

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 589 782**

51 Int. Cl.:

G01N 1/31 (2006.01)

G01N 35/10 (2006.01)

B01L 9/00 (2006.01)

G01N 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.02.2006 E 06101495 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2016 EP 1691184**

54 Título: **Conjunto colector**

30 Prioridad:

11.02.2005 US 652440 P

06.02.2006 US 349325

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

16.11.2016

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 2 589 782 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

Conjunto colector

5 Esta solicitud es continuación parcial de la Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos número 10/639.021, presentada el 11 de Agosto de 2003, y titulada "Aparato dispensador de fluido", y reivindica prioridad por la Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos número 60/652.440, titulada "Conjunto colector", presentada el 11 de Febrero de 2005.

10 Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a un sistema de procesado automatizado de tejidos y en particular, a un conjunto colector para un sistema de procesado de tejidos.

15 Antecedentes de la invención

Los procesadores de tejido pueden operar con niveles de automatización variables para procesar especímenes de tejido humano o animal para usos histológicos o patológicos. Se puede usar varios tipos de reactivos químicos en varias etapas del procesado de tejidos y se han desarrollado varios sistemas para administrar reactivos a portaobjetos que contienen especímenes. Los ejemplos de sistemas conocidos de administración de reactivo incluyen dispensadores de liberación de una pequeña cantidad, vertido manual a cubas de reactivo, o mediante depósitos a granel conectados con un procesador mediante tubos.

Los sistemas conocidos tienen varias desventajas. Por ejemplo, verter manualmente, o drenar, cubas de reactivo tiene la desventaja de ser una operación lenta y de precisar exactitud de vertido, lo que disminuye la eficiencia general del sistema de procesado de tejidos. Otra desventaja es que el vertido y el drenaje manuales de reactivos pueden hacerse mal, lo que requiere la limpieza de los derrames y el consiguiente tiempo de parada del aparato. Otra desventaja es que la selección del reactivo correcto requiere atención y exactitud por parte del operador y hay una mayor posibilidad de errores de aplicación de reactivo, lo que disminuye la exactitud de la prueba y la eficiencia operativa.

Un sistema automatizado también tiene desventajas. Los reactivos tienen que ser seleccionados y administrados a portaobjetos durante el procesado. Los reactivos tienen que ser distribuidos frecuentemente mediante dispensación promovida por gravedad desde arriba. Tales sistemas de administración requieren equipo especializado para administración de reactivo tal como dispensadores o accionadores de reactivo especializados o sistemas de pipetado automatizados. Tales sistemas tienen varios inconvenientes, por ejemplo, la cantidad de esfuerzo requerida para poner y dispensar los reactivos, las posibilidades de evaporación durante el procesado o la contaminación y las dificultades del manejo de diminutas cantidades de gran número de reactivos.

40 En la Patente de Estados Unidos número 5.338.358 se describe una bandeja y sistema conocidos de retención de portaobjetos. Como se ilustra en dicho sistema, se facilita una platina y varios elementos de montaje para montar un portaobjetos en la bandeja portaobjetos. Se ilustra espacio para cinco portaobjetos. Hay una cámara de reacción entre una superficie de platina y el portaobjetos montado en la bandeja. Se introducen reactivos a la cámara de reacción mediante superficies de goteo y acción capilar concomitante.

45 WO-A1-02072264 describe un sistema incluyendo un colector superior que define una cámara de reacción definida por el colector. El colector de tal sistema es de fabricación compleja.

50 US-A1-2004147041 describe un sistema incluyendo una tapa perforada conectada a un sistema de bombeo. Tal tapa interactúa con un portaobjetos durante el análisis de la muestra. También en este caso la disposición de fabricación del sistema es relativamente compleja.

Resumen de la invención

55 La presente invención alivia en gran medida las desventajas de los sistemas conocidos de procesado automático de tejidos proporcionando un conjunto colector, según la materia de la reivindicación 1, en el que conductos de fluido están grabados directamente en el colector. El colector se forma preferiblemente de dos piezas de material polimérico resistente a la corrosión. Cada pieza de material tiene canales coincidentes grabados en ella. Según una realización de la presente invención, los canales se maquinan en cada pieza del colector. Cuando se unen las piezas, se crean conductos con los canales mirando uno a otro de tal manera que el fluido puede atravesar una longitud del colector. Las piezas se pueden unir, por ejemplo, por fijación, unión, soldadura u otra técnica conocida de sujeción mecánica. Una ventaja del grabado de dos piezas de material para formar un conducto uniendo las piezas, es que se pueden lograr tolerancias exactas en el conducto.

65 En otro aspecto de la presente invención, el colector está provisto de una pluralidad de válvulas que son controladas individualmente. Las válvulas pueden ser controladas por un controlador que pone cada una de las válvulas de tal

manera que creen un paso directo desde una botella de suministro a una bandeja concreta o desde una bandeja concreta a una botella de residuos deseada.

5 En una realización, el controlador recibe instrucciones relativas a uno o varios procedimientos de tinción que indican cómo las muestras de tejidos dispuestas en las bandejas han de ser procesadas por un procesador central. El controlador, sin embargo, descarga preferiblemente estas instrucciones del procesador central y guarda las instrucciones en un almacenamiento local. Esto permite que el sistema de procesamiento automatizado de tejidos opere independientemente del procesador central.

10 En una realización, se introducen y/o evacuan fluidos y/o reactivos por debajo. Por ejemplo, se puede disponer en el colector uno o más orificios de entrada de fluido, o entradas, y opcionalmente también se puede disponer en el colector uno o más orificios de evacuación de fluido, o salidas. Preferiblemente los orificios de entrada y evacuación están en extremos generalmente opuestos del colector con el fin de crear un gradiente de flujo de fluido desde un extremo al otro extremo del colector.

15 También se puede facilitar bandejas de retención de muestra, tal como bandejas de retención de portaobjetos de microscopio, que tienen entradas y salidas correspondientes. Con un portaobjetos colocado en la bandeja, se puede formar una cámara de reacción entre el portaobjetos y la bandeja, con un gradiente de flujo de fluido desde un extremo al otro. En una realización, cada uno de los orificios de entrada y evacuación de fluido tienen múltiples agujeros, que son relativamente pequeños, de modo que actúen como un tamiz. Opcionalmente, se puede colocar un tamiz en los orificios.

20 En otro aspecto de la invención, una porción central de la bandeja está elevada por encima de una superficie inferior de la bandeja. El espacio formado entre las paredes laterales de la porción elevada, las paredes exteriores de la bandeja, y la parte inferior de la bandeja puede impedir el rebosamiento de fluido de la porción elevada. Tales fluidos pueden ser evacuados mediante el (los) orificio(s) de evacuación.

25 En otro aspecto de la invención, el conjunto colector está provisto de calentadores operados independientemente para calentar cada bandeja dispuesta en el conjunto colector a una temperatura deseada donde cada temperatura deseada puede ser diferente. También se puede disponer enfriadores termoeléctricos para enfriar los calentadores y/o porciones de la bandeja.

30 En otro aspecto de la invención, se facilita un método de operar un conjunto colector según la materia de la reivindicación 19.

35 Estas y otras características y ventajas de la presente invención se apreciarán a partir de la lectura 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.

40 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista superior de un sistema de procesamiento de tejidos adecuado para uso con una o varias bandejas de retención de portaobjetos según la presente invención.

45 La figura 2 es una vista lateral del sistema de procesamiento de tejidos de la figura 1.

La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un método de fabricar una bandeja de retención de portaobjetos según la presente invención.

50 La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método de usar una bandeja de retención de portaobjetos según la presente invención.

La figura 5 es una vista parcialmente despiezada de un conjunto colector según la presente invención.

55 La figura 6 es una vista despiezada de un conjunto colector según la presente invención.

La figura 7 es una vista superior de una realización de un conjunto colector que representa recorridos de fluido según la presente invención.

60 La figura 8 es un diagrama esquemático de los recorridos de fluido y válvulas de un conjunto colector ejemplar según la presente invención.

Las figuras 9A y 9B son diagramas esquemáticos de tubos de realizaciones alternativas de un sistema de procesamiento de tejidos según la presente invención.

65 La figura 10 es un diagrama esquemático de un sistema de procesamiento de tejidos según la presente invención.

La figura 11 es una vista en perspectiva de un depósito de suministro/residuos según la presente invención.

5 La figura 12 es una vista en perspectiva de una botella de suministro/residuos acoplada a una porción de un sistema de procesado de tejidos según la presente invención.

La figura 13 es un diagrama de bloques de un sistema de procesado de tejidos según la presente invención.

10 La figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de inicialización de un sistema de dispensación de reactivo según la presente invención.

La figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de evento de interrupción de un sistema de dispensación de reactivo según la presente invención.

15 La figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra pasos secundarios de protocolos de ejecución de un sistema de dispensación de reactivo según la presente invención.

Y la figura 17 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento general según la presente invención.

20 Descripción detallada

25 En los párrafos siguientes, la presente invención se describirá en detalle a modo de ejemplo con referencia a las figuras. En toda esta descripción, la realización preferida y los ejemplos representados 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 alguna de las realizaciones de la invención aquí descrita, y cualesquiera equivalentes. Además, la referencia a varios elemento(s) de la "presente invención" en todo este documento no quiere decir que todas las realizaciones o métodos reivindicados deban incluir el (los) elemento(s) referenciado(s).

30 Con referencia a las figuras 1 y 2, ahora se describirá un sistema de procesado de tejidos 10 adecuado para uso con una o varias bandejas de retención de portaobjetos o muestras 20. El sistema 10 incluye un aparato dispensador de fluido 30 que tiene una pluralidad de estaciones 40 en las que se pueden montar cartuchos dispensadores de fluido 50. Un aparato dispensador de fluido incluyendo una multiplicidad de cartuchos dispensadores de fluido 50 se describe en la Solicitud de Patente de Estados número de serie 10/639.021. Alternativamente, también se puede usar un sistema dispensador de fluido usando tubos o pipetas, como el descrito por ejemplo en la Patente de Estados Unidos número 5.338.358. Las estaciones 40 incluyen agujeros de montaje 60 que colocan selectivamente una pluralidad de cartuchos dispensadores de fluido 50 adyacentes a un conjunto accionador 70, que se usa para iniciar la expulsión de una cantidad deseada de un fluido, tal como un reactivo secundario o un fluido de desparafinado, de un dispensador de reactivo 80.

40 Las bandejas de retención de portaobjetos 20 se colocan por lo general debajo del aparato dispensador de fluido 30 aprovechando la gravedad para distribuir fluidos de un cartucho 50, sobre una superficie de goteo de una bandeja de retención de portaobjetos deseada 20. Preferiblemente, el aparato dispensador de fluido 30 y las bandejas de retención de portaobjetos 20 son móviles uno con respecto a otro de modo que se puede colocar múltiples cartuchos 50 para dispensar fluidos a cualquier bandeja deseada 20. Se puede seleccionar cualquier combinación de movilidad del aparato dispensador de fluido 30 y las bandejas de retención de portaobjetos 20. Por ejemplo, ambos pueden ser móviles o solamente uno puede ser móvil y el otro estacionario. Todas las bandejas de retención de portaobjetos 20 pueden llevar el mismo tipo de elementos, tal como portaobjetos o alternativamente portaobjetos y/u otros recipientes de muestras.

50 En un ejemplo de operación del sistema de procesado de tejidos 10, el aparato dispensador de fluido 30 se gira de manera que cartuchos individuales 50 se coloquen selectivamente junto al conjunto accionador 70. Alternativamente, un conjunto accionador puede estar colocado adyacente a cada cartucho 50 de tal manera que la rotación del aparato dispensador de fluido 30 no sea necesaria. El conjunto accionador 70 puede ser cualquier dispositivo de activación que active el cartucho 50 para emitir una cantidad controlada de fluido. Preferiblemente, el aparato dispensador de fluido se puede trasladar y girar con respecto a las bandejas de retención de portaobjetos 20 de modo que un cartucho individual 50 se pueda colocar selectivamente encima de cualquier bandeja 20. Una vez colocado el cartucho 50 encima de una bandeja de retención de portaobjetos 20, el conjunto accionador 70 activa el cartucho 50 para emitir una cantidad controlada de fluido sobre la bandeja 20.

60 El conjunto accionador 70 incluye opcionalmente tres accionadores 90, 100, 110 usados para dispensar fluido sobre tres filas 120, 130, 140 de elementos receptores, respectivamente. En la operación, el accionador 90 está adaptado para dispensar fluidos sobre bandejas de retención de portaobjetos 20 dispuestas en una fila 120, el accionador 100 está adaptado para dispensar fluidos sobre bandejas de retención de portaobjetos 20 dispuestas en una fila 130 y el accionador 110 está adaptado para dispensar fluidos sobre bandejas de retención de portaobjetos 20 dispuestas en una fila 140. Naturalmente, como entenderán los expertos en la técnica, se puede emplear cualquier número de accionadores y/o bandejas de retención de portaobjetos sin apartarse del alcance de la presente invención.

En una realización preferida, el aparato dispensador de fluido 30 está montado rotativamente en un elemento de soporte 150 de tal manera que los cartuchos 50 se puedan girar con respecto al conjunto accionador 70. El conjunto accionador 70 está unido fijamente al elemento de soporte 150, opcionalmente debajo del aparato dispensador de fluido 30. Preferiblemente, el elemento de soporte 150 puede ser trasladado horizontalmente de tal manera que los cartuchos 50 se puedan girar y trasladar con respecto a las bandejas 20. De esta manera, cualquier cartucho 50 se puede colocar selectivamente encima de cualquier bandeja de retención de portaobjetos 20.

Las bandejas de retención de portaobjetos 20 están montadas preferiblemente en almohadillas de calentamiento/enfriamiento empujadas por muelle 160, proporcionando por ello calentamiento y/o enfriamiento selectivos y/o independientes de los portaobjetos. Adicionalmente, las almohadillas de calentamiento/enfriamiento 160 son capaces de calentar independientemente la región de meseta o platina y la región de rebaje. En una realización, cada bandeja tiene un elemento de calentamiento y/o enfriamiento correspondiente 160, que mantiene la bandeja a una temperatura concreta deseada. En una realización alternativa, hay dos o más elementos de calentamiento y/o enfriamiento para cada bandeja. Preferiblemente, las bandejas están montadas en una superficie de montaje 170.

El sistema de procesado de tejidos 10 incluye opcionalmente botellas de suministro 180, depósitos de drenaje 190 y colector de administración de fluido 200. Se puede usar botellas de suministro 180 para mantener líquidos, como agua, para lavar o limpiar el intervalo entre los portaobjetos y la meseta. El colector de administración de fluido 200 incluye preferiblemente válvulas y conmutadores para dirigir el flujo de fluidos suministrados a través de un orificio de entrada de fluido y un conducto. Además, el colector de administración de fluido incluye válvulas y conmutadores para dirigir el flujo de fluidos excedentes y material residual desde orificios de evacuación y conductos de fluido a depósitos de drenaje o residuos 190.

Como se representa en las figuras 1 y 2, un procesador central 210 está en comunicación con el sistema de procesado de tejidos 10. El procesador central 210 proporciona secuencias relativas a cómo una muestra de tejido concreta ha de ser procesada. Estas secuencias también proporcionan instrucciones relativas a controles de válvula de tal manera que se suministren los reactivos deseados al tejido concreto.

Un método de fabricar una bandeja de retención de portaobjetos 20 según los principios de la presente invención se describirá ahora con respecto a la figura 3. Como se ilustra diagramáticamente como recuadro 300, el paso inicial implica fabricar la bandeja de retención de portaobjetos 20. Según una realización preferida, la bandeja portaobjetos 20 se fabrica a partir de un material polimérico que se moldea por inyección para formar la forma estructural deseada. Sin embargo, como entenderán los expertos en la técnica, se puede usar cualquier proceso de fabricación o material seleccionado que puedan lograr las características estructurales deseadas, sin apartarse del alcance de la presente invención.

Con referencia al recuadro 310, el paso siguiente implica dispensar una cantidad deseada de gel a las zonas de retención de gel. Por ejemplo, se puede insertar una cantidad predeterminada de gel a través de agujeros en la superficie inferior de un rebaje, o alternativamente se puede insertar desde arriba. Después de llenar el rebaje, los agujeros opcionales se pueden sellar aplicando una cinta u otra cubierta. Como se ilustra diagramáticamente como recuadro 320, el paso siguiente implica sellar el rebaje. Se puede seleccionar cualquier forma de sellado que pueda retener el gel en posición y reducir la vaporización y/o la pérdida de flujo de fluido. Por ejemplo, se puede aplicar un sellado mecánico como se ha explicado anteriormente. Con referencia al recuadro 330, el paso siguiente implica opcionalmente aplicar identificadores a la bandeja de retención de portaobjetos 20.

Un método de usar una bandeja de retención de portaobjetos 10 según los principios de la presente invención se describirá ahora con respecto a la figura 4. Como se ilustra diagramáticamente como recuadro 420, el paso inicial implica seleccionar una bandeja de retención de portaobjetos 20 en base al tipo de gel o reactivo(s) que contenga. Naturalmente, el tipo de gel (es decir, reactivo) contenido dentro de una bandeja individual 20 depende del tipo de prueba a realizar en una muestra de tejido. En otros términos, el paso inicial de seleccionar una bandeja de retención de portaobjetos 20 puede incluir el paso de determinar el tipo de prueba a realizar en la muestra de tejido. Como se ilustra diagramáticamente como recuadro 430, el paso siguiente implica introducir opcionalmente datos con relación al reactivo, la bandeja, etc. Por ejemplo, se lee opcionalmente un identificador en la bandeja, tal como por ejemplo leyendo un código de barras. También se podría usar otras formas de identificar la bandeja, tal como elementos de bandeja identificables por máquina tal como configuraciones de protrusión o tamaños, formas etc. El identificador de bandeja identifica opcionalmente el (los) reactivo(s) contenido(s) en la bandeja. Alternativamente, la información de identificación puede ser introducida a una memoria asociada con el sistema de procesado tal como mediante entrada manual mediante un teclado o entrada oral tal como mediante software de reconocimiento de voz. En una realización opcional, la información de portaobjetos puede ser introducida también, tal como mediante entrada por teclado, entrada por reconocimiento de voz, identificador de máquina o forma. Como se ha explicado previamente, el portaobjetos se coloca mirando a la bandeja 10, y consiguientemente, preferiblemente no se lee un identificador cuando el portaobjetos está colocado en la bandeja o en un instrumento de procesado. En una realización alternativa, no preferida, se puede leer el identificador de portaobjetos. Como se ilustra diagramáticamente como recuadro 450, el paso siguiente implica quitar el precinto de la bandeja 20, exponiendo por

ello el rebaje. Con referencia al recuadro 460, el paso siguiente implica colocar el portaobjetos en la bandeja 20. Preferiblemente, el portaobjetos se coloca de tal manera que la muestra de tejido esté dispuesta entre el portaobjetos y una platina. Como se ilustra diagramáticamente como recuadro 450, el paso siguiente implica colocar opcionalmente la bandeja de retención de portaobjetos 20 en una almohadilla de calentamiento/enfriamiento empujada por muelle 160.

Como se ilustra diagramáticamente como recuadro 470, el paso siguiente implica colocar opcionalmente la bandeja de retención de portaobjetos 20 en una almohadilla de calentamiento/enfriamiento empujada por muelle 160.

Como se ilustra diagramáticamente como recuadro 480, el paso siguiente implica licuar una matriz de reactivo (es decir, el gel). Este paso puede incluir el paso de calentar para formar una masa fundida. Alternativamente, la matriz puede ser soluble en un solvente, que se añade al rebaje para disolverlo. Así, el paso de licuar la matriz puede incluir alternativamente el paso de disolver el gel usando un solvente. Con referencia al recuadro 490, el paso siguiente implica hacer fluir la matriz conteniendo reactivo licuado sobre una superficie de goteo a un intervalo entre la platina y el portaobjetos. Este paso puede ser realizado con la asistencia de gravedad configurando el rebaje de modo que esté más alto que la superficie de goteo y el intervalo. Por ejemplo, la bandeja portaobjetos puede estar configurada, o montada, de modo que la superficie de goteo se incline hacia abajo desde el rebaje de reactivo hacia el intervalo. Con referencia al recuadro 500, el paso siguiente implica opcionalmente lavar el intervalo con fluidos de lavado para preparar la muestra de tejido para los pasos posteriores del procesado de tejidos. Como se ilustra diagramáticamente como recuadro 501, el paso siguiente implica dispensar opcionalmente reactivos adicionales desde el aparato dispensador de fluido 30 sobre la superficie de goteo. Con referencia al recuadro 502, el paso siguiente implica aspirar fluido residual y excedente de la bandeja a través de un conducto de retorno de fluido a un depósito de residuos.

Con referencia adicional a la figura 4, los pasos ilustrados con los recuadros 430, 450, 460, y 470 se pueden realizar en cualquier orden sin apartarse del alcance de la presente invención. Adicionalmente, el paso de introducir información de bandeja 430 puede realizarse opcionalmente después del paso de colocar el portaobjetos en la bandeja (recuadro 460), y se puede eliminar alguno de estos pasos. Además, el paso de retirar el precinto de la bandeja 20 (recuadro 430) puede ser realizado en cualquier momento después del paso inicial de seleccionar una bandeja 20 en base al tipo de gel que contenga (400).

La figura 5 ilustra un conjunto colector 500 según una realización de la presente invención. El conjunto colector 500 incluye una platina 510 que forma una porción superior del conjunto colector 500 y proporciona una superficie de montaje para los componentes adicionales del conjunto colector. La platina 510 puede incluir una pluralidad de elementos de montaje de bandeja 530. Los elementos de montaje de bandeja 530 son elementos que permiten fijar extraíblemente una bandeja de portaobjetos y colocarla en la platina 510. Por ejemplo, los elementos de montaje 530 pueden ser ranuras configuradas para recibir lengüetas de montaje 540 situadas en cada lado de una bandeja de retención de portaobjetos 550 (como se representa). Alternativamente, los elementos de montaje 530 pueden ser agujeros con o sin rosca que reciben un sujetador extraíble tal como un tornillo o clavija que se extiende a través de una bandeja de portaobjetos o un poste que está integrado en la bandeja portaobjetos. Los elementos de montaje de bandeja 530 pueden estar espaciados de forma sustancialmente uniforme a lo largo de una longitud de la platina 510 de modo que las bandejas 550 estén montadas uniformemente espaciadas a lo largo de la longitud de la platina 510. Sin embargo, se apreciará que los elementos de montaje de bandeja pueden tener cualquier orientación y no tienen que estar uniformemente espaciados como apreciarán los expertos con conocimientos ordinarios en la técnica.

Un colector 520 se coloca preferiblemente inmediatamente debajo de la platina 510 y puede estar acoplado a ella, por ejemplo por sujetadores o procesos tales como soldadura. El colector 520 es un elemento plano que se puede construir a partir de múltiples componentes de placa. El colector 520 incluye una red de conductos de fluido que están configurados para suministrar reactivos u otros fluidos a bandejas de portaobjetos o para evacuar reactivos u otros fluidos de bandejas de portaobjetos. Según la invención, canales de fluido están grabados directamente en cada uno de los componentes de colector y los componentes están apilados de modo que los canales de fluido se combinen formando conductos de fluido que se extienden a través del colector 520. El colector se hace preferiblemente de dos chapas de material polimérico resistente a la corrosión. Las chapas pueden unirse, por ejemplo, por fijación, unión, soldadura u otra técnica conocida de sujeción mecánica.

Según una realización de la invención, el colector 520 está formado por dos (2) piezas de material maquinadas. El material puede ser cualquier material en el que se pueda grabar mecánicamente un canal, tal como por maquinado, que dé lugar a un paso deseado y a través del que pueda pasar fluido. Preferiblemente, el material es un polímero y resistente a la corrosión; sin embargo, se puede usar cualquier tipo de dicho material. Las dos (2) piezas de material tienen preferiblemente pasos maquinados coincidentes de tal manera que cuando las dos (2) piezas estén unidas, los pasos formen un canal. Las piezas se pueden unir, por ejemplo, por unión tal como con un adhesivo, fijación, soldadura, remachado, etc. Una ventaja de formar el colector de esa manera es que se pueden lograr tolerancias exactas en el canal. Los ejemplos de materiales adecuados incluyen acrílico, DELRIN (marca comercial registrada de E.I. Du Pont de Nemours and Co. De Wilmington, DE), ULTEM (marca comercial registrada de General Electric Co. De Pittsfield, MA), y acero inoxidable.

Se puede disponer calentadores 560 para calentar cualquier porción deseada de una bandeja 550 que esté montada en una platina 510. Los calentadores 560 pueden incluir una almohadilla de calentamiento hecha de un material conductor de calor con un elemento de calentamiento integrado, como se representa. El elemento de calentamiento se puede moldear en la almohadilla de calentamiento o montar en cualquier superficie de la almohadilla de calentamiento. La almohadilla de calentamiento se puede hacer de cualquier material conocido en la técnica tal como polímeros o metales y se puede fabricar por cualquier proceso o combinación de procesos conocidos en la técnica, como moldeo y/o maquinado. Se puede incorporar cualquier tipo de elemento de calentamiento, tal como un calentador de tira o hilo de calentamiento resistivo.

Los calentadores 560 puede ser empujados por uno o más muelles 570 y estar configurados para introducirse en agujeros que se extienden a través de la platina 510 y/o el colector 520. Los calentadores 560 también pueden incluir lengüetas de retención que evitan que los calentadores 560 pasen totalmente a través de agujeros cuando no haya bandeja 550. Los muelles 570 ayudan a asegurar que los calentadores 560 sean empujados en aposición con una superficie inferior de la bandeja 550 cuando esté montada en la platina y montada en elementos de montaje 530. Además, las lengüetas de retención pueden ser desviables y los calentadores 560 pueden ser empujados por muelles 570 para facilitar la extracción de los calentadores 560 del conjunto colector 500.

Los calentadores 560 se pueden colocar dentro del conjunto colector 500 de cualquier forma deseada. Preferiblemente, los calentadores 560 están espaciados de forma sustancialmente uniforme y situados de modo que estén debajo de una porción central de las bandejas 550 montadas en el conjunto colector 500. Se apreciará que se puede disponer cualquier número de calentadores 560 para calentar una o múltiples posiciones en cualquier bandeja 550. Por ejemplo, un calentador se colocaría junto a la porción de rebaje de reactivo de una bandeja y se puede disponer un calentador separado para calentar una porción central de una bandeja 550.

Los calentadores 560 pueden ser controlados independiente o colectivamente. Según una realización de la presente invención, los calentadores 560 son operados independientemente de modo que cada bandeja 550 se pueda calentar simultáneamente a una temperatura diferente. Alternativamente, los calentadores pueden ser controlados colectivamente para calentar todas las bandejas a una temperatura común. Como otra alternativa, los calentadores se pueden agrupar de modo que un primer grupo de calentadores se pueda calentar a una primera temperatura mientras que un segundo grupo de calentadores se calienta a una segunda temperatura y se pueden agrupar a voluntad.

También se puede incluir uno o varios conjuntos de enfriamiento en el conjunto colector 500. En una realización, el enfriamiento lo efectúan conjuntos refrigeradores termoeléctricos (TEC) 580. Los TECs 580 pueden ser usados para enfriar porciones de cada bandeja 550 tal como el rebaje de reactivo (descrito anteriormente) dispuesto en las bandejas 550. De forma similar a los calentadores 560, los TECs 580 se pueden insertar en agujeros que se extienden a través del colector 520 y la platina 510. Los TECs 580 también pueden ser empujados por un muelle 590 para contribuir a asegurar el contacto entre el TEC y la bandeja 550 montada en el conjunto colector 500. Se puede disponer una o más lengüetas de retención en los TECs 580 de modo que el TEC no pueda pasar totalmente a través del agujero cuando no esté montada una bandeja 550 en el conjunto colector 550. Las lengüetas de retención pueden ser deformables para poder quitar los TECs del conjunto colector 500, y el empuje de muelle 590 facilita la extracción de los TECs 580 del conjunto colector 500. Según una realización de la presente invención, los TECs 580 pueden estar espaciados de forma sustancialmente uniforme de tal manera que los TECs 580 estén colocados adyacentes a una porción de recepción de gel, o rebaje de reactivo, de las bandejas 550 y alineados sustancialmente con las bandejas 550. Se apreciará que los TECs 580 pueden ser sustituidos por mecanismos de enfriamiento alternativos. Por ejemplo, el conjunto colector 500 puede incluir conductos para transportar fluidos de enfriamiento. Los conductos de enfriamiento podrían estar configurados para transportar el fluido de enfriamiento a cualquier porción del conjunto colector que precise refrigeración.

Se han colocado entradas 600 y salidas 610 de fluido en la platina 510 y el colector 520. Las entradas 600 en la platina 510 están configuradas para acoplar con entradas 600 correspondientes dispuestas en el colector 520 y orificios de entrada dispuestos en las bandejas 550. Igualmente, las salidas 610 en la platina 510 están configuradas para acoplar con salidas 610 dispuestas en el colector 520 y orificios de salida dispuestos en las bandejas 550. Preferiblemente, una entrada 600 y una salida 610 están colocadas y situadas de modo que correspondan a orificios de entrada y salida incluidos en extremos opuestos de cada bandeja 550. Como se representa en la figura 5, tal configuración también corresponde a una entrada 600 y una salida 610 colocadas en extremos opuestos de cada calentador 560.

Como se ha mencionado anteriormente, las entradas 600 y las salidas 610 en la platina 510 y el colector 520 se colocan de tal manera que estén sustancialmente alineadas con los agujeros, u orificios, dispuestos en las bandejas de recepción de portaobjetos 550. Alineando sustancialmente las entradas 600 y las salidas 610 de la platina 510 y el colector 520 con los agujeros de bandeja se crea una comunicación completa de fluido entre la platina 510, el colector 520 y las bandejas 550. Los adaptadores de entrada 620 y los adaptadores de salida 630 están provistos de cada entrada 600 y salida 610, respectivamente. Los adaptadores de entrada 620 y los adaptadores de salida 630 proporcionan un mecanismo para crear un enlace de fluido más seguro entre los agujeros de bandeja con las

entradas 600 y las salidas 610 de la platina 510 y el colector 520. Esto incrementa la comunicación de fluido entre la platina 510, el colector 520 y las bandejas 550.

Se puede disponer válvulas 640 para controlar el flujo de fluido a través de entradas 600 y las salidas 610. Las válvulas 640 se usan para dirigir el flujo de fluido (descrito con más detalle más adelante) a través del colector 520 a cada una de las entradas 600 y las salidas 610. Dependiendo de si la válvula 640 está dispuesta en una entrada 600 o una salida 610, la válvula 640 puede ser una válvula de suministro o una válvula de drenaje, respectivamente. Las válvulas 640 van montadas preferiblemente directamente en el colector 520 en una porción superior del conjunto colector 500. Según una realización de la presente invención, las válvulas 640 son válvulas de solenoide de tres vías. Sin embargo, se puede usar cualquier tipo de válvula incluyendo válvulas de solenoide, válvulas de bola o válvulas de diafragma, y las válvulas pueden estar configuradas en orientaciones normalmente cerradas o normalmente abiertas a voluntad. Preferiblemente, las válvulas están configuradas de modo que la apertura y el cierre de la válvula sea controlado electrónicamente a través de un controlador. También se deberá apreciar que las válvulas pueden ser accionadas de cualquier forma conocida en la técnica, tal como por ejemplo electrónica, neumática, hidráulicamente o combinaciones de las mismas.

Se puede incluir un bastidor de goteo 650 en el conjunto colector 500 para evitar el daño en caso de que un fluido escape del colector 520, las válvulas 640 o la bandeja 550. En particular, el bastidor de goteo 650 puede ser usado para evitar que el gel, reactivo u otras soluciones o fluidos escapen sobre una placa controladora 710 (descrita con más detalle más adelante). El bastidor de goteo 650 puede estar situado debajo de las válvulas 640 dentro del conjunto colector 500. El bastidor de goteo 650 se puede fijar al colector 520 usando, por ejemplo, una pluralidad de pies 660 y sujetadores mecánicos. Los pies 660 pueden incluir puntas de montaje (descritas con más detalle más adelante con referencia a la figura 6) que se insertan en agujeros de montaje dispuestos en el bastidor de goteo 650. El bastidor de goteo 650 se puede construir de cualquier material conocido en la técnica tal como polímeros o metales. Se prefiere que el material de la bandeja de goteo sea resistente a la corrosión de los reactivos u otras sustancias químicas usados en el aparato de procesamiento de tejidos.

Las entradas 600 están dispuestas en un extremo de la platina 510 y las salidas 610 están preferiblemente en otro extremo de la platina 510. Separando espacialmente las entradas 600 y las salidas 610 en la platina 510, se puede introducir un gradiente de presión en una porción de cámara de reacción de la bandeja 550 promoviendo el flujo de fluido entre las entradas 600 y las salidas 610. En una realización ilustrada, las entradas 600 están situadas en los extremos de los calentadores 560 que están adyacentes a los TECs 580 y las salidas 610 están en los extremos opuestos de los calentadores 560. Colocando las entradas 600 adyacentes a los TECs 680, todos los fluidos introducidos a la cámara de reacción pueden ser introducidos desde el mismo extremo promoviendo el flujo de fluido en una sola dirección y simplificando la disposición de los conductos de fluido a través del colector 520. Además, el flujo de fluido se puede promover más en una dirección proporcionando una inclinación en la platina 510 inclinando por ello ligeramente la bandeja 550 cuando se coloque en la platina 510 promoviendo el flujo inducido por capilaridad (es decir, la acción capilar) dirigido por el ángulo del portaobjetos con relación a la platina.

Se puede disponer sujetadores opcionales 670 en extremos opuestos de la platina 510. Los sujetadores 670 se pueden disponer para facilitar la instalación y la extracción de un conjunto colector 500 de un sistema de procesamiento de tejidos. Los sujetadores 670 pueden ser tornillos de orejetas, tornillos de palomilla o cualquier otro sujetador que pueda ser manipulado fácilmente con la mano. Alternativamente, los sujetadores 670 pueden estar configurados de manera que requieran herramientas adicionales y/o un técnico para instalar o quitar el conjunto colector. En otras realizaciones, el conjunto colector se puede mantener dentro de un sistema de dispensación de reactivo con mecanismos de bloqueo controlados electrónicamente. Se puede facilitar asas u otros elementos de agarre de modo que el conjunto colector pueda ser agarrado fácilmente y quitado del sistema.

También se puede disponer un adaptador de cebado 680 en la platina 510 y el colector 520. El adaptador de cebado 680 puede ser usado para preparar, o cebar, cartuchos 50 para suministrar fluido a las bandejas 550. Los cartuchos 50 se preparan bombeando un conjunto dispensador de fluido que se incluye en el cartucho 50 de modo que se expulse el aire u otros contaminantes de dentro del conjunto dispensador de fluido. La expulsión de aire y contaminantes del conjunto dispensador asegura que se dispense del cartucho 50 un volumen seleccionado de fluido no contaminado durante el procesamiento. Durante el proceso de cebado del cartucho 50 se expulsa fluido del conjunto dispensador al adaptador de cebado 680. Preferiblemente, el adaptador de cebado 680 está alineado por lo general con las posiciones de las superficies de goteo incluidas en las bandejas 550 en un extremo de salida del colector 520. De forma similar a las entradas 600 y las salidas 610, el adaptador de cebado 680 puede estar provisto de una válvula de cebado de modo que se pueda controlar la apertura y el cierre de un conducto de fluido que se extiende desde el adaptador de cebado 680 a la red de fluido del colector 520.

La figura 6 ilustra una vista despiezada del conjunto colector 500 según una realización de la presente invención. El conjunto colector 500 se representa en una orientación invertida. Los TECs 580, las válvulas 640 y los pies 660 están montados en el colector 520 y la platina de colector 510. Como se representa en la figura 6, los TECs 580 están dispuestos en un lado y uniformemente espaciados a lo largo de una longitud del colector 520. Las válvulas 640 están dispuestas en un lado del colector 520 enfrente de los TECs 580 y colocadas de tal manera que cada válvula 640 esté sustancialmente alineada con una entrada 600 o una salida 610.

El colector 520 puede incluir orificios de conexión de fluido que están configurados para acoplar con orificios de conexión de fluido correspondientes en el sistema de modo que los recorridos de suministro y drenaje del conjunto colector puedan comunicar por fluido con los conductos de suministro y drenaje del sistema. Se puede emplear cualquier orificio de conexión. Por ejemplo, se pueden extender tubos entre los orificios tanto en el conjunto colector como en el sistema. Alternativamente, se puede utilizar conectores de fluido que permitan la fácil integración y extracción de cada conjunto colector del sistema. Tales conectores de fluido permiten un mantenimiento fácil. Se puede disponer elementos compresibles, como juntas tóricas, para sellar las conexiones de fluido entre el colector 520 y los orificios de conexión del sistema.

Se puede montar un elemento de soporte 690 en múltiples pies 660. El elemento de soporte 690 puede ser usado para soportar un panel 700 y también se puede usar para soportar el bastidor de goteo 650 de tal manera que el bastidor de goteo 650 esté espaciado a una distancia predeterminada de los TECs 580 y las válvulas 640. El elemento de soporte 690 se puede construir como un solo componente montado en una pluralidad de pies 660 (como se representa) o puede incluir múltiples lengüetas de montaje individuales, cada una montada en un pie individual 660. El elemento de soporte 690 puede incluir agujeros roscados para montar un panel 700 dentro del conjunto colector 500. También se puede incluir en el elemento de soporte una porción divisora 690 que proporciona una pared situada en general entre los TECs 580 y las válvulas 640 de modo que el elemento de soporte 690 en unión con el panel 700 cree un canal de aire refrigerante. El elemento de soporte 690 se puede hacer de cualquier material conocido en la técnica tal como un polímero o metal y se puede formar por moldeo, maquinado y/o formación térmica o hidroformación de material laminar.

El panel 700 puede ser usado para crear un canal de aire para que pueda fluir aire refrigerante entre y en medio de los TECs 580. El panel 700 puede ser, por ejemplo, una tira de hoja metálica u otro material que cree una cámara de aire refrigerante en unión con el elemento de soporte 690. El panel 700 se puede montar en el elemento de soporte usando cualesquiera mecanismos de sujeción conocidos como, por ejemplo, tornillos, remaches, pernos, abrazaderas, soldadura, suelda u otro sujetador.

Se puede disponer una placa controladora periférica 710 en el conjunto colector 500. Como se representa en la figura 6, la placa controladora 710 puede ir montada en un lado del bastidor de goteo 650 enfrente de los TECs 580 y las válvulas 640. Preferiblemente, el bastidor de goteo 650 rodea la placa controladora 710 de tal manera que el bastidor de goteo 650 reduzca la probabilidad de que los reactivos u otros fluidos que escapen en el conjunto colector fluyan sobre la placa controladora 710.

La placa controladora 710 puede incluir uno o más controladores que pueden ser usados para controlar el flujo de fluido a través del colector 520, la operación de los calentadores 560, la operación de los TECs 580 y/o la refrigeración de los componentes dentro del conjunto colector 500. En particular, el flujo de fluido a través del colector 520 puede ser controlado controlando cada una de las válvulas 640 incluidas en el conjunto colector 500. La placa controladora 710 también puede controlar la operación de los calentadores 560 y los TECs 580 individualmente o en grupos.

La placa controladora 710 incluye preferiblemente una unidad central de proceso (CPU) 720 que procesa los procedimientos de tinción de tejido. Los procedimientos de tinción identifican, entre otra información, los tejidos a teñir, los reactivos a usar, las posiciones de las bandejas de tejido, la cantidad de tiempo de exposición de una muestra de tejido a un reactivo, y el ciclo de lavado. La CPU 720 puede ser usada para controlar las válvulas 640 de tal manera que se faciliten recorridos de fluido directos desde un depósito de suministro de reactivo a una bandeja deseada 550 o desde una bandeja concreta 550 a un depósito de residuos.

La figura 7 ilustra una configuración de conductos de fluido a través del colector 520 del conjunto colector 500 según una realización de la presente invención. Como se ha descrito anteriormente, el conjunto colector 500 está provisto de una pluralidad de calentadores 560, TECs 580 y válvulas 640 que controlan el flujo de fluido a través de los conductos de fluido en el colector 520. En la presente realización, se facilita una línea de suministro de fluido 730 a lo largo de una longitud del colector 520 junto a las entradas 600. La línea de suministro 730 está en comunicación de fluido con la pluralidad de válvulas 640 que están adyacentes y en comunicación de fluido con las entradas 600, denominadas válvulas de suministro. Se ha dispuesto una pluralidad de recorridos de suministro S1-S4 que están en comunicación de fluido con la línea de suministro 730 hacia arriba de las válvulas de suministro. Los recorridos de suministro S1-S4 proporcionan un recorrido de fluido entre los depósitos de suministro y la línea de suministro 730 y permiten que el sistema dirija reactivo u otra solución o fluido desde un depósito de suministro (representado en la figura 9) a las entradas 600 a través de la línea de suministro 730. En la presente realización, cada uno de los recorridos de suministro S1-S4 está acoplado por fluido a la línea de suministro 730 a través de una pluralidad de válvulas 640. Como se representa, los recorridos de suministro S1 y S2 están acoplados a una línea de suministro intermedia I1 a través de una primera válvula 640, los recorridos de suministro S3 y S4 están acoplados a un segundo conducto de suministro intermedio I2 a través de una segunda válvula 640, y los conductos de suministro intermedios I1 e I2 están acoplados a la línea de suministro 730 a través de una tercera válvula 640. Aunque solamente se representan cuatro (4) conductos de suministro, se puede usar cualquier número de conductos de suministro y válvulas para suministrar fluido desde cualquier número de depósitos de suministro a la línea de

suministro 730. Además, se apreciará que uno o más conductos de suministro pueden extenderse directamente a las válvulas de suministro, o los conductos de suministro pueden estar agrupados en una pluralidad de líneas de suministro más bien que estar acoplados por fluido a una sola línea de suministro común 730.

5 En la operación, los recorridos de suministro S1-S4 reciben reactivo u otros tipos de soluciones o fluidos de una fuente de suministro (no representada). Los recorridos de suministro S1-S4 están en comunicación de fluido con la línea de suministro 730 mediante válvulas de suministro 640, como se ha descrito anteriormente. Las válvulas de suministro 640, controladas por un controlador, dirigen fluido de los recorridos de suministro S1-S4 a la línea de suministro 730 y a una bandeja de recepción de portaobjetos concreta (no representada). El control de cada una de las válvulas 640 permite la distribución de fluidos a o de bandejas individuales. Por ejemplo, un procedimiento de tinción puede requerir que se aplique un reactivo específico a una muestra de tejido dispuesta en la bandeja. Este reactivo puede estar almacenado en un depósito de suministro que solamente esté en comunicación de fluido con el recorrido de suministro S3. El controlador puede ser usado para cerrar las válvulas de suministro 640 en comunicación con los recorridos de suministro S1-S2 y S4 y para abrir la válvula de suministro 640 en comunicación con el conducto de suministro S3. Además, el controlador puede ser usado para abrir la válvula 640 que acopla el conducto intermedio 12 y la línea de suministro 730. Esto evita que entre fluido de los recorridos de suministro S1-S2 y S4 en los conductos de suministro intermedios o la línea de suministro 730 y solamente permite que entre fluido del conducto de suministro S3 al conducto de suministro intermedio 12 y la línea de suministro 730.

20 A continuación, la válvula de suministro 640 que está en comunicación con la entrada 600 para la bandeja deseada también se pone en la posición abierta. Además, las válvulas de suministro 640 que no están en comunicación con la entrada para la bandeja deseada se ponen en una posición cerrada. Abriendo solamente las válvulas de suministro 640 que están en un recorrido de fluido entre una fuente de suministro predeterminada y una bandeja de recepción de portaobjetos deseada, se crea un recorrido directo desde dicha fuente de suministro concreta a una entrada de la bandeja deseada. Se puede usar varios mecanismos para empujar el reactivo u otro fluido a través de los recorridos de suministro S1-S4 y la línea de suministro 730 usando, por ejemplo, una fuente de presión aplicada a la fuente de suministro (descrita con más detalle más adelante).

30 También se puede disponer una línea de drenaje 740 a lo largo de una longitud del colector 520 adyacente a las salidas 610. La línea de drenaje 740 está en comunicación de fluido con cada una de las válvulas 640 que están adyacentes a y en comunicación de fluido con las salidas 610, denominadas válvulas de drenaje. Se facilita una pluralidad de recorridos de drenaje D1-D4 que están en comunicación de fluido con la línea de drenaje 740. Los recorridos de drenaje D1-D4 dirigen reactivo u otra solución o fluido desde la línea de drenaje 740, por ejemplo, a un depósito de residuos (representado en las figuras 9A y 9B). De forma similar a los conductos de suministro descritos anteriormente, los recorridos de drenaje D1-D4 están en comunicación de fluido con la línea de drenaje 740 a través de una pluralidad de válvulas 640 y conductos de drenaje intermedios. En particular, los recorridos de drenaje D1 y D2 están en comunicación de fluido con un primer conducto intermedio de drenaje I3 a través de una primera válvula 640, los recorridos de drenaje D3 y D4 están en comunicación de fluido con un segundo conducto intermedio de drenaje I4 a través de una segunda válvula 640, y los conductos de drenaje intermedios I3 e I4 están en comunicación de fluido con línea de drenaje 740 a través de una tercera válvula 640. Aunque solamente se representan cuatro (4) recorridos de drenaje, se puede usar cualquier número de recorridos de drenaje y válvulas para proporcionar flujo de fluido desde la línea de drenaje 740 a un número deseado de depósitos de residuos u otra salida.

45 Los recorridos de drenaje D1-D4 están en comunicación de fluido con las salidas 610 mediante las válvulas de drenaje, la línea de drenaje 740 y los conductos de drenaje intermedios. Según una realización de la presente invención, la línea de drenaje 740 también puede estar en comunicación de fluido con la línea de suministro 730 mediante una válvula de purga de salida 750. La línea de drenaje 740 se usa para drenar de una bandeja de recepción de portaobjetos reactivos u otras soluciones o fluidos que se introdujeron en la bandeja a través de la línea de suministro 730. Se puede usar varios métodos para empujar fluido a los conductos de drenaje. Por ejemplo, se puede aplicar una bomba de vacío a un depósito de residuos para aspirar fluidos de la línea de drenaje 740 y/o una o más bandejas de portaobjetos.

55 El controlador puede controlar las posiciones de cualquiera de las válvulas incluidas en el conjunto colector 500. Como se ha explicado anteriormente, el controlador opera generalmente las válvulas 640 en base a uno o más procedimientos de tinción procesados por la CPU. La CPU determina qué válvulas 640 hay que tener en las posiciones abierta y cerrada durante todo el procedimiento de tal manera que se creen los recorridos de fluido deseados en cada paso desde una fuente de suministro a una bandeja de recepción de portaobjetos deseada o desde una bandeja de recepción de portaobjetos concreta a un depósito de residuos. Esta determinación se puede basar en instrucciones suministradas al controlador para el procedimiento de tinción concreto.

60 Se deberá indicar que se puede usar cualquier combinación de posiciones de válvula abiertas y cerradas para crear cualquier recorrido de fluido deseado. Por ejemplo, todas las válvulas de suministro 640 en comunicación con los recorridos de suministro S1-S4 y una o varias válvulas de suministro 640 en comunicación con las entradas 600 de las bandejas de recepción de portaobjetos pueden estar en una posición abierta. Alternativamente, una porción de las válvulas de suministro 640 en comunicación con los recorridos de suministro S1-S4 y una o varias válvulas de

suministro 640 en comunicación con las entradas 600 de las bandejas de recepción de portaobjetos pueden estar en una posición abierta. Los expertos en la técnica observarán que las válvulas 640 pueden estar en cualquier combinación de posiciones abierta y cerrada dando lugar a cualquier recorrido de fluido deseado.

5 La figura 8 es un diagrama esquemático de flujo de un colector 520 de un conjunto colector 500 según una realización de la presente invención. El diagrama ilustra esquemáticamente una pluralidad de bandejas 550, válvulas 640, recorridos de suministro S1-S4, y recorridos de drenaje D1-D4, conductos intermedios I1-I4, un recorrido de limpieza C1, una línea de suministro 730, y una línea de drenaje 740. Cada uno de los recorridos de suministro S1-S4 y los recorridos de drenaje D1-D4 están acoplados en comunicación de fluido con la línea de suministro 730 y la
10 línea de drenaje 740, respectivamente, a través de una pluralidad de válvulas 640. Cada bandeja 550 tiene una entrada 600 y una salida 610. Las entradas 600 están en comunicación de fluido con una válvula de suministro correspondiente 640 y las salidas 610 están en comunicación de fluido con una válvula de drenaje 640 correspondiente.

15 Además de las válvulas de suministro y drenaje, también se facilitan una válvula de cebado 760, una válvula de purga de entrada 770, y una válvula de purga de salida 750. La válvula de cebado 760 puede ser usada para el desecho de fluido expulsado de un cartucho 50 durante un proceso de cebado en preparación para dispensar cualquier tipo de reactivo u otros fluidos como, por ejemplo, agua destilada, soluciones tampón, soluciones de desparafinado, y/o fluidos de lavado a una bandeja de recepción de portaobjetos 550. En la presente realización, la
20 válvula de cebado 760 está acoplada por fluido a un extremo de salida de la línea de suministro 730. La válvula de purga de entrada 770 también está acoplada por fluido a la línea de suministro 730 en un extremo de salida y puede ser usada para purgar el fluido indeseado restante de las entradas 600 y la línea de suministro 730. Por ejemplo, se puede inyectar agua destilada desde una fuente de suministro a la línea de suministro mientras todas las entradas 600 están en una posición cerrada de modo que el agua destilada pueda lavar cualesquiera reactivos restantes u
25 otros fluidos indeseados. El recorrido de limpieza C1 proporciona comunicación de fluido entre el recorrido de suministro S1 y la válvula de purga de salida 750 de modo que las salidas de las bandejas 550 puedan ser purgadas. La válvula de purga de salida 640 puede ser usada para purgar materiales indeseados de las salidas 610 y la línea de drenaje 740. Las válvulas 640, controladas por un controlador, operan para proporcionar recorridos de fluido deseados desde una fuente de suministro o a un depósito de residuos como se ha descrito anteriormente. Es decir, el controlador pone cada una de las válvulas 640 en una posición abierta o cerrada, en base a un
30 procedimiento de tinción procesado por la CPU del controlador, dando lugar a un recorrido de fluido deseado desde una fuente de suministro o al depósito de residuos.

35 Se apreciará que las válvulas pueden estar orientadas para proporcionar cualquier configuración de fluido por defecto deseada. En particular, cada conducto acoplado a una válvula concreta puede estar acoplado a un orificio de conexión "normalmente abierto" o "normalmente cerrado" para proporcionar un recorrido de fluido por defecto deseado. Por ejemplo, en la realización representada en la figura 8, el recorrido de suministro S está acoplado al orificio de conexión normalmente cerrado de una primera válvula 640 y el recorrido de suministro S2 está acoplado a un orificio de conexión normalmente abierto de la misma válvula. Como resultado, por defecto, el fluido que fluye a
40 través del recorrido de suministro S2 fluirá libremente a través de dicha válvula a no ser que la válvula esté configurada por el controlador para abrir el orificio de conexión normalmente cerrado, permitiendo por ello que fluido procedente del recorrido de suministro S1 fluya a través de la válvula. Igualmente, las entradas 600 y las salidas 610 de las bandejas están conectadas a un orificio de conexión normalmente cerrado de una válvula respectiva. Por lo tanto, por defecto, se evita que entre o salga fluido de cada bandeja a no ser que el controlador configure específicamente la válvula respectiva de modo que la entrada 600 o la salida 610 esté en una posición abierta.
45

Las figuras 9A y 9B son diagramas esquemáticos de tubos de un sistema de procesado de tejidos según realizaciones de la presente invención. Como se representa en la figura 9A, el sistema de procesado de tejidos está provisto de tres (3) conjuntos colectores 500. Cada conjunto colector 500 incluye un colector 520 que está provisto
50 de cuatro (4) recorridos de suministro S1-S4 dispuestos en un extremo y cuatro (4) recorridos de drenaje D1-D4 dispuestos en un extremo opuesto. Los recorridos de suministro S1-S4 están en comunicación de fluido con botellas de suministro 900 mediante válvulas de suministro 955 y conductos de suministro 930. Las válvulas de suministro 955 están configuradas de modo que las botellas 900 se puedan poner en comunicación de fluido con conductos de suministro 930 o depósitos de suministro a granel 910. Las válvulas de suministro 955 también permiten que reactivo u otras soluciones o fluidos vayan desde los depósitos de suministro a granel 910 a las botellas de
55 suministro 900 mediante una línea de suministro a granel 920 y desde las botellas de suministro 900 a los recorridos de suministro S1-S4 mediante conductos de suministro 930.

60 Las botellas de suministro 900 también se pueden poner en comunicación con una bomba de presión 940 mediante una válvula selectora de presión de vacío 945 y una línea de presión 950. La bomba de presión está configurada para presurizar el contenido de las botellas de suministro 900 para mover el contenido a través de la red de fluido del sistema. La bomba de presión 940 puede tener un interruptor de presión 960 que permite mantener la bomba de presión 940 a un nivel predeterminado y un interruptor de sobrepresión 970 que apaga automáticamente la bomba de presión 940 cuando la presión creada por la bomba de presión 940 excede de una cantidad predeterminada.
65

Como se ha mencionado anteriormente, la bomba de presión 940 se usa para crear dentro de las botellas de

5 suministro 900 una presión que empuja el fluido almacenado en las botellas de suministro 900 de manera que vaya a través de las válvulas 955 y conductos de suministro 930 a uno o varios conjuntos colectores 500 mediante los recorridos de suministro S1-S4. La bomba de vacío en unión con las válvulas 955, 945 colocadas para permitir la comunicación de fluido entre las botellas de suministro 900 y los depósitos de suministro a granel 910 puede ser usada para aspirar fluido de los depósitos de suministro a granel 910 a las botellas de suministro 900 para llenar las botellas de suministro 900. Se usa un conjunto de válvulas selectoras de presión de vacío 945, 1045 para conmutar la línea entre presión y vacío para aspirar líquido del depósito a granel a las botellas de suministro y para vaciar las botellas de residuos al depósito a granel.

10 También se incluye una botella de condensado 980 en el sistema. La botella de condensado 980 puede ser usada para recoger fluido excedente de modo que no llegue a la bomba de vacío. Además, si una botella de suministro 900 tiene una capacidad de un (1) litro y la bomba de vacío 1040 hace que se dispensen 1,2 litros de fluido a la botella de suministro 900, los 0,2 litros de fluido excedentes pueden llegar a través de la válvula selectora de presión de vacío 945 y una línea de reboseamiento 990 a la botella de condensado 980. Preferiblemente, se usan sensores de nivel de botella para apagar la bomba de vacío 1040 antes de dispensar una gran cantidad de fluido excedente a una botella de suministro 900.

20 Los conjuntos colectores 500 también están en comunicación de fluido con botellas de residuos 1000 mediante recorridos de residuos D1-D4, conductos de residuos 1010, y válvulas de drenaje 1055. Las botellas de residuos 1000 también se pueden poner en comunicación de fluido con depósitos de residuos a granel 1020 mediante válvulas de drenaje 1055 a través de líneas de residuos a granel 1060. Una bomba de vacío 1040 está dispuesta y configurada para aplicar un vacío a las botellas de residuos 1000 por una línea de vacío 1050 y a través de válvula selectora de presión de vacío 1045. La bomba de vacío 1040 puede ser usada para crear dentro de las botellas de residuos 1000 un vacío que empuja el fluido que hay sobre o en las bandejas de recepción de portaobjetos dispuestas en los conjuntos colectores 500 de modo que llegue a través de los recorridos de drenaje D1-D4, los conductos de drenaje 1010 y las válvulas de drenaje 1055 a una o varias botellas de residuos 1000.

30 La bomba de vacío 1040 también se puede usar para aspirar fluido de los depósitos de suministro a granel 910 a las botellas de suministro 900 poniendo la bomba de vacío 1040 en comunicación de fluido con las botellas de suministro 900 a través de la válvula selectora de presión de vacío 945. Además, material residual de las botellas de residuos 1000 puede ser transferido a depósitos de residuos a granel poniendo las botellas de residuos en comunicación de fluido con la bomba de presión 940 mediante la válvula selectora de presión de vacío 1045 y poniendo una botella de residuos deseada en comunicación de fluido con un depósito de residuos a granel deseado 1020 mediante una válvula de drenaje 1055.

35 La bomba de vacío 1040 incluye preferiblemente un interruptor de vacío 1060 que permite mantener la bomba de vacío 1040 a un nivel de vacío predeterminado en las botellas y un interruptor de sobrepresión 1070 que apaga automáticamente la bomba de vacío 1040 cuando el vacío creado excede de una cantidad predeterminada. Según una realización de la presente invención, los depósitos de suministro a granel y los depósitos de residuos a granel están alojados fuera del sistema de dispensación de reactivo.

45 Las botellas de residuos 1000 se pueden clasificar como una botella de residuos peligrosos o una botella de residuos no peligrosos. Por lo tanto, al drenar fluido de una bandeja de recepción de portaobjetos, el controlador (descrito anteriormente) determina si el fluido en la bandeja es peligroso o no peligroso. Al hacer esta determinación, el controlador pone cada una de las válvulas 640 en el conjunto colector respectivo 500 en una posición abierta o cerrada de tal manera que se cree un recorrido de fluido directo desde la bandeja a través del recorrido de drenaje apropiado D1-D4 y a una botella de residuos predeterminada 1000 destinada a dicho tipo de residuos concreto.

50 Con referencia a la figura 9B, se describirá otra realización del esquema de tubos. De forma similar a la realización descrita anteriormente, el sistema de procesado de tejidos ilustrado esquemáticamente en la figura 9B incluye tres (3) conjuntos colectores 500, cada uno de los cuales está provisto de un colector que tiene cuatro (4) recorridos de suministro situados en un extremo y cuatro (4) recorridos de drenaje situados en el extremo opuesto. Además, cada recorrido de suministro está en comunicación de fluido con una botella de suministro 900 mediante un conducto de suministro 930 y cada recorrido de drenaje está en comunicación de fluido con una botella de residuos 1000 mediante un conducto de drenaje 1010.

60 La realización de la figura 9B también incluye una bomba de presión 940 y una bomba de vacío 1040; sin embargo, la bomba de presión 940 está dedicada a las botellas de suministro 900 a través de la línea de presión 950 (es decir, la bomba de presión 940 está en comunicación de fluido con las botellas de suministro 900, pero no con las botellas de residuos 1000 como en la realización anterior) y la bomba de vacío 1040 está dedicada a las botellas de residuos 1000 a través de las líneas de vacío 1050, 1030. En la presente realización, el sistema se ha simplificado omitiendo las botellas de residuos a granel y de suministro a granel.

65 La bomba de presión 940 puede tener un interruptor de presión 960 que permita mantener la bomba de presión 940 a un nivel predeterminado. Además, se puede acoplar a la bomba de presión 940 un interruptor de sobrepresión 970 que apague automáticamente la bomba de presión 940 cuando la presión creada por la bomba de presión 940

exceda de una cantidad predeterminada.

La bomba de vacío 1040 incluye preferiblemente un interruptor de vacío 1060 que permite mantener la bomba de vacío 1040 a un nivel de vacío predeterminado en las botellas y un interruptor de sobrepresión 1070 que apaga automáticamente la bomba de vacío 1040 cuando el vacío creado excede de una cantidad predeterminada. Además, la bomba de vacío 1040 puede estar en comunicación de fluido con un ventilador 1075 de modo que el gas bombeado del sistema pueda ser expulsado. También se incluye una botella de condensado 980 en el sistema entre la línea de vacío 1050 y la línea de vacío 1030. La botella de condensado 980 puede ser usada para recoger fluido excedente con el fin de evitar que llegue a la bomba de vacío. Además, se puede incluir acumuladores de aire 965, 1065 con cada bomba de presión 945 y la bomba de vacío 1040. Se apreciará que el sistema incluye preferiblemente válvulas de suministro y residuos (no representadas) que pueden ser usadas para controlar el flujo de fluido procedente de las botellas de suministro 900 o que va a las botellas de residuos 1000. Se apreciará mejor que cualesquiera líneas de fluido incluidas en el sistema pueden ser calentadas o enfriadas a voluntad.

La figura 10 ilustra un sistema de procesado de tejidos 1200 según una realización de la presente invención. El sistema de procesado de tejidos 1200 incluye tres (3) conjuntos colectores 1210 en los que se soportan ocho (8) bandejas de recepción de portaobjetos 1220. Preferiblemente, cada bandeja 1220 tiene un código de barras u otro identificador (no representado) asociado con ella. Se puede disponer un escáner de código de barras de bandeja 1230 para explorar los códigos de barras asociados con las bandejas 1220 y obtener información relativa a una muestra colocada en la bandeja. La información puede incluir, por ejemplo, información acerca del paciente, tipo de tejido, información acerca del reactivo, etc. Preferiblemente, por cada conjunto colector 1210 se facilita un escáner de código de barras que se pueda mover con respecto a las bandejas.

El sistema de procesado de tejidos 1200 también incluye un carrusel 1240. El carrusel 1240 contiene una pluralidad de cartuchos de reactivo 1250. Preferiblemente, cada cartucho de reactivo 1250 tiene un código de barras 1260 u otro identificador que es leído por un escáner de código de barras de cartucho 1270. El carrusel 1240 puede girar en una dirección hacia la derecha o a la izquierda, y el escáner de código de barras de cartucho 1270 puede ir montado estacionario con respecto al carrusel de modo que el escáner de código de barras 1270 pueda explorar cada código de barras de cartucho de reactivo 1260.

El carrusel 1240 también puede estar provisto de tres (3) escáneres de código de barras de bandeja 1230. Los escáneres de código de barras de bandeja 1230 están colocados preferiblemente de tal manera que cuando el carrusel 1240 se desplace una longitud de los conjuntos colectores 1210, los escáneres de código de barras de bandeja 1230 exploren los códigos de barras asociados con cada una de las bandejas 1220.

El carrusel 1240 es accionado preferiblemente de modo que sea capaz tanto de trasladar como de girar en el sistema de procesado de tejidos 1200. Se puede usar un motor eléctrico 1280, tal como un motor paso a paso o un motor de reluctancia constante, para trasladar el carrusel 1240 la longitud de los colectores 1210. Se apreciará que se puede utilizar cualquier mecanismo que convierta el movimiento rotativo del motor a movimiento lineal. Por ejemplo, el carrusel 1240 puede ir montado en un carro móvil y un mecanismo de accionamiento de correa o cadena puede acoplar el carro móvil al motor 1280. Alternativamente, se puede usar un mecanismo de tornillo de avance o bola para acoplar de forma móvil el carrusel 1240 al motor 1280. Se apreciará que se puede usar accionadores hidráulicos y/o neumáticos además de o como alternativa al accionador descrito anteriormente.

Aunque solamente se representa uno, cada conjunto colector 1210 también puede incluir un ventilador 1290 que puede ser usado para enfriar los TECs del conjunto colector 1210. Igualmente, cada conjunto colector 1210 también puede tener uno o más conductos de suministro 1300 y uno o más conductos de drenaje 1310. De forma similar a los sistemas descritos anteriormente, los conductos de suministro 1300 están en comunicación de fluido con las botellas de suministro 1320 y los conductos de drenaje 1310 están en comunicación de fluido con las botellas de residuos 1330.

Una bomba de presión 1340 puede estar incluida y configurada para presurizar el contenido de las botellas de suministro 1320 de modo que el reactivo u otro fluido contenido en las botellas de suministro 1320 sea empujado de modo que entre en los conductos de suministro 1300 y el conjunto colector 1210. El contenido de las botellas de suministro se suministra preferiblemente a una bandeja individualmente seleccionable 1220 usando un controlador, válvulas, recorridos de suministro, y líneas de suministro como se ha descrito anteriormente.

Una bomba de vacío 1350 también puede estar incluida y configurada para aplicar presión de vacío a las botellas de residuos 1330 haciendo que el reactivo u otro fluido de las bandejas 1220 se drene de las bandejas 1220 a través de los conductos de drenaje 1310. El reactivo u otro fluido se saca preferiblemente de una bandeja individualmente seleccionable 1220 usando un controlador, válvulas, recorridos de drenaje, y líneas de drenaje como se ha descrito anteriormente.

Las figuras 11-12 ilustran una botella de suministro/residuos 1100 según una realización de la presente invención. La botella 1100 puede ser de cualquier configuración deseada. Preferiblemente, la botella 1100 tiene un asa 1110 que facilita el transporte de la botella 1100. La botella 1100 también tiene una porción de acceso, o pico, que se

puede sellar usando un tapón roscado convencional 1120 o cualquier otro cierre conocido en la técnica, tal como un tapón de encaje por salto. La botella 1100 también está provista de un orificio de fluido 1130 y un orificio de presión 1140. El orificio de fluido 1130 puede ser usado para suministrar o recibir líquido como se ha descrito anteriormente con respecto a las botellas de suministro y residuos respectivamente. El orificio de fluido puede ser cualquier orificio de fluido conocido en la técnica. Por ejemplo el orificio de fluido puede estar configurado para recibir una boquilla que sea parte de un sistema de procesamiento de tejidos. Además, se puede incluir un elemento de sellado en la interfaz como parte de la botella 1100 y/o como parte del sistema de procesamiento de tejidos. Por ejemplo, se puede usar una llave de paso o conector autosellante.

El orificio de presión 1140 puede ser usado para acoplar la botella 110 con una bomba de presión o bomba de vacío, como se ha descrito anteriormente, para crear vacío o presión dentro de la botella de suministro/residuos 1100 dependiendo de si la botella se usa como una botella de suministro o residuos. El orificio de presión puede ser cualquier orificio de fluido conocido en la técnica. Por ejemplo, el orificio de fluido puede estar configurado para recibir una boquilla incluida en un sistema de procesamiento de tejidos. Además, se puede incluir un elemento de sellado en la interfaz como parte de la botella 1100 y/o como parte del sistema de procesamiento de tejidos. Por ejemplo, se puede usar una llave de paso o conector autosellante.

Como se representa en la figura 12, la botella 1100 puede estar conectada a un conducto de suministro o drenaje de un sistema de procesamiento de tejidos fijando los orificios de fluido 1130 y los orificios de presión 1140 a adaptadores 1150 dispuestos en el sistema de procesamiento de tejidos. Los adaptadores 1150 montan de forma sustancialmente fija la botella 1100 en los conductos de suministro y drenaje que conducen al conjunto colector 500. Según una realización de la presente invención, los orificios de fluido 1130 y los orificios de presión 1140 de las botellas de suministro y las botellas de residuos están configurados de modo que puedan acoplar solamente con adaptadores correspondientes 1150 previstos para botellas de suministro o residuos. Por ejemplo, los adaptadores 1150 para una botella de suministro pueden ser de forma diferente a los adaptadores 1150 para una botella de residuos. Además, o como alternativa, los orificios de presión pueden estar desviados de tal manera que el orificio de presión en una botella de suministro esté colocado más alto que el orificio de presión en una botella de residuos. Se puede usar cualquier tipo de elemento distintivo que evite montar una botella de suministro en el sistema en una posición destinada a una botella de residuos y viceversa.

También se puede incluir uno o más sensores 1160, como se representa en la figura 12, para proporcionar información relativa al nivel de fluido de cada botella 1100. En una realización, un sensor 1160 está montado de forma móvil junto a cada botella 1100 de modo que sea capaz de moverse paralelo a un eje vertical de la botella 1100. Por ejemplo, el sensor 1160 puede estar acoplado a un soporte de traslación de sensor 1170, tal como una barra montada en una pista vertical. El soporte de sensor 1170 puede ir montado en pistas, o guías, incluidas en una porción estacionaria del sistema y puede ser accionado de cualquier forma conocida en la técnica. Por ejemplo, el soporte de sensor 1170 puede ser accionado por un motor eléctrico, tal como un motor paso a paso o motor de reluctancia constante, o puede ser accionado hidráulica o neumáticamente. Como se representa, cada sensor 1160 puede ir colocado en un agujero respectivo 1180 que se extienda a través de una porción del alojamiento de sistema junto a cada posición de botella. La colocación del sensor 1160 en el agujero 1180 puede reducir la distancia entre el sensor 1160 y una botella respectiva. Preferiblemente, un sensor 1160 corresponde a cada posición de botella y los sensores están acoplados a un soporte de sensor común. Dicha realización puede reducir el costo del sensor en comparación con construir una serie de sensores para cada botella. Además, tal sistema puede proporcionar la capacidad de aumentar o disminuir el nivel de fluido a voluntad sin requerir un aumento o una disminución en los sensores.

También se facilita preferiblemente la realimentación posicional del soporte de sensor 1170 y/o los sensores 1160. Por ejemplo, la realimentación posicional la puede realizar uno o más sensores de proximidad que sean activados por el movimiento del soporte de sensor 1170 y/o los sensores 1160. Otros dispositivos que pueden ser usados para proporcionar realimentación posicional del soporte de sensor 1170 y/o los sensores 1160 incluyen resolutores eléctricos u ópticos, transductores de desplazamiento lineal variable (LVDT) o cualquier otro tipo de sensor de posición. Además, en realizaciones que utilizan motores eléctricos se puede usar software de accionamiento de motor para determinar la posición del soporte de sensor 1170 y/o los sensores 1160 por ejemplo contando los pasos de un motor paso a paso. También se apreciará que el sensor 1160 puede ser cualquier tipo de sensor conocido en la técnica que sea capaz de proporcionar información de nivel de fluido al sistema. Preferiblemente, el sensor 1160 es un sensor capacitivo que sea capaz de determinar el nivel de fluido cuando el sensor 1160 esté colocado fuera de la botella 1100.

Durante la operación del sistema de procesamiento de tejidos, el sistema puede requerir una determinación de estado del sistema o inventario de material que puede incluir determinar el nivel de fluido de las botellas de residuos a granel y/o botellas de suministro a granel. Con el fin de recoger información de nivel de fluido, el soporte de sensor 1170 es movido en una dirección vertical y el sensor 1160 se usa para determinar la presencia o ausencia de fluido en la botella respectiva en distancias incrementales a lo largo del recorrido de soporte 1170. En una realización, el soporte de sensor 1170 puede ir colocado inicialmente en una posición inferior. El soporte de sensor 1170 se puede mover entonces incrementalmente hacia arriba con el sensor 1160 tomando lecturas en cada posición incremental. En una realización, las lecturas de sensor se toman en doscientas cincuenta y cinco (255) posiciones incrementales.

El sensor 1160 puede indicar un estado “activado” cuando detecta la presencia de fluido en una posición y un estado “no activado” cuando no detecta la presencia de fluido. El sistema puede determinar entonces el nivel de fluido de una botella determinando las posiciones entre qué estado de sensor 1160 cambió de “activado” a “no activado” o viceversa. Se apreciará que el soporte de sensor y los sensores se pueden mover en cualquier dirección y en múltiples direcciones mientras toman una sola lectura. Por ejemplo, el soporte puede bajar desde una posición superior inicial o el soporte se puede mover entre posiciones superior e inferior alternativas. También se apreciará que la distancia entre cada lectura de sensor no tiene que seguir siendo constante. En particular, el soporte se puede mover una distancia relativamente grande entre lecturas de sensor hasta que se detecte un cambio en el estado del sensor. Entonces, la dirección de recorrido se puede invertir y las lecturas del sensor se pueden tomar a una distancia menor hasta que el sensor cambie de estado. Se puede incluir múltiples escalones de inversión y la distancia entre lecturas se puede reducir en cada escalón. Se puede usar dicha técnica para reducir el tiempo requerido para determinar el nivel de fluido. También se apreciará que la exactitud de la determinación de nivel de fluido depende de la distancia entre movimientos incrementales del sensor 1160 y también puede depender del tipo/clase de fluido que contenga la botella. Como resultado, cuando disminuya la distancia entre lecturas del sensor, aumentará la exactitud de la determinación de nivel de fluido.

En base al nivel de llenado de fluido determinado para cada botella, el sistema puede iniciar varios procedimientos. Tales procedimientos incluyen el llenado o el vaciado de una o más botellas, el envío de una señal a una interfaz de usuario indicando que hay que cambiar una botella, la pausa de un procedimiento o el apagado del sistema. Se apreciará que el llenado o el vaciado de las botellas a granel se pueden realizar cambiando las botellas o utilizando botellas a granel más grandes y el conjunto colector aquí descrito para iniciar el flujo deseado entre botellas. Las botellas a granel más grandes pueden estar dentro o fuera del sistema.

Independientemente de si se aplica vacío o presión a las botellas de suministro 900 o las botellas de residuos 1000, se produce flujo de fluido creando una presión diferencial entre las botellas de suministro 900 o las botellas de residuos 1000 y las entradas 600 o las salidas 610 del colector o depósitos a granel 910, 1020. El vacío o la presión aplicados a las botellas de suministro 900 o las botellas de residuos 1000 crea un gradiente de presión en una dirección de flujo de fluido deseada. La presión puede ser supervisada y se controla entre el orificio de fluido 1130 y el orificio de presión 1140 para crear un gradiente de presión deseado que permita al controlador controlar las válvulas para proporcionar un flujo de fluido controlado.

La presión diferencial entre las entradas 600 y una cámara de reacción dispuesta en el sistema automatizado de dispensación de reactivo también puede inducir flujo de fluido a través de la cámara de reacción. Además, se pueden generar presiones diferenciales proporcionando una presión negativa (o vacío) en las salidas 610, induciendo flujo en la dirección de las salidas 610. Después de que el o los fluidos introducidos a la cámara de reacción han estado dentro de la cámara un período de tiempo deseado, el o los fluidos que queden se pueden descargar mediante las salidas 610 de forma similar a como se introduce una presión diferencial negativa o vacío mediante las salidas 610. Opcionalmente, se puede introducir fluidos de lavado a la cámara de reacción o bombear a través de las entradas 600 para lavar la cámara de reacción a voluntad. Las salidas 610 incluyen opcionalmente un filtro (o múltiples agujeros pequeños) para tamizar o filtrar residuos.

La figura 13 es un diagrama de bloques de un sistema de procesado automatizado de tejidos 1340 según una realización de la presente invención. El sistema 1340 puede incluir un controlador principal 1350. El controlador principal 1350 puede ser una unidad central de proceso (CPU) u otro controlador. El controlador principal 1350 puede estar en comunicación con un ordenador personal 1360 u otro dispositivo. El controlador principal 1350 también puede estar en comunicación con uno o más controladores periféricos 1370. Los controladores 1370 pueden ser, por ejemplo, un controlador de motor de carrusel que controla el movimiento rotacional del carrusel (descrito anteriormente) dispuesto en el sistema de procesado automatizado de tejidos 1340. Otro controlador 1370 puede ser un controlador de motor de dos ejes que controla el movimiento horizontal y vertical del carrusel a lo largo de la longitud y anchura del sistema de procesado automatizado de tejidos 1340.

El controlador principal 1350 también puede estar en comunicación con uno o más conjuntos colectores 1380. El controlador principal 1350 puede controlar, por ejemplo, las posiciones de las válvulas dispuestas en los conjuntos colectores 1380 creando recorridos de fluido directos entre una bandeja y una botella de suministro o residuos como se ha descrito anteriormente.

Los conjuntos colectores 1380 pueden estar en comunicación con una o más fuentes de alimentación 1390. Las fuentes de alimentación 1390 pueden suministrar potencia a los conjuntos colectores 1380 de tal manera que los conjuntos colectores puedan operar independientemente tal como cuando el conjunto colector incluye un controlador a bordo. Las fuentes de alimentación 1390 pueden proporcionar diferentes cantidades de potencia. Por ejemplo, las fuentes de alimentación 1390 pueden incluir una fuente de alimentación de veinticuatro (24) voltios (V) de corriente continua (CC), una fuente de alimentación de cinco (5) voltios CC, y una fuente de alimentación de 3,3 V CC. Cada fuente de alimentación 1390 puede ser usada para operar varias porciones de los conjuntos colectores 1380. Por ejemplo, se puede usar diferentes fuentes de alimentación 1390 para operar las válvulas, las bombas de vacío o presión y los conmutadores (descritos anteriormente).

Un procedimiento de inicialización para un sistema de procesado automatizado de tejidos se describirá ahora con referencia a la figura 14. El procedimiento de inicialización tiene lugar después de detectar una condición de inicio (recuadro 1410). Una condición de inicio puede ser, por ejemplo, cerrar una cubierta del sistema de procesado automatizado de tejidos, recibir una señal de inicio de un controlador u otra condición. Si no se detecta una
 5 condición de inicio, el sistema de procesado automatizado de tejidos puede comprobar continuamente si se detecta una condición de inicio hasta que se reciba una condición de inicio.

Después de detectar una condición de inicio, se puede ejecutar un procedimiento de inventario como el ilustrado diagramáticamente como recuadro 1420 para determinar el estado de los cartuchos de reactivo, las botellas de suministro, las bandejas de espécimen, etc. A la terminación del procedimiento de inventario, el sistema automatizado de dispensación de reactivo puede recibir secuencias de instrucciones de un controlador como se ilustra diagramáticamente como recuadro 1430. Las secuencias de instrucciones definen uno o más procesos de tinción a aplicar a las muestras de tejidos colocadas en los portaobjetos dispuestos en las bandejas. Los procesos de tinción, como se ha descrito anteriormente, identifican qué y cuánto reactivo u otro fluido se ha de aplicar a cada muestra de tejido y durante qué período de tiempo.

Al recibir las secuencias de instrucciones, el sistema automatizado de dispensación de reactivo ejecuta protocolos de tinción como el ilustrado diagramáticamente como recuadro 1440. Mientras se ejecutan los protocolos de tinción, el sistema de procesado automatizado de tejidos supervisa si se ha recibido una señal de interrupción. Una señal de interrupción puede ser producida, por ejemplo, por la apertura de la cubierta del sistema automatizado de dispensación de reactivo, una orden recibida del controlador u otro evento. Si se ha recibido una señal de interrupción, el sistema automatizado de dispensación de reactivo detiene el procesado como se ilustra diagramáticamente como recuadro 1460. Entonces se hace una determinación relativa a si se ha recibido una señal de reanudación de procesado. Si no se ha recibido una señal de reanudación de procesado, el sistema de procesado automatizado de tejidos sigue parado (recuadro 1460). Sin embargo, si se ha recibido una señal de reanudación de procesado, el sistema de procesado automatizado de tejidos sigue ejecutando los protocolos de tinción representados diagramáticamente como recuadro 1440.

Si no se ha recibido una señal de interrupción, se determina si el procesado se ha completado. El procesado puede incluir completar todos los protocolos de tinción para cada una de las muestras de tejidos colocadas en el sistema de procesado automatizado de tejidos. Si el procesado no se ha completado, el sistema de procesado automatizado de tejidos sigue ejecutando los protocolos de tinción como se muestra diagramáticamente como recuadro 1440. Si se determina que el procesado se ha completado, se puede enviar una señal de procesado completado a un controlador (recuadro 1490) y el sistema automatizado de dispensación de reactivo detiene el procesado como se ilustra diagramáticamente como recuadro 1460.

La figura 15 ilustra, con más detalle, un procedimiento de evento de interrupción según una realización de la presente invención. Se determina si se ha recibido una señal de interrupción (representado diagramáticamente como recuadro 1510). Si se ha recibido una señal de interrupción, se efectúa una determinación relativa a si existe una condición peligrosa como se ilustra diagramáticamente como recuadro 1520. Una condición peligrosa puede ser, por ejemplo, que se ha dispensado un reactivo que lleva asociado un gas venenoso que puede hacer que el usuario enferme si se somete a él. Si se determina que existe una condición peligrosa, el proceso de peligro se puede completar como se ilustra diagramáticamente como recuadro 1530. Entonces se puede pasar un carrusel u otro soporte de cartucho de reactivo a una posición inicial como se representa diagramáticamente como recuadro 1540. El usuario puede acceder a una porción interior del sistema de procesado automatizado de tejidos (recuadro 1550). El usuario puede tener acceso, por ejemplo, desbloqueando un mecanismo de bloqueo u otro que impida que se abra la cubierta del sistema de procesado automatizado de tejidos.

El sistema de procesado automatizado de tejidos determina entonces si se ha recibido una señal de reanudación como se representa diagramáticamente como recuadro 1560. Se puede crear una señal de reanudación cerrando la cubierta o por una orden dada por un controlador como se ha descrito anteriormente. Si no se ha recibido una señal de reanudación, el sistema de procesado automatizado de tejidos sigue colocando el carrusel o soporte de cartucho en una posición inicial (recuadro 1540). Sin embargo, si se ha recibido una señal de reanudación, el sistema de procesado automatizado de tejidos reanuda el o los protocolos de tinción como se ilustra diagramáticamente como recuadro 1570.

La figura 16 ilustra pasos secundarios asociados con un procedimiento de ejecución de protocolos ilustrado diagramáticamente como recuadro 1440 en la figura 14. Un procedimiento de ejecución de protocolos incluye dispensar reactivos como se representa diagramáticamente como recuadro 1610. Los depósitos a granel pueden ser usados para suministrar reactivo adicional a las botellas de suministro. Los depósitos a granel pueden ser operados manualmente de tal manera que sea necesaria la intervención del usuario para transferir el reactivo desde el depósito a granel a las botellas. Esto se puede hacer, por ejemplo, accionando un interruptor u otro mecanismo que haga que el reactivo pase del depósito a granel, a través de una línea de suministro u otro conducto, a la botella de suministro. Alternativamente, el sistema de procesado automatizado de tejidos puede llenar automáticamente la botella de suministro. Esto se puede realizar después de llevar a cabo un procedimiento de exploración. Por ejemplo, el procedimiento de exploración puede identificar una o más botellas que contienen un volumen bajo de

reactivo que requiera reactivo adicional. El sistema de procesado automatizado de tejidos puede iniciar el llenado de las botellas haciendo que llegue a la botella reactivo procedente de un depósito a granel apropiado. Esto puede ser realizado usando una bomba u otro mecanismo conocido.

5 El procedimiento de ejecución de protocolos también incluye dispensar reactivos de los cartuchos como se ilustra diagramáticamente como recuadro 1620. El reactivo puede ser dispensado del cartucho usando, por ejemplo, una bomba. Los cartuchos pueden estar provistos de una bomba que sea accionada por un solenoide. Si hay que dispensar un reactivo concreto, el sistema de procesado automatizado de tejidos acciona el solenoide asociado con dicho cartucho transmitiendo una señal al solenoide. El solenoide empuja la bomba y hace que se dispense una cantidad predeterminada de reactivo del cartucho. Preferiblemente, el reactivo se dispensa en los tiempos deseados y según un protocolo de tinción. El sistema de procesado automatizado de tejidos también puede dispensar reactivos a partir de depósitos de reactivo de bandeja como se representa diagramáticamente como recuadro 1630.

15 A la terminación de un protocolo de tinción, orificios de evacuación asociados con las bandejas pueden ser activados como se ilustra diagramáticamente como recuadro 1640. Los orificios de evacuación pueden ser, por ejemplo, agujeros dispuestos en las bandejas. Se aplica vacío a la bandeja que hace que el reactivo situado en la bandeja sea aspirado a un conducto de residuos. Según una realización de la presente invención, los residuos se pueden dividir en peligrosos y no peligrosos, yendo cada uno a un depósito de residuos respectivo.

20 La figura 17 ilustra diagramáticamente un procedimiento general realizado por un sistema de procesado automatizado de tejidos según una realización de la invención. Como un paso inicial, se descarga de un controlador un guión o programa de procesado que define los pasos necesarios para realizar un procedimiento de tinción automatizado. Este paso se ilustra diagramáticamente como recuadro 1710. El guión descargado se puede basar en información obtenida escaneando un identificador asociado con un portaobjetos. Un reactivo primario a aplicar al portaobjetos se determina como se representa diagramáticamente como recuadro 1720. La información relativa al reactivo primario también se puede obtener del identificador asociado con el portaobjetos. Uno o más protocolos de tinción a aplicar a un portaobjetos concreto se determinan en base al reactivo primario identificado como se ilustra diagramáticamente como recuadro 1730. El o los protocolos de tinción determinados son transmitidos después a un controlador de colector como se representa diagramáticamente como recuadro 1740. El controlador de colector controla el carrusel en que los cartuchos están montados y la dispensación de reactivo de los cartuchos. El controlador de colector también controla las posiciones de las válvulas 640 (descritas anteriormente). En base a los protocolos de tinción a ejecutar, el controlador de colector determina que válvulas tienen que estar en una posición abierta y que válvulas tienen que estar en una posición cerrada. El controlador de colector pone entonces las válvulas en las posiciones determinadas (posiciones de conmutación de cualquier válvula que pueda no estar ya en la posición requerida) como se ilustra diagramáticamente como recuadro 1750. Al poner cada una de las válvulas necesarias en las posiciones deseadas, el sistema de procesado automatizado de tejidos, como se ilustra diagramáticamente como recuadro 1760, ejecuta el o los protocolos.

40 Entonces se efectúa una determinación relativa a si el procesado se ha completado, como se ilustra diagramáticamente como recuadro 1770. Si se determina que el procesado no se ha completado, se puede llevar a cabo un ciclo de enjuague como se ilustra diagramáticamente como recuadro 1780. El ciclo de enjuague puede ser realizado para drenar reactivos y/u otras soluciones introducidos al sistema de procesado automatizado de tejidos. El ciclo de enjuague puede incluir introducir agua u otra solución de limpieza a las bandejas del sistema de procesado automatizado de tejidos para lavar las bandejas de los reactivos u otras soluciones introducidas. Después de completar el ciclo de enjuague, las válvulas se pueden colocar de nuevo según sea preciso mediante un protocolo de tinción adicional a ejecutar como se ilustra diagramáticamente como recuadro 1750. Sin embargo, si se determina que el procesado se ha completado, el procesado puede pararse como se ilustra diagramáticamente como recuadro 1790.

50 Así, se ve que se facilita un conjunto colector para un sistema y método de procesado de tejidos.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto colector (500) para un sistema de procesado automatizado de tejidos incluyendo:
 - 5 un colector (520) incluyendo una configuración de conductos de fluido que se extienden a su través; y

una platina (510) montada en el colector (520), incluyendo la platina una pluralidad de porciones de recepción de muestra, donde cada porción de recepción de muestra está adaptada para recibir una bandeja de retención de portaobjetos (550) e incluye una entrada (600) y una salida (610), donde la entrada (600) y la salida (610) están formadas a través de porciones separadas de la platina que definen la porción de recepción de muestra respectiva, y la entrada (600) está en comunicación de fluido con al menos un conducto de fluido (730) del colector (520) y la salida (610) está en comunicación de fluido con al menos un conducto de fluido (740) del colector (520), **caracterizándose** el conjunto colector porque el colector (520) es un elemento plano construido a partir de múltiples componentes de placa donde los conductos de fluido están grabados directamente en cada componente de colector.
 2. El conjunto colector de la reivindicación 1, donde el colector se forma a partir dos piezas de material separadas.
 3. El conjunto colector de la reivindicación 2, donde las dos piezas de material separadas están grabadas mecánicamente formando pasos complementarios y acopladas de tal manera que los pasos complementarios formen la configuración de conductos de fluido.
 4. El conjunto colector de la reivindicación 2, donde el material es un polímero.
 - 25 5. El conjunto colector de la reivindicación 2, donde las dos piezas de material están fijadas mecánicamente juntas.
 6. El conjunto colector de la reivindicación 1, donde el colector está en comunicación de fluido con al menos una botella de suministro (180; 900) y al menos una botella de residuos (1000).
 - 30 7. El conjunto colector de la reivindicación 6, incluyendo además una bomba de presión (940) en comunicación de fluido con la al menos única botella de suministro (900).
 8. El conjunto colector de la reivindicación 6, incluyendo además una bomba de vacío (1040) en comunicación de fluido con la al menos única botella de residuos (1000).
 - 35 9. El conjunto colector de la reivindicación 1, incluyendo además un orificio de entrada (600) en un extremo próximo de la platina y un orificio de evacuación (610) en un extremo distal de la platina.
 - 40 10. El conjunto colector de la reivindicación 1, incluyendo además una pluralidad de válvulas (640) configuradas para controlar el flujo de fluido a través de los conductos de fluido.
 11. El conjunto colector de la reivindicación 10, incluyendo además un controlador de válvula (1350) acoplado al colector.
 - 45 12. El conjunto colector de la reivindicación 11, incluyendo además un bastidor de goteo (650) acoplado al colector entre el colector y el controlador.
 13. El conjunto colector de la reivindicación 6, incluyendo además un sensor de nivel de fluido (1160) para supervisar un nivel de fluido de la al menos única botella de suministro.
 - 50 14. El conjunto colector de la reivindicación 13, donde el sensor de nivel de fluido es un primer sensor de nivel de fluido y el conjunto colector incluye además un segundo sensor de nivel de fluido para supervisar un nivel de fluido de la al menos única botella de residuos.
 - 55 15. El conjunto colector de la reivindicación 14, donde los sensores de nivel de fluido están acoplados a un soporte de sensor común (1170).
 16. El conjunto colector de la reivindicación 15, donde el soporte de sensor está configurado para trasladarse paralelo a un eje vertical de la botella de suministro.
 - 60 17. El conjunto colector de la reivindicación 1, incluyendo además al menos un calentador (560) acoplado a al menos una de las porciones de recepción de muestra.
 - 65 18. El conjunto colector de la reivindicación 1, incluyendo además una pluralidad de calentadores acoplados a la platina donde cada uno de la pluralidad de calentadores es operado independientemente.

19. Un método de operar un conjunto colector de un procesador automatizado de tejido según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, incluyendo el método:

5 recibir instrucciones relativas a un programa a procesar;

colocar una pluralidad de válvulas incluidas en el conjunto colector que soporta una muestra de tejido para crear un recorrido de fluido entre una fuente de suministro y una entrada de una bandeja de recepción de muestra, donde el conjunto colector incluye un colector que define una pluralidad de recorridos de fluido que se extienden a su través; y

10 aplicar un reactivo a una muestra de tejido a través del recorrido de fluido y la entrada de la bandeja de recepción de muestra.

20. Un sistema de colector para uso en un sistema de procesado de tejidos, incluyendo:

15 un conjunto colector según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18;

una pluralidad de botellas de fluido a granel en comunicación de fluido con el conjunto colector;

20 una pluralidad de sensores de nivel de fluido, estando dispuesto cada sensor de nivel de fluido junto a una botella de fluido a granel respectiva;

un soporte de sensor que está configurado para ser trasladado en una dirección paralela a un eje vertical de la botella de suministro, donde los múltiples sensores de nivel de fluido están acoplados al soporte de sensor, y

25 un procesador incluyendo lógica de instrucciones para realizar el método de la reivindicación 19.

21. El sistema de colector de la reivindicación 20, incluyendo además una bomba de presión incluyendo una salida de fluido presurizado que está acoplada por fluido a al menos una botella de fluido a granel.

30 22. El sistema de colector de la reivindicación 21, incluyendo además una bomba de vacío incluyendo una entrada de fluido que está acoplada por fluido a al menos una botella de fluido a granel.

35 23. El sistema de colector de la reivindicación 20, donde el conjunto colector incluye un colector incluyendo una configuración de conductos de fluido que se extienden a su través.

24. El sistema de colector de la reivindicación 23, donde el colector se forma a partir de dos piezas de material separadas.

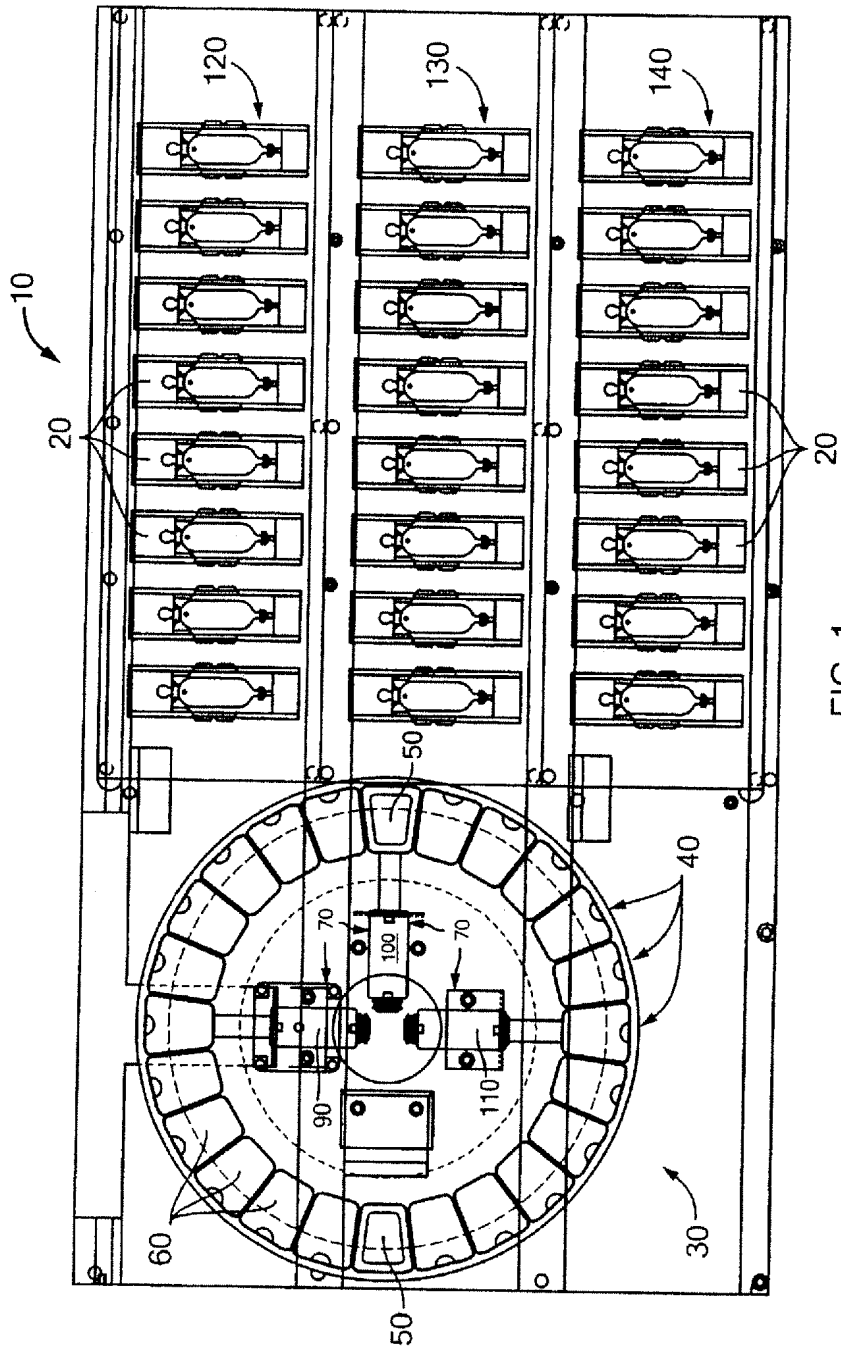


FIG. 1

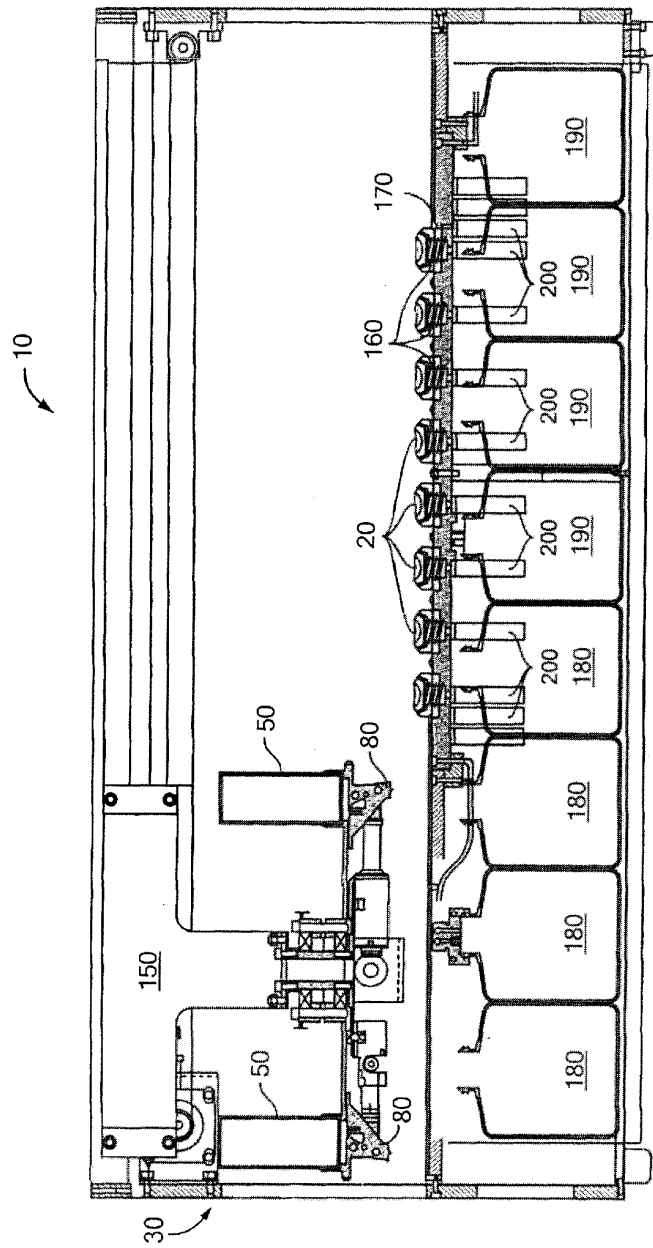


FIG 2

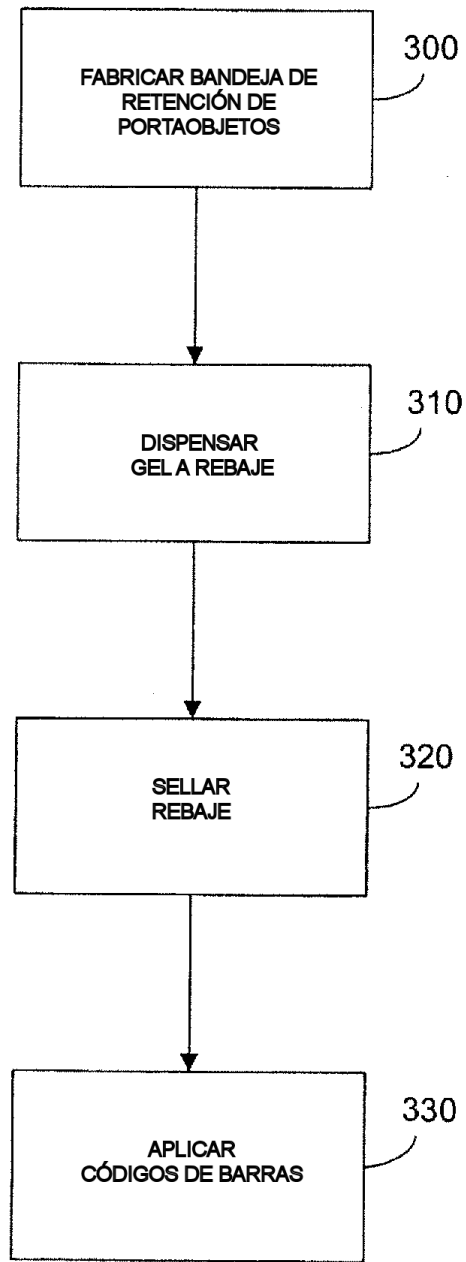


FIG. 3

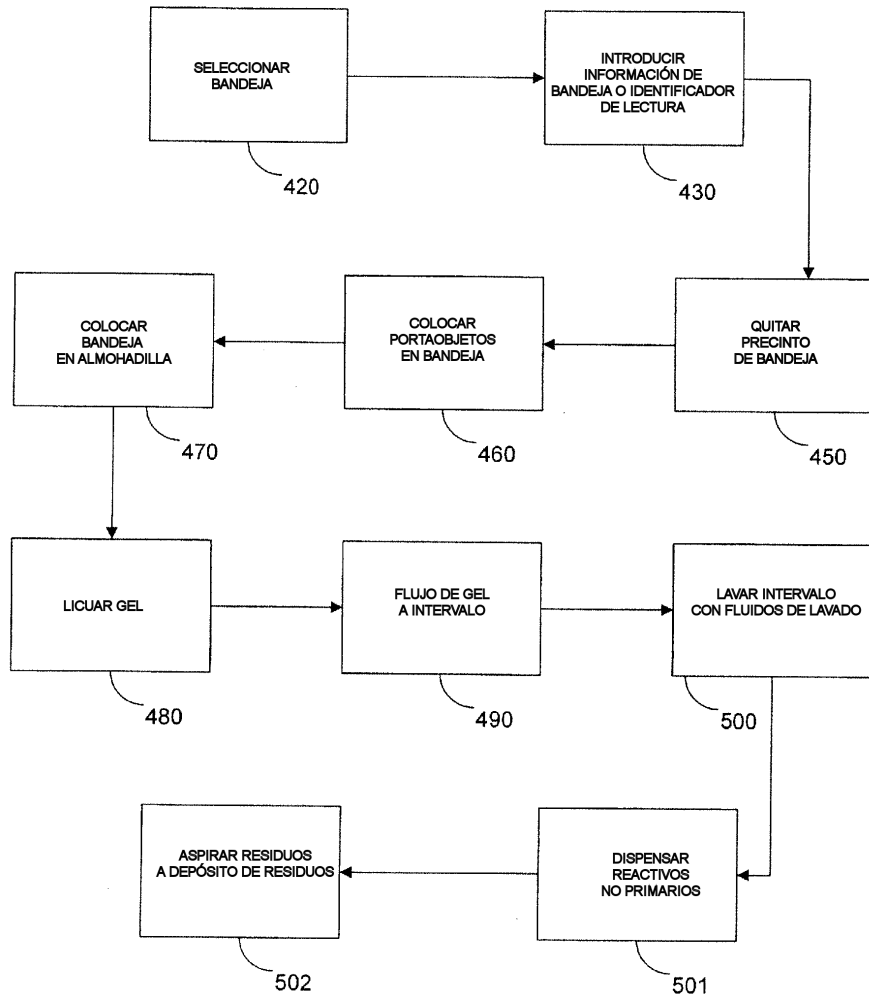


FIG. 4

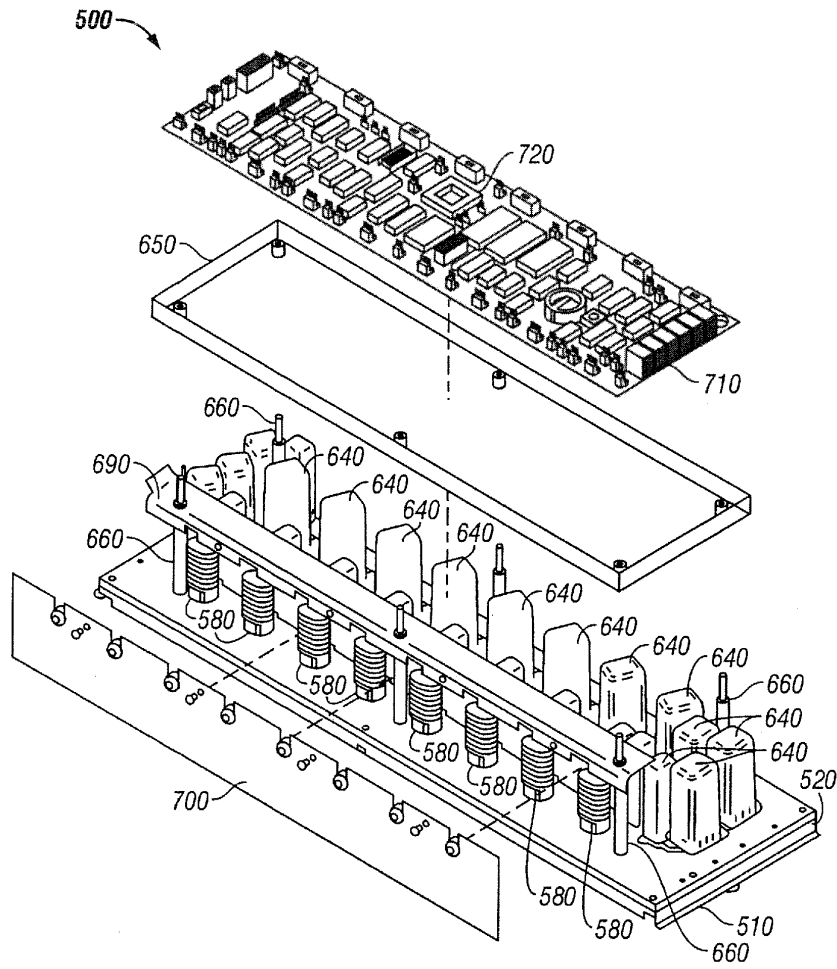


FIG. 6

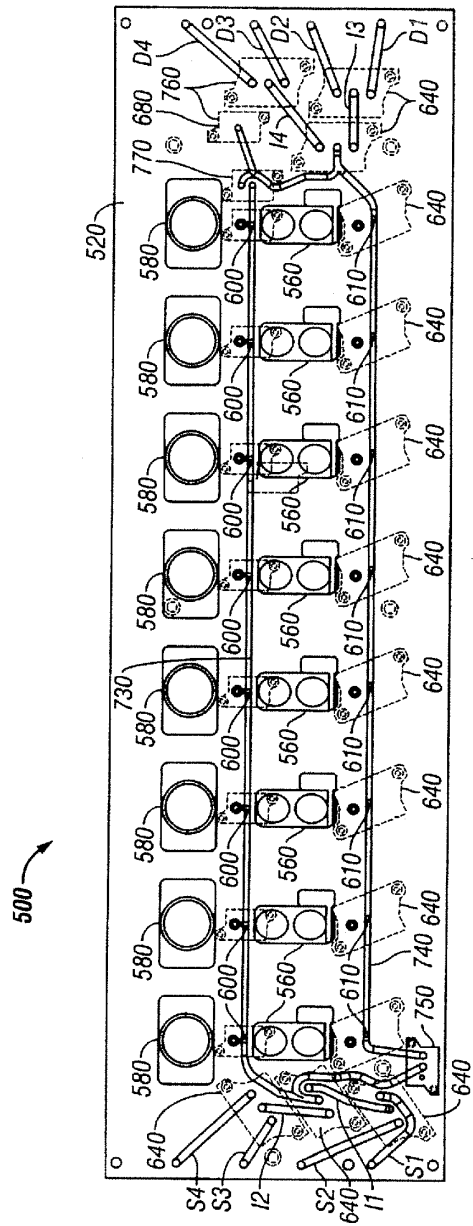


FIG. 7

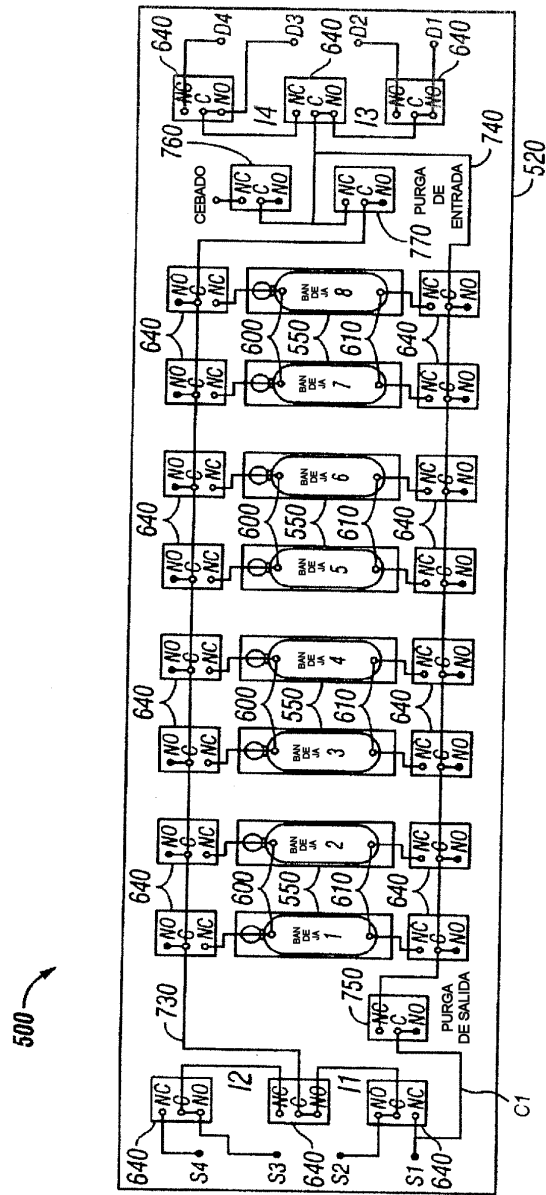


FIG. 8

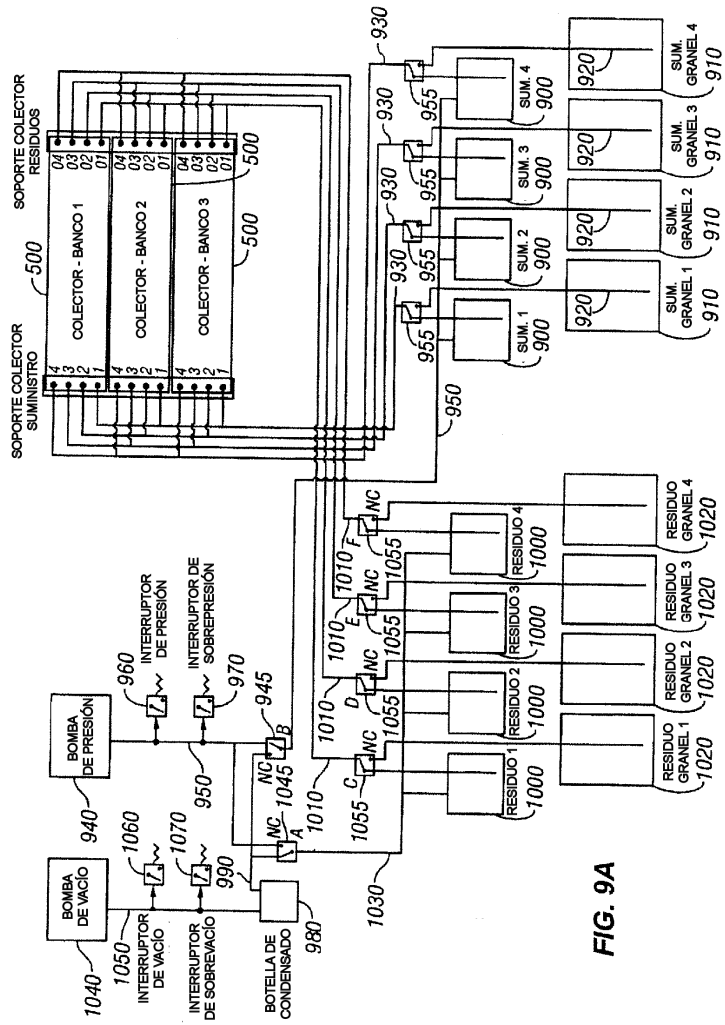


FIG. 9A

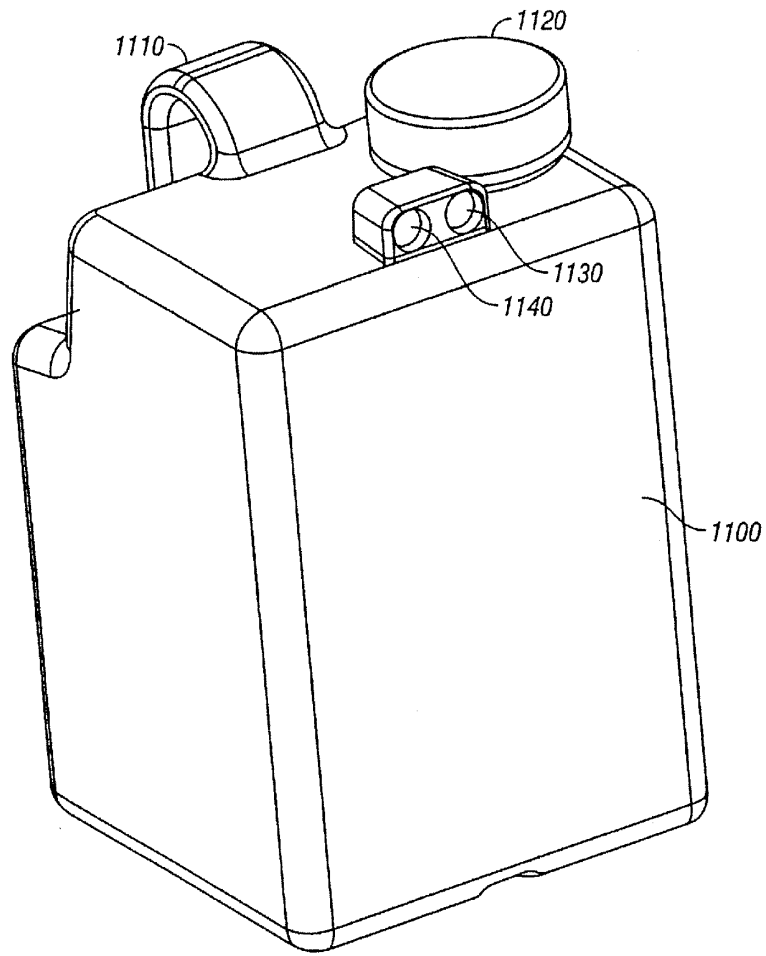


FIG. 11

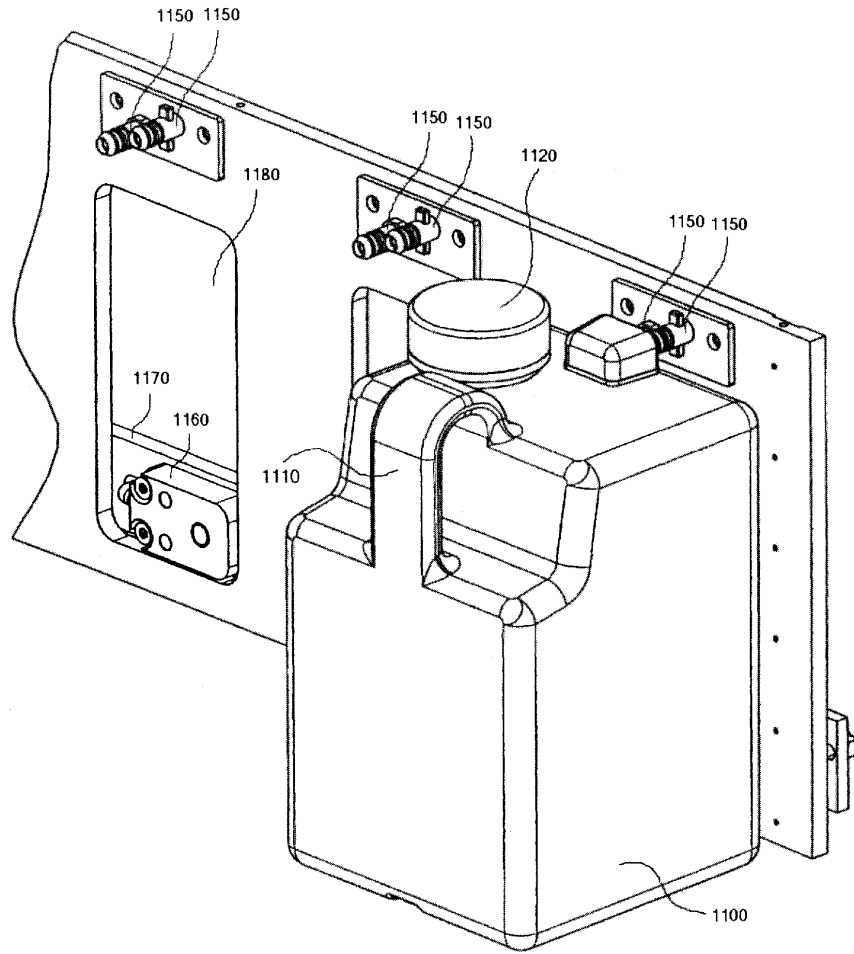


FIG. 12

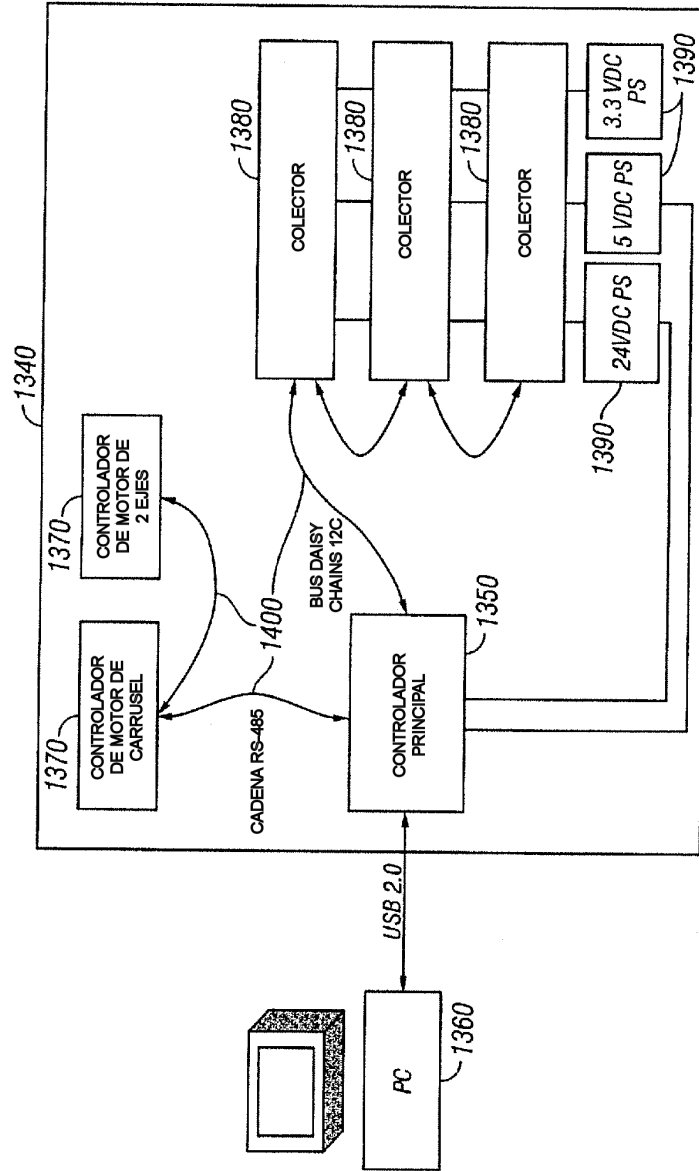


FIG. 13

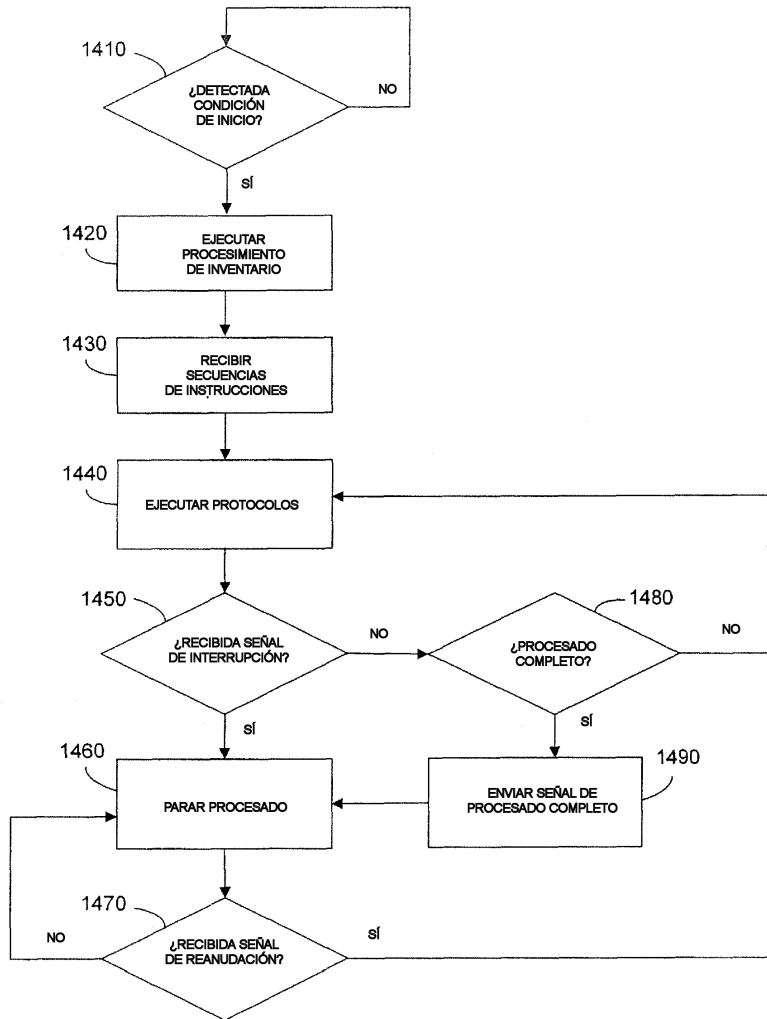


FIG. 14

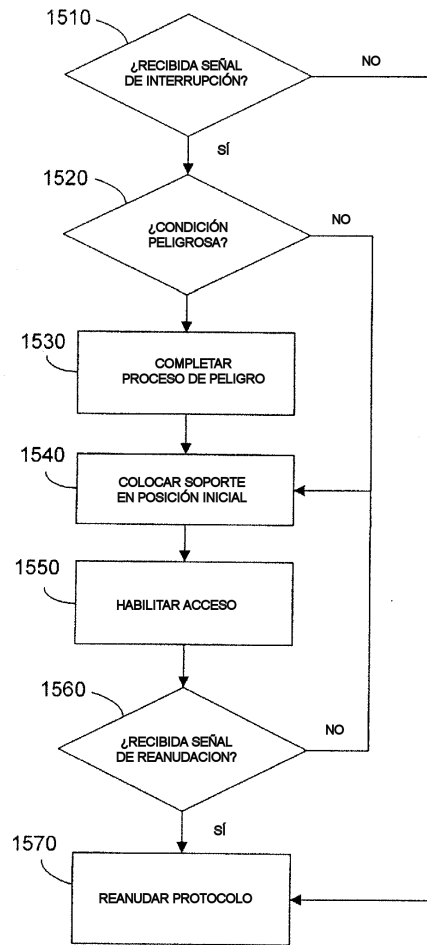


FIG. 15

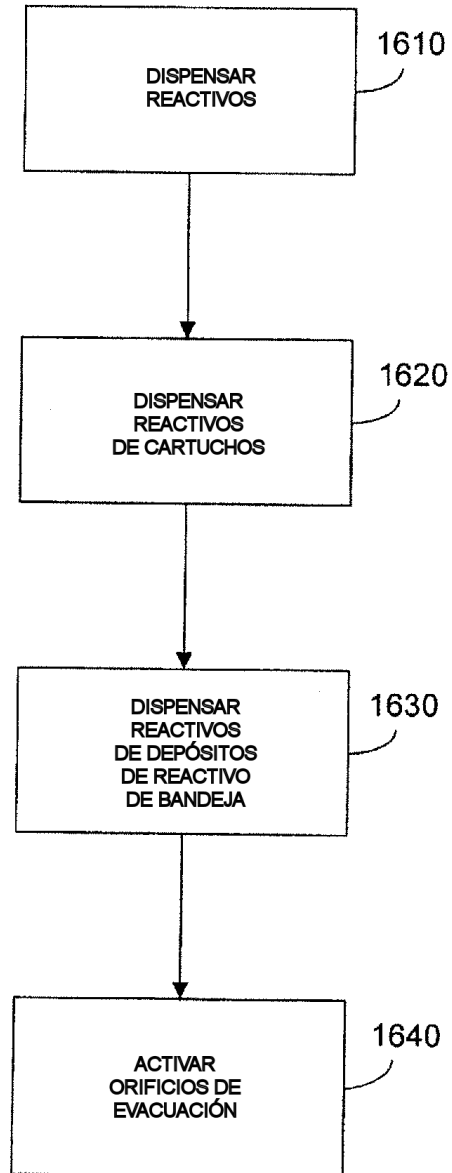


FIG. 16

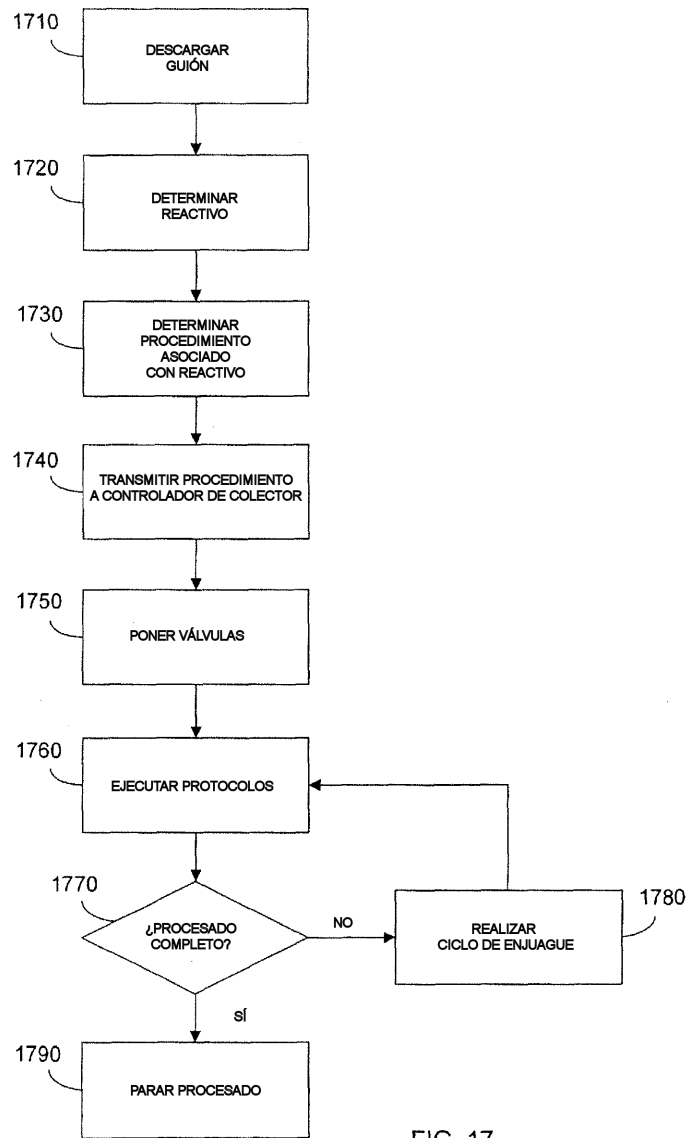


FIG. 17