámetro.

La guía de aguja 105 ejerce la función de guía para la aguja 503 durante la inserción de la aguja tal como se muestra mediante la flecha 505. El tope de aguja 507 proporciona un control de la profundidad de inserción tal como se muestra en la posición de aguja insertada representada con líneas discontinuas.

La figura 5B es un diagrama esquemático del dispositivo 300A retirado verticalmente del pocillo 501A en la dirección 505A mediante el ajuste de interferencia de la aguja 503 y de la cámara 107. En las realizaciones preferidas, la longitud de la cámara 107 es elegida de tal manera que es de al menos 5 y preferiblemente de al menos 10 45 diámetros de la cámara 107 para proporcionar el alineamiento axial para el posicionamiento de precisión del dispositivo 300A.

La figura 5C es un diagrama esquemático del dispositivo 300A que ha sido retirado del pocillo 501A y está siendo desplazado horizontalmente en la dirección 505B a otro lugar de procesamiento mediante la aguja 503 del instrumento de procesamiento automatizado.

La figura 5D es un diagrama esquemático del dispositivo 300A posicionado verticalmente encima de la parte de 50 aguja 303A situada en el pocillo 521A de la bandeja 521. El dispositivo 300A es posicionado verticalmente hacia

5 abajo en la dirección de la flecha 505 mediante la aguja 503 del instrumento de procesamiento automatizado. Cuando la aguja 503 posiciona el dispositivo 300A hacia abajo, la conexión deslizante macho tipo Luer 307 de la tapa inferior 319 encaja para formar un ajuste de interferencia con la conexión deslizante hembra tipo Luer 305 de la parte de aguja 303A tal como se muestra en la figura 5E. El tope de aguja 507 de la aguja 503 proporciona la fuerza de inserción de ajuste de interferencia y el resalto 522 del pocillo 521 proporciona una estructura de reacción para conseguir la fijación segura de la parte de aguja 303A al dispositivo 300A.

10 La figura 5E es un diagrama esquemático del dispositivo 300A con la parte de aguja 303A fijada, posicionado verticalmente hacia arriba en la dirección de la flecha 505A mediante la aguja 503 del instrumento de procesamiento.

La figura 5F es un diagrama esquemático del dispositivo 300A con la parte de aguja 303A fijada, posicionado horizontalmente en la dirección de la flecha 505B mediante la aguja 503 del instrumento de procesamiento.

15 La figura 5G es un diagrama esquemático del dispositivo 300A posicionado verticalmente encima de un puerto de inyección de muestras tal como el puerto de inyección 541 de la válvula de inyección de muestras 543 y estando siendo posicionado verticalmente hacia abajo en la dirección de la flecha 505 mediante la aguja 503 del instrumento de procesamiento automatizado. Cuando la aguja 503 posiciona el dispositivo 300A hacia abajo, la superficie de asentamiento de válvula 302 de la aguja 301A encaja con el asiento 545 de la válvula de inyección tal como se muestra en la figura 5H. El tope de aguja 507 de la aguja 503 proporciona la fuerza de inserción del asentamiento de la válvula de inyección contra el asiento 545 para conseguir el sellado necesario del dispositivo 300A frente a la válvula de inyección 543. La realización de este paso permite la inyección del volumen de muestras directamente desde el dispositivo de procesamiento/inyección de muestras 300A al interior de la válvula de inyección 543 para el procesamiento con instrumentos.

25 La figura 5I es un diagrama esquemático del dispositivo 300A con la parte de aguja 303A fijada, posicionado verticalmente hacia arriba en la dirección de la flecha 505A y horizontalmente en la dirección de la flecha 505B mediante la aguja 503 del instrumento de procesamiento.

30 La figura 5J es un diagrama esquemático del dispositivo 300A posicionado verticalmente encima de un componente receptor de dispositivos de muestras tal como una bandeja multipocillo 561 y estando siendo posicionado verticalmente hacia abajo en la dirección de la flecha 505 mediante la aguja 503 del instrumento de procesamiento automatizado. Cuando la aguja 503 posiciona el dispositivo 300A hacia abajo contra la superficie de soporte 563 del dispositivo de la bandeja 561, un elemento de retención 565 del dispositivo es insertado por el instrumento de procesamiento tal como se muestra en la figura 5K. Al retirar la aguja 503 en la dirección de la flecha 505A, el elemento de retención 565 retiene el dispositivo 300A en el pocillo 561A. El ajuste de interferencia de la aguja 503 en la cámara de paso con diámetro reducido 107 es superado por el movimiento hacia arriba de la aguja 503 y proporciona la separación automatizada del dispositivo 303A y la aguja 503, tal como se muestra en la figura 5L.

40 Aunque los pasos de proceso de las figuras 5A a 5L se muestran para la realización representada en la figura 3, pueden utilizarse pasos de proceso similares para otras realizaciones del dispositivo. Por ejemplo, la conexión fija de la aguja 201 de la figura 2 eliminaría la necesidad de realizar los pasos 5D y 5E. La realización representada en la figura 4 requeriría un paso adicional de rotación de la parte de aguja 403 a fin de asegurar o desbloquear la parte de aguja 403 de la tapa inferior 419. En aún otras realizaciones, la conexión hembra conificada de los conectores de las realizaciones 300 y 400 permiten la introducción y elución de muestras directamente del dispositivo, similar al tubo de goteo 111 de la figura 1. En aún otras realizaciones, la muestra es retirada o descargada mediante la aguja 503 durante cualquiera de las secuencias de proceso mostradas en las figuras 5A a 5L.

50 A pesar de que la descripción anterior contiene un gran número de especificaciones, éstas no deberán interpretarse como limitación del objetivo y alcance de la invención, entendiéndose que solamente proporcionan ilustraciones de algunas de las realizaciones actualmente preferidas de la presente invención. De ello resulta que el objetivo y alcance de la invención se habrá de determinar a partir de las reivindicaciones agregadas y sus equivalentes legales, y no mediante los ejemplos presentados.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de procesamiento/inyección de muestras para procesar muestras que comprende:

un séptum (103) dispuesto en la parte de un primer extremo del dispositivo;

una cámara de procesamiento de muestras (109) que comprende un elemento de procesamiento de muestras (117A, 117B) dispuesto entre el séptum (103) y un segundo extremo del dispositivo (200; 300; 400);

una cámara de paso con diámetro reducido (107) dispuesta entre el séptum (103) y la cámara de procesamiento de muestras (109), comprendiendo la cámara de paso con diámetro reducido (107) un diámetro menor que la cámara de procesamiento (109) y una longitud de al menos 5 veces el diámetro de la cámara de paso (107);

caracterizado en que

una aguja de inyección (201; 301; 401) está dispuesta en el segundo extremo del dispositivo (200; 300; 400) y está en comunicación de fluido con el séptum (103); y

la aguja de inyección (201; 301; 401) comprende un diámetro que forma una tolerancia de ajuste estrecho o un ajuste de interferencia ligero con la cámara de paso con diámetro reducido (107) para permitir la conexión en serie de al menos dos dispositivos de procesamiento/inyección de muestras (200; 300; 400).

2. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que la aguja de inyección (201; 301; 401) comprende una superficie de asentamiento (202) formada en una punta de la aguja de inyección (201; 301; 401) para asentarse en un asiento de una válvula de inyección de un instrumento de procesamiento.

3. El dispositivo de la reivindicación 1 ó de la reivindicación 2, en el que la aguja de inyección (201; 301; 401) comprende una superficie de asentamiento achaflanada (203) en una punta de la aguja de inyección (201; 301; 401).

4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la aguja de inyección (301, 401) es fijada a una tapa inferior (319; 419) del dispositivo (300; 400) mediante un conector que comprende partes conificadas complementarias macho (307) y hembra (305).

5. El dispositivo de la reivindicación 4, en el que la tapa inferior (319; 419) comprende una conexión de conector conificada macho (307) y la aguja de inyección (301; 401) comprende una conexión conificada hembra (305).

6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la aguja de inyección (201; 301; 401) está dispuesta en una tapa inferior (219; 319; 419) separable dispuesta en la parte de un segundo extremo del dispositivo (200; 300; 400).

7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en el que la tapa inferior (219; 319; 419) es fijada a una parte de cuerpo (115) del dispositivo (200; 300; 400) mediante un ajuste de interferencia.

8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende una guía de aguja (105) cónica dispuesta entre el séptum (103) y la cámara de paso con diámetro reducido (107).

9. Un método para ensayar muestras, comprendiendo el método los pasos de:
penetrar un séptum (103) de un dispositivo de procesamiento/inyección de muestras (200; 300; 400) con una primera aguja de inyección (503), comprendiendo el dispositivo de procesamiento/inyección (200; 300; 400) el séptum (103) en la parte de un primer extremo del dispositivo, una cámara de paso con diámetro reducido (107) dimensionada para un ajuste de tolerancia estrecho o un ajuste de interferencia ligero con la primera aguja de inyección (503), una cámara de procesamiento (109) que comprende un elemento de procesamiento (117A, 117B), y una segunda aguja de inyección (201; 301; 401) en un segundo extremo del dispositivo, la cámara de paso con diámetro reducido (107), la cámara de procesamiento (109), y la segunda aguja de inyección (201; 301; 401) en línea y en comunicación de fluido con el séptum (103), y comprendiendo la segunda la [sic] aguja de inyección (201; 301; 401) un diámetro que forma una tolerancia de ajuste estrecho o un ajuste de interferencia ligero con la cámara de paso con diámetro reducido (107) para permitir la conexión en serie de al menos dos dispositivos de procesamiento/inyección de muestras (200; 300; 400);

transferir una muestra al interior del dispositivo de procesamiento/inyección de muestras (200; 300; 400) utilizando el vacío o la presión de la primera aguja de inyección (503) como fuerza motriz para transferir la muestra;

5 reposicionar físicamente el dispositivo de procesamiento/inyección de muestras (200; 300; 400) a un lugar de procesamiento de muestras mediante el movimiento de la primera aguja de inyección de muestras (503) de tal modo que la segunda aguja de inyección (201; 301; 401) del dispositivo de procesamiento/inyección de muestras es posicionada en un componente receptor de muestras en el lugar de procesamiento de muestras; y utilizar la primera aguja de inyección (503) para inyectar la muestra al interior del componente receptor de muestras a través de la segunda aguja de inyección (201; 301; 401).

10 10. El método de la reivindicación 9, en el que la cámara de paso con diámetro reducido (107) comprende una longitud de al menos 5 diámetros de la cámara de paso (107) y forma un ajuste estrecho o un ajuste de interferencia ligero con la primera aguja de inyección (503).

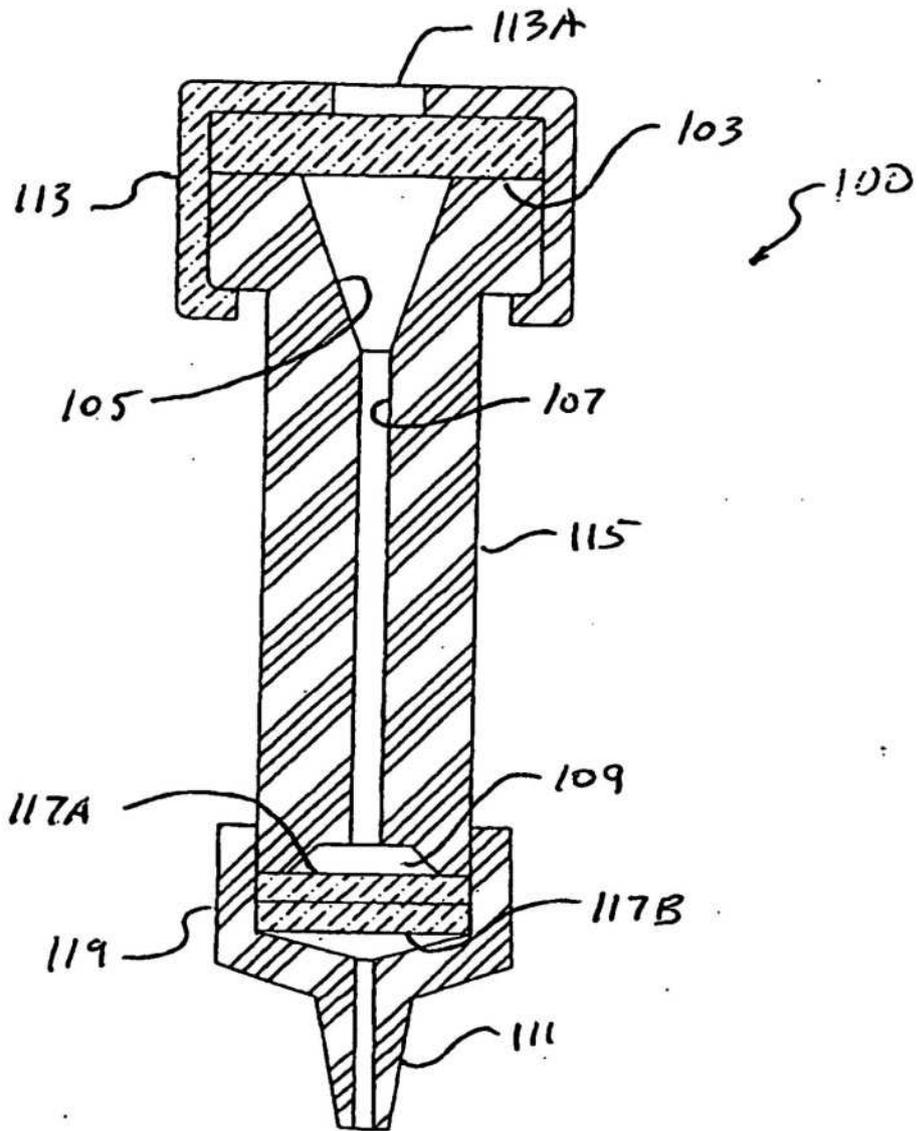
15 11. El método de la reivindicación 9 ó la reivindicación 10, en el que el componente receptor de muestras es una válvula de inyección de muestras de un instrumento de cromatografía líquida, y la segunda aguja de inyección (201; 301; 401) es dimensionada para sellar con la superficie de sellado de un puerto de inyección de la válvula de inyección de muestras.

20 12. El método de la reivindicación 11 comprendiendo un paso adicional de retirar la segunda aguja de inyección (201; 301; 401) del dispositivo de procesamiento/inyección de muestras (200; 300; 400) del puerto de inyección de la válvula de inyección mediante el movimiento de la primera aguja de inyección (503).

25 13. El método de la reivindicación 12 comprendiendo un paso adicional de separar el dispositivo de procesamiento/inyección de muestras (200; 300; 400) de la primera aguja de inyección (503) mediante el impedimento del dispositivo de procesamiento/inyección de muestras (200; 300; 400) y el movimiento de la primera aguja de inyección (503).

30 14. Método según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en el que el dispositivo de procesamiento/inyección de muestras (300; 400) es ensamblado mediante el encajamiento de una conexión conificada macho (307) en una tapa de extremo inferior (319; 419) del dispositivo (300; 400) y una conexión conificada complementaria hembra (305) en un conjunto de aguja de inyección (303; 403) del dispositivo (300; 400).

35 15. El método de la reivindicación 14, en el que el encajamiento entre la conexión conificada macho (307) y la conexión conificada hembra (305) es conseguido mediante el movimiento de la primera aguja de inyección (503).



TÉCNICA ANTERIOR

FIG. 1

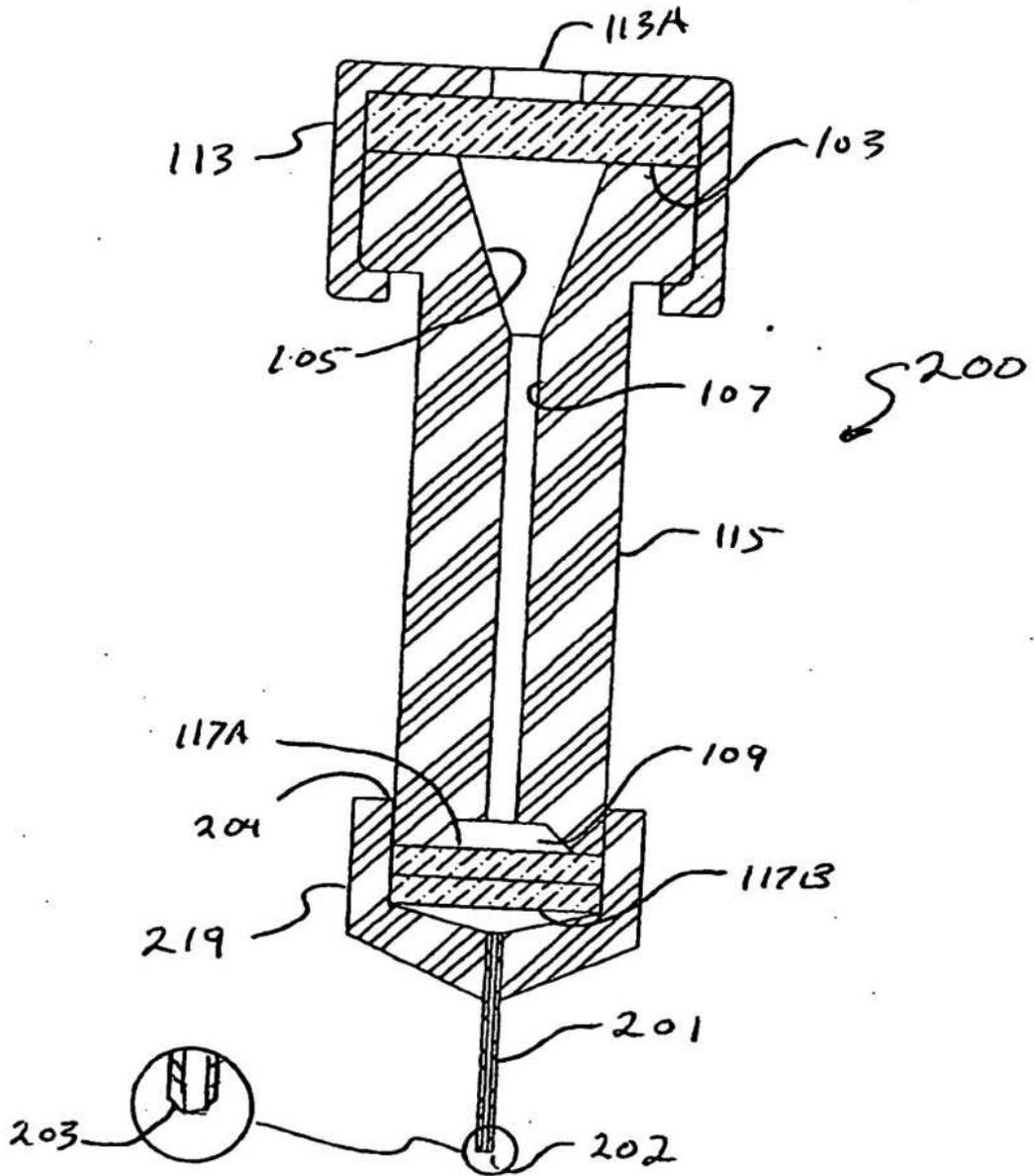


FIG. 2A

FIG. 2

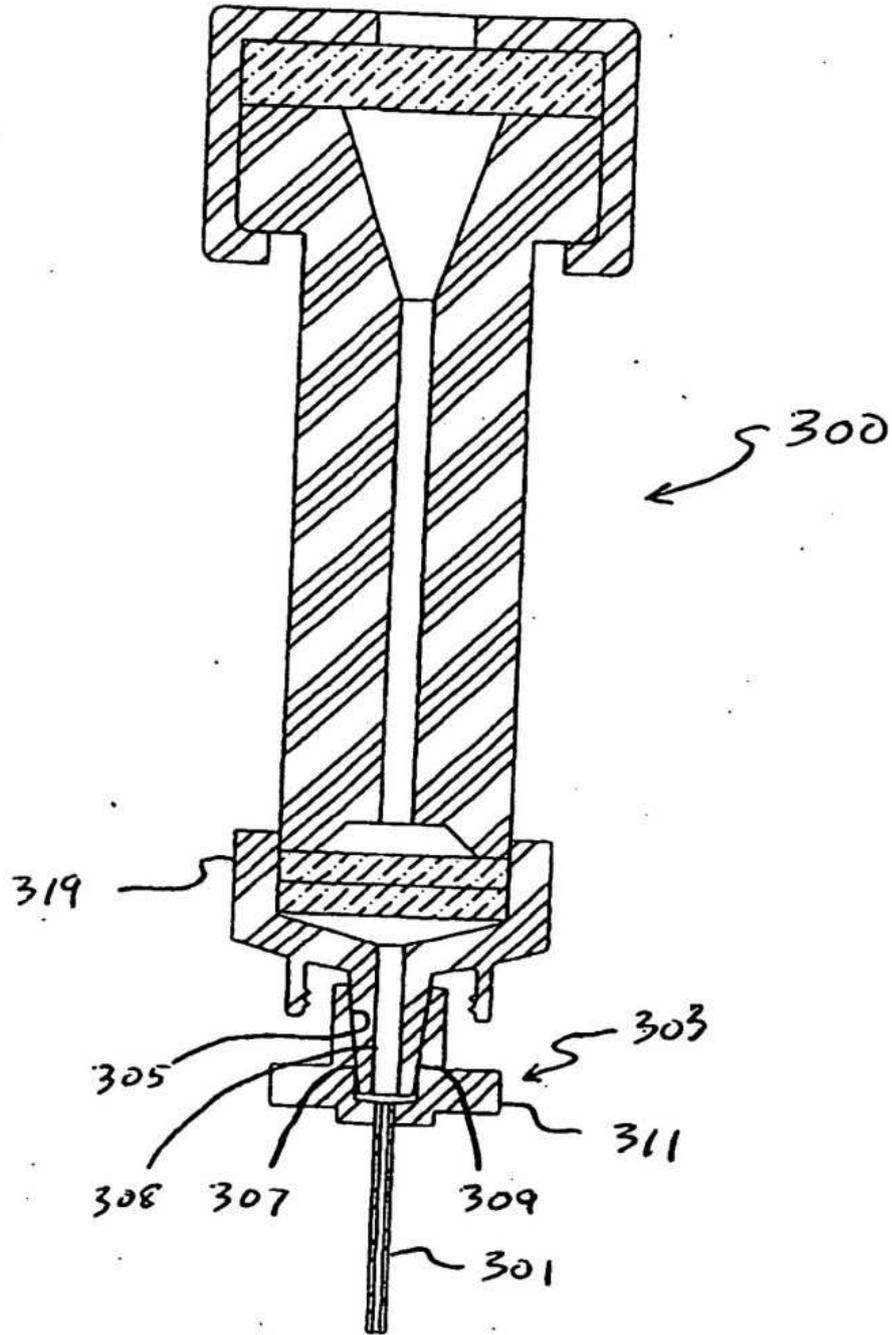


FIG. 3

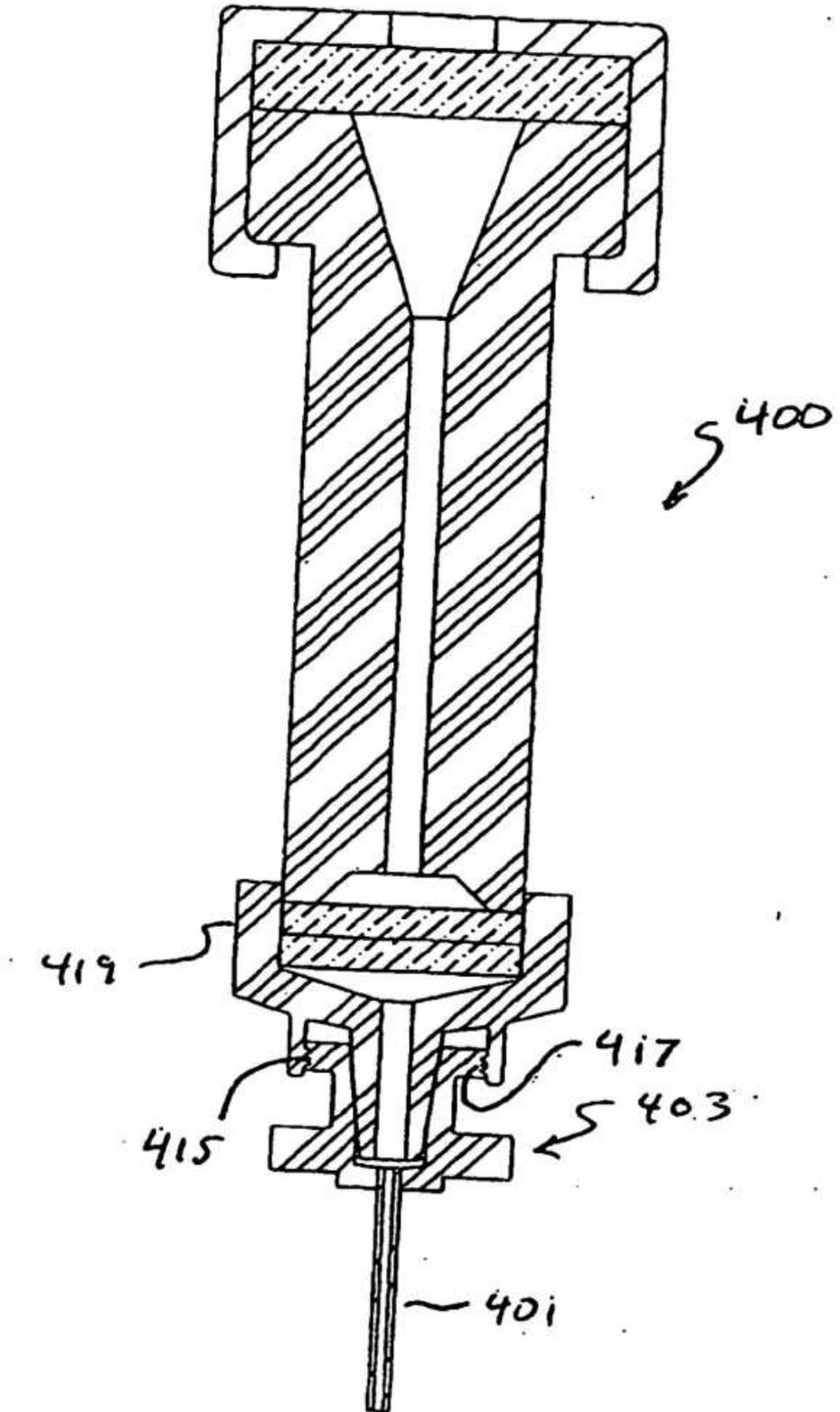


FIG. 4

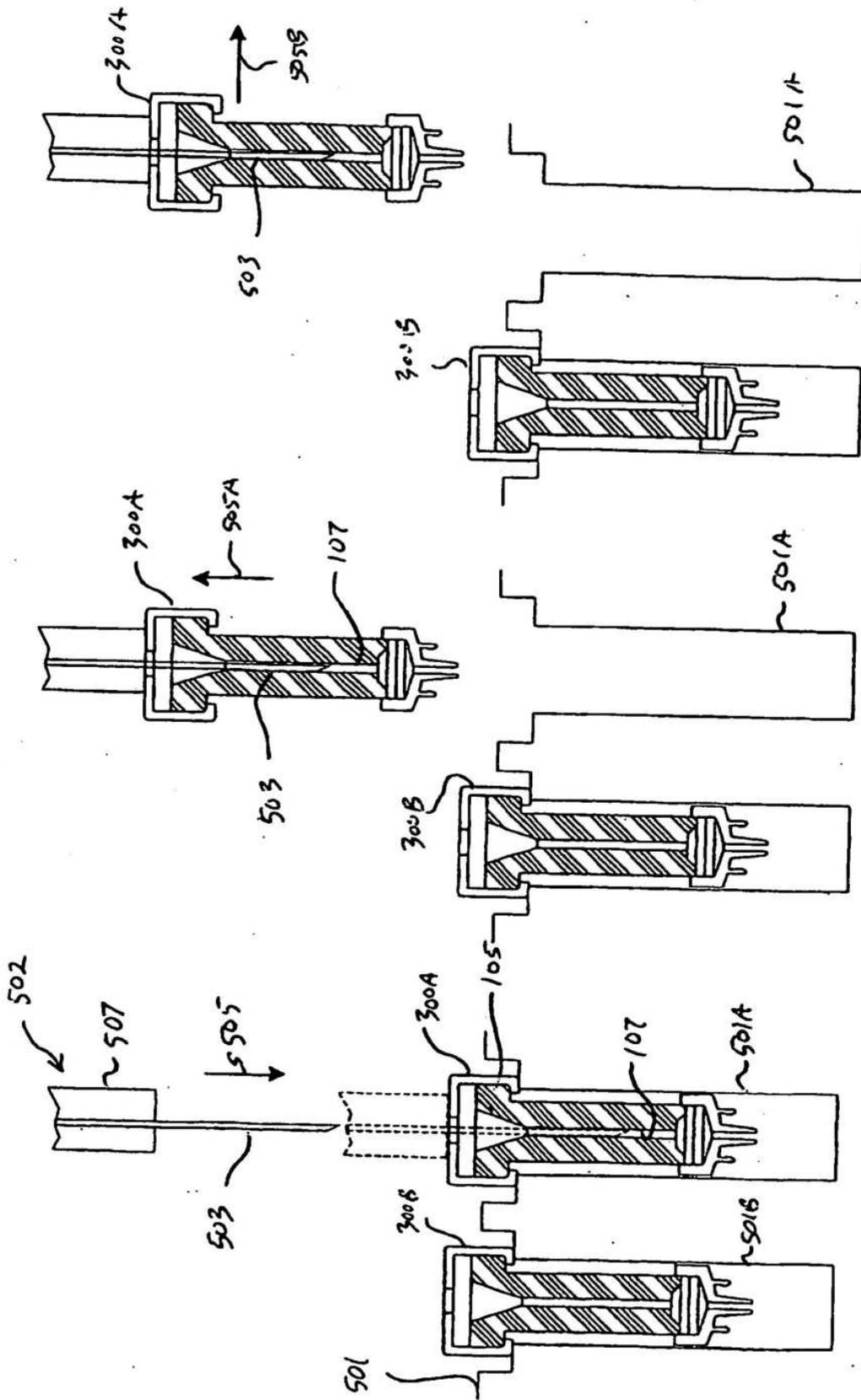


FIG. 5A

FIG. 5B

FIG. 5C

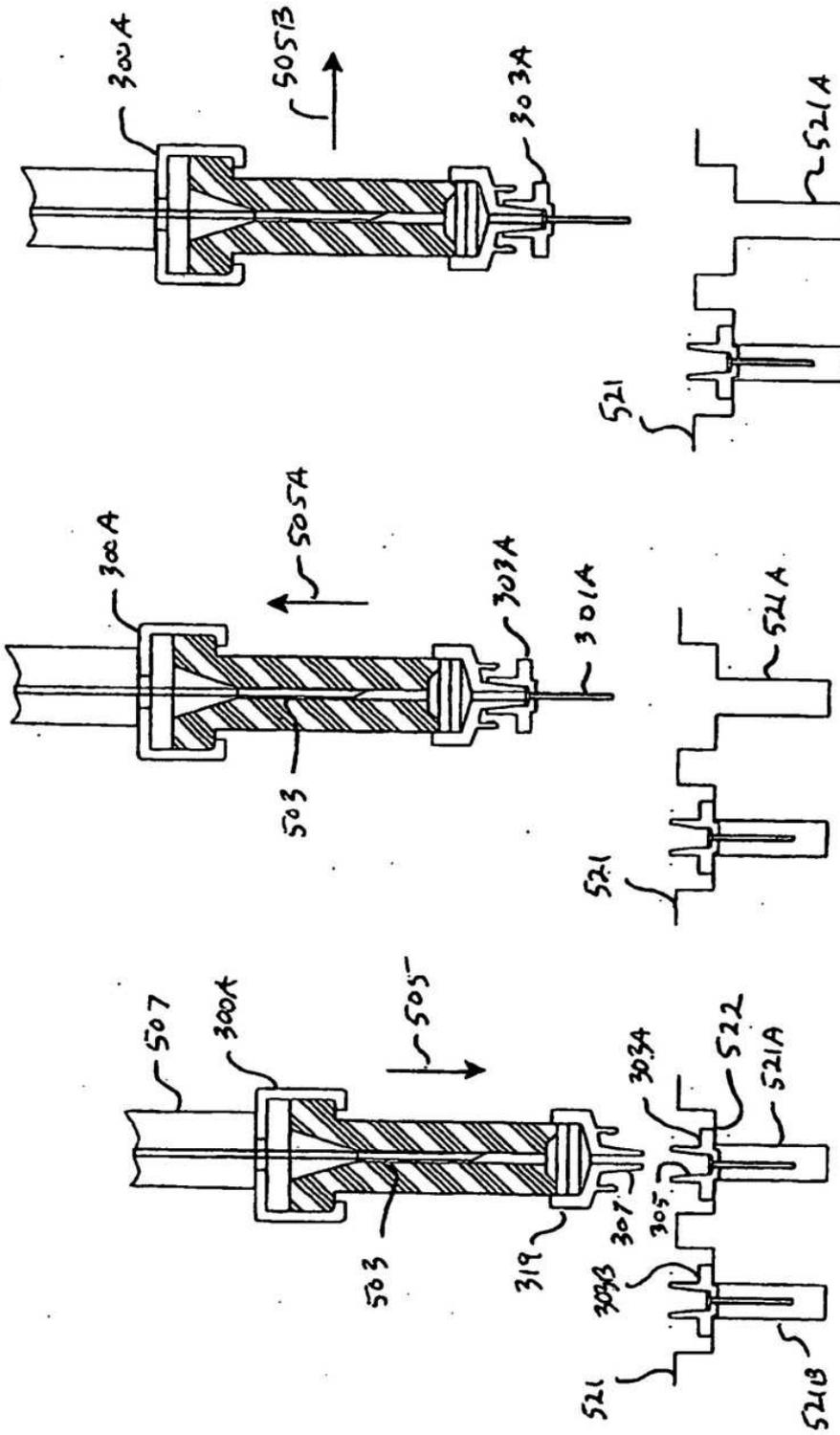


FIG. 5D

FIG. 5E

FIG. 5F

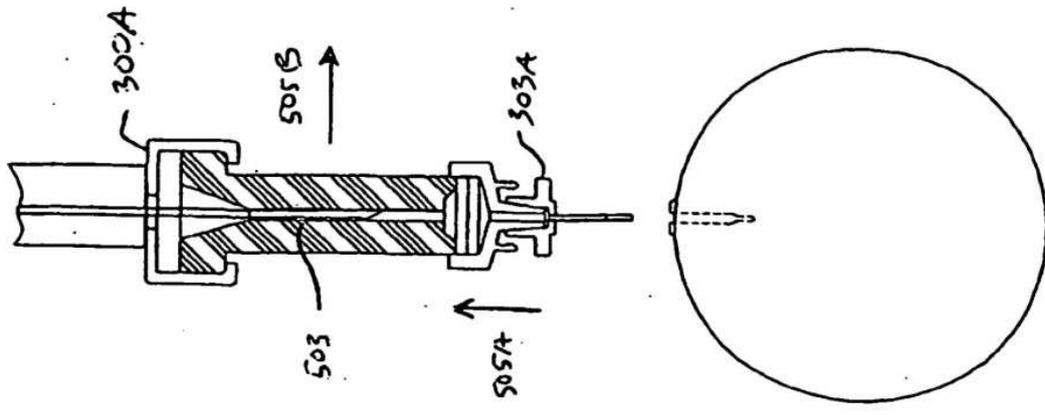


FIG. 5I

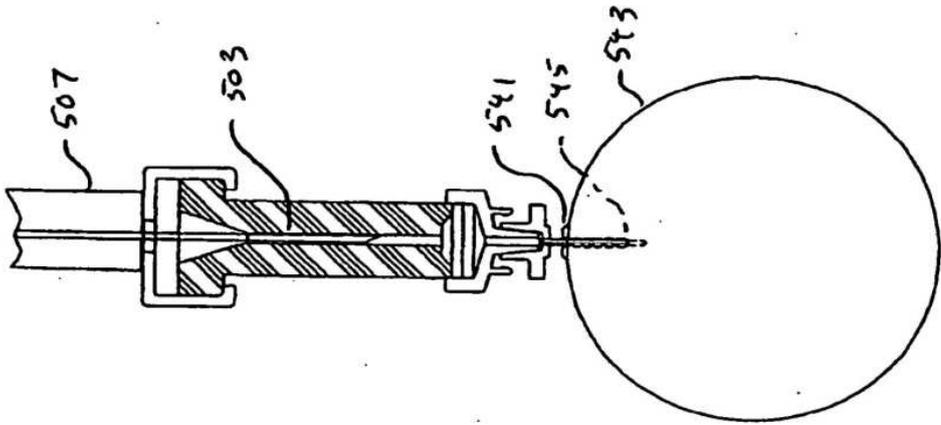


FIG. 5H

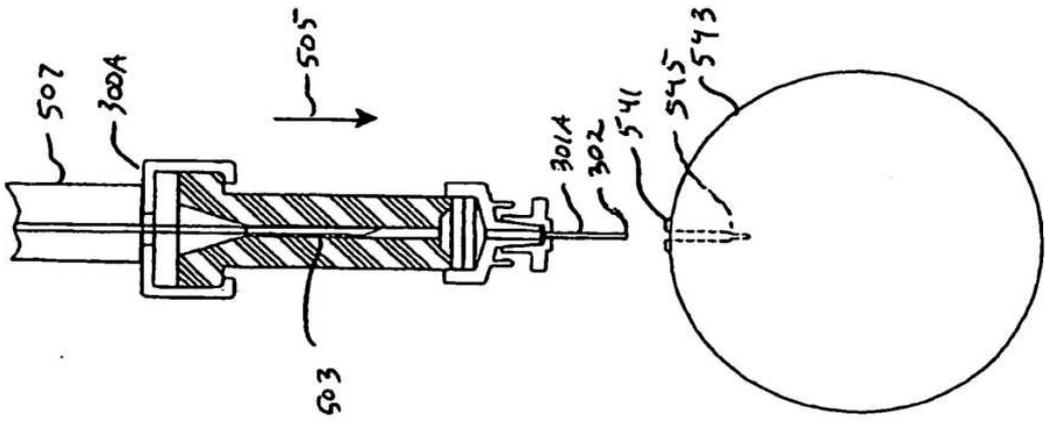


FIG. 5G

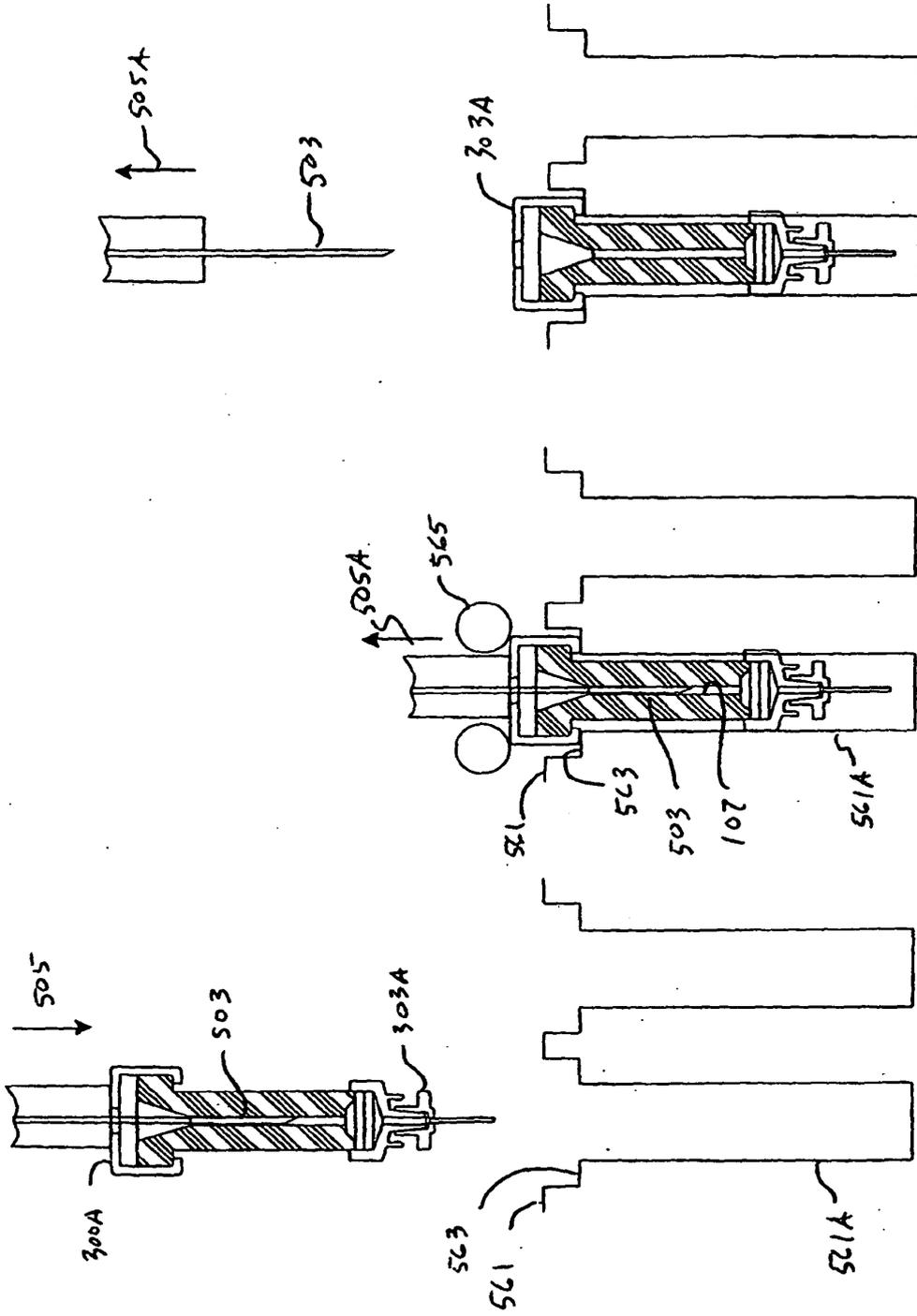


FIG. 5J

FIG. 5K

FIG. 5L