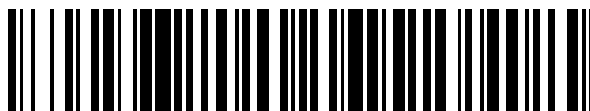


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 559 310**

51 Int. Cl.:

G01N 35/10 (2006.01)

B01L 3/02 (2006.01)

G01F 11/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.05.2007 E 07795292 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.10.2015 EP 2030027**

54 Título: **Aparato de dispensación de fluido**

30 Prioridad:

25.05.2006 US 441668

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

11.02.2016

73 Titular/es:

**SAKURA FINETEK U.S.A., INC. (100.0%)
1750 West 214th Street
Torrance, CA 90501, US**

72 Inventor/es:

BUI, XUAN S.

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 559 310 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

Aparato de dispensación de fluido

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a sistemas de procesado de muestras biológicas y en particular a un aparato de dispensación de fluido que puede ser usado en un sistema de procesado de muestras biológicas.

10 Antecedentes de la invención

Al realizar pruebas biológicas, a menudo hay que dispensar líquidos, tal como reactivos, sobre portaobjetos de prueba conteniendo especímenes de tejido. Al analizar tejido con tumor, por ejemplo, se podría colocar una sección cortada fina del tejido sobre un portaobjetos y procesar a través de varios pasos, incluyendo dispensar cantidades predeterminadas de reactivos líquidos sobre el tejido. Se han desarrollado dispositivos automatizados de dispensación de fluido reactivo para aplicar exactamente una secuencia de reactivos preseleccionados a portaobjetos de prueba.

Un ejemplo de un sistema conocido de dispensación de reactivo se ilustra en la Patente de Estados Unidos número 5.232.664 de Krawzak y colaboradores. En dicho sistema, una bandeja de dispensación de reactivo puede recibir múltiples recipientes de reactivo y puede incluir un medio para colocar recipientes de reactivo seleccionados sobre portaobjetos para recibir reactivo. Un cilindro neumático o accionador equivalente hace contacto con un cartucho individual efectuando el movimiento de un elemento de desplazamiento empujado por muelle. El elemento de desplazamiento empujado por muelle desliza dentro de un cilindro reduciendo por ello el volumen de reactivo en el cilindro, que, a su vez, hace que se aplique fluido reactivo sobre los portaobjetos.

Una desventaja asociada con tales sistemas es que los sistemas dispensadores a menudo utilizan un émbolo de portaobjetos que está en contacto de sellado con una superficie interna de un cilindro. Como resultado, la vida útil de tales sistemas queda limitada por el desgaste entre el pistón y el cilindro. Los sistemas que incluyen una configuración de pistón y cilindro deslizantes también requieren un encaje preciso de la junta estanca de pistón de modo que se mantenga un cierre estanco a fluido entre la superficie de deslizamiento durante los cambios en la dirección de desplazamiento del pistón. En vista de estas desventajas, se necesita un sistema de dispensación de reactivo que no se base en una junta estanca deslizante entre un pistón y un cilindro.

Una desventaja adicional asociada con los sistemas de dispensación de reactivo convencionales es la posible desalineación de cartuchos individuales dentro de agujeros de montaje de un conjunto de montaje. En vista de esta desventaja, se necesita un sistema de dispensación de reactivo incluyendo cartuchos que estén conformados de manera que se autoalineen dentro de agujeros de montaje de forma similar.

40 Resumen de la invención

Según la presente invención se facilita un cartucho de dispensación de fluido según la reivindicación 1 y un sistema de dispensación de fluido según la reivindicación 15.

La presente invención alivia en gran medida las desventajas antes indicadas y otras de los aparatos de dispensación de fluido conocidos proporcionando un cartucho de dispensación de fluido que puede dispensar exactamente pequeñas cantidades de fluidos sin requerir una junta estanca deslizante entre un pistón deslizante y un cilindro.

En una realización, los componentes de dosificación operan en unión con un conjunto de bomba que es accionado por una fuerza externa para deformar el elemento deformable a la posición de expulsión, creando por ello un aumento de presión dentro de la cámara de dosificación. El aumento crea entre la cámara de dosificación y el entorno externo una presión diferencial que hace que la segunda válvula se abra permitiendo que el contenido de la cámara de dosificación sea expulsado. Cuando se quita la fuerza externa del conjunto de bomba, el elemento deformable puede volver a su posición de reposo creando una presión diferencial entre el depósito y la cámara de dosificación. Dicha presión diferencial hace que la primera válvula se abra permitiendo que fluya fluido a la cámara de dosificación desde el depósito.

El elemento deformable es preferiblemente un diafragma, y un elemento de desplazamiento o pistón del conjunto de bomba está acoplado preferiblemente al diafragma de modo que el movimiento del pistón deforme el diafragma. La deformación del diafragma a la posición de expulsión produce una reducción de volumen en la cámara de dosificación y un aumento resultante de la presión. El pistón también puede ser empujado por un muelle para hacer volver el diafragma a la posición de reposo. Un accionador, tal como un solenoide, puede estar colocado fuera del conjunto de bomba junto a una porción expuesta del pistón de modo que el movimiento del solenoide puede ser usado para mover el pistón.

El cartucho de dispensación de fluido de la presente invención puede ser usado opcionalmente dentro de un sistema

5 de dispensación de fluido que incluye una pluralidad de estaciones en las que pueden colocarse los cartuchos de dispensación de fluido. Las estaciones incluyen preferiblemente agujeros de montaje que están conformados para recibir los cartuchos junto a un conjunto accionador externo correspondiente. Aunque los cartuchos pueden depender de la fuerza gravitacional para sentar dentro de sus respectivos agujeros de montaje, opcionalmente los cartuchos se montan soltamente en el aparato de dispensación de fluido usando un conjunto de montaje. Un ejemplo de un conjunto de montaje incluye una lengüeta que está situada en el cartucho que se recibe en una ranura adyacente al agujero de montaje respectivo. La lengüeta puede tener forma de cuña de modo que, cuando la lengüeta sea recibida por la ranura, el ajuste de la lengüeta dentro de la ranura sea más apretado.

10 Un aspecto adicional de la presente invención implica un aparato de dispensación de fluido incluyendo agujeros de montaje conformados de manera que alineen cartuchos de igual forma, donde los cartuchos y agujeros tienen perfiles de adaptación en sección transversal. En una realización, los cartuchos y los agujeros de montaje incluyen perfiles de adaptación en sección transversal que solamente permiten montar el cartucho en una orientación.

15 Estas y otras características y ventajas de la presente invención se apreciarán a partir del estudio de la descripción detallada siguiente de la invención, junto con las figuras acompañantes en las que números de referencia análogos se refieren a partes análogas en todas ellas.

20 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista frontal de una realización de un aparato de dispensación de fluido según la presente invención.

25 La figura 2 es una vista en sección transversal del aparato de dispensación de fluido de la figura 1 tomada a lo largo de la línea A-A.

La figura 3 es una vista despiezada del aparato de dispensación de fluido de la figura 1.

30 La figura 4 es una vista en sección transversal de una porción del aparato de dispensación de fluido de la figura 1 en una configuración completamente cerrada.

La figura 5 es una vista en sección transversal de una porción del aparato de dispensación de fluido de la figura 1 en una configuración parcialmente abierta.

35 La figura 6 es otra vista en sección transversal de una porción del aparato de dispensación de fluido de la figura 1 en una configuración parcialmente abierta.

La figura 7 es una vista frontal de una realización de un aparato de dispensación de fluido según la presente invención.

40 La figura 8 es una vista en sección transversal del aparato de dispensación de fluido de la figura 7 tomada a lo largo de la línea E-E.

La figura 9 es una vista despiezada del aparato de dispensación de fluido de la figura 7.

45 La figura 10 es una vista en sección transversal de una porción del aparato de dispensación de fluido de la figura 7 en una configuración completamente cerrada.

50 La figura 11 es una vista en sección transversal de una porción del aparato de dispensación de fluido de la figura 7 en una configuración parcialmente abierta.

La figura 12 es otra vista en sección transversal de una porción del aparato de dispensación de fluido de la figura 7 en una configuración parcialmente abierta.

55 La figura 13 es una vista superior de un sistema de dispensación de fluido en el que se puede usar un aparato de dispensación de fluido según la presente invención.

La figura 14 es una vista en sección transversal lateral del sistema de dispensación de fluido de la figura 13.

60 La figura 15 es una vista en sección transversal de una porción de un sistema de dispensación de fluido en el que está montado un aparato de dispensación de fluido según la presente invención.

La figura 16 es una vista superior de una porción de un sistema de dispensación de fluido.

65 Y la figura 17 es un diagrama de flujo de una realización de un sistema de dispensación de fluido que incorpora un aparato de dispensación de fluido según la presente invención.

Descripción detallada de la invención

En los párrafos siguientes, la presente invención se describirá en detalle a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos. En toda esta descripción, la realización preferida y los ejemplos mostrados deberán ser considerados como ejemplares, más bien que como limitaciones de la presente invención. En el sentido en que se usa aquí, la “presente invención” se refiere a cualquiera de las realizaciones de la invención descrita aquí, y cualesquiera equivalentes. Además, la referencia a varios elemento(s) de la “presente invención” en todo este documento no significa que todas las realizaciones o métodos reivindicados deban incluir el/los elemento(s) referenciado(s).

Las figuras 1-3 muestran una realización preferida de un aparato de dispensación de fluido 10, o cartucho, según la presente invención. El cartucho de dispensación de fluido 10 incluye en general un depósito de fluido 12 que está en comunicación de fluido con un conjunto de dispensación de fluido 14. El depósito de fluido 12 es por lo general un depósito que está configurado para contener una cantidad predeterminada de un fluido, tal como un reactivo o un fluido de lavado. Preferiblemente, el depósito 12 es un alojamiento rígido hecho de un material impermeable a los fluidos. El depósito de fluido 12 también puede incluir una vejiga o revestimiento de fluido sustituible (no representado). También se deberá apreciar que el depósito se puede hacer de cualquier material adecuado para contener líquido tal como un plástico químicamente inerte, por ejemplo, polietileno o polipropileno. El material del depósito es preferiblemente impermeable a los gases para evitar que el aire ambiente contamine el contenido, prolongando por ello la duración en almacenamiento del fluido contenido. En una realización en la que se usa un revestimiento o vejiga, se puede incluir una cubierta sustancialmente rígida que soporte el revestimiento o vejiga. Tal cubierta rígida también puede proporcionar una superficie de agarre para manejo y una superficie de marcación de modo que se pueda registrar información en el cartucho, por ejemplo escribiendo en la superficie o fijando una etiqueta.

El depósito 12 incluye una válvula de presión 16 que permite que la presión dentro del depósito 12 se iguale a la presión del aire ambiente. En particular, la válvula de presión 16 puede ser usada para estabilizar la presión dentro del depósito 12 de modo que no se forme un vacío dentro del depósito 12 después de dispensar una porción del contenido de depósito 12 a través del conjunto de dispensación 14. La válvula de presión 16 puede ser cualquier válvula que permita que entre fluido al depósito 12. Como se representa, la válvula de presión 16 puede ser una válvula de retención unidireccional del tipo de “pico de pato”. Se deberá apreciar que cualquier válvula puede ser usada para la válvula de presión 16 tal como válvulas de retención pasivas o válvulas controladas.

El conjunto de dispensación de fluido 14 incluye en general un conjunto de bomba 20, una cámara de dosificación 21, una válvula de depósito 22, un conjunto de válvula de boquilla 23 y una boquilla 19. El conjunto de bomba 20 incluye además un pistón de bomba móvil 25, un muelle de pistón 26 y un elemento deformable, tal como el diafragma 27, que están alojados entre un alojamiento de bomba 24, o tapón, y una porción 28 de un alojamiento de conjunto de dispensación 29. La porción 28 del alojamiento de conjunto de dispensación 29 y el alojamiento de bomba 24 están configurados para acoplar conjuntamente y definir colectivamente una cavidad de bomba 30 que aloja el pistón 25, el muelle de pistón 26 y el diafragma 27. En la presente realización, el alojamiento de bomba 24 se mantiene en posición por una pluralidad de lengüetas que se extienden desde el alojamiento de conjunto de dispensación 29 de modo que el alojamiento de bomba 24 pueda saltar a posición con el diafragma 27 interpuesto entre el alojamiento 24 y el alojamiento 29. Se deberá apreciar que el alojamiento de bomba 24 puede estar acoplado al alojamiento de conjunto de dispensación 29 por cualquier mecanismo conocido en la técnica, por ejemplo, el alojamiento 24 puede estar adherido o soldado al alojamiento 29.

El diafragma 27 es un elemento sustancialmente flexible que se puede deformar entre una posición de reposo y una posición de expulsión. El diafragma 27 incluye una primera porción de montaje 31 que está configurada para acoplarse a la porción 28 del alojamiento de conjunto de dispensación 29 y una segunda porción de montaje 32 que está configurada para montaje en un extremo interior 33 del pistón 25. Como se representa en la figura 2, el diafragma 27 está en la posición de reposo, en la que tiene en general forma de cuenco. En la posición de reposo, la superficie interior cóncava del diafragma 27 define un espacio de desplazamiento 34, que forma parte de la cámara de dosificación 21. Preferiblemente, la primera porción de montaje 31 del diafragma 27 está fijamente acoplada y sellada a los fluidos a la porción 28 del alojamiento de conjunto de dispensación 29 de modo que se evite que el fluido dentro de la cámara de dosificación 21 fluya pasando por el diafragma 27 hacia el pistón 25. Como se describirá con más detalle más adelante, dado que la primera porción de montaje 31 es estacionaria con respecto al alojamiento del conjunto de dispensación 29 y la cámara de dosificación 21, y el diafragma 27 es deformable, el conjunto de bomba 20 no requiere una junta estanca a los fluidos deslizante para crear cambios de presión dentro de la cámara de dosificación 21.

El pistón de bomba 25 está alojado deslizantemente dentro del alojamiento de bomba 24. Una porción del pistón 25 sale del alojamiento de bomba 24 de modo que se pueda aplicar una fuerza a la porción externa del pistón 25 para accionar el conjunto de dispensación 14. El extremo interior 33 del pistón de bomba 25 está acoplado a la segunda porción de montaje 32 del diafragma 27. El pistón 25 y el diafragma 27 están acoplados de modo que la segunda porción de montaje 32 del diafragma 27 se traslade con la traslación del pistón 25. El diafragma 27 y el pistón 25

pueden estar acoplados. Como se representa, la segunda porción de montaje 32 del diafragma 27 incluye una pestaña anular 38 que se recibe dentro de un canal circunferencial 39 del pistón 25. El canal circunferencial 39 está situado sustancialmente junto al extremo interior 33 del pistón 25.

5 La porción externa del pistón 25 incluye un extremo exterior 35 que se extiende desde la cavidad de bomba 30 a través de un agujero 36 del alojamiento de bomba 24. En la presente realización, la longitud entre el extremo interior 33 y el extremo exterior 35 del pistón 25 se selecciona de modo que el extremo exterior 35 permanezca expuesto cuando el diafragma 27 se mueva entre la posición de reposo y la posición de expulsión (representada en la figura 5 y descrita más adelante). El extremo exterior 35 del pistón 25 proporciona una superficie para aplicar fuerzas
10 externas al pistón 25 para mover el diafragma 27 entre la posición de reposo y la posición de expulsión.

El muelle 26 puede ser usado para colocar el pistón 25 cuando no se aplique ninguna fuerza externa al pistón 25. El muelle 26 está interpuesto entre la primera porción de montaje 31 del diafragma 27 y una pestaña de contacto de muelle 37 del pistón 25. En la realización ilustrada, el muelle 26 está configurado de modo que esté bajo compresión
15 y empuje el pistón 25 alejándolo de la porción de bomba 28 del alojamiento de conjunto de dispensación 29 de modo que el diafragma 27 esté en una posición de reposo. Se deberá apreciar que el muelle 26 puede estar configurado para empujar el pistón 25 en cualquier dirección deseada. También se deberá apreciar que el muelle 26 puede ser sustituido por una pluralidad de elementos de muelle, si se desea. También se deberá apreciar que el diafragma 27 puede estar configurado para proporcionar la fuerza elástica para empujar el pistón 25 a una posición
20 deseada. También se deberá apreciar que el pistón 25 y el muelle 26 se pueden omitir de modo que se aplique fuerza externa directamente al diafragma 27.

La cámara de dosificación 21 es una cavidad configurada para contener líquido que está situada entre la válvula de depósito 22, el diafragma 27 y el conjunto de válvula de boquilla 23. La cámara de dosificación 21 proporciona un
25 espacio de contención de un volumen predeterminado de fluido que ha fluido desde el depósito 12 al conjunto de dispensación 14 antes de ser expulsado del cartucho 10. La cámara de dosificación 21 puede ser de cualquier tamaño o forma deseado. Preferiblemente, la cámara de dosificación 21 tiene un volumen que se aproxima estrechamente al volumen dispensado durante cada ciclo de dispensación del cartucho 10.

30 El flujo de fluido desde el depósito 12 a la cámara de dosificación 21 es regulado por la válvula de depósito 22, que está situada por lo general entre la cámara de dosificación 21 y el depósito 12. En la presente realización, la válvula de depósito 22 es una válvula de retención pasiva, unidireccional, "de pico de pato". Las aletas deformables de la válvula de pico de pato sellan una contra otra cuando la válvula está cerrada y se separan una de otra formando un
35 intervalo cuando la válvula se abre.

Las propiedades de las válvulas de depósito 22 se eligen de modo que permitan la comunicación de fluido entre el depósito 12 y la cámara de dosificación 21 cuando se cree una presión diferencial deseada entre el depósito 12 y la cámara de dosificación 21. Como se describe con más detalle a continuación, el accionamiento del conjunto de
40 bomba 20 se usa para alterar la presión de fluido dentro de la cámara de dosificación 21 de modo que la presión de fluido en la cámara de dosificación 21 difiera de la presión de fluido del depósito 12 y el entorno ambiente. En la presente realización, la válvula 22 está configurada para cerrarse cuando haya mínima o nula diferencia de presión entre el depósito 12 y la cámara de dosificación 21 o cuando la presión en el depósito 12 sea menor que la presión en la cámara de dosificación 21. Cuando la presión dentro del depósito 12 excede de la presión de fluido en la cámara de dosificación 21 en una diferencia umbral seleccionada, la válvula de depósito 22 se abre. Se deberá
45 apreciar que la válvula de depósito 22 puede ser cualquier válvula pasiva o activa conocida en la técnica. Tales válvulas activas incluyen válvulas de solenoide y cualquier otra válvula controlada activamente conocida en la técnica, y la posición de la válvula activa puede ser controlada automática o manualmente a través de un controlador de válvula.

50 Se incluye un filtro opcional 44 junto a la válvula de depósito 22. El filtro 44 está configurado para filtrar fluido antes de que fluya a la válvula de depósito 22 desde el depósito 12. Como se representa, el filtro 44 es un tapón que incluye ranuras estrechas que están dimensionadas para evitar que fluyan residuos a la válvula de depósito 22 y el filtro 44 retiene la válvula de depósito 22 en el alojamiento 29. Sin embargo, se deberá apreciar que se puede usar cualquier dispositivo de filtro tal como, por ejemplo, un filtro hecho de malla o espuma.
55

El conjunto de válvula de boquilla 23 se usa para regular el flujo desde la cámara de dosificación 21 fuera del cartucho 10. El conjunto de válvula de boquilla 23 es situado por lo general entre la cámara de dosificación 21 y la boquilla 19. En la presente realización, el conjunto de válvula de boquilla 23 es una válvula pasiva que incluye un diafragma 52 y un muelle de válvula 56. El diafragma 52 es un elemento flexible que incluye un agujero pasante 53 y un pico 54 y está interpuesto entre el alojamiento de conjunto de dispensación 29 y la boquilla 19. El perímetro del diafragma 52 está acoplado a una superficie de sellado 58 incluida en el alojamiento de conjunto de dispensación 29 de modo que se evite que fluido dentro de la cámara de dosificación 21 fluya entre la superficie de sellado 58 y el diafragma 52. El agujero pasante 53 está alineado con una porción de la cámara de dosificación 21 de modo que pueda fluir fluido desde la cámara de dosificación 21 pasando por el diafragma 52 y a una cámara de válvula 57,
60 que es un volumen definido por la superficie inferior del diafragma 52 y la superficie superior de la boquilla 19.
65

El pico 54 es un saliente en forma de cono que se extiende desde una superficie del diafragma 52 en la dirección de boquilla 19. Cuando el aparato de dispensación de fluido 14 está en un estado de reposo o llenado, descrito con más detalle más adelante, el pico 54 se extiende al menos parcialmente a un conducto de fluido de boquilla 60 de modo que la superficie exterior del pico 54 efectúe sellado contra la superficie del conducto de fluido 60. La posición de sellado entre el pico 54 y la boquilla 19 está preferiblemente dentro del conducto 60 de modo que el volumen de espacio entre la junta estanca y la salida del conducto 60 se minimice. La minimización de dicho volumen reduce la probabilidad de evaporación de líquido en dicho espacio que podría hacer que el conducto 60 se obstruyese. Se deberá apreciar que el pico 54 puede estar configurado de cualquier forma adecuada para el sellado contra la superficie del conducto 60. Por ejemplo, si el conducto de fluido 60 tiene una forma cuadrada en sección transversal, el pico 54 puede hacerse igualmente con una sección transversal cuadrada por ejemplo haciendo el pico 54 en forma de pirámide o pirámide truncada.

El muelle 56 está situado en una cavidad 68 definida por el alojamiento de conjunto de dispensación 29 y el diafragma 52 y se facilita un agujero 69 de modo que pueda escapar aire de la cavidad 68 durante la compresión del muelle 56. Preferiblemente, el muelle 56 se pone bajo compresión de modo que empuje el pico 54 al conducto 60 cuando la presión de fluido dentro de la cámara de dosificación esté a o cerca de la presión ambiente y se selecciona para evitar que gotee cuando el fluido esté a dicha presión. Sin embargo, el muelle 56 también se selecciona de modo que un aumento de la presión de fluido dentro de la cámara de dosificación 21 y la cámara de válvula 57 producido por el accionamiento del conjunto de bomba 20 haga que al menos una porción del diafragma 52 se desplace hacia arriba hacia el alojamiento de conjunto de dispensación 29 contra la fuerza de empuje del muelle 56. El pico 54 se mueve con el diafragma 52 alejándose de la boquilla 19, lo que quita la junta estanca a los fluidos entre el pico 54 y el conducto 60. Como resultado, el fluido presurizado puede fluir libremente a través del conducto 60 de la boquilla 19 pasando por el pico 54.

Las propiedades del diafragma 52 y del muelle 56 se eligen de modo que el conjunto de válvula de boquilla 23 permita la comunicación de fluido entre la cámara de dosificación 21 y el conducto de fluido 60 de la boquilla 19 cuando se cree una presión diferencial deseada entre la cámara de dosificación 21 y el entorno externo. En la presente realización, el muelle 56 está configurado para mantener el diafragma 52 en una posición cerrada (es decir, no hay comunicación de fluido entre la cámara de dosificación 21 y el conducto 60) cuando hay mínima o nula diferencia de presión entre la cámara de dosificación 21 y el entorno. Como se describe con más detalle a continuación, el accionamiento del conjunto de bomba 20 altera la presión de fluido dentro de la cámara de dosificación 21 y la cámara de válvula 57 de modo que la presión difiera de la presión de fluido del entorno externo. Cuando la fuerza que actúa sobre el diafragma 52 procedente del fluido dentro de la cámara de válvula de boquilla 57 excede de la fuerza que actúa sobre el diafragma 52 del muelle 56, el diafragma 52 es movido hacia arriba de modo que se forme un intervalo entre la superficie exterior del pico de diafragma 54 y la superficie interior del conducto 60. Como resultado, puede fluir fluido desde la cámara de dosificación 21 a través del conducto 60. Además, se deberá apreciar que se puede usar una válvula activa, tal como un solenoide u otra válvula activa y la posición de la válvula activa puede ser controlada automática o manualmente a través de un controlador de válvula. De forma similar al conjunto de válvula de depósito 22, el conjunto de válvula de boquilla 23 puede ser cualquier válvula pasiva o controlada activamente conocida en la técnica.

La configuración de la boquilla 19 y del conducto 60 se puede seleccionar para crear cualesquiera atributos de flujo deseados fuera del cartucho 10. Por ejemplo, el conjunto de dispensación 14 puede estar configurado para proporcionar una corriente dirigida de fluido, una pulverización ancha de fluido o gotitas de fluido. Se deberá apreciar que los atributos de flujo del fluido presurizado a través de la boquilla 19 se pueden seleccionar a voluntad seleccionando la forma del conducto de fluido 60 y adaptando el conjunto de bomba 20 para crear un aumento de presión deseado dentro de la cámara de dosificación 21. La boquilla 19 se puede hacer de cualquier material y se hace preferiblemente de un material plástico duro hidrófobo químicamente inerte de modo que se pueda evitar una última gota de líquido después de la expulsión. Además, como se representa en las figuras 3, la boquilla puede estar acoplada directamente al alojamiento del conjunto de dispensación 29 por lengüetas de modo que la boquilla 19 salte a posición. Se deberá apreciar que la boquilla 19 puede estar acoplada mecánicamente, alternativa o adicionalmente, al alojamiento de conjunto de dispensación 29 por adhesivo y/o soldadura. También se deberá apreciar que la boquilla pueda estar acoplada al alojamiento de dispensación de fluido 29 a través del diafragma 52.

Después de montar el cartucho 10, el depósito 12 se puede llenar con un reactivo u otro líquido, a voluntad. En general, inmediatamente después del llenado inicial del depósito 12, la cámara de dosificación 21 está sustancialmente vacía. Con el fin de preparar el cartucho 10 para uso, el conjunto de dispensación 14 puede ser cebado accionando el conjunto de bomba 20. Como se apreciará por la descripción siguiente, el accionamiento del conjunto de bomba 20 hace que aumente la presión de fluido dentro de la cámara de dosificación 21, lo que hace que el contenido de la cámara de dosificación 21 sea expulsado a través de la boquilla 19. Durante el cebado, el aire que ocupa inicialmente la cámara de dosificación 21 es expulsado y sustituido por líquido procedente del depósito 12.

La operación del conjunto de dispensación de fluido 14 se describirá con referencia a las figuras 4-6. Durante la operación, el conjunto de dispensación de fluido 14 está configurado en uno de un estado de reposo (es decir, completamente cerrado), un estado de expulsión (es decir, parcialmente abierto con la válvula de boquilla abierta) o

un estado de llenado (es decir, parcialmente abierto con la válvula de depósito abierta). El conjunto de dispensación 14 está en un estado de reposo cuando no se aplica fuerza externa al pistón 25 del conjunto de bomba 20. En dicho estado, la válvula de depósito 22 y el conjunto de válvula de boquilla 23 están cerrados, y no hay flujo de fluido al conjunto de dispensación 14 desde el depósito 12 ni fuera del conjunto de dispensación 14 desde la cámara de dosificación 21. Además, el diafragma 27 está en la posición de reposo, el espacio de desplazamiento 34 tiene un volumen máximo y el muelle 26 está bajo compresión de modo que empuje el pistón 25 alejándolo de la cámara de dosificación 21. En la presente realización, cuando el conjunto de dispensación 14 está en el estado de reposo, la presión de fluido dentro del depósito 12 y la cámara de dosificación 21 está aproximadamente igualada con la presión de fluido externa.

Con referencia a la figura 5, el conjunto de dispensación 14 se puede colocar en el estado de expulsión aplicando al pistón 25 una fuerza externa que sea suficiente para superar la fuerza ejercida en el pistón 25 por el muelle 26. La fuerza hace que el pistón 25 se desplace en la dirección de la flecha B. El movimiento del pistón 25 en la dirección de la flecha B hace que el diafragma 27 se deforme y lo pasa de la posición de reposo en forma de cuenco, representada en la figura 4, a la posición de expulsión sustancialmente plana, representada en la figura 5. La deformación del diafragma 27 reduce el volumen del espacio de desplazamiento 34 y la cámara de dosificación 21, lo que incrementa la presión de fluido dentro de la cámara de dosificación 21. La válvula de depósito 22 permanece cerrada en respuesta al aumento de la presión de fluido dentro de la cámara de dosificación 21. Sin embargo, el conjunto de válvula de boquilla 23 está configurado para abrirse cuando haya un aumento suficiente de presión de fluido dentro de la cámara de dosificación 21. Como resultado, el fluido presurizado dentro de la cámara de dosificación 21 es expulsado a través de la boquilla 19, como representa la flecha C.

Con referencia a la figura 6, después de quitar la fuerza externa en el pistón 25, el conjunto de dispensación 14 entra en el estado de llenado. Durante la expulsión, el pistón 25 se traslada y el muelle 26 se comprime en reacción a la fuerza externa. A la extracción de la fuerza externa, la fuerza de compresión del muelle 26 hace que el pistón 25 se aleje de la cámara de dosificación 21 en la dirección de la flecha D. El movimiento del pistón 25 en dicha dirección hace que el diafragma 27 pase de la posición de expulsión a la posición de reposo. Dicha deformación da lugar a un aumento del volumen del espacio de desplazamiento 34, que crea un vacío parcial (es decir, una reducción de presión dentro de la cámara de dosificación 21 por debajo de la presión de fluido en el depósito 12 y la presión externa) dentro de la cámara de dosificación 21. El vacío parcial hace que la válvula de depósito 22 se abra cuando se logre una presión diferencial suficiente, y puede fluir fluido desde el depósito 12 a la cámara de dosificación 21, como representan las flechas E. Al mismo tiempo, el conjunto de válvula de boquilla 23 se cierra porque la fuerza combinada ejercida en el diafragma 52 por el muelle 56 es más grande que la fuerza producida por la presión de fluido del entorno en el diafragma 52. En esta configuración, puede fluir fluido desde el depósito 12 a la cámara de dosificación 21 hasta que la presión dentro de la cámara de dosificación 21 sea sustancialmente igual a la presión de fluido dentro del depósito 12. Cuando la presión dentro de la cámara de dosificación 21 es sustancialmente igual a la presión de fluido dentro del depósito 12, la válvula de depósito 22 se cierra.

Las figuras 7-8 muestran otra realización de un cartucho de dispensación de fluido según la presente invención. Se deberá apreciar que el cartucho de dispensación de fluido 110 usa componentes similares o idénticos a la realización previamente descrita y tales componentes se indican con números de referencia similares. El cartucho de dispensación de fluido 110 incluye en general un depósito de fluido 112 y un conjunto de dispensación de fluido 114 que está en comunicación con el depósito de fluido 112. El depósito de fluido 112 es por lo general un depósito que está configurado para contener una cantidad predeterminada de un fluido, tal como un reactivo o un fluido de lavado. Se deberá apreciar que el depósito de fluido 112 se puede construir como se ha descrito anteriormente con respecto a la realización anterior.

El depósito 112 también incluye una válvula de presión 116 que permite que entre fluido a los depósitos 112 y que se usa para estabilizar la presión dentro del depósito 112 de modo que no se forme un vacío dentro del depósito 112 después de dispensar una porción del contenido del depósito 112 a través del conjunto de dispensación 114.

El conjunto de dispensación de fluido 114 incluye por lo general un conjunto de bomba 120, una cámara de dosificación 121, un conjunto de válvula de depósito 122, un conjunto de válvula de boquilla 123 y una boquilla 119. Con la excepción del conjunto de válvula de depósito 122, el conjunto de válvula de boquilla 123 y la boquilla 119, los componentes del conjunto de dispensación de fluido 114 son similares a los descritos anteriormente y no se describirán de nuevo con pleno detalle. El conjunto de bomba 120 incluye un pistón de bomba móvil 125, un muelle de pistón 126 y un diafragma 127, que están alojados entre un alojamiento de bomba 124 y una porción 128 de un alojamiento de conjunto de dispensación 129.

El diafragma 127 es un elemento sustancialmente flexible que se puede deformar entre una posición de reposo y una posición de expulsión. Como se representa en la figura 2, el diafragma 127 está en la posición de reposo, en la que está conformado en general como un cuenco cóncavo y define un espacio de desplazamiento 134, que forma parte de la cámara de dosificación 121.

El pistón de bomba 125 está alojado deslizantemente dentro del alojamiento de bomba 124 y una porción del pistón 125 sale del alojamiento de bomba 124 de modo que se pueda aplicar una fuerza a la porción externa del pistón 125

para accionar el conjunto de dispensación 114. El pistón 125 y el diafragma 127 están acoplados de modo que una porción del diafragma 127 se traslade con la traslación del pistón 125. El muelle 126 aleja el pistón 125 de la cámara de dosificación 121 cuando no hay una fuerza externa aplicada al pistón 125, que pone el diafragma 127 en una posición de reposo.

5 La cámara de dosificación 121 es una cámara de fluido que está situada entre el conjunto de válvula de depósito 122, el diafragma 127 y el conjunto de válvula de boquilla 123. La cámara de dosificación 121 proporciona un espacio de contención para un volumen predeterminado de fluido que ha fluido desde el depósito 112 antes de ser expulsado del cartucho 110.

10 El conjunto de válvula de depósito 122 regula el flujo de fluido desde el depósito 112 a la cámara de dosificación 121 y el conjunto de válvula 122 está situado en general entre la cámara de dosificación 121 y el depósito 112. En la presente realización, el conjunto de válvula de depósito 122 es una válvula de retención unidireccional pasiva que incluye un pistón 145 y un muelle de pistón 146. El pistón 145 es móvil entre una posición de sellado y una posición
15 abierta y el muelle de pistón 146 empuja el pistón 145 a la posición de sellado.

El pistón 145 y el muelle de pistón 146 están montados dentro de una cámara de válvula de depósito 147 que se define colectivamente por el alojamiento de conjunto de dispensación 129 y un tapón de válvula de depósito 148. El tapón 148 incluye un conducto de reactivo 149 que está configurado para proporcionar comunicación de fluido entre
20 el depósito 112 y la cámara de dosificación 121 cuando el pistón 145 está en la posición abierta. El tapón 148 incluye una superficie de sellado 150 que está configurada para contactar selectivamente una superficie de sellado 151 en el pistón de válvula 145 cuando está en la posición sellada para evitar la comunicación de fluido entre el depósito 112 y la cámara de dosificación 121. Se deberá apreciar que el conjunto de válvula de depósito 122 puede ser cualquier válvula pasiva o activa (es decir, controlada activamente) conocida en la técnica.

25 Las propiedades del muelle 146 se eligen de modo que el conjunto de válvula de depósito 122 permita la comunicación de fluido entre el depósito 112 y la cámara de dosificación 121 cuando se cree una presión diferencial deseada entre el depósito 112 y la cámara de dosificación 121. En la presente realización, el muelle 126 está configurado para empujar el pistón 145 a la posición de sellado (es decir, no hay comunicación de fluido entre el
30 depósito 112 y la cámara de dosificación 121) cuando hay mínima o nula diferencia de presión entre el depósito 112 y la cámara de dosificación 121 o cuando la presión en el depósito 112 sea menor que la presión en la cámara de dosificación 121. Como se describe con más detalle a continuación, el accionamiento del conjunto de bomba 20 puede ser usado para alterar la presión de fluido dentro de la cámara de dosificación 121 de modo que la presión de fluido en la cámara de dosificación 121 pueda diferir de la presión de fluido del depósito 112. Cuando la fuerza combinada en el pistón 145 producida por el muelle 126 y la presión de fluido dentro de la cámara de dosificación
35 121 es inferior a la fuerza ejercida en el pistón 145 por la presión de fluido dentro del depósito 112, el pistón 145 se mueve hacia abajo, hacia la cámara de dosificación 121 de modo que se forme un intervalo entre la superficie de sellado 150 y la superficie de sellado 151. Como resultado, puede fluir fluido desde el depósito 112 a la cámara de dosificación 121. En particular, cuando la presión dentro del depósito 112 excede de la presión de fluido en la
40 cámara de dosificación 121 en una diferencia umbral seleccionada, el conjunto de válvula de depósito 122 se abre. Se deberá apreciar que el pistón 145 del conjunto de válvula de depósito 122 puede ser sustituido por una bola o cualquier otro elemento que incluya una superficie que pueda efectuar sellado contra una superficie de sellado 150 del tapón de válvula. Además, se deberá apreciar que se puede usar una válvula activa, tal como un solenoide u otra válvula controlada activamente y la posición de la válvula activa puede ser controlada automática o
45 manualmente a través de un controlador de válvula.

El conjunto de válvula de boquilla 123 regula el flujo de fluido desde la cámara de dosificación 121 y fuera del cartucho 110 a través de la boquilla 119. El conjunto de válvula de boquilla 123 está situado en general entre la
50 cámara de dosificación 121 y la boquilla 119. De forma similar al conjunto de válvula de depósito 122, el conjunto de válvula de boquilla 123 puede ser cualquier válvula pasiva o controlada activamente conocida en la técnica. En la presente realización, el conjunto de válvula de boquilla 123 es una válvula de retención unidireccional pasiva que incluye un pistón de válvula 155 y un muelle de válvula 156 que están alojados dentro de una cámara de válvula de boquilla 157 definida colectivamente por el alojamiento de conjunto de dispensación 129 y la boquilla 119. En el alojamiento de conjunto de dispensación 129 junto al pistón 155 se incluye una superficie de sellado 158 que está
55 configurada para apoyar selectivamente contra una superficie de sellado 159 incluida en un extremo superior del pistón 155.

Las propiedades del muelle 156 se eligen de modo que el conjunto de válvula de boquilla 123 permita la comunicación de fluido entre la cámara de dosificación 121 y un conducto de fluido 160 de la boquilla 119 cuando se
60 cree una presión diferencial deseada entre la cámara de dosificación 121 y el entorno externo. En la presente realización, el muelle 156 está configurado para estar en una posición cerrada (es decir, no hay comunicación de fluido entre la cámara de dosificación 121 y el conducto 160) cuando hay mínima o nula diferencia de presión entre la cámara de dosificación 121 y el entorno o cuando la presión externa es más grande que la presión en la cámara de dosificación 121. El accionamiento del conjunto de bomba 20 altera la presión de fluido dentro de la cámara de dosificación 121 de modo que la presión dentro de la cámara de dosificación 121 difiera de la presión de fluido del
65 entorno externo. Cuando la fuerza combinada en el pistón 155, producida por el muelle 156 y la presión externa, es

inferior a la fuerza ejercida en el pistón 155 por la presión de fluido dentro de la cámara de dosificación 121, se hace que el pistón 155 se desplace hacia abajo hacia la boquilla 119 de modo que se forme un intervalo entre la superficie de sellado 158 y la superficie de sellado 159. Como resultado, puede fluir fluido desde la cámara de dosificación 121 a través del conducto 160 de la boquilla 119. Se deberá apreciar que se puede usar una válvula activa, tal como un solenoide u otra válvula activa, y la posición de la válvula activa puede ser controlada automática o manualmente a través de un controlador de válvula.

La operación del conjunto de dispensación de fluido 114 se ilustra en las figuras 10-12. De forma similar a la realización previamente descrita, el conjunto de dispensación de fluido 114 está configurado en uno de un estado de reposo, un estado de expulsión o un estado de llenado durante la operación. El conjunto de válvula de depósito 122 y el conjunto de válvula de boquilla 123 están cerrados cuando el conjunto de dispensación 114 está en el estado de reposo, representado en la figura 10. Como resultado, no hay flujo de fluido al conjunto de dispensación 114 desde el depósito 112 ni fuera del conjunto de dispensación 114 desde la cámara de dosificación 121. En ese estado, el diafragma 127 está en la posición de reposo y el espacio de desplazamiento 134 tiene un volumen máximo. Además, el muelle 126 está bajo compresión de modo que el pistón 125 se aleja de la cámara de dosificación 121.

Con referencia a la figura 11, el conjunto de dispensación 114 se coloca en el estado de expulsión aplicando una fuerza externa al pistón 125. La fuerza hace que el pistón 125 se desplace en la dirección de la flecha F. El movimiento del pistón 125 en la dirección de la flecha F hace que el diafragma 127 se deforme a la posición de expulsión sustancialmente plana. La deformación del diafragma 127 reduce el volumen del espacio de desplazamiento 134 y la cámara de dosificación 121, lo que incrementa la presión de fluido dentro de la cámara de dosificación 121. El conjunto de válvula de depósito 122 permanece cerrado en respuesta al aumento de la presión de fluido dentro de la cámara de dosificación 121, pero el conjunto de válvula de boquilla 123 está configurado para abrirse cuando haya un aumento suficiente de presión de fluido dentro de la cámara de dosificación 121. Como resultado, el fluido presurizado dentro de la cámara de dosificación 121 es expulsado a través de la boquilla 119, como representa la flecha G.

Después de quitar la fuerza externa del pistón 125, el conjunto de dispensación 114 entra en el estado de llenado, representado en la figura 12. A la extracción de la fuerza externa, la fuerza de compresión del muelle 126 hace que el pistón 125 se aleje de la cámara de dosificación 121 en la dirección de la flecha H, lo que hace que el diafragma 127 pase de la posición de expulsión a la posición de reposo. Dicha deformación da lugar a un aumento del volumen de espacio de desplazamiento 134, que crea un vacío parcial dentro de la cámara de dosificación 121. Dicho vacío hace que el conjunto de válvula de depósito 122 se abra cuando se logre una presión diferencial suficiente, y puede fluir fluido desde el depósito 112 a la cámara de dosificación 121, como representan las flechas I. Al mismo tiempo, el conjunto de válvula de boquilla 123 se cierra porque la fuerza combinada ejercida en el pistón 150 por la presión externa de fluido y el muelle 156 es más grande que la fuerza producida por la presión de fluido dentro de la cámara de dosificación 121 en el pistón 155. En esta configuración, puede fluir fluido desde el depósito 112 a la cámara de dosificación 121 hasta que la presión dentro de la cámara de dosificación 121 sea sustancialmente igual a la presión de fluido dentro del depósito 112. Cuando la presión dentro de la cámara de dosificación 121 es sustancialmente igual a la presión de fluido dentro del depósito 112, el conjunto de válvula de depósito 122 se cierra bajo la influencia del muelle 146.

También se puede usar cartuchos de dispensación de fluido en conexión con un sistema de dispensación de fluido más grande, como el descrito a continuación con respecto a las figuras 13 y 14. En particular, el cartucho 10 incluye opcionalmente una superficie de alineación 61 y un saliente 62 y el cartucho 110 incluye una superficie de alineación 161 y un saliente 162 que son útiles para orientar adecuadamente el cartucho dentro del sistema. Como se describirá con más detalle más adelante, la respectiva superficie de alineación está en interfaz con un agujero en el sistema de modo que el conducto de fluido de la boquilla respectiva se pueda alinear fácilmente con un blanco de dispensación de fluido deseado. Además, el saliente puede ser usado para controlar la distancia entre la boquilla y el blanco de dispensación de fluido. Los cartuchos 10 y 110 se pueden fabricar (es decir, maquinar o moldear) de modo que las respectivas superficies de alineación y los salientes tengan bajas tolerancias para la alineación exacta del cartucho dentro de un sistema de dispensación más grande. También se puede incluir en los cartuchos elementos de montaje y/o alineación adicionales. Por ejemplo, el cartucho 10 también incluye una superficie de alineación 68 que está configurada para contactar una porción de un sistema dispensador. Además, el cartucho 110 incluye opcionalmente una lengüeta de montaje 163 que se describirá con más detalle más adelante en relación a las figuras 15 y 16. Se deberá entender que se puede usar cualquier forma de elementos de asistencia de alineación que pueden asistir la colocación del cartucho a voluntad para uso en el respectivo sistema de dispensación de fluido.

Las figuras 13 y 14 muestran una realización ejemplar de un sistema de dispensación de fluido 70 que incorpora uno o más cartuchos de dispensación de fluido según la presente invención. El sistema 70 incluye en general un conjunto de montaje de cartucho 71 y un conjunto de soporte de muestra 72. El conjunto de montaje de cartucho 71 incluye una pluralidad de estaciones 73 en las que se montan cartuchos de dispensación de fluido 10. Las estaciones 73 incluyen preferiblemente agujeros de montaje 74 que están configurados para recibir y colocar los cartuchos de dispensación de fluido junto a un conjunto accionador 75. Se deberá entender que se puede usar cualquier forma de sistema de dispensación de fluido 70 que pueda recibir el cartucho y accionar el conjunto de dispensación para dispensar reactivos a voluntad.

El sistema de dispensación de fluido 70 también incluye una pluralidad de elementos receptores 76 montados en el conjunto de soporte de muestra 72. Los elementos receptores 76 pueden ser cualquier elemento sobre el que se desee dispensar fluidos desde cartuchos 10. Los ejemplos de elementos receptores adecuados 76 incluyen bandejas de retención de portaobjetos, recipientes de muestra y baños de mezcla. Preferiblemente, los elementos receptores 76 son bandejas de retención de portaobjetos de microscopio que contienen portaobjetos en los que se han colocado muestras de tejidos, donde los portaobjetos están colocados mirando hacia abajo a la bandeja respectiva 76. En tal sistema, el reactivo procedente de un aparato de dispensación de fluido 10 no es dispensado sobre el portaobjetos o la muestra que contiene, sino que más bien se dispensa sobre una superficie receptora de la bandeja de portaobjetos 76 y opcionalmente fluye, por ejemplo mediante presiones diferenciales inducidas por vacío o acción capilar, por debajo del portaobjetos que está colocado en la bandeja de portaobjetos 76. Opcionalmente, los elementos receptores 76 pueden ir montados en almohadillas de calentamiento 77 que están configuradas para proporcionar un calentamiento selectivo de los portaobjetos u otras porciones de los elementos receptores 76. Las almohadillas de calentamiento 77 pueden ser empujadas opcionalmente por muelle para mejorar el contacto entre los elementos receptores 76 y una o varias almohadillas de calentamiento 77.

El conjunto de soporte de elementos receptores 72 se coloca por lo general debajo del conjunto de montaje de cartucho 71 de modo que se pueda usar la gravedad para distribuir fluidos desde los cartuchos 10 a los elementos receptores 76 como se ha descrito anteriormente. Preferiblemente, el conjunto de montaje de cartucho 71 es móvil con respecto al conjunto estacionario de soporte de elementos receptores 72 de modo que los cartuchos 10 se puedan colocar para dispensar fluidos sobre cualquier elemento receptor deseado 76. En una realización alternativa, tanto el conjunto de montaje de cartucho 71 como el conjunto de soporte de muestra 72 son móviles uno con relación a otro de modo que la dispensación de fluidos se logre moviendo ambos uno con relación a otro. Como se representa en la figura 13, todos los elementos receptores 76 pueden ser los mismos, tal como portaobjetos de microscopio, o alternativamente los elementos receptores 76 pueden incluir diferentes tipos de artículos tales como portaobjetos de microscopio y recipientes de muestra.

El conjunto de montaje de cartucho 71 se puede girar de modo que los cartuchos de dispensación de fluido seleccionados 10 se puedan colocar junto a los accionadores 78, 79, 80 del conjunto accionador 75. Alternativamente, un accionador, tal como el tipo representado de accionadores 78, 79, y 80, puede estar colocado junto a cada cartucho 10 de modo que la rotación del conjunto de montaje de cartucho 71 no sea necesaria para el accionamiento de un cartucho concreto 10. El conjunto accionador 75 puede ser cualquier dispositivo accionador que dispare el cartucho 10 para emitir una cantidad de fluido controlada. Por ejemplo, el conjunto accionador 75 puede incluir una pluralidad de accionadores lineales, como solenoides, que estén alineados con el extremo exterior 35 del pistón de bomba 25 de modo que el movimiento del accionador aplique fuerza para mover el pistón de bomba 25 dentro del conjunto de bomba 20.

Preferiblemente, el conjunto de montaje de cartucho 71 se puede trasladar y girar con respecto al conjunto de soporte de muestra 72 de modo que un cartucho individual 10 se pueda colocar selectivamente encima de cualquier elemento receptor 76. Una vez colocado un cartucho 10 sobre un elemento receptor seleccionado 76, el conjunto accionador 75 dispara el cartucho 10 para expulsar una cantidad controlada de fluido al elemento receptor 76.

Según se ve en las figuras 13 y 14, el conjunto de montaje de cartucho 71 puede estar acoplado rotativamente a un elemento de soporte 81 y el conjunto accionador 75 puede estar montado fijamente en el elemento de soporte 81 de modo que los cartuchos 10 se puedan girar con respecto al conjunto accionador 75. Preferiblemente, el elemento de soporte 81 puede ser trasladado horizontalmente de modo que los cartuchos 10 puedan girar y trasladarse con respecto a elementos receptores estacionarios 76. De esta manera, un cartucho elegido 10 se puede colocar selectivamente encima de cualquier elemento receptor 76.

Según se ve en la realización ilustrada, el conjunto accionador 75 puede incluir opcionalmente tres accionadores 78, 79, 80 usados para dispensar fluido sobre filas respectivas 82, 83, 84 de elementos receptores 76. En la operación, el accionador 78 está adaptado para dispensar fluidos a elementos receptores 76 de la fila 82, el accionador 79 está adaptado para dispensar fluidos a elementos receptores 76 de la fila 83 y el accionador 80 está adaptado para dispensar fluidos a elementos receptores 76 de la fila 84. Naturalmente, como entenderán los expertos en la técnica, se puede emplear cualquier número de accionadores y/o elementos receptores sin apartarse del alcance de la presente invención.

Como se representa en la figura 14, el sistema 70 incluye opcionalmente recipientes de suministro 85, recipientes de residuos 86 y válvulas 87. Los recipientes de suministro 85 pueden ser usados para contener líquidos, como agua, para lavar los elementos receptores 76 o reactivos que pueden ser distribuidos a través de un conjunto de distribución de fluido incluido en el sistema 70. Las válvulas 87 pueden incluir conmutadores para dirigir el flujo de líquidos a través del sistema 70, por ejemplo, para lavar elementos receptores 76. Además, las válvulas 87 pueden ser usadas para dirigir el flujo de líquidos a recipientes de residuos 86 después de haber utilizado los líquidos para limpiar los elementos receptores 76.

Se prefiere que la forma de los cartuchos 10 se seleccione de modo que el cartucho solamente se pueda instalar en

el conjunto de montaje de cartucho 71 en una orientación. Por ejemplo, la forma en sección transversal del cartucho 10 tomada a través de la superficie de alineación 61 puede ser sustancialmente trapezoidal, y los agujeros de montaje 74 en el conjunto de montaje de cartucho 71 tienen forma similar, limitando por ello la instalación de cartuchos 10 a una orientación. Además, se puede incluir una o más chavetas 66 que se reciben dentro de elementos complementarios de los agujeros de montaje 74. Las figuras 13 y 14 muestran ejemplos de cartuchos 10 que tienen secciones transversales sustancialmente trapezoidales que están adaptadas para encajar dentro de agujeros de montaje sustancialmente trapezoidales 74 (como se representa en la figura 13). En otras realizaciones, los agujeros de montaje 74 y los cartuchos 10 tienen otras formas orientadas de forma similar o incluyen elementos de orientación, tal como una lengüeta y ranura, que limitan la instalación del cartucho 10 en una orientación.

Con referencia a las figuras 15 y 16, se describirá un elemento de montaje opcional incluido en el cartucho 110. El elemento de montaje puede ser utilizado para montar soltamente un cartucho 110 dentro de un agujero de montaje correspondiente 74 del conjunto de montaje de cartucho 71. Como se representa, el cartucho 110 incluye una lengüeta de montaje 163 que puede ser usada para bloquear el cartucho 110 en posición después de haber sido alineada dentro de un sistema más grande. Como se representa, la lengüeta de montaje 163 incluye una porción exterior 164 y una porción interior 165 que se combinan de modo que la lengüeta de montaje 163 tenga una forma de T en general en sección transversal. Las dimensiones de la porción exterior 164 y/o la porción interior 165 pueden variar en su longitud de modo que un ajuste de rozamiento entre la lengüeta de montaje 163 y una ranura de montaje 67 incluida en el conjunto de montaje de cartucho 71 pueda ser más apretado cuando la lengüeta de montaje 163 se introduzca más en la ranura 67.

Con referencia a la figura 17, el conjunto accionador 75 se activa preferiblemente usando un controlador 90 y conmutadores de control 91 que pueden ser usados para activar alguno de los accionadores 78, 79, 80. Preferiblemente, el controlador 90 es un ordenador programable. El controlador también puede estar integrado en un controlador principal o sistema de control para un sistema de dispensación de fluido 70 y los pasos de programación para el accionamiento de accionadores 78, 79, 80 pueden estar incluidos en un programa principal de procesamiento de tejido. El controlador 90 puede ser cualquier dispositivo que haga que el conjunto accionador 75 se active automática o manualmente. Además, el controlador 90 puede estar situado de modo que no se mueva con relación al conjunto de montaje de cartucho 71. Alternativamente, el controlador 90 puede estar situado de tal manera que se mueva con relación al conjunto de montaje de cartucho 71 y se puede disponer un cableado o enlace de comunicación inalámbrico 92 entre el controlador 90 y el conjunto accionador 75. Una vez activado, el conjunto accionador 75 aplica una fuerza mecánica 93 al conjunto de bomba 20 del cartucho 10 para hacer que el conjunto de dispensación 14 dispense una corriente o goteo de fluido 94 al elemento receptor 76.

Así, se ve que se facilita un cartucho de dispensación de fluido de reactivo. Los expertos en la técnica apreciarán que la presente invención se puede poner en práctica con realizaciones distintas de las realizaciones preferidas que se presentan en esta descripción a efectos de ilustración y no de limitación, y la presente invención se limita solamente por las reivindicaciones que siguen.

REIVINDICACIONES

1. Un cartucho de dispensación de fluido (10) incluyendo:

5 un depósito de fluido (12); y

un conjunto de dispensación (14) acoplado por fluido al depósito de fluido (12), incluyendo:

10 un alojamiento de dispensación (29) incluyendo una cavidad situada entre un primer conjunto de válvula (22) y un segundo conjunto de válvula (23); y un elemento deformable (27) acoplado al alojamiento de dispensación (29), sellando a los fluidos el elemento deformable (27) una abertura en una porción (28) del alojamiento de dispensación (29) y definiendo un espacio de desplazamiento (34), donde la cavidad y el elemento deformable (27) definen colectivamente una cámara de dosificación (21) y el elemento deformable (27) está configurado para ser deformado a partir de una posición de reposo, correspondiente a un primer volumen de dosificación de la cámara, a una posición de expulsión, correspondiente a un segundo volumen de dosificación de la cámara que es más pequeño que el primer volumen de dosificación de la cámara,

caracterizado porque:

20 el fluido que ha fluido desde el depósito de fluido (12) al conjunto de dispensación (14) entra y es expulsado de la cavidad en una dirección sustancialmente vertical; y

el conjunto de dispensación (14) incluye además:

25 un conjunto de válvula de boquilla (23); y

una boquilla de fluido (19) que tiene un conducto de fluido (60), donde el conjunto de válvula de boquilla (23) incluye:

30 un elemento flexible (52); y

un muelle (56) dispuesto para ejercer una fuerza de empuje sobre el elemento flexible (52) en una dirección de la boquilla de fluido (19), y donde el elemento flexible (52) es móvil entre una primera posición en la que el elemento flexible (52) efectúa sellado contra una superficie de sellado del conducto de fluido (60) de tal manera que se evite que fluya fluido entre la cámara de dosificación (21) y el conducto de fluido (60), y una segunda posición en la que se ha formado un intervalo entre el elemento flexible (52) y la superficie de sellado del conducto de fluido (60) de tal manera que pueda fluir fluido desde la cámara de dosificación (21) al conducto de fluido (60) y ser expulsado a través de la boquilla de fluido (19).

40 2. El cartucho de dispensación de fluido (10) de la reivindicación 1, donde el primer conjunto de válvula incluye una válvula de depósito (22) situada entre el depósito de fluido (12) y la cámara de dosificación (21) que está configurada para permitir que fluya fluido desde el depósito (12) a la cámara de dosificación (21).

45 3. El cartucho de dispensación de fluido (10) de la reivindicación 2, donde el segundo conjunto de válvula incluye una válvula de boquilla (23), y donde la válvula de boquilla (23) está situada entre la cámara de dosificación (21) y una salida del conjunto de dispensación (14), y está configurada para permitir que fluya fluido desde la cámara de dosificación (21) fuera del conjunto de dispensación (14).

50 4. El cartucho de dispensación de fluido (10) de la reivindicación 1, donde la boquilla de fluido (19) está acoplada al conjunto de dispensación (14), y donde el conducto de fluido (60) define una salida del conjunto de dispensación (14).

5. El cartucho de dispensación de fluido (10) de la reivindicación 1, donde el elemento deformable es un diafragma (27) que es sustancialmente cóncavo en la posición de reposo y sustancialmente plano en la posición de expulsión.

55 6. El cartucho de dispensación de fluido (110) de la reivindicación 1, incluyendo además una válvula unidireccional (122) acoplada al depósito de fluido (112) que está configurada para permitir que fluya fluido al depósito (112) desde el entorno.

60 7. El cartucho de dispensación de fluido (10) de la reivindicación 1, donde el elemento deformable (27) es empujado a la posición de reposo.

8. El cartucho de dispensación de fluido (10) de la reivindicación 7, donde el conjunto de dispensación (14) incluye un pistón (25) acoplado a una porción del elemento deformable (27) y configurado de tal manera que la traslación del pistón (25) deforme el elemento deformable (27) entre la posición de reposo y la posición de expulsión.

65 9. El cartucho de dispensación de fluido (110) de la reivindicación 2, donde la válvula de depósito (122) es una

válvula unidireccional (122) configurada para permitir que fluya fluido desde el depósito (112) al conjunto de dispensación (114) y la válvula de boquilla (123) es una válvula unidireccional configurada para permitir que fluya fluido desde el conjunto de dispensación (114) fuera del cartucho (110).

5 10. El cartucho de dispensación de fluido (10) de la reivindicación 2, incluyendo además un filtro (44) interpuesto entre la válvula de depósito (22) y el depósito de fluido (12).

10 11. El cartucho de dispensación de fluido (10) de la reivindicación 10, donde el filtro (44) es un tapón que retiene la válvula de depósito (22) en el alojamiento de dispensación (29).

12. El cartucho de dispensación de fluido (10) de la reivindicación 3, donde la boquilla de fluido (19) está acoplada al conjunto de dispensación (14), y donde el conducto de fluido (60) define una salida del conjunto de dispensación (14), y la válvula de boquilla (23) efectúa sellado contra una pared del conducto de fluido (60).

15 13. El cartucho de dispensación de fluido (10) de la reivindicación 4, donde la boquilla de fluido (19) se hace de un material hidrófobo.

20 14. El cartucho de dispensación de fluido (10) de la reivindicación 1, incluyendo además una porción de montaje (31) que tiene una forma horizontal en sección transversal.

15. Un sistema de dispensación de fluido (70), incluyendo:

un conjunto de montaje de cartucho (71) que tiene una pluralidad de estaciones de montaje de cartucho de dispensación de fluido (73) cada una de las cuales incluye un elemento de montaje de cartucho;

25 una pluralidad de cartuchos de dispensación de fluido (10) según la reivindicación 1, estando montados los cartuchos (110) en respectivas estaciones de montaje (73); y

30 un conjunto de soporte de muestra (72) configurado para soportar una pluralidad de muestras de tejidos sustancialmente debajo del conjunto de dispensación de fluido (14), donde los elementos de montaje de cartucho están conformados para adaptarse a una forma horizontal en sección transversal correspondiente de un cartucho de dispensación de fluido correspondiente (110).

35 16. El sistema de dispensación de fluido (70) de la reivindicación 15, donde el conjunto de montaje de cartucho incluye al menos dos estaciones de montaje (73) que tienen elementos de montaje de cartucho conformados de forma diferente.

40 17. El sistema de dispensación de fluido (70) de la reivindicación 15, donde cada una de dichas estaciones de montaje (73) incluye un elemento de retención de cartucho configurado para enclavar selectivamente con un elemento de montaje de cartucho.

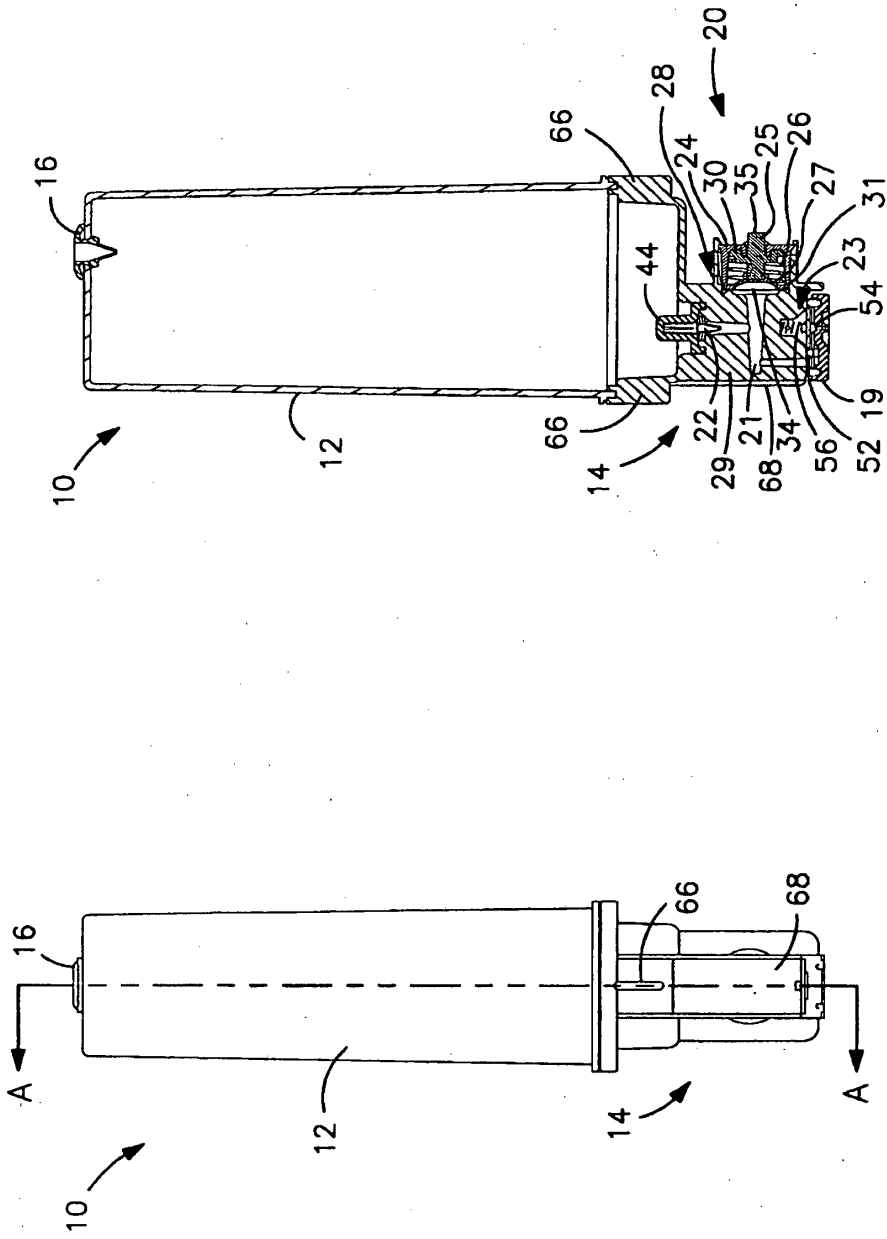


FIG. 2

FIG. 1

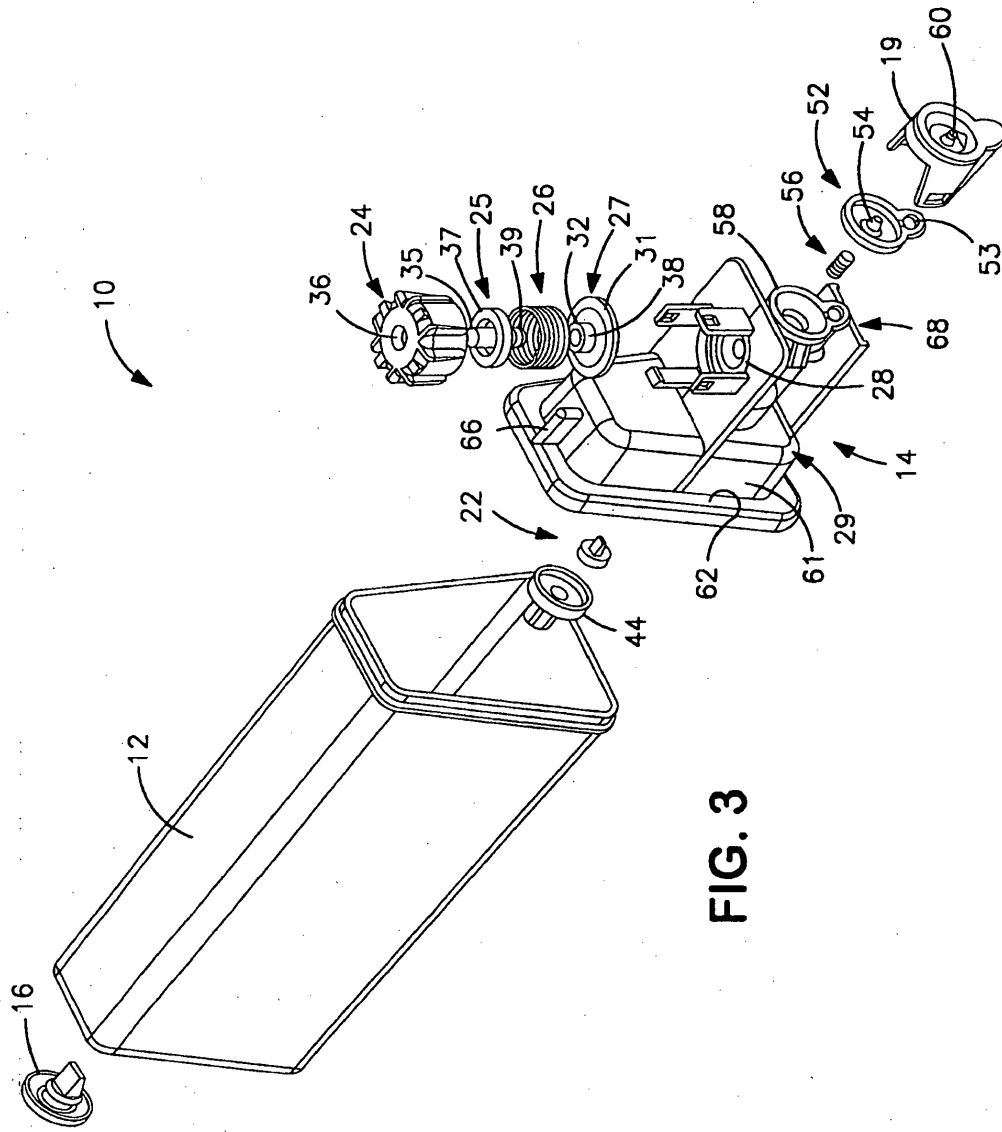


FIG. 3

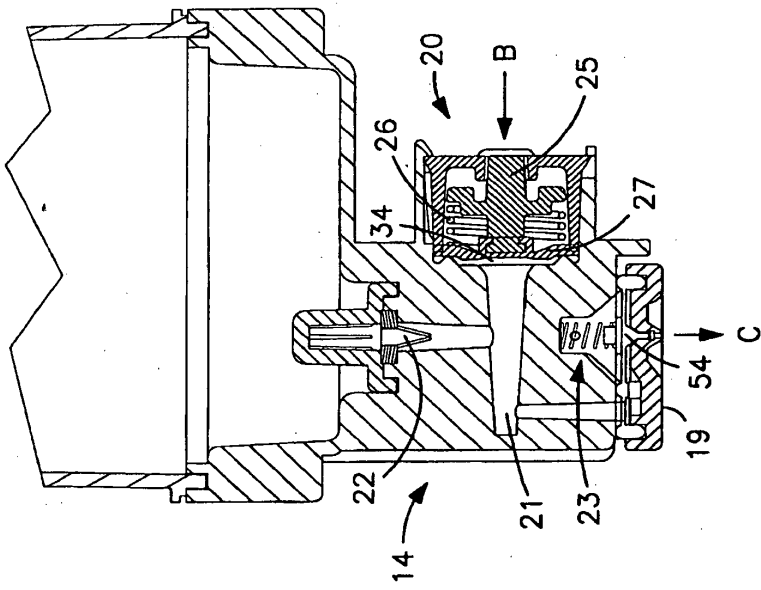


FIG. 5

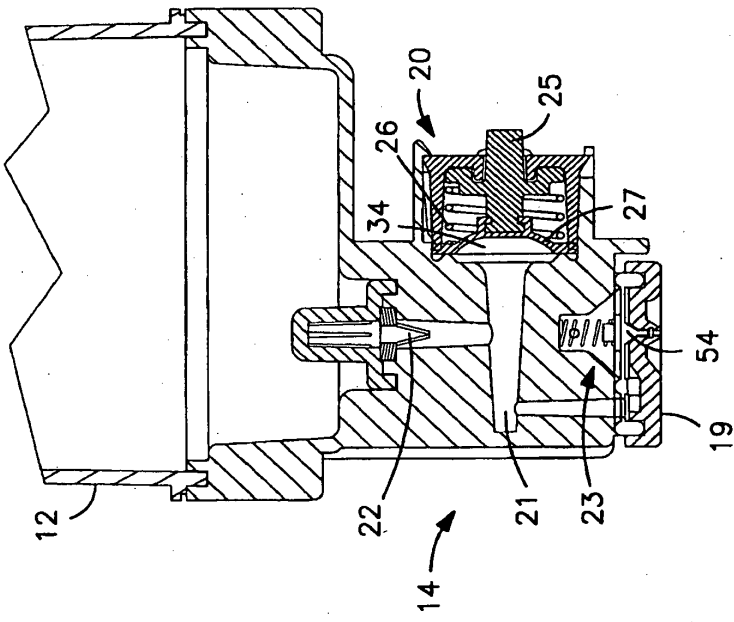


FIG. 4

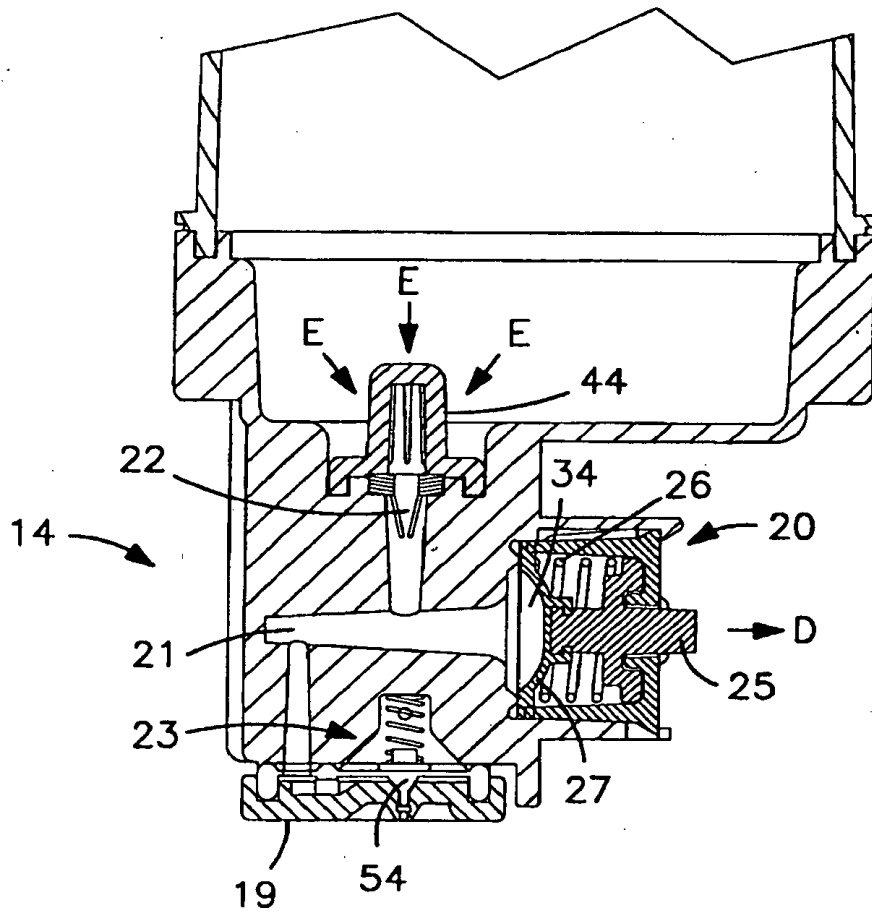


FIG. 6

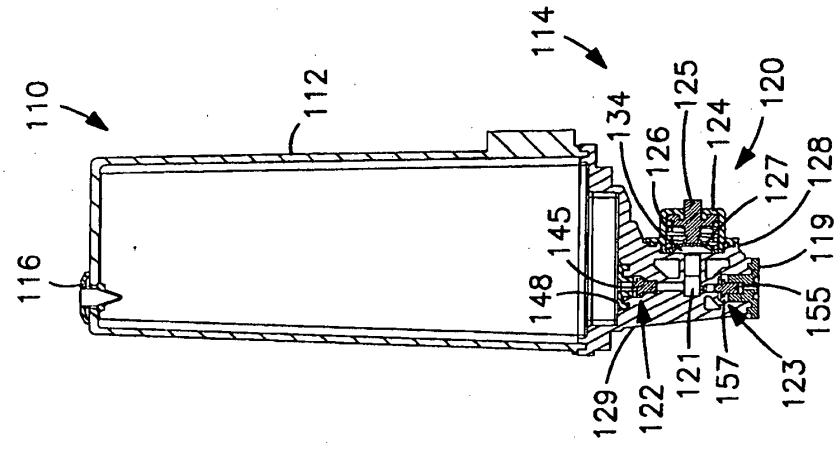


FIG. 7

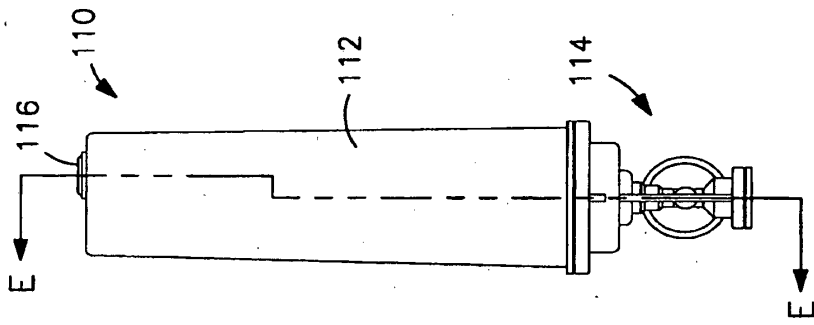


FIG. 8

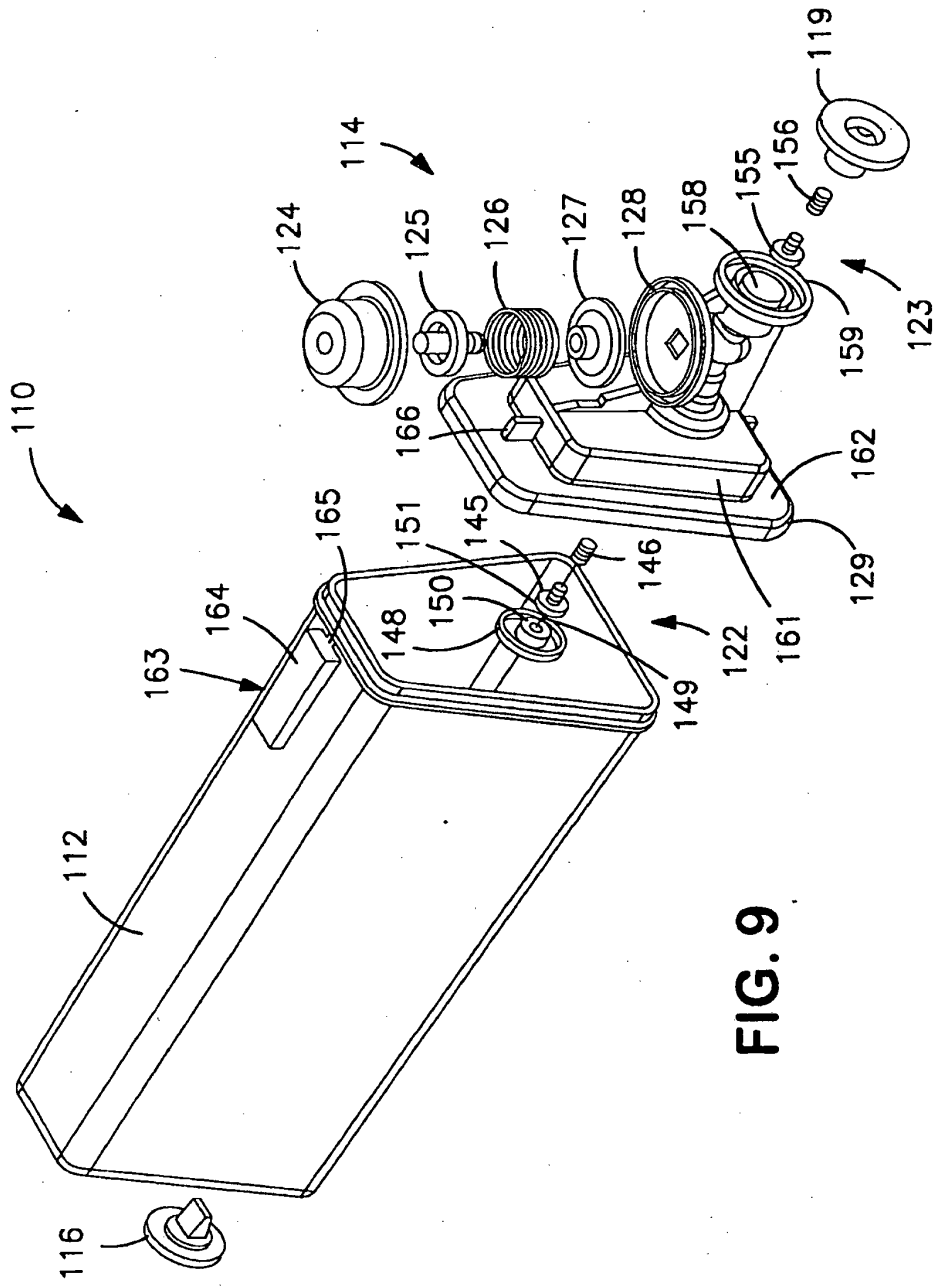


FIG. 9

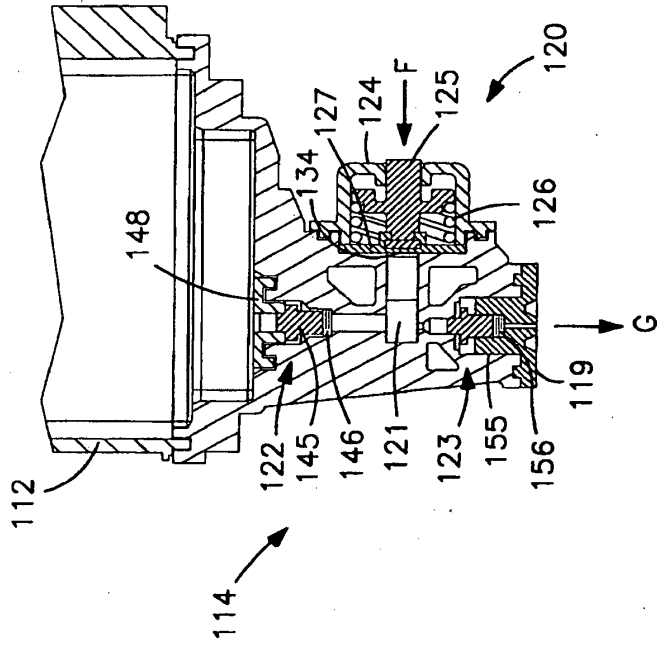


FIG. 11

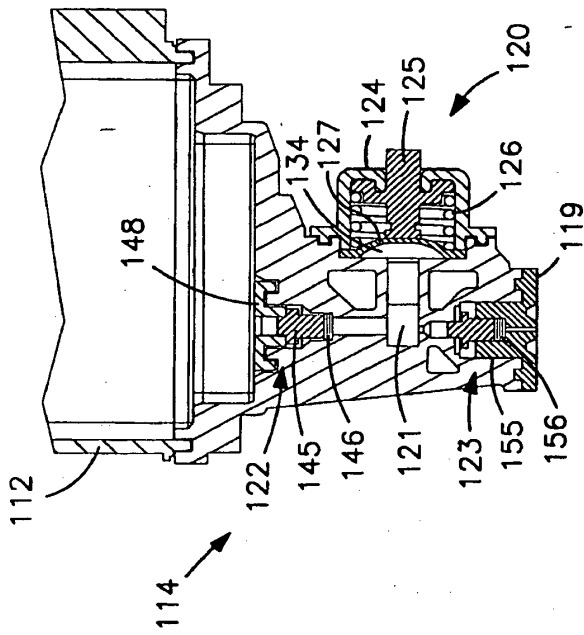


FIG. 10

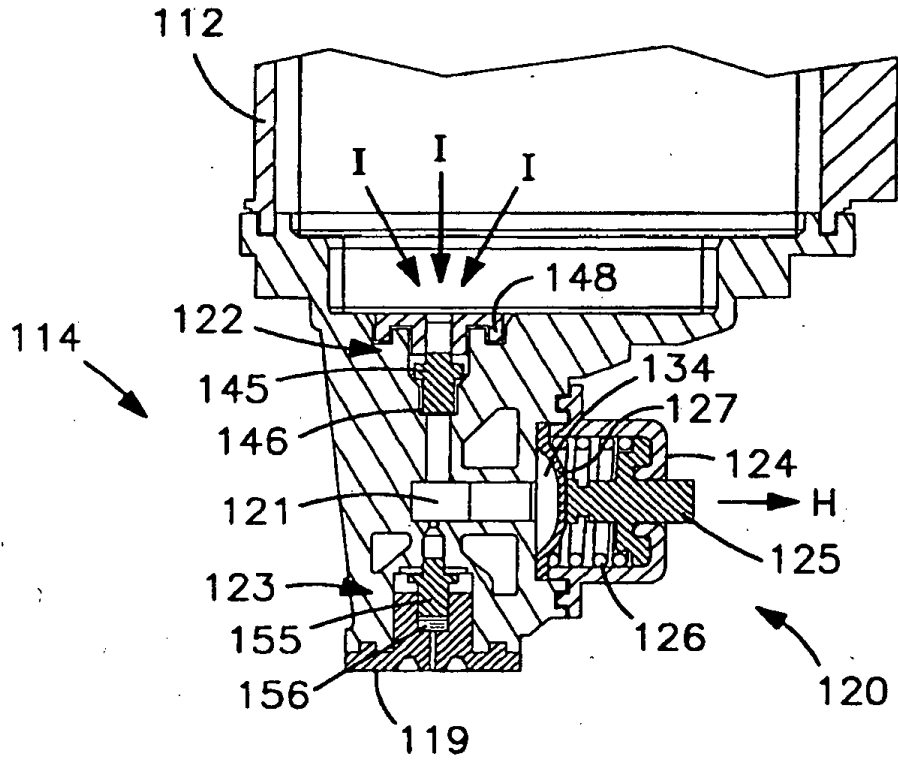


FIG. 12

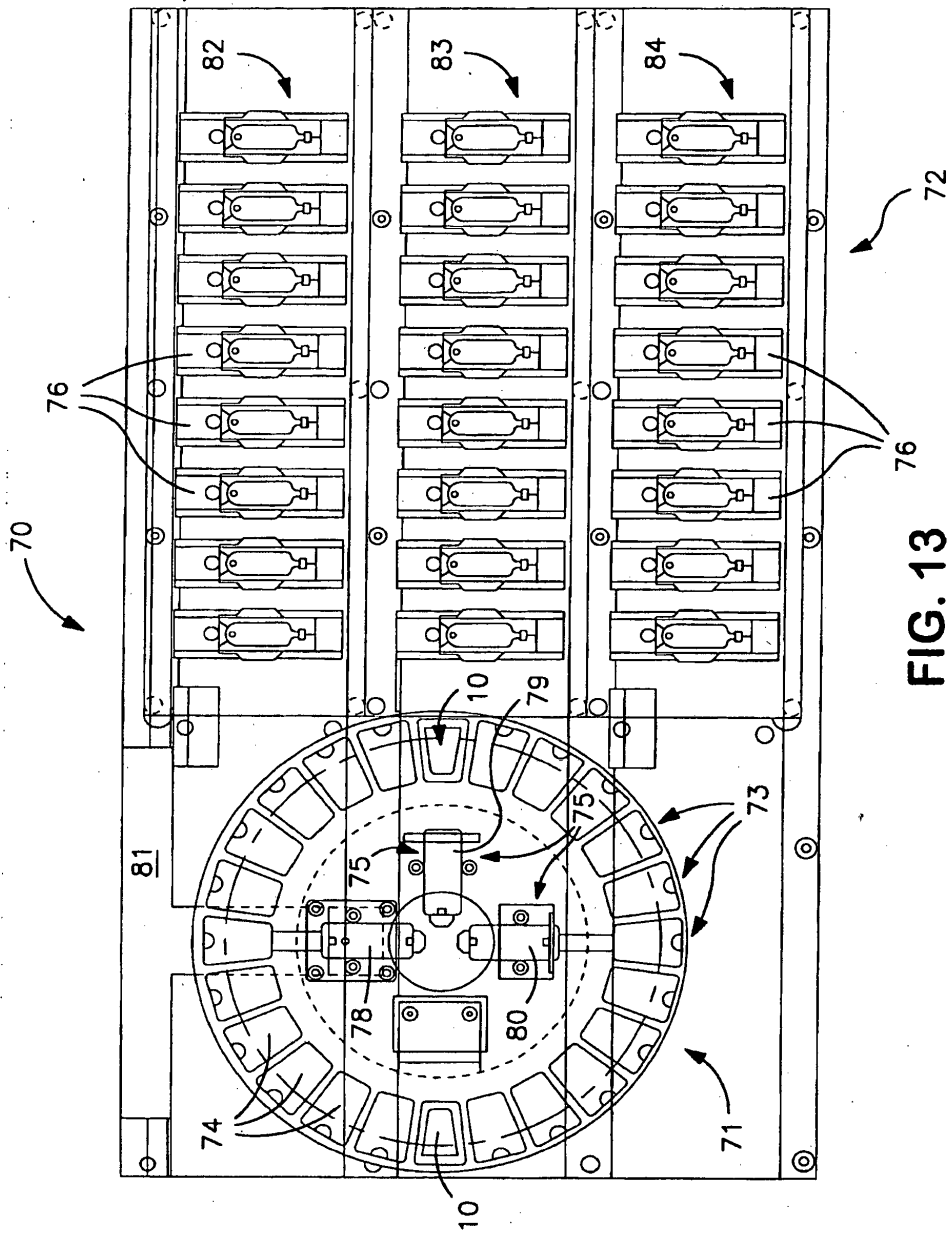


FIG. 13

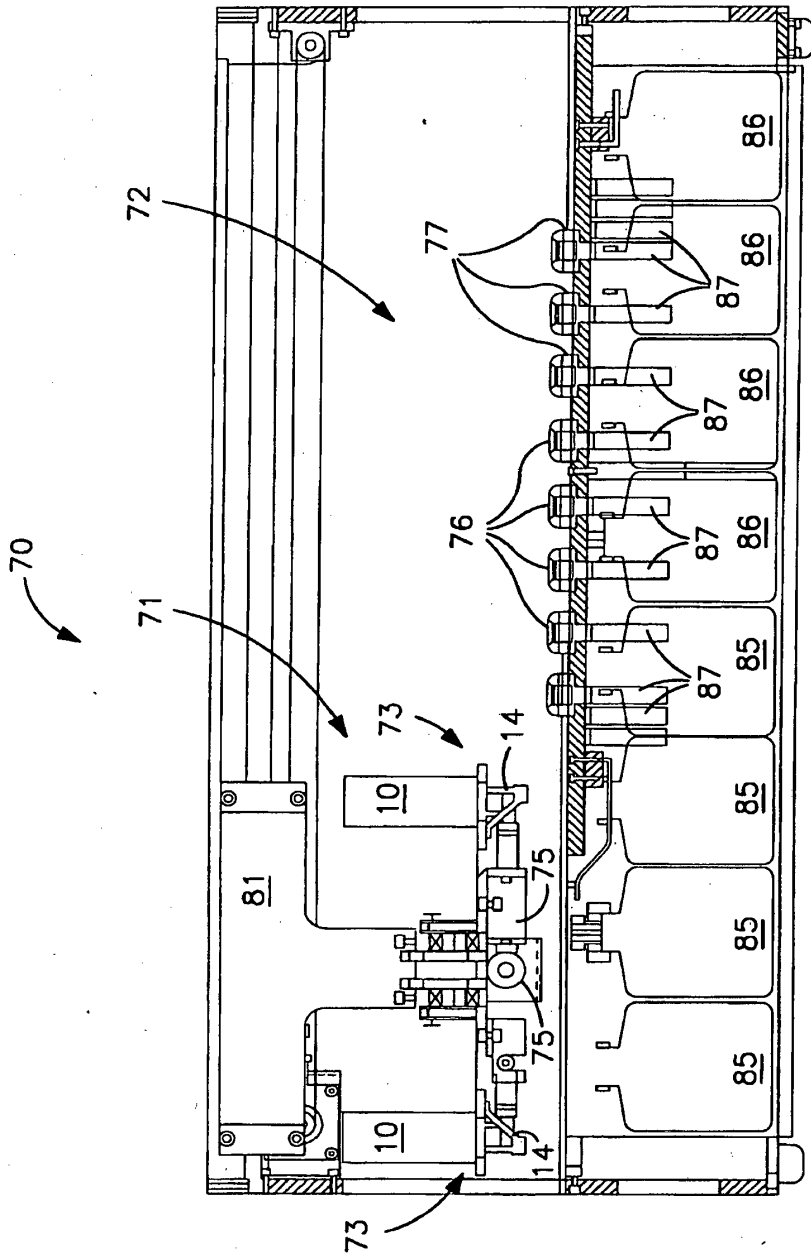


FIG. 14

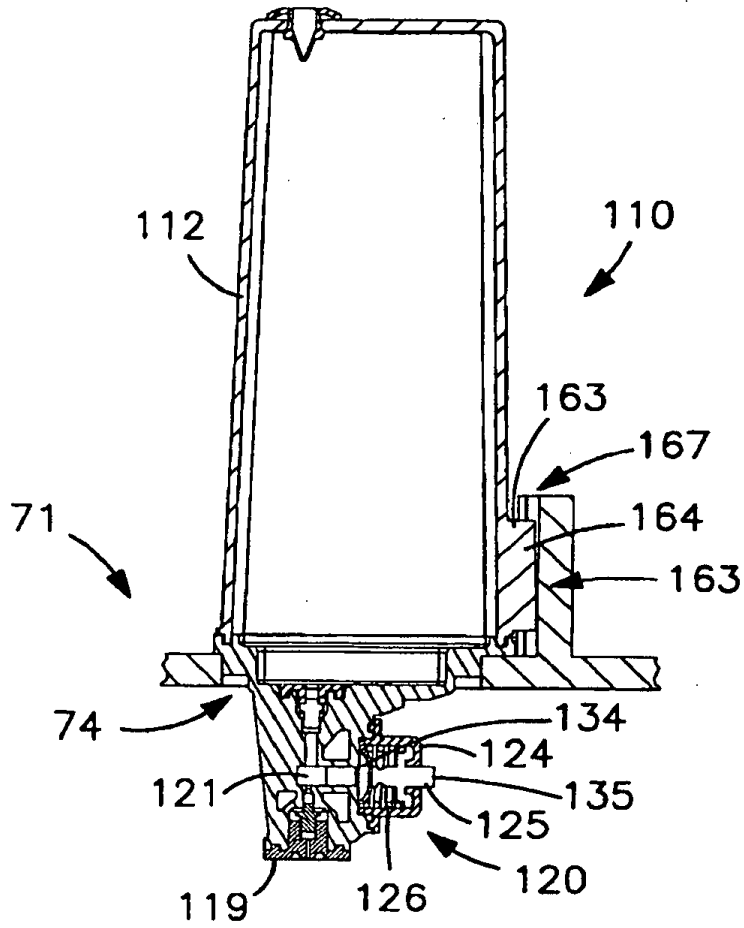


FIG. 15

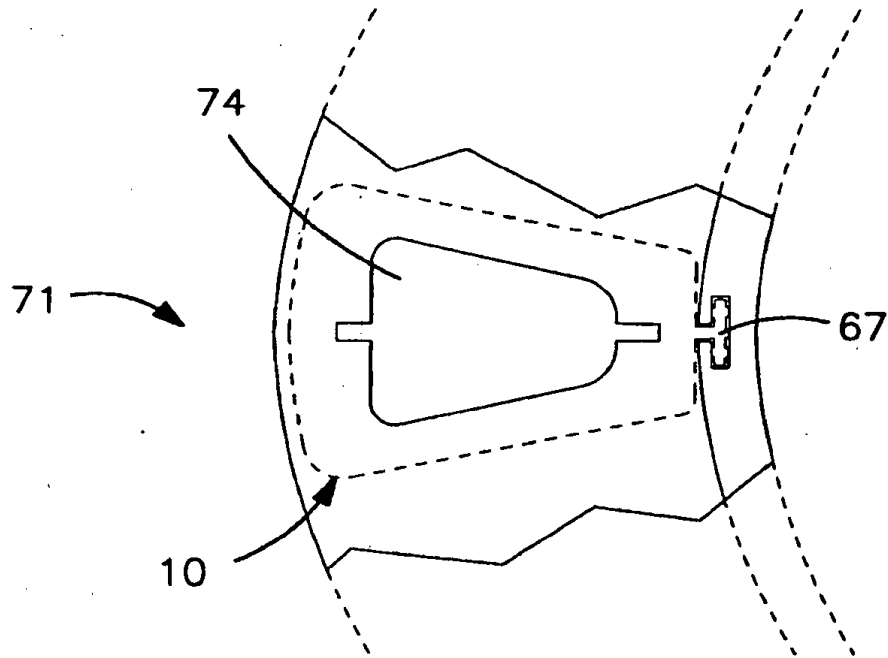


FIG. 16

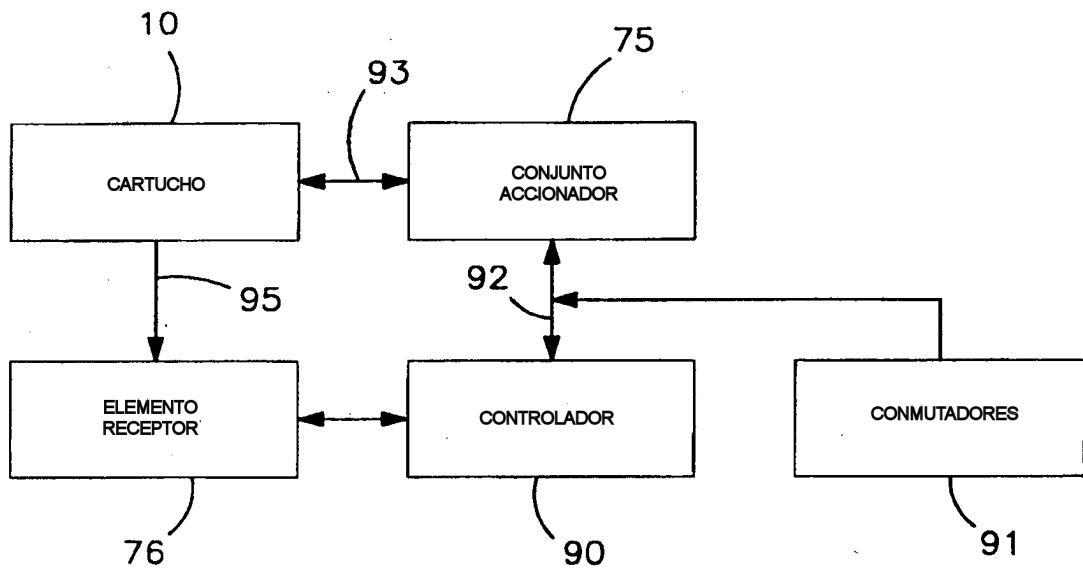


FIG. 17