



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 363 887**

51 Int. Cl.:
B01D 25/28 (2006.01)
B01D 25/34 (2006.01)
B01D 25/164 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05724484 .0**
96 Fecha de presentación : **04.03.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1732659**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.12.2006**

54 Título: **Conjunto de placas de filtro, procedimiento de filtrado y filtro prensa.**

30 Prioridad: **09.03.2004 US 551442 P**
30.12.2004 US 27203

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.08.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.08.2011

73 Titular/es: **Sean Duby**
2500 Westminster Ave
Costa Mesa, California 92627, US

72 Inventor/es: **Duby, Sean**

74 Agente: **Martín Santos, Victoria Sofía**

ES 2 363 887 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 de placas de filtro, procedimiento de filtrado y filtro prensa

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere generalmente al campo de separación de componentes líquidos y sólidos de una mezcla. Más específicamente, la presente invención se refiere a un conjunto de placa de filtro mejorado y a procedimientos y dispositivos de filtrado asociados.

Descripción de la técnica relacionada

- 10 La separación de componentes sólidos y líquidos de una mezcla de sólido-líquido, o suspensión, es un procedimiento necesario o deseable en muchas industrias. En muchas aplicaciones de filtrado, la suspensión es un producto de desecho y es deseable separar la materia sólida y de la líquida y eliminarlas por separado. Con frecuencia, el componente sólido puede ser un material peligroso y el componente líquido puede ser reutilizado o reciclado. En otras aplicaciones, el componente líquido puede ser el producto final, tal como en la industria de los zumos, por ejemplo. En esta aplicación, el componente sólido se separa deseablemente del líquido para aportar pureza y claridad al zumo.

- 15 Un procedimiento para separación de líquidos y sólidos se conoce como filtrado de superficie. En un procedimiento de filtrado de superficie, la mezcla de líquido-sólido pasa a través de un elemento de filtro bajo la influencia de la gravedad o de una presión relativamente baja. El componente líquido de la mezcla pasa a través del elemento de filtro, mientras que el componente sólido es mantenido principalmente en la superficie del elemento de filtro. Sin embargo, con este tipo de procedimiento de filtrado, una vez que la superficie del elemento de filtro está substancialmente cubierta con materia en partículas sólidas, el líquido deja de ser capaz de pasar a través del elemento de filtro. Seguidamente, el elemento de filtro debe ser limpiado o sustituido. Por lo tanto, los procedimientos de filtrado de superficie son útiles solamente para el filtrado de suspensiones que tienen una baja concentración de materia sólida.

- 20 Otro procedimiento de filtrado de suspensiones con concentraciones relativamente altas de material sólido utiliza un aparato conocido como un filtro prensa, que opera bajo un principio de filtrado por desplazamiento. Un filtro prensa utiliza una serie de placas de filtro situadas contiguas entre sí. Se define un espacio entre cada par de placas de filtro y cada espacio está revestido con medio filtrante. Típicamente, cada una de las placas de filtro incluye una abertura central para permitir que todos los espacios entre cada par de placas comuniquen entre sí. Está dispuesta una entrada para introducir la suspensión en los espacios interconectados en un lado corriente arriba del medio filtrante. Una o más salidas comunican con cada espacio en un lado corriente abajo del elemento de filtro.

- 30 La suspensión se introduce a través de la entrada para llenar todos los espacios individuales entre las placas del filtro. Una vez que los espacios están llenos, la presión ejercida por la suspensión de entrada se incrementa de manera tal que el componente líquido se desplaza a través del medio de filtro y la materia en partículas sólida se retiene dentro de los espacios corriente arriba del medio de filtro. El líquido filtrado, o filtrado, se mueve a la(s) salida(s), donde se descarga. El ciclo de filtrado continúa hasta que cada uno de los espacios está substancialmente lleno con material en partículas. De esta manera, el filtro prensa utiliza substancialmente la totalidad del volumen de los espacios, en vez de depender del área de la superficie del medio de filtro, como es el caso con los procedimientos de filtrado de superficie. El documento US1302813 divulga un filtro prensa que tiene un tubo dotado con boquillas dirigidas hacia el interior de los bastidores del contenedor. Agua o alguna otra sustancia es forzada a través del tubo y de las boquillas contra la torta y la torta es cortada por la acción impactante de los chorros y se separada. Cada bastidor está dotado en su extremo inferior de una abertura, que normalmente es cerrada por una compuerta.

- 40 La "torta" de partículas sólidas que queda en cada espacio individual después del ciclo de filtrado debe ser retirada en la preparación de un ciclo de filtrado subsiguiente. La retirada de la torta de partículas se puede realizar manualmente o, en algunos casos, automáticamente. En cualquier caso, las placas del filtro deben ser separadas entre sí al menos una distancia igual al espesor de la torta de partículas para permitir que la torta de partículas se descargue de la cavidad del filtro. Debido a que se pueden utilizar como máximo un centenar o más de placas individuales, el procedimiento de limpieza es muy lento y da lugar a un tiempo de inactividad excesivo, en el que el filtro prensa no se utiliza. Además, el filtro prensa debe ser substancialmente más largo que una longitud de las placas de filtro con el fin de disponer de espacio para separar las placas. Además, debido a la disposición de múltiples placas que necesitan estar separadas, los sistemas de limpieza de filtros totalmente automatizados empleados con prensas de filtro convencionales son complejos y con frecuencia prohibitivamente costosos.

Sumario de la Invención

50 Las realizaciones y procedimientos preferentes permiten la descarga automática de la torta de un filtro prensa de una manera económica. Las realizaciones y los procedimientos preferentes permiten que la torta de partículas se descargue de las cámaras de filtro de un filtro prensa, mientras que las placas de filtro individuales se mantienen en una posición compacta o condensada. Es decir, preferiblemente, la descarga de la torta es permitida con las placas de filtro

individuales separadas una distancia que es menor que un espesor de la torta de partículas. Más preferiblemente, las placas de filtro individuales se mantienen en contacto entre sí durante la descarga de la torta de partículas. Consecuentemente, un conjunto de placa de filtro, un filtro prensa y un procedimiento de filtrado se reivindican de acuerdo con las reivindicaciones 1, 6 y 10.

- 5 El conjunto de placa del filtro de la reivindicación 1 incluye una primera placa de filtro y una segunda placa de filtro. La primera placa de filtro tiene una primera superficie y la segunda placa de filtro tiene una segunda superficie orientada hacia la primera superficie. La primera y segunda placas de filtro son móviles entre una posición abierta y una posición cerrada una con respecto a la otra. Cuando las placas de filtro están en la posición cerrada, una parte interior de la primera superficie está espaciada de una parte interior de la segunda superficie para definir entre las mismas una cámara de filtro que tiene un perímetro. El conjunto de la placa del filtro es capaz de crear un sello entre la primera placa de filtro y la segunda placa de filtro, definiendo así una sección sellada del perímetro. La sección sellada se extiende una longitud menor que una longitud total del perímetro, de manera tal que el conjunto de la placa de filtro también define una sección abierta del perímetro. La sección abierta está dimensionada y conformada para permitir que la torta de partículas sea retirada de la cámara de filtro. El conjunto de la placa de filtro también tiene un cierre configurado para ser móvil entre una primera posición que cierra la sección abierta y una segunda posición que no cierra la sección abierta. El cierre es además capaz de sellar la sección abierta del perímetro en la primera posición.

- 20 El procedimiento de filtrado de la reivindicación 6 incluye la formación de una cámara de filtro sellada con un conjunto de placa de filtro. El conjunto de placa de filtro tiene una primera placa de filtro, una segunda placa de filtro, y un cierre. La primera placa de filtro y la segunda placa de filtro son móviles desde una posición abierta hasta una posición cerrada una con respecto a la otra para cerrar parcialmente la cámara de filtro, definiendo así una sección abierta de la cámara de filtro. El cierre está configurado para cerrar la sección abierta de la cámara de filtro sellada. Una suspensión se introduce en la cámara de filtro. Un líquido de la suspensión es forzado a través de un medio filtrante que reviste al menos una parte de la cámara del filtro hasta que se forma una torta de partículas dentro de la cámara de filtro, que ocupa una parte substancial de la cámara de filtro. El cierre se retira manteniendo al mismo tiempo la primera placa de filtro y la segunda placa de filtro en la posición cerrada y la torta de partículas se descarga a través de la sección abierta de la cámara de filtro.

- 30 El filtro prensa de la reivindicación 10 tiene un bastidor que incluye una superficie de soporte. El filtro prensa tiene un cabezal estacionario, un cabezal desplazable, y una pluralidad de placas de filtro. Las placas de filtro están soportadas por la superficie de soporte entre el cabezal estacionario y el cabezal desplazable. La pluralidad de placas de filtro son móviles unas con respecto a las otras a lo largo de la superficie de soporte entre una posición separada y una posición condensada. Un generador de fuerza está configurado para aplicar una fuerza al cabezal desplazable en una dirección hacia el cabezal estacionario para comprimir la pluralidad de placas de filtro entre el cabezal desplazable y el cabezal estacionario. Los pares contiguos de placas de filtro están configurados para formar una cámara de filtro parcialmente sellada cuando el generador de fuerza aplica una fuerza suficiente para crear un sello entre las placas de filtro de la pluralidad. Un perímetro de la cámara de filtro tiene una sección abierta. Un cierre está configurado para cerrar la sección abierta. El cierre es amovible de la sección abierta para permitir que las partículas sean retiradas de las cámaras de filtro con la pluralidad de placas de filtro en la posición condensada.

- 40 Una realización preferente es un conjunto de medios de filtro para una placa del filtro que incluye un surco que delimita una parte de la cámara de filtro de la placa de filtro. El conjunto de medios de filtro incluye una parte de medios de filtro y un sello. La parte de medios de filtro está configurada para permitir que el líquido pase a través de la parte de medios de filtro e inhibir que el material en partículas pase a través de la parte de medio de filtro. El sello se asegura a una periferia de dicha parte de medio de filtro y se configura para ser recibido dentro del surco de la placa de filtro.

Breve descripción de los dibujos

- 45 Estas y otras características, aspectos y ventajas del presente conjunto de filtro prensa se describen con referencia a los dibujos de las realizaciones preferentes. Estas realizaciones están diseñadas para ilustrar, pero no a limitar, la presente invención. Los dibujos contienen dieciocho figuras:

La figura 1 es una vista en perspectiva de un filtro prensa que incorpora una pluralidad de conjuntos de placa de filtro que tienen ciertas características, aspectos y ventajas de la presente invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva de una parte final del filtro prensa de la figura 1.

- 50 La figura 3 es una vista en sección transversal del filtro prensa de la figura 1 tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2, que ilustra las cavidades de filtro definidas por los conjuntos de la placa de filtro. Un conjunto de rasqueta está situado dentro de cada una de las cavidades de filtro.

La figura 3a es una vista parcial ampliada del filtro prensa de la figura 3 tomada a lo largo de la línea 3a-3a en la figura 3. La figura 3a muestra los canales de flujo que suministran filtrado desde las cavidades de filtro hasta un canal de salida.

La figura 4 es una vista en sección transversal de una modificación de la realización del filtro prensa de la figura 3. El filtro prensa de la figura 4 introduce una suspensión en las cavidades de filtro individuales a través de un canal de alimentación central, en oposición a los canales de alimentación de esquina del filtro prensa de la figura 3.

5 La figura 5a es una vista en sección transversal vertical de un conjunto de placa de filtro que incluye un cierre, que sella una sección abierta de un perímetro de la cavidad del filtro. Preferiblemente, un conjunto raspador es portado por el cierre.

La figura 5b es una vista en sección transversal vertical del conjunto de la placa de filtro de la figura 4a, con el cierre y el conjunto raspador eliminados.

La figura 6 es una vista en sección transversal del filtro prensa de la figura 1, que ilustra los cierres en una posición cerrada.

10 La figura 7 es una vista en sección transversal del filtro prensa de la figura 1, que ilustra los cierres en una posición parcialmente abierta.

La figura 8 es una vista en sección transversal del filtro prensa de la figura 1, que ilustra los cierres en una posición abierta.

La figura 9 es una vista parcial ampliada del filtro prensa de la figura 7.

La figura 10 es una vista en sección transversal del filtro prensa de la figura 6, con el cierre en una posición cerrada.

15 La figura 11 es una vista en sección transversal del filtro prensa de la figura 7, con el cierre en una posición parcialmente abierta.

La figura 12 es una vista en sección transversal del filtro prensa de la figura 8, con el cierre en una posición abierta.

20 La figura 13 es una vista en perspectiva de un conjunto de placa de filtro retirada del filtro prensa y que ilustra el cierre y el conjunto de raspador en una posición parcialmente abierta. El conjunto de la placa de filtro incluye un par de placas de filtro separadas por un bastidor.

La figura 14 es una vista en perspectiva de una placa de filtro del conjunto de placa de filtro de la figura 13.

La figura 15 es una vista en perspectiva del bastidor del conjunto de placa de filtro de la figura 13.

La figura 16 es una vista en perspectiva del cierre y del conjunto de raspador del conjunto de placa de filtro de la figura 13.

25 La figura 17 es una vista en perspectiva de una modificación del conjunto de placa de filtro de la figura 13, en la que los conjuntos de raspador de dos conjuntos de placa de filtro contiguos están retirados de lados opuestos de los conjuntos de placa de filtro.

La figura 18a es una modificación del filtro prensa de la figura 1. En el filtro prensa de la figura 18a, un eje longitudinal del conjunto de placa de filtro está orientado de manera sustancialmente vertical. Preferentemente, en la mayoría de los demás aspectos, el filtro prensa de la figura 18a es sustancialmente similar al filtro prensa de la figura 1.

30 La figura 18b muestra el filtro prensa de la figura 18a con los cierres y los raspadores en una posición abierta. Los raspadores y los cierres contiguos están configurados para abrirse desde lados opuestos del conjunto de placa de filtro con el fin de proporcionar espacio para que la torta de partículas sea descargada.

La figura 19 es una vista en perspectiva de una placa de filtro que incluye un conjunto de medios de filtro, en donde los medios de filtro y un elemento de sello se aseguran entre sí para formar una unidad integrada.

35 La figura 20 es una sección transversal de la placa del filtro de la figura 19 tomada a lo largo de la línea 20-20 de la figura 19 y que ilustra los medios de filtro y el sello con mayor detalle.

Descripción detallada de la realización preferida

40 Un filtro prensa se utiliza para separar los componentes líquidos y sólidos de una mezcla de sólido-líquido, tal como una suspensión o lodo. Por ejemplo, el filtro prensa descrita en la presente está designada generalmente por el número de referencia 20 y se puede utilizar para filtrar un fluido de tratamiento, residuo industrial, residuo municipal, o realizar la separación de componentes en otros entornos. El filtro prensa 20 también se puede utilizar en una variedad de otras industrias.

45 Durante el procedimiento de filtrado, los sólidos se acumulan y forman una torta de partículas dentro de las cámaras de filtro definidas por el filtro prensa 20. El filtro prensa de 20 preferiblemente incluye un mecanismo para la rápida descarga de la torta de la cámara del filtro, sin necesidad de que las placas de filtro se separen completamente entre sí, tal como se describen en mayor detalle a continuación. Por ejemplo, en una disposición la torta se puede retirar del filtro prensa

usando un cierre móvil para permitir el acceso a la cámara de filtro. Los procedimientos y las estructuras aquí revelados se describen en el contexto de un filtro prensa, pero están diseñados para su aplicación en cualquiera de una amplia variedad de aplicaciones de filtrado, tal como será evidente para los expertos en la técnica a la vista de la divulgación de la presente. Además, los expertos en la técnica reconocerán que muchas de las siguientes realizaciones divulgadas, o partes de las mismas, pueden ser modificadas y/o combinar entre sí para formar otras realizaciones, y que ninguna característica individual es esencial para la operación del filtro prensa. Por lo tanto, ciertas características y aspectos de los conjuntos de filtro prensa descritos a continuación también se puede usar con una variedad de otros dispositivos de filtrado.

La figura 1 ilustra un filtro prensa 20 que está configurada para separar componentes sólidos y líquidos de un lodo o suspensión. Preferentemente, el filtro prensa 20 incluye una plataforma 22 FINAL, una colección de placas de filtro 24, y una plataforma 26 delantera. La colección de placas de filtro 24 están situadas entre la plataforma 22 final y la plataforma 26 delantera. Un par de raíles 28 se extienden entre la plataforma 22 final y la plataforma 26 delantera y, preferentemente, soportan la colección 24 de placas de filtro. En la disposición ilustrada, cada placa de filtro de la colección de placas de filtro 24 puede estar separada de las demás placas del filtro, si se desea, para permitir la retirada o sustitución de una o más de las placas de filtro individuales o para permitir el acceso a los medios de filtro. Alternativamente, sin embargo, las placas de filtro pueden estar conectadas entre sí y pueden configurarse bien para permitir o inhibir el movimiento relativo entre las placas del filtro, si se desea. En una disposición, una parte o la totalidad de la colección de placas de filtro puede estar hecha de una sola pieza monolítica de material.

Generalmente, el filtro prensa 20 pasa una suspensión a través de las cavidades del filtro de la colección de placas de filtro 24, que utilizan un medio de filtro para retener el componente sólido de la suspensión y permitir que el componente líquido, o filtrado, salga de la colección de placas de filtro 24. El componente sólido recogido se acumula para formar una torta de material en partículas dentro de cada una de las cavidades del filtro. Al final de un ciclo de filtrado, la torta se puede retirar de la colección de placas de filtro 24 de manera que se puede realizar un ciclo de filtrado subsiguiente.

La plataforma 22 final preferiblemente incluye un controlador 30, un alojamiento 32, y un generador de fuerza, tal como una unidad 34 de fuerza hidráulica. La unidad 34 de fuerza hidráulica preferiblemente está configurada para aplicar una fuerza de compresión a la colección de placas de filtro 24 de un nivel suficiente para crear un sello entre cada placa de filtro de la colección de placas de filtro 24. La plataforma 22 final también soporta un extremo del par de raíles 28 y preferiblemente aloja una parte de la unidad 34 de fuerza hidráulica, que incluye al menos una parte de un cilindro 36 hidráulico de la unidad 34 de fuerza hidráulica 34.

Preferiblemente, el controlador 30 está configurado para permitir a un usuario controlar los parámetros de operación del filtro prensa 20. Por ejemplo, en una disposición, el controlador 30 es un controlador numérico que permite el ajuste de los parámetros de alimentación de la suspensión (tales como la presión de alimentación o el caudal de la suspensión) y la fuerza ejercida por el cilindro 36 hidráulico en la compresión de la colección de placas de filtro 24. En la realización ilustrada, el controlador 30 está dispuesto en la parte superior del alojamiento 32. Sin embargo, el controlador 30 puede estar situado en otros lugares adecuados para permitir un fácil acceso al controlador 30.

En la realización ilustrada, el alojamiento 32 define una cámara 39 interior que generalmente aloja la unidad 34 de fuerza hidráulica. El alojamiento 32 incluye preferiblemente una puerta 41 que permite un fácil acceso a la unidad 34 de fuerza hidráulica. Los expertos en la técnica reconocerán que hay varias formas y configuraciones del alojamiento 32 que serían adecuadas para alojar al menos una parte de la unidad 34 de fuerza hidráulica. En algunas disposiciones, el alojamiento 32 puede no ser necesario o deseado.

La unidad 34 hidráulica está configurada para presurizar el cilindro 36 hidráulico y aplicar una fuerza a al menos una parte de la colección de placas de filtro 24. En la realización ilustrada, el cilindro 36 hidráulico tiene un cuerpo 38 y un eje o biela 40 de pistón que se extiende hacia fuera desde un extremo del cuerpo 38. La biela 40 del pistón se puede desplazar hacia dentro y hacia fuera del cuerpo 38 para aplicar a voluntad, o liberar, una fuerza de compresión a la colección de placas de filtro 24.

Preferiblemente, el extremo expuesto de la biela 40 del pistón está acoplado a un cabezal 42desplazable , que está soportada por el par de raíles 28 sobre un extremo de la colección de placas de filtro 24 opuesto a la plataforma 26 delantera. La biela 40 del pistón está configurada para desplazar el cabezal 42 desplazable a lo largo de los raíles 28 para aplicar de forma selectiva una fuerza de compresión a la colección de placas de filtro 24 contra un cabezal 44 estacionario, que preferiblemente está soportado por la plataforma 26 delantera. De esta manera, el cilindro 36 hidráulico puede mover el cabezal 42 desplazable 42 a lo largo de un eje longitudinal del filtro prensa 20 hacia o alejándose de la plataforma 22 final y comprimir a voluntad o liberar la colección de placas de filtro 24.

Preferiblemente, la colección de placas de filtro 24 incluye al menos un conjunto de placa de filtro, designada generalmente por el número de referencia 46. Más preferiblemente, la colección de placas de filtro 24 incluye una pluralidad de conjuntos 46 de placa de filtro que cooperan para filtrar sólidos de una suspensión. Deseablemente, cada placa de filtro individual, con la excepción de las placas de filtro terminales, forma una cavidad de filtro con cada placa de

filtro contigua. Así, cada placa de filtro individual de los conjuntos 46 de placa de filtro, con la excepción de las placas terminales, forma una parte de dos conjuntos 46 de placa de filtro separados, como se describe en mayor detalle a continuación.

5 Una fuente 48 de suspensión suministra suspensión al filtro prensa 20 y, más concretamente, a la colección de placas de filtro 24, como indica la línea 50 de suspensión de la figura 1. En la realización ilustrada, la suspensión suministrada por la fuente 48 de suspensión pasa a través de un paso 52 de suministro dispuesto en una esquina de la colección de placas de filtro 24. En una disposición alternativa, el paso 52 de suministro puede estar dispuesto a través de una parte central de la colección de placas de filtro 24, como se describe a continuación con referencia a la figura 4.

10 El paso 52 de suministro introduce la suspensión en cada cavidad del filtro de la colección de placas de filtro 24. Cuando la suspensión pasa a través de la colección de placas de filtro 24, una cantidad de suspensión fluye radialmente del paso 52 de suministro para llenar las cavidades del filtro dentro de los conjuntos de placa de filtro 46, como se ilustra mediante las flechas 53 en la figura 1. La suspensión se filtra después de pasar a través del paso 52 de suministro pasando a través del medio de filtro, que retiene el componente sólido de la suspensión y permite que el componente líquido de la suspensión, o filtrado, pase hacia dentro de una abertura 54 de uno de una pluralidad de pasos 56 de salida. El filtrado fluye a través del paso 56 de salida, que se comunica con cada cavidad de filtro corriente abajo de los medios de filtro y pasa a través de la plataforma 26 delantera. El filtrado se descarga de una salida 58 para ser recogida o utilizada a voluntad.

15 En la realización ilustrada, los conjuntos de placa de filtro 46 son placas orientadas verticalmente que son móviles a lo largo de un eje generalmente horizontal, entre una posición cerrada o condensada, y una posición separada. Sin embargo, en una disposición alternativa, los conjuntos 46 de placa de filtro pueden estar apiladas verticalmente, como se describe a continuación con referencia a la figura 18, o en cualquier otra orientación adecuada. El número de conjuntos 46 de placa del filtro que forman la colección de placas de filtro 24 puede variar en gran medida dependiendo de la capacidad deseada del filtro prensa 20. En general, un gran número de conjuntos 46 de placa del filtro se disponen para un filtro prensa 20 pensada para filtrar una cantidad sustancial de suspensión durante cada ciclo de filtrado, mientras que un menor número de conjuntos 46 de placa del filtro pueden ser suficientes para aplicaciones de filtrado de un menor volumen, o cuando la suspensión a filtrar tiene una concentración de sólidos relativamente baja. Por otra parte, los conjuntos 46 de placa de filtro también pueden variar en tamaño para presentar una capacidad deseada. Preferiblemente, los conjuntos 46 de placa del filtro tienen dimensiones de altura y anchura de aproximadamente 18 pulgadas (457 mm) a aproximadamente 58 pulgadas (1473 mm) o un área de hasta aproximadamente 2 metros cuadrados. En otras disposiciones, pueden ser deseables conjuntos 46 de placa de filtro 46 mayores.

20 Preferiblemente, una superficie superior del par de raíles 28 soporta unas asas 47 que están dispuestas en lados opuestos de cada placa de filtro de la colección de placas de filtro 24. Los raíles 28 están dispuestos en lados opuestos de la colección de placas de filtro 24. Preferiblemente, las asas 47 enganchan deslizadamente la superficie superior de los raíles 28 de manera tal que los conjuntos 46 de placa de filtro pueden desplazarse a lo largo de los raíles 28 para permitir que las placas de filtro individuales se separen entre sí.

30 El cabezal 42 desplazable preferiblemente incluye abrazaderas 60 deslizantes que se deslizan a lo largo de la superficie superior de los raíles 28 para permitir que el cabezal 42 desplazable se desplace a lo largo de los raíles 28. Así, como se describió anteriormente, la unidad 34 de fuerza hidráulica es capaz de mover el cabezal 42 desplazable a lo largo del par de raíles 28 para comprimir o liberar a voluntad, una parte o la totalidad de la colección de placas de filtro 24. Por otra parte, el cabezal 42 desplazable se puede mover con respecto a los raíles 28 sobre ruedas o rodillos o por cualquier otra disposición adecuada. En una disposición alternativa, el par de raíles 28 puede ser sustituido por un solo raíl, que en algunos casos se puede situar sobre la colección de placas de filtro 24. Dicha disposición se denomina filtro prensa elevada.

45 En las figuras 1 a 3, la colección de placas de filtro 24 está ilustrada en una posición cerrada. Aunque no se ilustran, preferiblemente, las placas individuales de la colección de placas de filtro 24 se puede mover hacia dentro de una posición no comprimida o abierta, de manera tal que al menos algunas de las placas 46 están espaciadas entre sí, exponiendo así al menos una parte de las cavidades de filtro de la colección de placas de filtro 24 o permitiendo la retirada o la sustitución de una o varias placas de filtro individuales o permitiendo acceso a los medios de filtro. Sin embargo, preferentemente, la colección de placas de filtro 24 están configuradas para permitir que el material en partículas sea vaciado de las cámaras de filtro al final del ciclo de filtrado, sin separar significativamente las placas de filtro entre sí, como se describe en mayor detalle a continuación. Así, son posibles disposiciones alternativas, en la que las placas de filtro no son separables entre sí o se ensamblan como una unidad integral o se forman como una estructura monolítica. En una disposición, las placas de filtro puede estar interconectadas mediante una disposición de cadena de margarita o una disposición de tipo de fuelle, que permiten que las placas de filtro se separen entre sí, preferentemente hasta una distancia predeterminada.

55 Con referencia a la figura 2, preferiblemente, el filtro prensa 20 incluye un sistema 62 de circulación de fluido configurado para suministrar suspensión de la fuente 48 a la colección de placas de filtro 24 y suministrar filtrado de la colección de placas de filtro 24 a la salida 58. En la disposición ilustrada, el sistema 62 de fluido incluye el paso 52 de suministro, junto con una pluralidad de pasos 64 de salida, que se comunican con los pasos 56 de salida, antes descritos con referencia a

la figura 1.

Preferiblemente, el paso 52 de suministro se extiende desde una bomba 66 de suspensión a través del cabezal 44 estacionario y hacia dentro de las cavidades de filtro de la colección de placas de filtro 24. La bomba 66 de suspensión está configurada para suministrar suspensión de la fuente 48 de suspensión al paso 52 de suministro. Los pasos 64 de salida recogen filtrado de los pasos 56 de salida internos y suministran el filtrado a la salida 58, que está configurada para descargar el filtrado en un lugar adecuado. En algunas aplicaciones, el filtrado puede ser un producto final deseado y puede ser recogido. En otras aplicaciones, el filtrado se puede ser eliminado a través de un mecanismo apropiado, tal como un sistema de eliminación de residuos industriales, por ejemplo.

Con referencia a la figura 3, la colección de placas de filtro 24 incluye preferiblemente una pluralidad de conjuntos 46 de placa del filtro 46. En la disposición ilustrada, la colección de placas de filtro 24 incluye una placa de filtro 68 de cola, varias placas de filtro 68 intermedias, y una placa de filtro 68b delantera. En general, todas las placas de filtro pueden denominarse con el número de la referencia 68, que incluye las placas de filtro 68a, 68b delantera y de cola. Los expertos en la técnica reconocerán que las placas de filtro 68, y las cámaras de filtro resultantes, pueden ser generalmente rectangulares, circulares o de cualquier otra forma adecuada vistas lo largo del eje longitudinal de la colección de placas de filtro 24.

Preferiblemente, un par de placas de filtro 68 cooperan entre sí para formar un conjunto 46 de placa de filtro 46, que define una cámara 70 de filtro. Preferiblemente, tanto las placas de filtro 68a, 68b delantera como la de cola son unilaterales. Es decir, cada una coopera solamente con una placa de filtro 68 distinta y las placas 68a, 68b están situadas en extremos opuestos de las placas de filtro 68 intermedias. Las placas de filtro 68 intermedias preferentemente cooperan cada una con cada placa de filtro 68 contigua. Así, las placas de filtro 68 intermedias cooperan cada una con dos placas de filtro 68 distintas y forman una parte de dos conjuntos 46 de placa de filtro 46.

En la realización ilustrada, un bastidor 72 está interpuesto entre cada una de las placas de filtro 68. El bastidor 72 separa las placas de filtro 68 entre sí para definir al menos una parte del espesor de la cámara de filtro 70. En ciertas disposiciones, el uso de un bastidor 72 permite que las superficies de las placas de filtro 68 orientadas hacia la cámara de filtro 70 sean planas, de manera tal que todo el espesor de la cámara del filtro 70 está determinado por el espesor del bastidor 72. Esta disposición es ventajosa cuando se desea la superficie interior plana con respecto a las placas de filtro 68, tal como cuando se usa un medio de filtro de papel, por ejemplo. En otras disposiciones, el bastidor 72 puede ser omitido y las cámaras de filtro 70 pueden estar definidas por partes rebajadas de las placas de filtro cooperantes 68. Así, aunque los conjuntos 46 de placas de filtro 46 ilustrados incluyen tanto placas de filtro 68 como un bastidor 72, también es posible la formación de cámaras de filtro 70 sin el bastidor 72, en las que las placas de filtro 68 realizarían la función generalmente equivalente a la del bastidor 72, como será apreciado por un experto en la técnica.

Cada placa de filtro 68 incluye preferiblemente una abertura 74 de esquina, que permite la comunicación fluida entre las cámaras 70 de filtro en lados opuestos de la placa de filtro 68. Las aberturas 74 de esquina conjuntamente definen un paso 76 de entrada central a través de la colección de placas de filtro 24 que permite la comunicación fluida entre todas las cámaras 70 de filtro. Así, el paso 76 de entrada permite que la suspensión del paso 52 de entrada sea suministrado a cada cámara 70 de filtro. En otras disposiciones, el paso 76 de entrada puede estar dispuesto en otros lugares dentro de la colección de placas de filtro 24. Por ejemplo, el paso 76 estar formado dentro del centro de colección de placas de filtro 68. Dicha realización se describe con mayor detalle a continuación con referencia a la figura 4.

Con referencia a las figuras 3 y 3a, preferentemente cada placa de filtro 68 incluye un paso 78 de fluido dispuesto en un lado corriente abajo de un medio de filtro 80, que reviste al menos una parte de la cámara 70 de filtro. El paso 78 está dispuesto preferiblemente a lo largo de una parte substancial del medio de filtro 80 y está configurado para permitir que el componente líquido de la suspensión fluya hacia el paso 56 de salida. En la disposición ilustrada, el paso 78 es una región entrante de la placa de filtro 68 en comunicación fluida con un canal 82 que, a su vez, está conectado con el paso 56 de salida. El líquido que pasa a través del medio de filtro 80 es recibido en el paso 78 y, seguidamente, continúa a través del canal 82 y hacia dentro de un paso 56 de salida, debido a un diferencial de presión entre el paso 52 de entrada y los pasos 56 de salida.

El paso 78 puede tener cualquier forma o tamaño adecuado para la recibir filtrado a través del medio de filtro 80 y, seguidamente, suministrar el filtrado al paso 56. Por ejemplo, las placas de filtro pueden incluir protuberancias en su superficie para espaciar el medio de filtro 80 de la superficie de la placa de filtro 68 y crear un espacio para el flujo de fluido. Se puede usar cualquier otra disposición adecuada para lograr el paso 78 deseado.

Preferiblemente, el medio de filtro 80 es un material permeable que permite que el líquido pase a su través, previniendo al mismo tiempo el paso a su través de sólidos que tienen un cierto tamaño. El medio de filtro 80 puede ser, por ejemplo, un filtro de tela, pantalla, papel, o cualquier otro cuerpo adecuado para la retirada de partículas de la suspensión. En la realización ilustrada, el medio de filtro 80 preferiblemente define substancialmente toda la pared vertical de la cámara 70. Además, el medio de filtro 80 define una parte substancial del par de paredes verticales de las cámaras 70.

Con referencia a las figuras 3 a 5b, preferentemente, se forma un sello entre las placas de filtro 68 y los bastidores 72 interpuestos. Con referencia a la figura 5b, a menos una parte de un perímetro de la cámara 70 de filtro se abre cuando las placas de filtro 68 y los bastidores 72 están contactando entre sí, o están en una posición cerrada. Es decir, las placas de filtro 68 y los bastidores 72 no están en contacto entre sí a lo largo de la sección abierta del perímetro de la cámara 70 de filtro. Una sección cerrada del perímetro se define donde las placas de filtro 68 y los bastidores 72 contactan entre sí y forman un sello entre ambos. Los sellos inhiben, y preferentemente previenen, que la suspensión salga de las cámaras 70 de fluido fluyendo entre las placas de filtro 68 y los bastidores 72 en el lugar sellado cuando se aplica suficiente fuerza de compresión o cierre a la colección de placas de filtro 24.

Con referencia a la figura 3a, el bastidor 72 incluye una superficie 84 orientada hacia una superficie 86 de la placa de filtro 68. Cuando el bastidor 72 y la placa 68 están en una posición cerrada, la superficie 86 es presionada contra la superficie 84 para formar un sello 88. Análogamente, la placa de filtro 68 intermedia incluye una superficie 90 orientada hacia una superficie 92 del bastidor 72. Cuando el bastidor 72 y la placa de filtro 68 están en la posición cerrada, al menos una parte de la superficie 90 es presionada contra al menos una parte de la superficie 92 para formar un sello 94. En algunas disposiciones, distintos elementos de sellado se pueden utilizar para ayudar en la formación de los sellos 88, 94. Por ejemplo, cada uno de los sellos 88, 94 puede incluir a un elemento de goma (por ejemplo, una junta tórica o una frisa) que se comprime entre la placa de filtro 68 y una parte del bastidor 72. Sin embargo, los expertos en la técnica reconocerán que hay otros medios que se pueden utilizar para garantizar la integridad de la cámara 70.

Como se describió anteriormente, preferiblemente las placas de filtro 68 y el bastidor 72 cooperan para definir un perímetro 96 de la cámara 70. En la disposición ilustrada, el perímetro de la cámara generalmente se refiere a las partes de las cámaras 70 de filtro orientadas hacia el eje longitudinal de la colección de placas de filtro 24. Los sellos 88, 94 permiten una sección sellada del perímetro 96, de manera tal que el fluido no puede escapar de las cámaras 70 de filtro de la colección de placas de filtro 24 como las antes descritas. Preferiblemente, cada una de las cámaras 70 de filtro están selladas de manera similar. La sección sellada definida por los sellos 88, 94 preferentemente tiene una longitud que es menor que la longitud total del perímetro 96 de la cámara 70 de manera tal que se define una sección 98 abierta del perímetro 96, como la descrita anteriormente. Como se describió anteriormente, en algunas disposiciones, el bastidor 72 puede ser omitido y las placas de filtro 68 contiguas pueden contactar entre sí.

En la realización ilustrada, el bastidor 72 no rodea totalmente la cámara 70 de filtro y define una parte substancial de la sección 98 abierta. La sección 98 abierta comunica con una salida 100, que permite que la torta de partículas 102 salga entre las placas de filtro 68 a través de la sección 98 abierta.

Con referencia a las figuras 5a y 5b, un cierre 104 está configurado para cerrar la sección abierta del perímetro 96 y crear un sello con el bastidor 72 y/o las placas de filtro 68 para sellar la cámara 70 del filtro. Así, con el cierre 104 y la pluralidad de placas de filtro 24 en una posición cerrada, como se ilustra en la figura 5a, la cámara 70 de filtro es sellada y se puede realizar un ciclo de filtrado. El cierre 104 puede adoptar muchas formas y tamaños alternativos, dependiendo de la forma y el tamaño de la sección 98 abierta de la cámara 70 de filtro. Por ejemplo, en la disposición ilustrada, el cierre 104 tiene forma de brida alargada.

Una vez terminado el ciclo de filtrado, el cierre 104 puede ser desplazado a una posición abierta, como se ilustra en la figura 5b, para permitir el acceso a la cámara 70 de filtro a través de la sección 98 abierta. Preferiblemente, la pluralidad de placas de filtro 24 permanecen en una posición cerrada, mientras que el cierre 104 se desplaza a la posición abierta. En algunos casos, la unidad 34 de fuerza hidráulica puede ser reducida en presión, de manera tal que la colección de placas de filtro 24 deje de comprimirse suficientemente para sellar las cámaras 70 de filtro. Sin embargo, preferiblemente, la colección de placas de filtro 24 no se separan en extensión significativa alguna y, más preferiblemente, no se separan una distancia mayor que la anchura de la cámara 70 de filtro. En algunas disposiciones, sin embargo, puede ser deseable separar las placas de filtro 68 una distancia mayor que la anchura de la cámara 70 de filtro.

Con referencia a la figura 5b, preferentemente la sección 98 abierta está configurada y dimensionada para la retirada conveniente de la torta 102 (figura 5) de la cámara 70. En la disposición ilustrada, la anchura W1 (distancia a lo largo de un eje longitudinal del conjunto 24 de placa de filtro) de la sección 98 abierta es aproximadamente igual a la anchura W2 de la cámara 70. Sin embargo, en disposiciones alternativas, la anchura W1 de la sección 98 abierta puede ser menor o mayor que la anchura W2 de la cámara 70. Así, hay varias formas y tamaños adecuados de la sección 98 abierta adecuados para permitir que la torta sea retirada del filtro prensa 20, preferiblemente sin separación significativa de las placas de filtro 68.

En la disposición ilustrada, el cierre 104 porta un conjunto 106 de raspador 106. El conjunto 106 de raspador está configurado para ayudar en la retirada de la torta 102 de partículas de la cámara 70 de filtro. Preferiblemente, el conjunto de raspador es portado por el cierre 104 y, consecuentemente, se mueve a través de la cámara 70 del filtro junto con el desplazamiento del cierre 104. Con referencia a la figura 3a y 4b, el bastidor 72 define un surco 108 configurada para recibir al menos una parte del conjunto 106 de raspador. Cuando el cierre 104 se desplaza desde su posición cerrada al final de un ciclo de filtrado, el conjunto 106 de raspador preferiblemente se desplaza a través de la cámara 70 de filtro y elimina al menos una parte de la torta 102 de partículas 102, que se descarga a través de la sección 98 abierta 98 del

perímetro 96 de la cámara 70 de filtro.

Preferiblemente, el conjunto 106 de raspador incluye una superficie que se extiende al menos parcialmente a través de la anchura de la cámara 70 de filtro para ayudar en la eliminación de la torta 102 de partículas. Preferiblemente, el conjunto 106 de raspador incluye múltiples superficies que ayudan en desplazamiento de la torta 102 de partículas hacia la sección 98 abierta del perímetro 96 de la cámara 70 de filtro. Además, el conjunto 106 de raspador puede incluir otras partes 110 que segmentan al menos parcialmente la cámara 70 de filtrado para ayudar a romper la torta 102 de partículas cuando el conjunto 106 de raspador se retira de la cámara 70 de filtro.

En la operación del filtro prensa 20, la colección de placas de filtro 24 se mueve a la posición cerrada para formar las cámaras 70 de filtro selladas. Las placas (por ejemplo, las placas de filtro 68 y el bastidor 72) entre el cabezal 42 desplazable y el cabezal 44 estacionario son comprimidos entre sí hasta que las placas de filtro 68 contactan con la placa de filtro 60 contigua o bastidor 72 para formar la cámara 70 de filtro sellada que contiene por la suspensión presurizada.

El cierre 104 se mueve a una posición cerrada para bloquear la abertura 100 y cerrar la cámara 70, como se muestra en la figura 6. Cuando el cierre 104 está en la posición cerrada, el fluido dentro de la cámara 70 es inhibido de pasar a través de la sección 98 abierta y fuera de la abertura 100.

Durante el ciclo de filtrado, la fuente 48 de suspensión suministra suspensión que pasa a través de la plataforma 26 delantera y hacia dentro de la colección de placas de filtro 24 en la dirección indicada con la línea 50 de la figura 1. El paso 52 introduce suspensión en la colección de placas de filtro 24 a lo largo del paso 76 de entrada de en esquina, como se muestra en la figura 3. Cuando la suspensión pasa a través de la(s) cámara(s) 70 de filtro, la presión dentro de la cámara 70 hace que el componente líquido de la suspensión pase a través de la(s) cámara(s) del medio 80 de filtro y hacia dentro del paso 78 y, seguidamente, hacia dentro del paso 56 y fuera de la colección de placas de filtro 24. El medio 80 de filtro 80 captura el componente sólido de la suspensión dentro de la cámara 70. Los sólidos dentro de la cámara 70 se acumulan para formar una torta 102 de partículas.

Al final del ciclo de filtrado, al menos una parte de cualquier líquido que queda dentro de torta de torta de partículas se puede eliminar, opcionalmente, aplicando presión a la torta durante un ciclo de compresión o presión. Con referencia a las figuras 4a y 4b, para aplicar presión y eliminar la humedad dentro de la torta 102, una bomba (por ejemplo, una bomba 111 de compresión de diafragma) está configurada para suministrar un fluido presurizado hacia dentro de un par de pasos 112 a cualquier lado de la torta 102. En la disposición ilustrada, cada paso 112 está definido por la superficie de las placas de filtro 68 y una membrana 114 flexible, que está interpuesta entre las placas de filtro 68 y el medio 80 de filtro, tal como será apreciado por un experto en la técnica. El fluido presurizado dentro de los pasos 112 comprime la torta entre las membranas 114 opuestas.

Cuando las membranas 114 aplican presión a la torta 102, el líquido es forzado de la torta 102 a través del medio de filtro 80 y hacia dentro del paso 78. Las protuberancias 116 definidas por las membranas 114 proporcionan un espacio entre la membrana 114 y el medio de filtro 80 para formar el paso 78 para pasar el componente líquido de la suspensión hacia dentro del paso 56 de salida 56 (figura 3). El ciclo de compresión preferiblemente forma una torta 102 densa para facilitar la retirada de la torta mediante el conjunto 106 de raspador. Por ejemplo, el ciclo de compresión preferiblemente reduce la fuerza necesaria para mover el cierre 104, y el conjunto 106 de raspador desde la posición cerrada a la posición abierta. En una disposición, cada cámara 70 de filtro incluye solamente una membrana 114 flexible que está configura preferiblemente para comprimir la torta 102 de filtrado en un solo lado. Así, el número total de disposiciones de compresión de la torta se pueden reducir, reduciéndose así los costes de fabricación. Esta disposición se denomina frecuentemente "paquete mixto".

Si se desea, se puede utilizar un ciclo de purga para secar más la torta 102. En una realización, un gas (por ejemplo, aire) se puede pasar hacia dentro y fuera de la cámara 70. La humedad de la torta 102 se elimina cuando el gas es soplado a través y a lo largo de la torta 102. La temperatura del gas puede ser la ambiental, o se puede calentar. Además, se puede aplicar un vacío a las cámaras 70 de filtro 70 para ayudar en el secado de la torta 102 de filtro. En otra disposición, los conjuntos 106 de raspador, o cualquier otro componente adecuado de la colección de placas de filtro 24 o filtro prensa 20, puede estar configurado para vibrar y ayudar en la rotura de la torta 102 de partículas. Se puede usar un motor vibrador (no mostrado) para aplicar vibraciones a los conjuntos 106 de raspador u otro componente. Otros procedimientos evidentes para un experto en la técnica para secar más y/o romper la torta 102 de partículas se pueden utilizar solo o en cualquier combinación adecuada.

La figura 4 ilustra una modificación del filtro prensa 20 de la figura 1. El filtro prensa 20 de la figura 4 preferentemente es substancialmente similar al filtro prensa de la figura 1 y, por lo tanto, se usan números de referencia similares para indicar componentes similares. Una diferencia entre el filtro prensa 20 de la figura 1 y el filtro prensa 20 de la figura 4 es que el filtro prensa 20 de la figura 4 coloca el paso 52 de entrada generalmente en el centro de la colección de placas de filtro 24, tal como será apreciado por un experto en la técnica. En la mayoría de los demás aspectos, el filtro prensa 20 de la figura 4 es substancialmente similar al filtro prensa 20 de la figura 1 y, por lo tanto, no se describe con más detalle.

- Volviendo al filtro prensa 20 de la figura 1, con referencia a las figuras 5 a 12, el filtro prensa 20 preferiblemente también incluye un actuador de cierre, o raíl 118 de cierre, que está conectado a la pluralidad de los elementos alargados, o bridas 120, de los cierres 104. El raíl 118 de cierre se puede utilizar para obtener un movimiento generalmente uniforme de los cierres 104 con respecto a la colección de placas de filtro 24 y para mover varios o todos los cierres 104 simultáneamente.
- 5 Preferiblemente, el cierre 104 se mueve verticalmente para mover los cierres 104 (y conjuntos 106 de raspador, si los hubiere) fuera de los conjuntos 46 de placa del filtro. En una disposición alternativa, los cierres 104 pueden moverse independientemente con respecto a los bastidores 72 dependiendo de la aplicación. Además, el raíl 118 se puede acoplar a un generador de fuerza, tal como una unidad de fuerza hidráulica, que está configurada para mover los cierres 104 entre una posición abierta y una posición cerrada.
- 10 Con referencia a la figura 7, los cierres 104 y los conjuntos 106 de raspado se ilustran en una posición parcialmente abierta para permitir el acceso a las cámaras 70 de filtro. La posición ilustrada se puede lograr moviendo el raíl 118 de cierre hacia abajo con respecto a la colección de placas de filtro 24.
- Con referencia a la figura 8, los cierres 104 están colocados de modo que la parte final superior de los conjuntos 106 de raspador están situados cerca de las partes inferiores de las cámaras 70 de filtro. Por lo tanto, preferentemente, en una posición abierta, una parte sustancial de los conjuntos 106 de raspador se extiende desde un extremo inferior de los bastidores 72.
- 15 Con referencia a la figura 13, un conjunto 46 de placa de filtro se muestra independiente del filtro prensa 20. En la disposición ilustrada, un par de placas de filtro 68 están dispuestas a cualquier lado del bastidor 72 para crear el conjunto 46 de placa de filtro, como el antes descrito. El cierre 104 se ilustra en una posición que se extiende parcialmente desde la abertura 100 del bastidor 72. Preferiblemente, la abertura 100 está configurada para recibir una parte del cierre 104. En una realización, la abertura 100 tiene extremos 122, 124 que están configurados para recibir y enganchar los lados 126 del conjunto 106 de raspador. Desde la posición ilustrada, el cierre 104 se mueve a la posición cerrada avanzando el cierre 104 hacia dentro del bastidor 72 en la dirección de la flecha 128a deslizando los lados 126 a lo largo de los extremos 122, 124. El cierre 104 se avanza hasta que la brida 120 contacta con la parte o superficie 130 inferior del bastidor 72.
- 20 Después de que el cierre 104 llega a la posición cerrada (mostrada en la figura 6), de manera tal que la brida 120 forma un sello con el bastidor 72 y/o las placas de filtro 68, la suspensión puede pasar hacia dentro de las cámaras 70 y la suspensión es inhibida de escapar a través de la abertura 100. Cuando el cierre 104 se mueve desde la posición cerrada en la dirección de la flecha 128b, al menos una parte de la torta dispuesta en la cámara 70 puede retirarse a través de la abertura 100, preferiblemente con la ayuda del conjunto 106 de raspador. La torta puede ser retirada de la cámara 70, mientras que el conjunto 46 de la placa de filtro esté en una posición cerrada y, preferentemente, mientras se mantienen los sellos entre las placas de filtro 68 y el bastidor 72. Como se describió anteriormente, en algunas disposiciones, la presión de sellado puede ser liberada de la pluralidad de placas de filtro 24, sin embargo, preferiblemente las placas de filtro 68 no se separan entre sí en una distancia mayor que la anchura de la cámara 70 de filtro.
- 25 Con referencia a la figura 15, el bastidor 72 puede estar configurado para recibir y mantener el cierre 104 y/o conjunto 106 de raspador. En la realización ilustrada, el bastidor 72 incluye tres secciones que crean un conjunto generalmente en forma de U. El bastidor 72 incluye preferiblemente un par de secciones 132, 134 generalmente rectangulares y una sección 136 dispuesta entre y conectando un extremo y que conecta las secciones 132, 134. En la disposición ilustrada, las secciones 132, 134, y 136 cooperan para formar tres lados del perímetro 96 de la cámara 70 de filtro, tal como se describió anteriormente con referencia a las figuras 4a y 4b. Sin embargo, el bastidor 72 puede tener otras configuraciones para definir cámaras 70 de filtro que tengan otras formas.
- 30 Preferiblemente, el bastidor 72 define un surco o ranura 108, en cada lado vertical orientado hacia la cámara 70 de filtro, que está configurada para recibir un lado del conjunto 106 de raspador. Además, la sección 136 define una parte de la ranura 108 de manera tal que la ranura 108 es un surco o canal en forma de U que recibe al menos una parte del conjunto 106 de raspador. Por lo tanto, un lado del conjunto 106 de raspador está enganchado deslizadamente con el otro lado de la ranura 108, y el extremo superior del conjunto 106 de raspador está enganchado con la parte superior de la ranura 108.
- 35 Las secciones 132, 134 del bastidor 72 preferiblemente incluyen también un asa u otra estructura 137 saliente que está configurada para funcionar como asa. El bastidor 132 también incluye un par de orificios 138, 140 que definen una parte de los pasos 52, 56 de entrada y salida, respectivamente.
- 40 Con referencia a las figuras 9 y 16, el conjunto 106 de raspador preferiblemente soporta un conjunto 142 de pulverizador, que está configurado para pulverizar un fluido de lavado sobre el medio 80 de filtro. Preferiblemente, el conjunto 142 de pulverizador está dispuesto en la parte superior del conjunto 106 de raspador y es móvil junto con el conjunto 106 de raspador y el cierre 104 para limpiar el medio 80 de filtro de la cámara 70 de filtro. En la realización ilustrada, el conjunto 142 de pulverizador incluye una fuente 144 de fluido lavador, un colector 146 de alimentación, y al menos una boquilla o pulverizador 148.
- 45 La fuente 144 de fluido lavador (figura 9) está configurada para suministrar un fluido de lavado al colector 146 de
- 50
- 55

alimentación. El fluido de lavado puede desplazarse desde la fuente 144 de fluido hasta el colector 146 de alimentación a través de cualquier paso de fluido adecuado. Sin embargo, preferiblemente, una parte del paso de fluido está definida dentro del conjunto 106 de raspador. La fuente 144 de fluido de lavado puede suministrar cualquier fluido adecuado para ser pulverizado fuera del conjunto 142 de pulverizador y lavar las cámaras 70. En la realización ilustrada, la fuente 144 de fluido lavador suministra líquido en forma de agua, con o sin detergentes. En una realización, el líquido de lavado puede estar a temperatura controlada para la eliminación efectiva y rápida y de sólidos del medio 80 de filtro. Por ejemplo, la fuente 144 de fluido puede suministrar agua caliente a los pulverizadores 148 a alta presión de manera que el pulverizador 148 puede producir aerosol 149 a alta presión que limpia rápidamente limpia el medio 80 de filtro. Los expertos en la técnica reconocerán que la fuente 144 de fluido puede suministrar cualquier fluido (por ejemplo, aire, agua, productos químicos líquidos) que pueden ser utilizados para limpiar la colección de placas de filtro 24.

El pulverizador 148 está configurado y adaptado para dirigir el aerosol lavador contra al menos una parte del medio 80 de filtro. En la realización ilustrada, el pulverizador 148 suministra fluido de la fuente 144 de fluido lavador 144 al medio 80 de filtro a lo largo de al menos una parte de las cámaras 70 para desalojar y eliminar partículas dispuestas dentro de la cámara 70. Por ejemplo, al menos un pulverizador 148 puede dirigir un aerosol de fluido 149 de lavado hacia al menos una parte de la superficie del medio 80 de filtro.

Preferiblemente, el conjunto 142 de pulverizador tiene más de uno y, en la disposición ilustrada, cuatro pulverizadores 148, un par de los cuales están dispuestos para pulverizar un lado de la cámara 70 de filtro, mientras que el otro par están dispuestos para pulverizar el otro lado de la cámara 70 de filtro. Cuando el cierre 104 se mueve con respecto al bastidor 72, los pulverizadores 148 preferiblemente dirigen el aerosol 149 de fluido lavador hacia el medio 80 de filtro y desalojar y eliminar la materia en partículas restante después de que la torta de partículas haya sido descargada.

Con referencia a la figura 16, el conjunto 106 de raspador incluye preferiblemente un par de lados 126 que se extienden desde la parte superior de un cuerpo 152 del conjunto 106 de raspador a la parte inferior del cuerpo 152 y están conectados a al menos un miembro 110 raspador. La parte interna del cuerpo 152 define al menos una parte de la cámara 70, preferiblemente al menos una parte del perímetro 96 de la cámara 70.

El miembro 110 raspadores incluye extremos 154a, 154b opuestos y una parte 156 alargada entre los mismos. Los extremos 154a, 154b de los miembros 110 raspadores están acoplados a los lados 126 del conjunto 106 de raspador. Preferiblemente, los miembros 110 raspadores están dispuestos entre el conjunto 142 de pulverizador y la brida 120 y generalmente paralelos entre sí. Cuando el cierre 104 está en la posición cerrada, los miembros 110 raspadores preferiblemente se extienden substancialmente totalmente a través de la cámara 70 de filtro, perpendicular al eje longitudinal del conjunto 46 de la placa de filtro.

En la realización ilustrada, el cuerpo 156 alargado de cada miembro 110 raspador está generalmente orientado horizontalmente y es generalmente de forma rectangular. Sin embargo, el miembro 110 raspador puede tener otras formas adecuadas para provocar el movimiento de la torta 102. Por ejemplo, pero sin limitación, el miembro 110 raspador puede tener una sección transversal generalmente circular, elíptica o poligonal. Además, como se apreciará, aunque los miembros 110 raspadores 110 están orientados generalmente horizontalmente en la realización ilustrada, en otras disposiciones los miembros 110 raspadores pueden tener otras orientaciones. Por ejemplo, los miembros 110 raspadores pueden estar orientados verticalmente, tal como cuando el conjunto 106 de raspador está configurado para su movimiento en una dirección horizontal. Así, en algunas disposiciones preferentes, los miembros 110 raspadores 110 están orientados substancialmente normales a la dirección de movimiento del conjunto 106 de raspador.

El conjunto 106 de raspador puede tener cualquier número adecuado de miembros 110 raspadores configurados para eliminar sólidos de la cámara 70 de filtro. En una realización, el conjunto 104 de raspador tiene un miembro 110 raspador. En otra realización, el conjunto 104 de raspador tiene una pluralidad de miembros 110 raspadores. En la realización ilustrada, el conjunto 104 de raspador tiene cuatro miembros 110 raspadores. Cada uno de los miembros 110 raspadores puede tener una forma similar a la de los otros miembros 110 raspadores. Sin embargo, alternativamente, los miembros 110 raspadores pueden tener formas diferentes a las de los otros miembros 110 raspadores. Además, los miembros 110 raspadores pueden estar dispuestos en diferentes posiciones a lo largo de los lados 126. En la realización ilustrada, los miembros 110 raspadores están generalmente espaciados uniformemente entre una parte 158 superior del cuerpo 152 y una parte 160 inferior del cuerpo 152. Sin embargo, los miembros 110 raspadores 110 pueden estar separados irregularmente entre las partes 158, 160 para el raspado deseado y las características térmicas, como se describe en la presente.

Preferiblemente, los miembros 110 raspadores están configurados para enganchar y segmentar al menos una parte de torta de partículas que se forma en las cámaras 70 de filtro de la colección de placas de filtro 24. Como se ilustra en la figura 4a, por ejemplo, la torta 102 rodea al menos una parte de los miembros 110 raspadores 110 después de que una cantidad de componente sólido de la suspensión haya sido capturado por la colección de placas de filtro 24. Cuando el cierre 104 se mueve con respecto a las placas del filtro, las superficies 162 exteriores de los miembros 110 raspadores enganchan la torta 102 de partículas para romperla e impulsar la torta 102 hacia abajo a través de la abertura 100 y fuera de la colección de placas de filtro 24. Por lo tanto, preferiblemente, los miembros 110 raspadores tienen suficientes

características estructurales para ayudar en la rotura de la torta 102 de partículas. En la disposición ilustrada de las figuras 5 a 16, los miembros 110 raspadores se extienden substancialmente enteramente a través de la cámara 70 de filtro. En algunas disposiciones, los miembros 110 raspadores pueden incluso contactar con el medio 80 de filtro.

5 En una disposición, el miembro 110 raspador está configurado para hacer circular un fluido de calentamiento, desde una fuente de fluido de calentamiento (no mostrada), en comunicación térmica con la torta de partículas dentro de las cámaras 70 de filtro para ayudar en el secado de la torta de partículas. Como se ilustra en la figura 16, preferiblemente al menos una parte de los miembros 110 raspadores definen un paso o canal 164 interno para portar un fluido de calentamiento (tal como vapor o fluido hidráulico, por ejemplo) para comunicarse térmicamente con la torta 102 dentro de las cámaras 70. El canal 164 tiene un eje longitudinal que está generalmente alineado con el eje longitudinal del miembro 110 raspador y, 10 preferiblemente, los canales 164 de los miembros 110 raspadores individuales se comunican entre sí para hacer circular el fluido de calentamiento a través de toda la cámara 70 del filtro para secar, o reducir la humedad, de la torta 102 de partículas.

Con referencia a la figura 16, preferiblemente, el conjunto 106 de raspador al menos un saliente 166 de mantenimiento. Alternativamente, si no se dispone de conjunto 106 de raspador alguno, el saliente de mantenimiento puede ser llevado 15 por el cierre 104. Como será apreciado por un experto en la técnica, el saliente 166 de mantenimiento está configurado para soportar las placas de filtro 68 y resistir la deformación de las placas de filtro 68 a lo largo del eje longitudinal de la colección de placas de filtro 24 durante un ciclo de filtrado. En la realización ilustrada, se dispone de un solo saliente 166 de mantenimiento, que es una placa generalmente sólida conectada a un par de miembros 110 raspadores cerca de la región central del conjunto 106 de raspador. Cuando el conjunto 106 de raspador está dentro de la cámara 70, el saliente 20 166 de mantenimiento se interpone entre las paredes de la cámara 70 y se configura para prevenir el desplazamiento sustancial de al menos una parte de las paredes de la cámara 70. Además, el saliente 166 de mantenimiento puede dar soporte estructural a los miembros 110 raspadores. Aunque no se ilustra, una pluralidad de salientes 166 de mantenimiento pueden estar acoplados al cierre 104.

El saliente 166 de mantenimiento puede adoptar varias formas dependiendo de las características estructurales deseadas 25 y de la configuración de la cámara 70. Por ejemplo, el saliente 166 de mantenimiento puede ser generalmente cuadrado, rectangular, circular o elíptico y se puede estar sujeto a uno o más miembros, tales como los miembros 110 raspadores. El saliente 166 de mantenimiento también puede definir una superficie que está configurada para desalojar la torta formada dentro de la cámara 70 cuando el conjunto raspador se mueve entre las posiciones cerrada y abierta.

Preferiblemente, el saliente 166 de mantenimiento se extiende substancialmente a través de la anchura axial de la cámara 30 70 de filtro. Es decir, la dimensión de la cámara 70 de filtro a lo largo del eje longitudinal del filtro prensa 20. Más preferiblemente, el saliente 166 de mantenimiento contacta con el medio de filtro de cada placa de filtro 68 cuando las placas de filtro están en una posición cerrada. Preferiblemente, está dispuesto un saliente 166 de mantenimiento si la cámara 70 del filtro 70 tiene una altura o dimensión en anchura (en un plano generalmente perpendicular al eje longitudinal del filtro prensa 20) mayor que aproximadamente 20 pulgadas. Sin embargo, uno o más salientes de 35 mantenimiento pueden estar dispuestos para cámaras 70 de filtro 70 que tienen una dimensión menor que 20 pulgadas, si se desea. Los expertos en la técnica pueden determinar el tamaño, configuración y la orientación adecuados del saliente 166 de mantenimiento dependiendo de la interacción deseada entre el saliente 166 y las placas de filtro 68.

Aunque no están ilustrados, el cierre 104 y el conjunto 106 de raspador pueden ser componentes independientes que 40 pueden operar independientemente. En una realización, por ejemplo, el cierre 104 preferentemente incluye la brida 120 para cerrar la abertura 100. El conjunto 106 de raspador, si está dispuesto, se dispone preferiblemente dentro de la cámara 70 de filtro de la colección de placas de filtro 24. El cierre 104 puede ser retirado después del ciclo de filtrado de manera que el conjunto 106 de raspador pueda ser empleado para retirar la torta 102. En algunas disposiciones, puede no ser necesario un conjunto 106 de raspador o deseado y, por lo tanto, puede no estar dispuesto.

Con referencia a las figuras 14 y 15, preferiblemente los bastidores 72 y las placas de filtro 68 están enchavetados entre sí 45 para reducir o eliminar el movimiento relativo entre las placas de filtro de partículas 68 y el bastidor 72 cuando la suspensión está presurizada dentro de las cámaras 70 de filtro. Preferiblemente, el bastidor 72 está enchavetado a al menos a una placa de filtro 68 para inhibir la expansión del bastidor 72, en una dirección radial, en respuesta a la presión del fluido dentro de la cámara 70. En la realización ilustrada de las figuras 14 y 15, el bastidor 72 tiene un entrante 168 de enchavetado que está configurado para recibir una protuberancia o chaveta 170 en la placa 68. Preferiblemente, el 50 bastidor 72 tiene un par de entrantes 168 de chaveta en cada una de la sección 132, 134 que están adaptados para coincidir con un par de chavetas 170 concordantes de las placas 68. Además, ambos lados del bastidor 72 tienen preferiblemente entrantes 168 de chaveta de manera tal que las placas 68 a ambos lados del bastidor 72 se enchavetadas al bastidor 72.

Aunque no está ilustrado, el entrante 168 de chaveta puede ser un orificio, u otra estructura que está configurada para 55 recibir una estructura en la placa 68. Alternativamente, el bastidor 72 puede tener una chaveta o protuberancia configurada para ser recibida dentro de un entrante de chaveta de la placa 68. En otra realización, el bastidor 72 y la placa 68 pueden tener crestas o surcos que están configurados para engancharse entre sí y prevenir el movimiento relativo

entre los mismos. Además, un miembro de chaveta independiente puede estar dispuesto para enganchar entrantes tanto en las placas 68 como en el bastidor 72. Además, pueden utilizarse otros procedimientos para inhibir la expansión radial del bastidor 72, tales como refuerzos internos o externos dentro del bastidor 72, por ejemplo, pero sin limitación. En una disposición, los raíles 28 laterales pueden estar configurados para contactar con los lados del bastidor 72 para inhibir su expansión radial. En dicha disposición, los raíles 28 pueden estar dimensionados para contactar con una parte sustancial de la longitud del bastidor 72 o incluso con toda la longitud del bastidor 72.

Con respecto a la figura 10, el cierre 104 está ilustrado en la posición cerrada. Preferiblemente, como se describió anteriormente, el cierre 104 forma un sello con el bastidor 72 y/o las placas 68 para prevenir el escape de fluido de la cámara 70 de filtro durante la operación. Preferiblemente, los sellos formados entre el cierre 104 y el bastidor 72 y/o las placas 68 previenen sustancialmente que la suspensión pase de las cámaras 70 de filtro.

Como se describió anteriormente, la torta 102 de partículas se puede calentar para ayudar en el secado de la torta 102. El fluido caliente se pasa preferiblemente a través de los canales 164 del conjunto 106 de raspador de manera que el calor del fluido dentro del canal 164 sea conducido a la torta 102, y por lo tanto, calienta la torta. Preferiblemente, el canal 164 está dimensionado de manera tal que una cantidad suficiente de fluido puede ser pasada a través del miembro 110 raspado para calentar efectivamente la torta dentro de la colección de placas de filtro 24. El calentamiento de la torta 102 se puede usar en combinación con el ciclo de compresión para asegurar que la torta 102 esté lo suficientemente seca para su retirada conveniente y recogida.

Como se describió anteriormente, se puede utilizar un ciclo de purga para secar más la torta 102. En una realización, se pasa un gas (por ejemplo, aire) hacia dentro y fuera de la cámara 70. La humedad en la torta 102 se retira cuando el gas es soplado a través y a lo largo de la torta 102.

El cierre 104 puede ser movido desde la posición cerrada a una posición abierta para mover el conjunto 106 de raspador y ayudar en la retirada de la torta 102 de partículas de la cámara 70 de filtro. El cierre 104 puede ser movido desde la posición cerrada moviendo hacia abajo el cierre 104 con respecto a las placas de filtro 68 contiguas y fuera de la abertura 100. Este movimiento impulsa la torta dentro de las cámaras 70 fuera de la abertura 100. La velocidad a la que el cierre 104 se mueve desde la posición cerrada a la posición abierta puede estar determinada por las características de la torta 102.

Preferiblemente, las placas de filtro 68 permanecen en, o cerca de, una posición cerrada en contacto con el bastidor 72 cuando el cierre 104 se mueve a la posición abierta. Así, la colección de placas de filtro 24 se puede mantener entre los cabezales 42, 44 de manera tal que las placas de filtro 68 (y los bastidores 72) están en una posición relativamente comprimida entre sí, mientras que el cierre 104 se mueve desde la posición cerrada a la posición abierta. Además, varios cierres 104 se pueden mover simultáneamente desde la posición cerrada a la posición abierta moviendo el raíl 118. Así, las cámaras 70 pueden ser vaciadas de sólidos sin la separación de las placas de filtro 68 y los bastidores 72 entre sí.

Alternativamente, la biela 40 del pistón 40 puede ser retraída para reducir la fuerza compresiva sobre la colección de placas de filtro 24. Después de la reducción de la presión sobre la colección de placas de filtro 24, el cierre de 104 puede ser movido desde la posición cerrada a la posición abierta para la descarga de la torta. La presión reducida puede facilitar la retirada conveniente del cierre 104 y la retirada de la torta 102. En otra disposición, las placas de filtro 68 y los bastidores 72 pueden estar separados una pequeña distancia para reducir más la fuerza necesaria para descargar la torta 102 de partículas. Sin embargo, preferentemente, las placas 68 no están separadas una distancia mayor que la anchura W1 de la cámara del filtro 70 o de la torta 102 de partículas.

Mientras que la suspensión está siendo filtrada dentro de la colección de placas de filtro 24 durante el ciclo de filtrado, el cierre 104 está preferentemente en la posición cerrada y el conjunto 142 de pulverizador está desconectado de manera que no se pulverice sustancialmente fluido alguno de los pulverizadores 148. Al final del ciclo de filtrado, el cierre 104 se mueve desde la posición cerrada moviendo el cierre 104 con respecto a las placas de filtro 68 contiguas y fuera de la abertura 100. Este movimiento ayuda a la torta 102 dentro de las cámaras 70 sea descargada de la abertura 100, como se describió anteriormente. Preferiblemente, los cierres 104 son movidos seguidamente hasta una posición cerrada y los pulverizadores 148 son activados para dirigir un aerosol de fluido de lavado hacia el medio 80 de filtro, mientras que el cierre 104 es extraído de la abertura 100 para lavar sustancialmente toda la longitud del medio 80 de filtro desde la parte superior hasta la parte inferior de la cámara 70 de filtro.

La figura 17 ilustra una modificación del conjunto 46 de placa de filtro de la figura 13. El conjunto 46 de placa de filtro de la figura 17 es sustancialmente similar al conjunto 46 de placa de filtro de la figura 13 y, por lo tanto, se usan números de referencia similares para indicar componentes similares. La figura 17 ilustra un par de conjuntos 46 de placa de filtro individuales, que incluyen dos bastidores 72 y tres placas de filtro 68. Como se describió anteriormente, el primer conjunto 46 de placas de filtro incluye la placa 68 delantera, el bastidor 72 delantero y la placa 68 intermedia. El segundo conjunto de placa de filtro incluye la placa 68 trasera, el bastidor 72 trasero y la placa 68 intermedia. Así, la placa 68 intermedia forma una parte de cada conjunto 46 de placa de filtro ilustrado. Por otra parte, las placas 68 delantera y trasera pueden formar una parte de los conjuntos de placa de filtro (no mostrados) que son contiguos a los conjuntos 46 de placa de filtro

46 ilustrados.

Los conjuntos 46 de placa de filtro de la figura 17 son sustancialmente similares a cualquiera de los conjuntos 46 de placa de filtro 46 descritos en relación con las Figuras 1 a 16. Sin embargo, en los conjuntos 46 de la figura 17, los cierres 104 y los conjuntos 106 de raspador del conjunto 46 de placa de filtro delantero y el conjunto 46 de placa de filtro trasero se abren desde diferentes lados de los conjuntos 46 de placa de filtro. Es decir, los cierres 104 y los conjuntos 106 de raspador se extienden desde los conjuntos 46 de placa de filtro en diferentes direcciones radiales entre sí con respecto a un eje AL longitudinal de los conjuntos 46. Preferiblemente, los cierres 104 y los conjuntos 106 de raspador se extienden desde los lados opuestos de los conjuntos 46 de placa de filtro y, más preferiblemente, desde lados verticales opuestos de los conjuntos 46 de placas de filtro. Los cierres 104 y los conjuntos 106 de raspador pueden moverse mediante mecanismos de cierre independientes o mediante el mismo mecanismo de cierre. Dicha disposición permite un espacio adicional entre cierres 104 contiguos y los conjuntos 106 de raspador para permitir que la torta de partículas sea descargada fácilmente sin interferencia de la torta de partículas de cavidades de filtro contiguas.

Con referencia a las figuras 18a y 18b, se ilustra una modificación del filtro prensa 20 de la figura 1. Preferentemente, el filtro prensa 20 de las figuras 18a y 18b es sustancialmente similar al filtro prensa 20 de la figura 1 y, por lo tanto, se usan números de referencia similares para indicar componentes similares. Sin embargo, en el filtro prensa 20 de las figuras 18a y 18b, el eje longitudinal de la colección de placas de filtro 24 está orientado en una dirección generalmente vertical. En consecuencia, con esta disposición, se usa menos espacio de suelo en comparación con el filtro prensa 20 de la figura 1.

El filtro prensa 20 preferiblemente está soportada por un conjunto 150 de bastidor, que aloja el cilindro 34 hidráulico. El cilindro 34 hidráulico está configurado para aplicar o eliminar a voluntad una fuerza de compresión a la colección de placas de filtro 24. El cilindro 34 hidráulico también puede estar configurado para retraer y permitir que placas de filtro 68 individuales (y los bastidores 70, si los hubiere) se separaren entre sí. Preferiblemente, una estructura 152 de enlace, tal como un cable o una cadena, por ejemplo, interconecta las placas de filtro 68 contiguas (o un bastidor 70 y una placa de filtro 68) de manera tal que cuando el cilindro 34 hidráulico es retirado, las placas de filtro 68 (y los bastidores 70, si los hubiere) se mantienen en una relación espaciada mediante las estructuras de enlace.

Preferiblemente, el filtro prensa 20 de las figuras 18a y 18b incluyen cierres 104 y conjuntos 106 de raspador que, deseablemente, son similares a los descritos con referencia al filtro prensa 20 de la figura 1. En el filtro prensa 20 de las figuras 18a y 18b, los cierres 104 contiguos y los conjuntos 106 de raspador son retirados de lados diferentes, y preferiblemente lados opuestos, de la colección de placas de filtro 24 para permitir que la torta de partículas sea descargada sin interferencia de la torta de partículas de las cavidades de filtro contiguas. Preferentemente, el filtro prensa 20 comprende un mecanismo 154 de accionamiento que está configurado para mover 118 el raíl de cierre y los cierres 104. Deseablemente, el mecanismo 154 de accionamiento comprende una disposición de enlace configurada para convertir el movimiento lineal en una dirección generalmente paralela al eje longitudinal del filtro prensa 20 en un movimiento lineal del raíl 118 de cierre en una dirección generalmente perpendicular al eje longitudinal del filtro prensa 20. Sin embargo, se pueden usar otras disposiciones adecuadas para mover el raíl 118 de cierre y/o los cierres 104.

Las figuras 19 y 20 ilustran una placa de filtro 68 que incluye un conjunto de medio de filtro preferente, que incorpora un miembro 200 de sellado alrededor de un borde periférico del medio 80 de filtro. Ventajosamente, con esta disposición, el medio 80 de filtro y el miembro 200 de sellado puede ser retirados y sustituidos de la placa de filtro 68 como una unidad. La disposición ilustrada hace posible reducir la cantidad de tiempo necesario para ensamblar el medio 80 de filtro en una placa de filtro 68 y, además, simplifica la fabricación de la placa de filtro 68, como se describe con mayor detalle a continuación.

Como se describió anteriormente, el medio 80 de filtro reviste una parte de la cámara 70 de filtro (figura 3) definida mediante cooperación de las placas de filtro 68 y opera para atrapar ciertas partículas sólidas, permitiendo al mismo tiempo que la materia líquida pase a través del medio de filtro salga de cámara de filtro. Con referencia a la figura 20, la placa de filtro 68 define un surco 202 que se extiende alrededor de una periferia del medio 80 de filtro. El surco 202 ilustrado es generalmente de forma rectangular y recibe una parte generalmente rectangular del miembro 200 de sellado. El miembro 200 de sellado, puede además incluir protuberancias 204 que sobresalen de la parte rectangular del miembro 200 de sellado y, deseablemente, se comprimen cuando el miembro 200 de sellado se inserta en el surco 202 para mejorar la retención del miembro 200 de sellado dentro del surco 202. Si se desea, las protuberancias 204 pueden extenderse toda la longitud del miembro 200 de sellado crear un nervio continuo o, alternativamente, las proyecciones 204 pueden ser discontinuas a lo largo de la longitud del miembro 200 de sellado. Además, aunque se ilustra una forma rectangular en sección transversal del miembro 200 de sellado 200 y del surco 202, se pueden usar otras disposiciones y formas apropiadas del miembro 200 de sellado y del surco 202, será apreciado por un experto en la técnica.

Como e ilustra, cuando el miembro 200 de sellado se sitúa dentro del surco 202, el miembro 200 de sellado preferiblemente está rodeado en tres lados por la placa de filtro 68. Deseablemente, una superficie expuesta del miembro 200 de sellado define una superficie 206 de frisa configurada para contactar con una superficie opuesta bien en un bastidor 72 o placa de filtro 68 para formar un sello entre los dos miembros. Preferiblemente, la superficie 206 de frisa está conformada de una manera similar a los miembros de frisa usados actualmente en la técnica, que son típicamente

miembros de tipo junta tórica separados del medio 80 de filtro. La superficie 206 de frisa ilustrada es semicircular en sección transversal y, preferiblemente, se extiende en toda la longitud del miembro 200 de sellado, de manera tal que la superficie 206 de frisa delimita toda la cámara 70 de filtro (figura 3). Sin embargo, la superficie 206 de la frisa puede comprender otras formas en sección transversal adecuadas, si se desea.

- 5 Como se describió anteriormente, preferentemente, el medio 80 de filtro está asegurado al miembro 200 de sellado de manera tal que el medio 80 de filtro y el miembro 200 de sellado son retirables y sustituibles de la placa de filtro 68 como una unidad. En la disposición ilustrada, un borde periférico del medio 80 de filtro está incrustado dentro del miembro 200 de sellado, como se ilustra en la figura 20. En una realización especialmente preferente, el miembro 200 de sellado está construido de un material polimérico termoplástico y, preferiblemente, un plastisol. El plastisol puede ser un material de
- 10 PVC en combinación con un plastificante líquido y otros materiales. Preferiblemente, el plastisol es capaz de ser convertido a un estado líquido con la aplicación de calor, de manera tal que el borde periférico del medio 80 de filtro se puede introducir en el material de plastisol licuado, de cuyo miembro 200 de sellado está construido. Una vez que el borde periférico del medio 80 de filtro está introducido en el material de plastisol, el material de plastisol se deja enfriar y solidificar, de manera que incrusta el borde periférico del medio 80 de filtro dentro del miembro 200 de sellado. Aunque dicha disposición es actualmente preferente, pueden usarse también otras disposiciones adecuadas para asegurar el
- 15 medio 80 de filtro al miembro 200 de sellado, que incluyen, por ejemplo, medios de sujeción mecánicos, adhesivos, procedimientos de sobremoldeado, u otros procedimientos de unión adecuados.

Ventajosamente, la disposición ilustrada en las figuras 19 y 20 permite una construcción simplificada de la placa de filtro 68. En la disposición ilustrada, el medio 80 de filtro y el miembro 200 de sellado pueden ensamblarse en la placa de filtro

20 68 insertando el miembro 200 de sellado en un solo surco 202. En las construcciones de la técnica anterior, el medio de filtro se ensambla en la placa de filtro dentro de un primer surco y el miembro de frisa se ensambla en la placa de filtro dentro de un segundo surco, necesitándose así un surco adicional y una construcción más compleja de la placa de filtro, ya que cada surco tiene que ser maquinado independientemente, o formado de otra manera. Además, el medio 80 de y el miembro 200 de sellado ilustrados pueden ensamblarse en la placa de filtro 68 insertando el miembro 200 de sellado en el

25 surco 202, mientras que las construcciones de la técnica anterior requieren dos etapas distintas.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto (46) de placa de filtro, que comprende una primera placa (68a) de filtro que tiene una primera superficie, una segunda placa (68) de filtro que tiene una segunda superficie orientada hacia dicha primera superficie, dichas primera y segunda placas de filtro son móviles entre una posición abierta y una posición cerrada una con respecto a la otra, en el que en dicha posición cerrada, una parte interior de dicha primera superficie está espaciada de una parte interior de dicha segunda superficie para definir en medio una cámara (70) de filtro; y en el que dicho conjunto (46) de placa de filtro es capaz de crear un sello entre dicha primera placa de filtro y dicha segunda placa de filtro (88, 89), en el que
- dicha cámara (70) de filtro tiene una anchura W2 longitudinal y un perímetro (96); en el que al menos una parte de dicha cámara (70) de filtro está revestida con un medio de filtro; caracterizándose dicho conjunto (46) de placa de filtro porque define una sección sellada de dicho perímetro (96), extendiéndose dicha sección sellada una longitud menor que una longitud total de dicho perímetro (96) de manera tal que dicho conjunto de placa de filtro define también una sección (98) abierta de dicho perímetro (96), estando dimensionada y conformada dicha sección abierta para permitir que la torta de partículas sea retirada de dicha cámara de filtro, teniendo dicha sección (98) abierta una anchura W1 longitudinal sustancialmente igual a la anchura W2 de la cámara (70); y
- un cierre (104) alargado está configurado para ser móvil entre una primera posición que cierra dicha sección (98) abierta y una segunda posición que no cierra dicha sección (98) abierta, siendo dicho cierre (104) además capaz de sellar dicha sección (98) abierta de dicho perímetro (96) en dicha primera posición..
2. El conjunto (46) de placa de filtro de la reivindicación 1, que comprende además un bastidor (72) entre dicha primera placa (68a) de filtro y dicha segunda placa (68) de filtro, definiendo dicho bastidor (72) al menos una parte de dicha sección (98) abierta de dicho perímetro (96), en el que preferiblemente:
- dicho perímetro tiene cuatro lados, delimitando dicho bastidor tres lados de dicho perímetro; o
 - dicho bastidor está enchavetado en al menos una de entre dicha primera placa de filtro y dicha segunda placa de filtro para inhibir la expansión de dicho bastidor en respuesta a la presión dentro de dicha cámara de filtro.
3. El conjunto de placa de filtro de la reivindicación 1, en el que dicho cierre (104) porta un raspador (106), teniendo dicho raspador una superficie raspadora que se extiende entre dicha primera superficie y dicha segunda superficie y está configurada para impulsar la torta de partículas dentro de dicha cámara de filtro hacia dicha sección (98) abierta cuando dicho cierre (104) se mueve hasta dicha segunda posición.
4. El conjunto de placa de filtro de la reivindicación 3, en el que:
- dicha superficie de raspador se extiende sustancialmente totalmente a través de dicha cámara de filtro desde dicha primera superficie hasta dicha segunda superficie; o
 - dicho raspador comprende múltiples superficies raspadoras espaciadas entre sí que segmentan la torta de partículas dentro de dicha cámara de filtro; o
 - dicho raspador comprende un paso de fluido interno configurado para llevar un fluido en comunicación térmica con una torta de partículas dentro de dicha cámara de filtro; o
 - dicho cierre lleva al menos una boquilla (148) pulverizadora, dicha boquilla pulverizadora conectada a una fuente de fluido de lavado y que está configurada para dirigir un aerosol de fluido de lavado hacia al menos una de entre dicha primera superficie y dicha segunda superficie.
5. El conjunto de placa de filtro de la reivindicación 1, en el que:
- dicho cierre comprende una parte que se extiende hacia dentro de dicha cámara de filtro, soportando dicha parte al menos un saliente (166) de mantenimiento que se extiende sustancialmente a través de dicha cámara de filtro desde dicha primera superficie hasta dicha segunda superficie; o
 - dicho perímetro incluye un perímetro exterior y una longitud de dicho perímetro exterior es igual a una longitud de dicha sección sellada más una longitud de dicha sección abierta.
6. Procedimiento de filtrado, que comprende:
- formación de una cámara de filtro sellada con un conjunto de placa de filtro que comprende una primera placa de filtro, una segunda placa de filtro y un cierre, siendo dichas primera placa de filtro y dicha segunda placa de filtro móviles desde una posición abierta hasta una posición cerrada una con respecto a la otra, definiendo dicha cámara de filtro un perímetro que tiene una anchura W2 longitudinal, caracterizado porque

el cierre es alargado, dicha primera placa de filtro y dicha segunda placa de filtro cierran parcialmente dicha cámara de filtro en dicha posición cerrada, definiendo así una sección abierta de dicha cámara de filtro, teniendo dicha sección abierta una anchura W1 longitudinal sustancialmente igual a la anchura W2 de la cámara, estando dicho cierre configurado para cerrar dicha sección abierta de dicha cámara de filtro sellada;

5 que fuerza un componente líquido de dicha suspensión a través de un medio de filtro que reviste al menos una parte de dicha cámara de filtro hasta que una torta de partículas está formada dentro de dicha cámara de filtro, ocupando dicha torta de partículas una parte sustancial de dicha cámara de filtro;

mantenimiento de dicha primera placa de filtro y dicha segunda placa de filtro en dicha posición cerrada; y

descarga de dicha torta de partículas a través de dicha sección abierta de dicha cámara de filtro

10 7. El procedimiento de la reivindicación 6, que comprende además la colocación de un bastidor entre dicha primera placa de filtro y dicha segunda placa de filtro que definen dicha sección abierta, que comprende además, preferiblemente, el enchavetado de dicho bastidor a al menos una de dichas primera placa de filtro y segunda placa de filtro para inhibir la expansión de dicho bastidor en respuesta a la presión dentro de dicha cámara de filtro.

15 8. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que dicha descarga de dicha torta de partículas es facilitada por un raspador, que es móvil a través de dicha cámara de filtro junto con el movimiento de dicho cierre alejada de dicha sección abierta.

9. El procedimiento de la reivindicación 6, que comprende además:

- provisión de un raspador dentro de dicha cámara de filtro durante un ciclo de filtrado, dicho raspador configurado para segmentar dicha torta de partículas; o

20 - provisión de un raspador dentro de dicha cámara de filtro durante un ciclo de filtrado, secado de dicha torta de partículas dentro de dicha cámara de filtro circulando un fluido caliente dentro de un paso de fluido interno de dicho raspador; o

25 - dirección de un aerosol de fluido de lavado hacia dicho medio de filtro después de dicha descarga de dicha torta de partículas a través de dicha sección abierta de dicha cámara de filtro y manteniendo al mismo tiempo dicha primera placa de filtro y dicha segunda placa de filtro en dicha posición cerrada; o

- resistencia de la deformación de dicha primera placa de filtro y dicha segunda placa de filtro en respuesta a la presión externa de dicha cámara de filtro, colocando al menos un saliente de mantenimiento dentro de dicha cámara de filtro durante un ciclo de filtrado, siendo portado dicho saliente de mantenimiento por dicho cierre.

10. Una prensa 20 de filtro, que comprende:

30 un bastidor (150) que incluye una superficie de soporte;

un cabezal (44) estacionario;

un cabezal (42) desplazable;

35 una pluralidad de placas de filtro, como las definidas en la reivindicación 1, soportadas por dicha superficie de soporte entre dicho cabezal estacionario y dicho cabezal desplazable, siendo dicha pluralidad de placas de filtro móviles unas con respecto a otras a lo largo de dicha superficie de soporte entre una posición separada y una posición condensada;

un generador 34 de fuerza configurado para aplicar una fuerza dicho cabezal desplazable en una dirección hacia dicho cabezal estacionario para comprimir dicha pluralidad de placas de filtro entre dicho cabezal desplazable y dicho cabezal estacionario;

40 en el que pares contiguos de dichas placas (68) de filtro son del primero y del segundo tipo, y están configurados para formar una cámara de filtro parcialmente sellada cuando dicho generador de fuerza aplica una fuerza suficiente para crear un sello entre dicha pluralidad de placas de filtro, un perímetro (96) de dicha cámara de filtro que tiene una anchura W2 longitudinal y que comprende una sección (98) abierta, teniendo dicha sección abierta una anchura W1 longitudinal sustancialmente igual a la anchura W2 de la cámara (70);

45 un cierre (104) alargado configurado para cerrar dicha sección (98) abierta, siendo dicho cierre retirable de dicha sección abierta para permitir que las partículas sean retiradas de dichas cámaras de filtro con dicha pluralidad de placas de filtro en dicha posición condensada.

11. El filtro prensa de la reivindicación 10, que comprende además un bastidor (72) interpuesto entre dicha cada una de dicha pluralidad de placas (68) de filtro, definiendo cada bastidor al menos una parte de dicha sección (98) abierta de dicho perímetro (96) de una correspondiente de dichas cámaras de filtro.

12. El filtro prensa de la reivindicación 10, en el que:

- 5
- dicha pluralidad de placas (68) de filtro definen un eje longitudinal alineado con una dirección de movimiento de dicho cabezal desplazable, estando dicha sección abierta de una de dicha cámara de filtro descentrada radialmente con respecto a dicho eje longitudinal de dicha sección abierta de una cámara de filtro contigua; o
 - dicho perímetro incluye un perímetro exterior y una longitud de dicho perímetro exterior es igual a una longitud de dicha sección abierta más una longitud de dicha sección parcialmente sellada de dicha cámara de filtro.

10 13. El filtro prensa de la reivindicación 10, en el que cada uno de dicha pluralidad de cierres (104) lleva un raspador (106), teniendo dicho raspador una superficie raspadora que se extiende a través de dicha cámara de filtro y configurada para impulsar la torta de partículas dentro de dicha cámara de filtro hacia dicha sección abierta cuando dicho cierre se mueve a una posición retirada de dicha sección abierta, preferiblemente

- 15
- que comprende además un mecanismo de accionamiento configurado para mover dicha pluralidad de cierres desde una posición que cierra dichas secciones abiertas hasta un aposición retirada de dichas secciones abiertas; o
 - en el que dichos raspadores comprenden múltiples superficies raspadoras espaciadas entre sí que segmentan la torta de partículas dentro de dicha cámara de filtro; o
 - en el que dichos raspadores comprenden un paso de fluido interno configurado para poner un fluido en comunicación térmica con la torta de partículas dentro de dicha cámara de filtro.
- 20

14. El filtro prensa de la reivindicación 10, en el que

- 25
- cada uno de dicha pluralidad de cierres porta al menos un aboquilla (148) de pulverización, dicha boquilla de pulverización conectada a una fuente de fluido de lavado y que está situada dentro de dicha cámara de filtro cuando dicho cierre está en una posición que cierra dicha sección abierta, dicha boquilla de pulverización configurada para dirigir un aerosol de fluido de lavado hacia un medio de filtro dentro de dicha cámara de filtro; o
 - cada uno de dicha pluralidad de cierres (104) comprende una parte que se extiende hacia dentro de dicha cámara de filtro, soportando dicha parte al menos un saliente 166 de mantenimiento que se extiende sustancialmente a través de dicha cámara de filtro para inhibir el colapso de dicha cámara de filtro debido a la presión externa sobre dicha cámara de filtro.

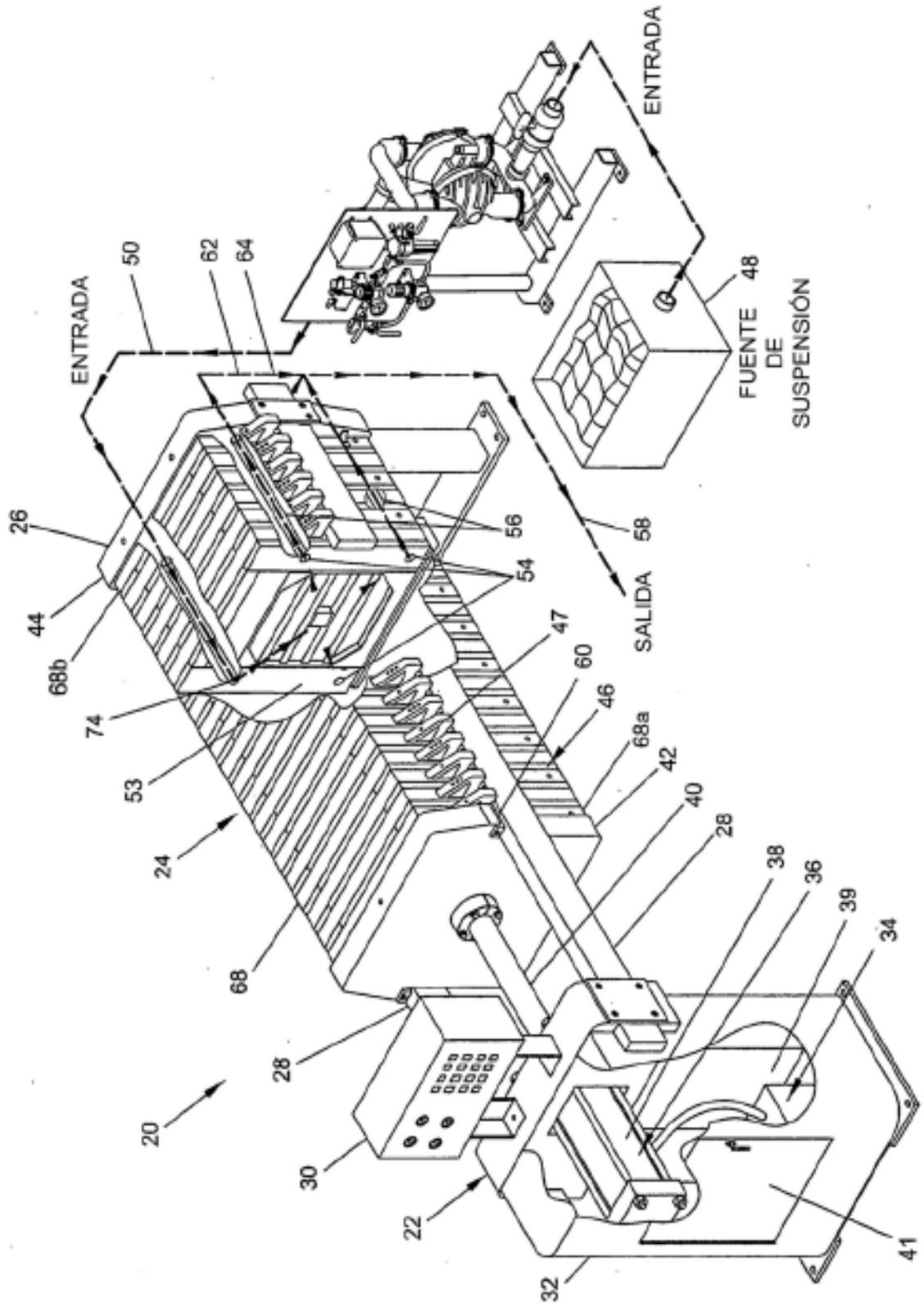


FIG. 1

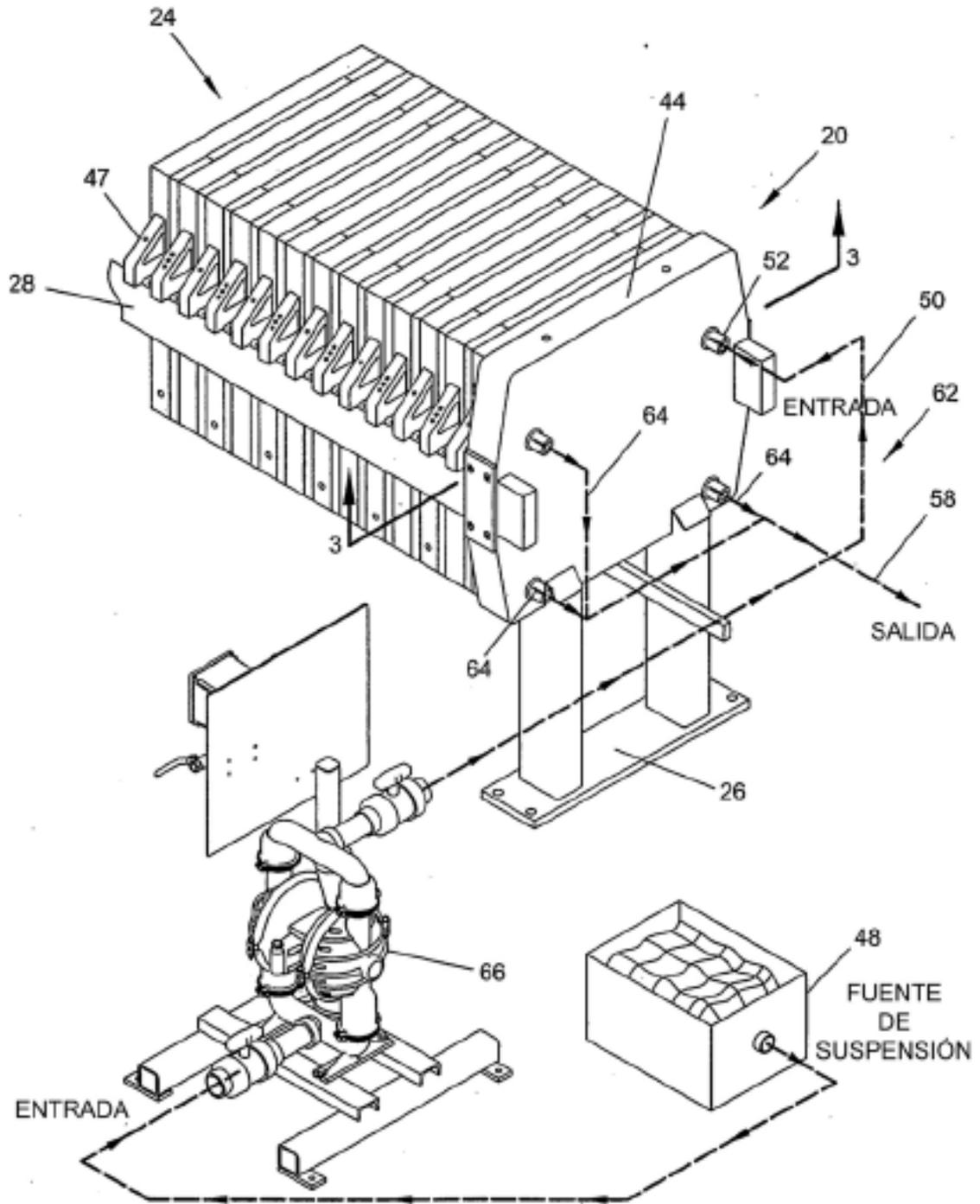


FIG. 2

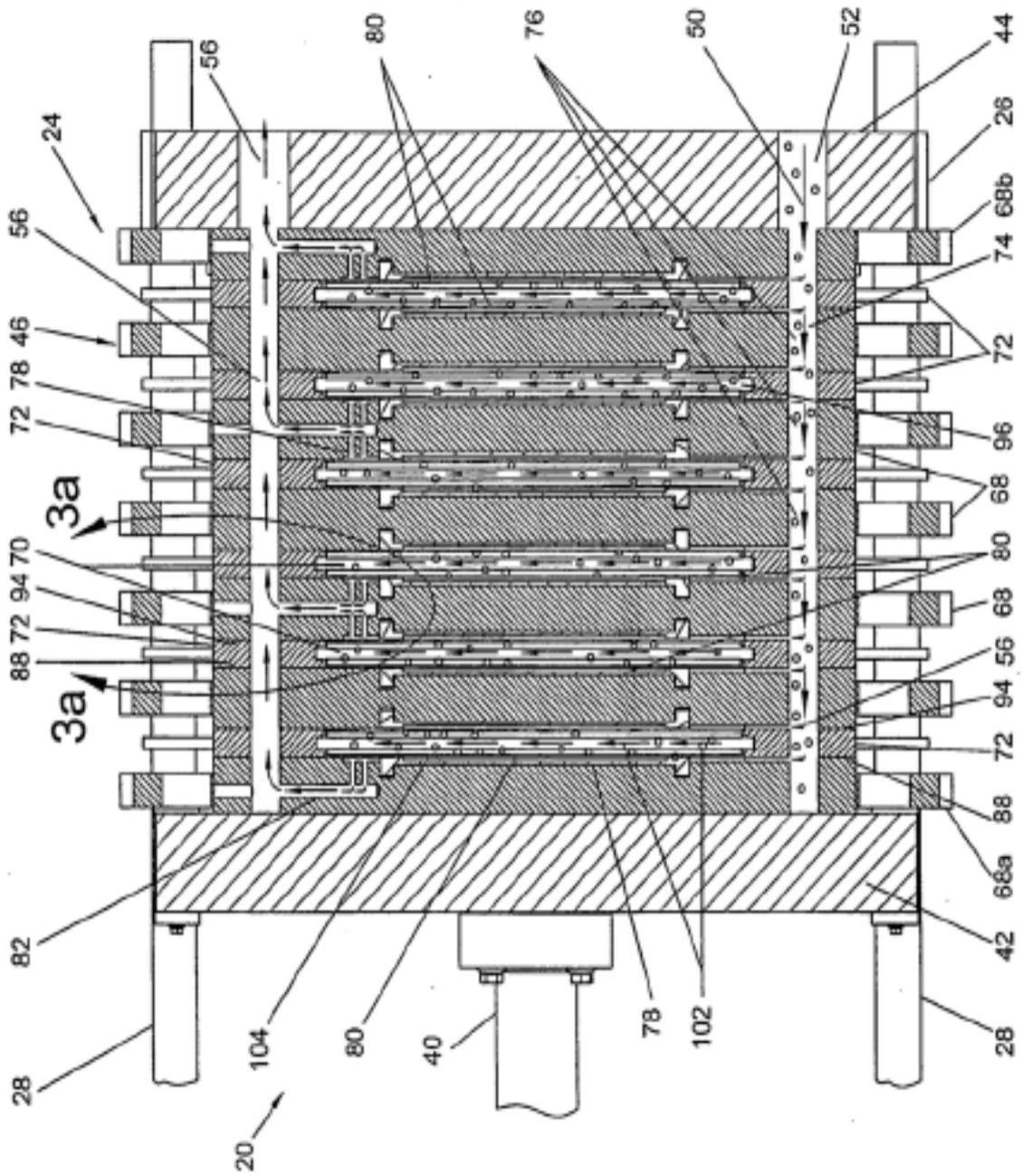


FIG. 3

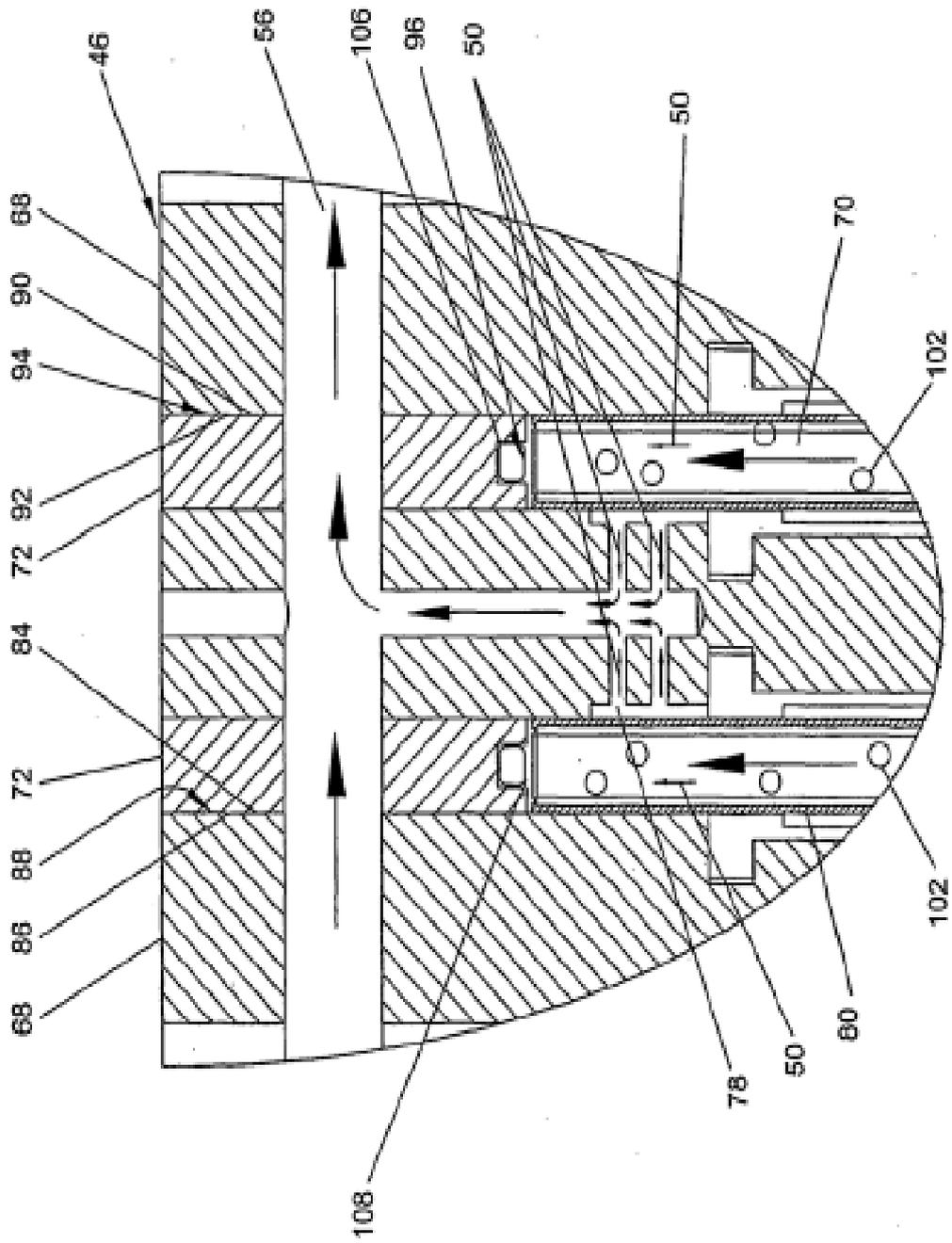


FIG. 3a

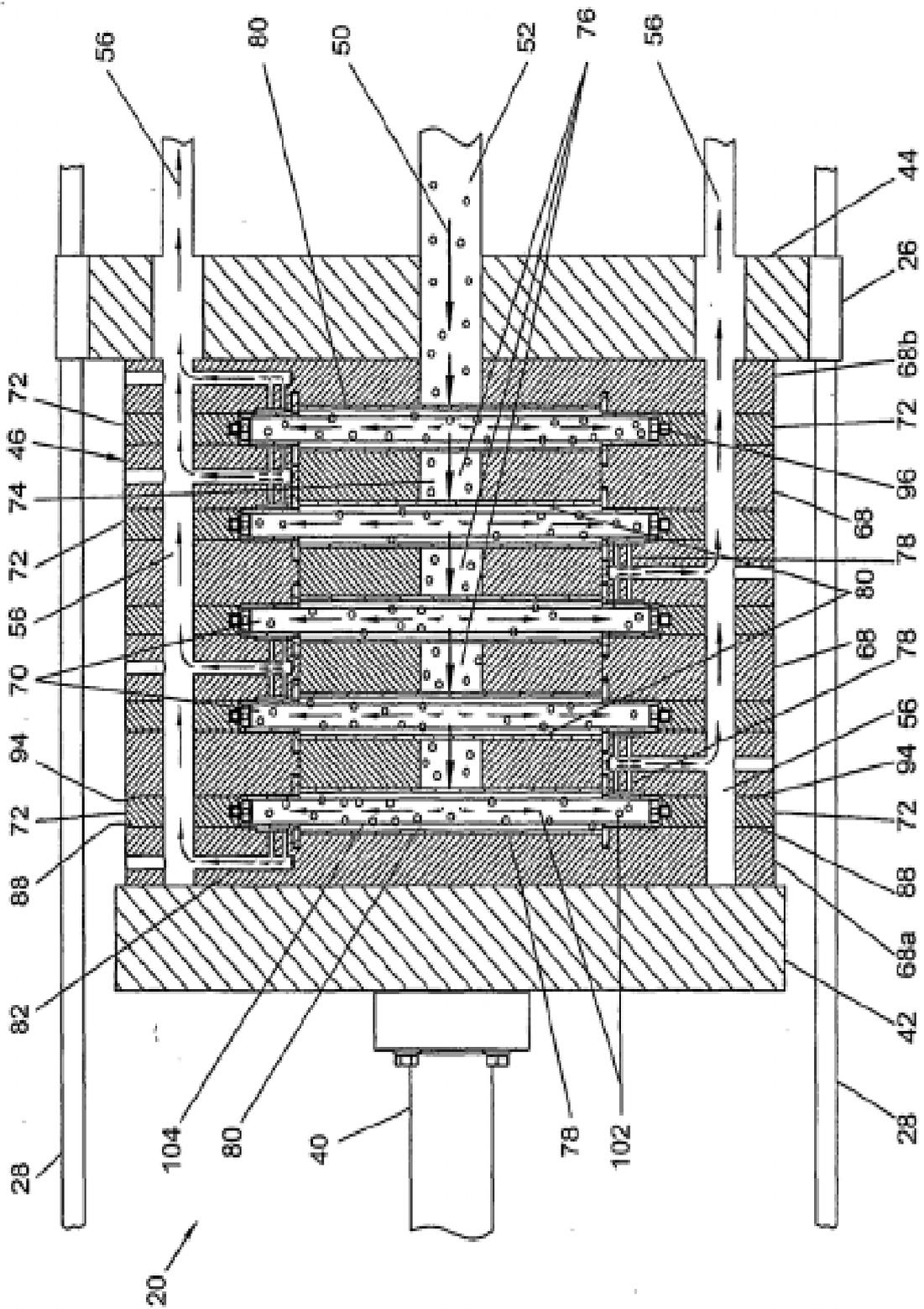


FIG. 4

DIBUJOS

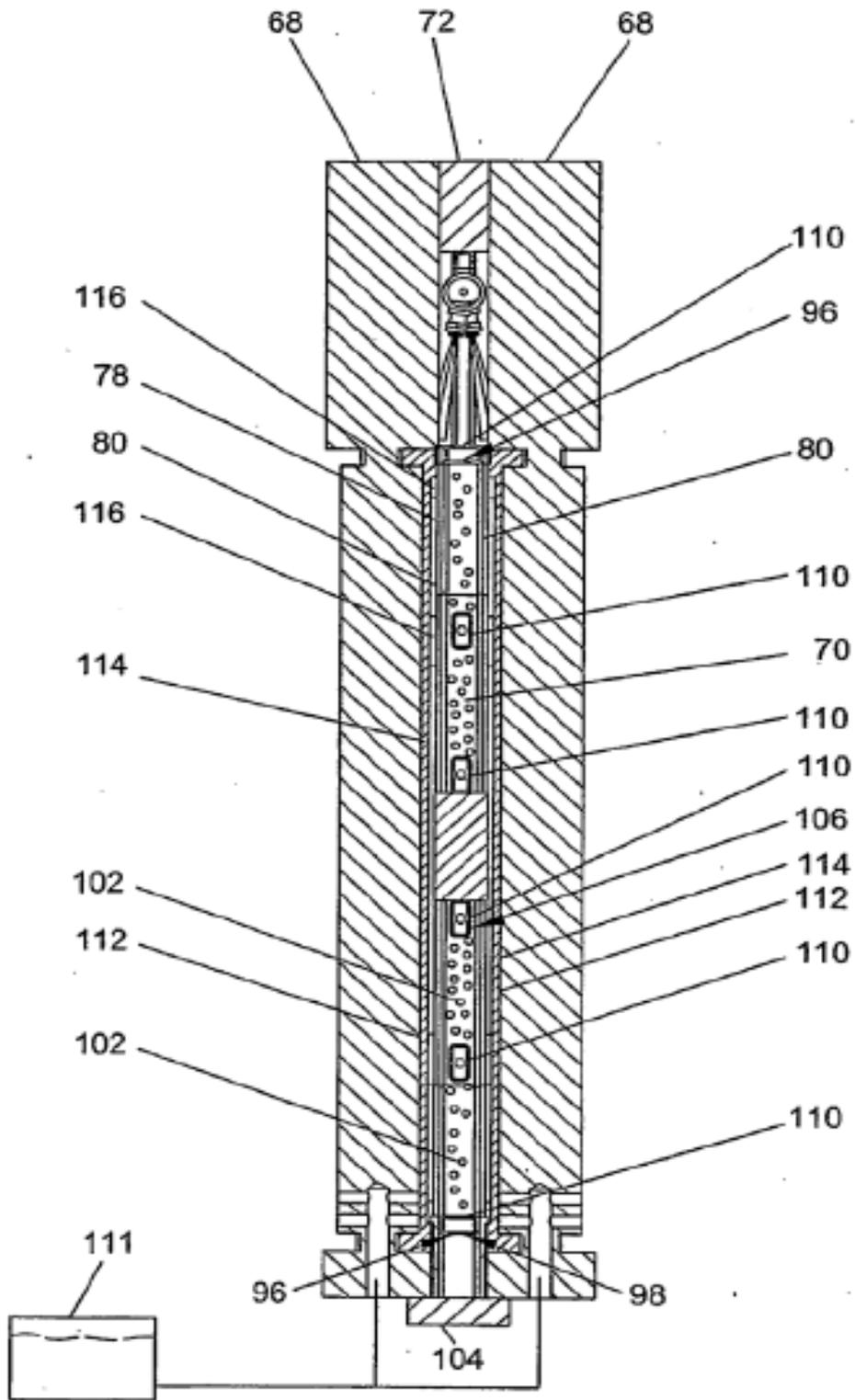


FIG. 5a

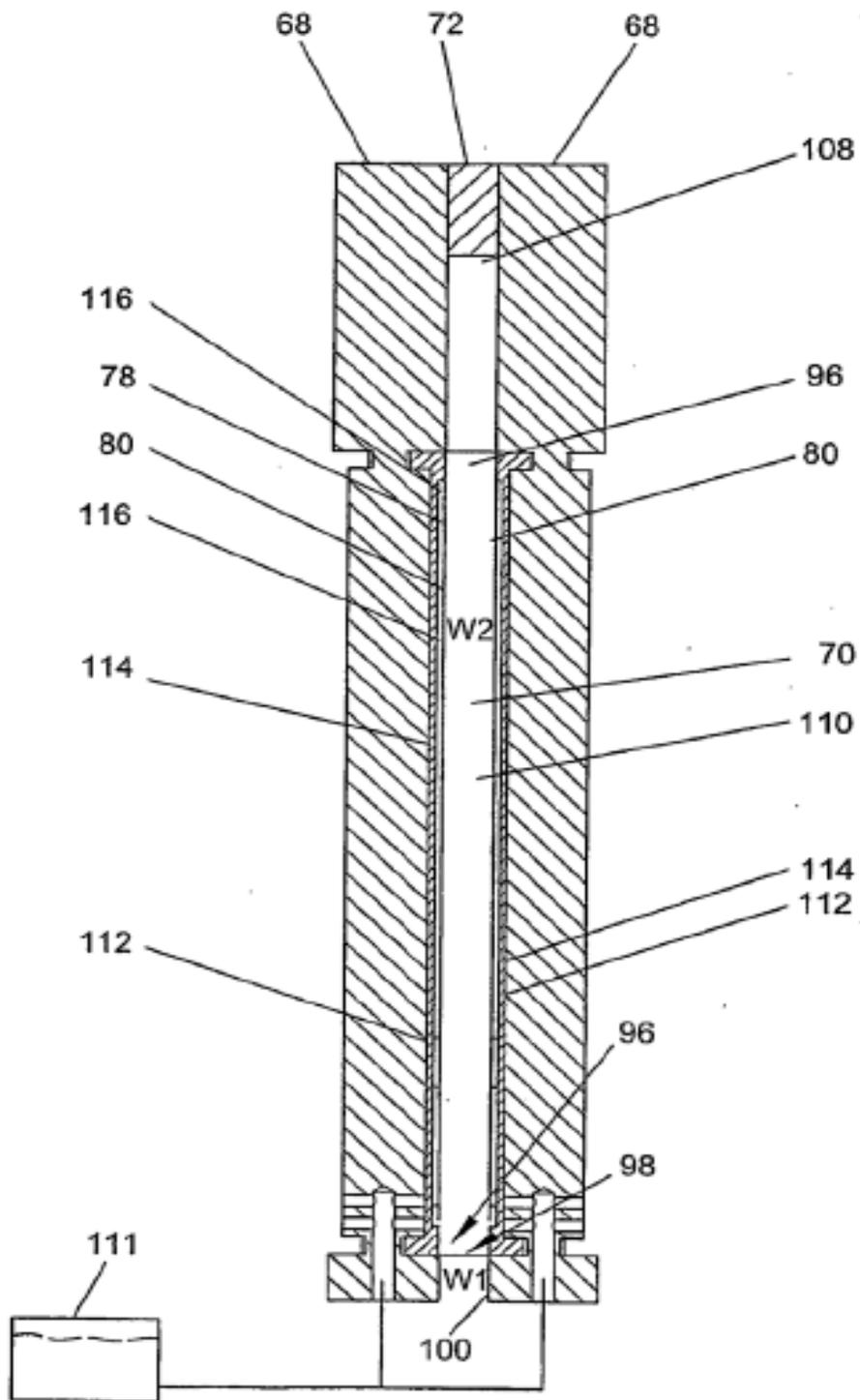


FIG. 5b

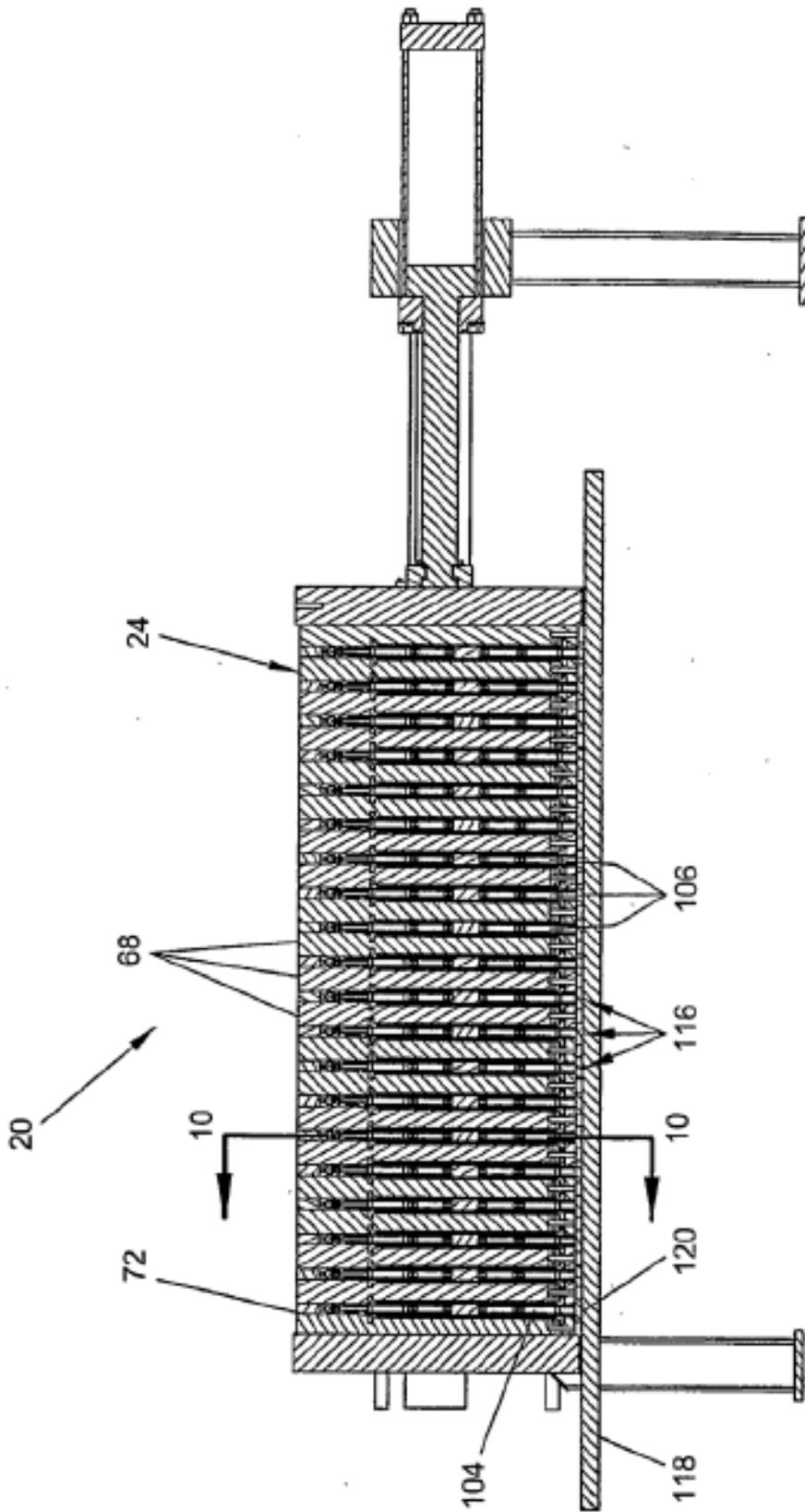


FIG. 6

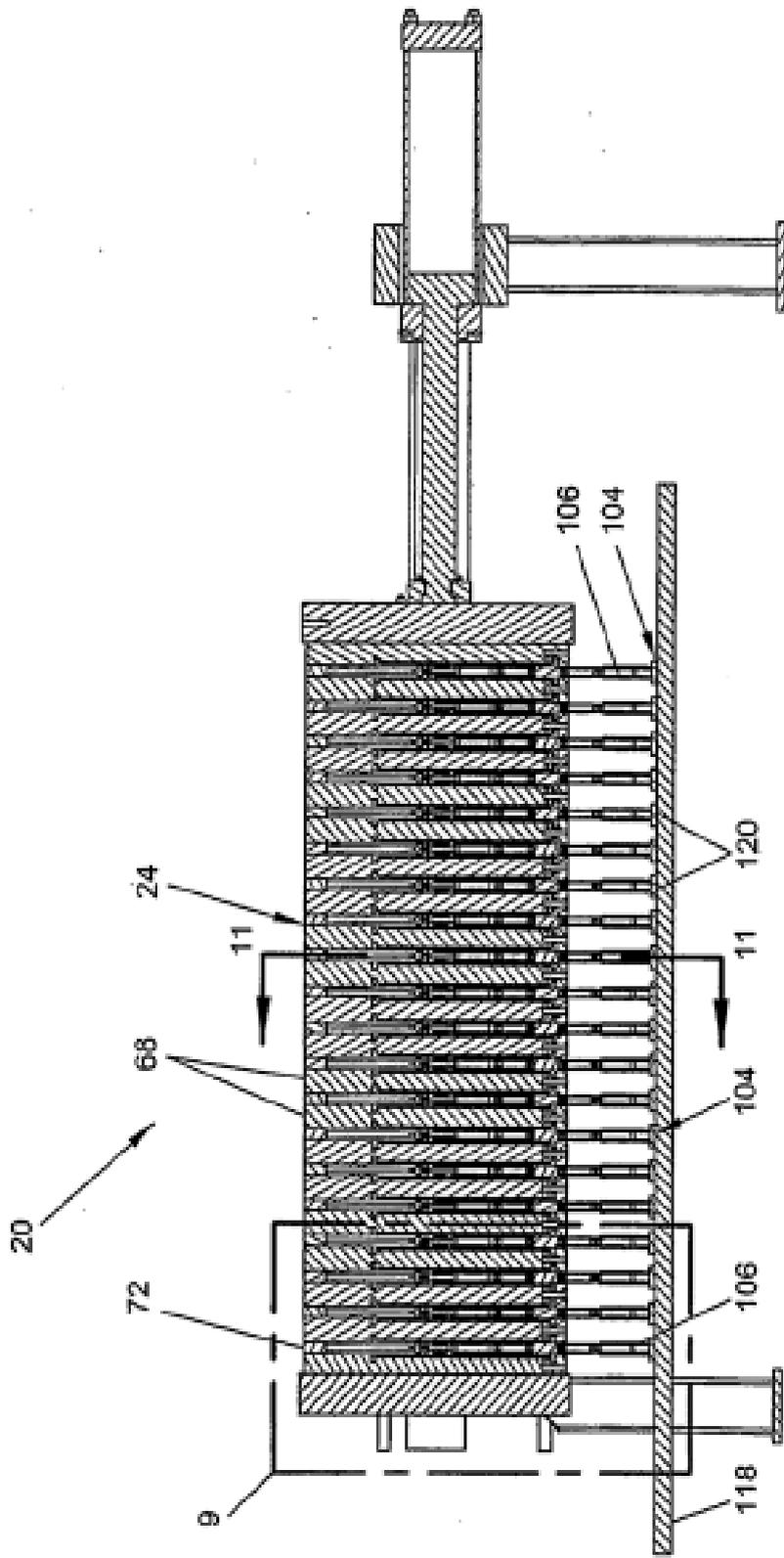


FIG. 7

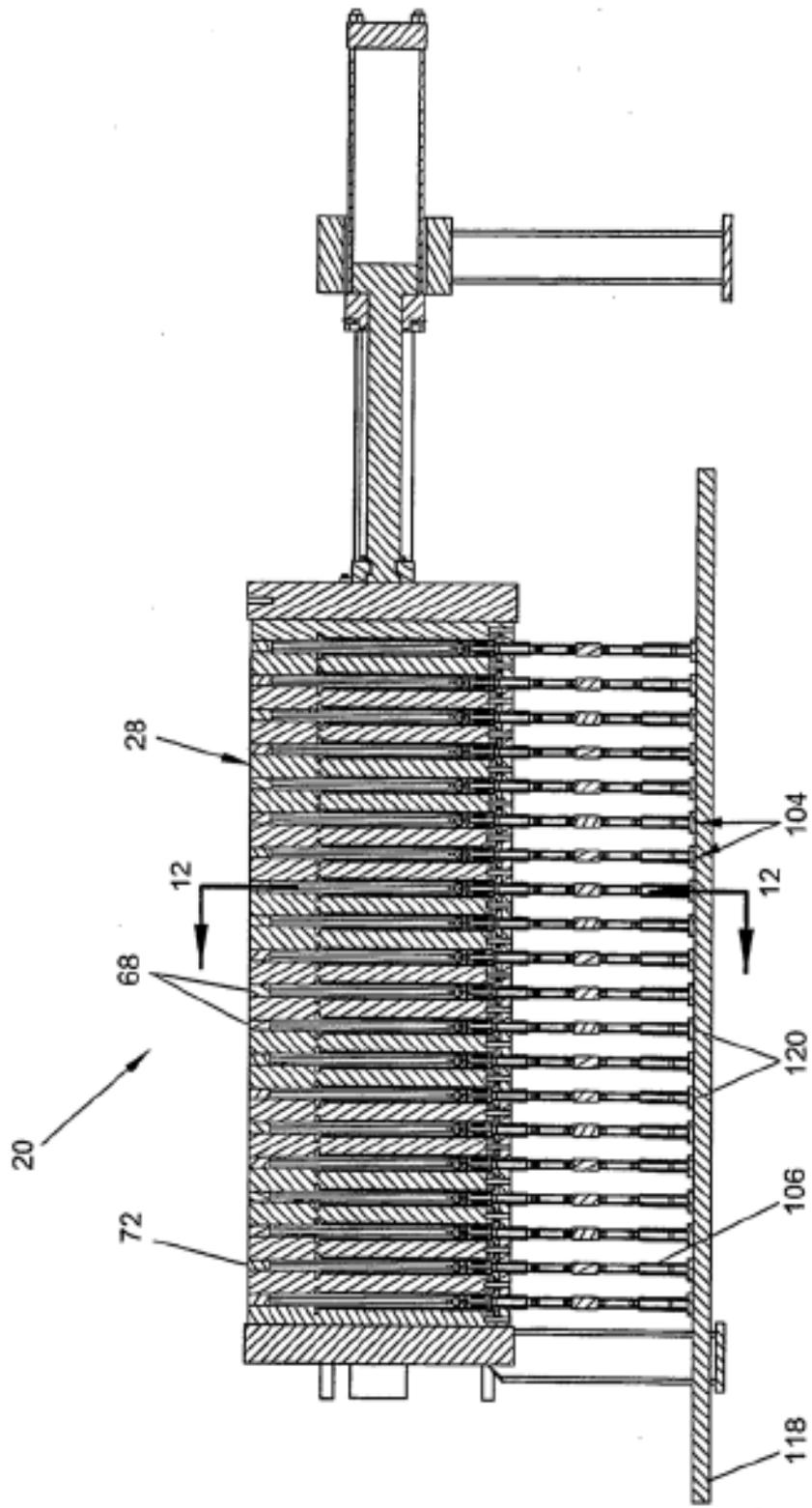


FIG. 8

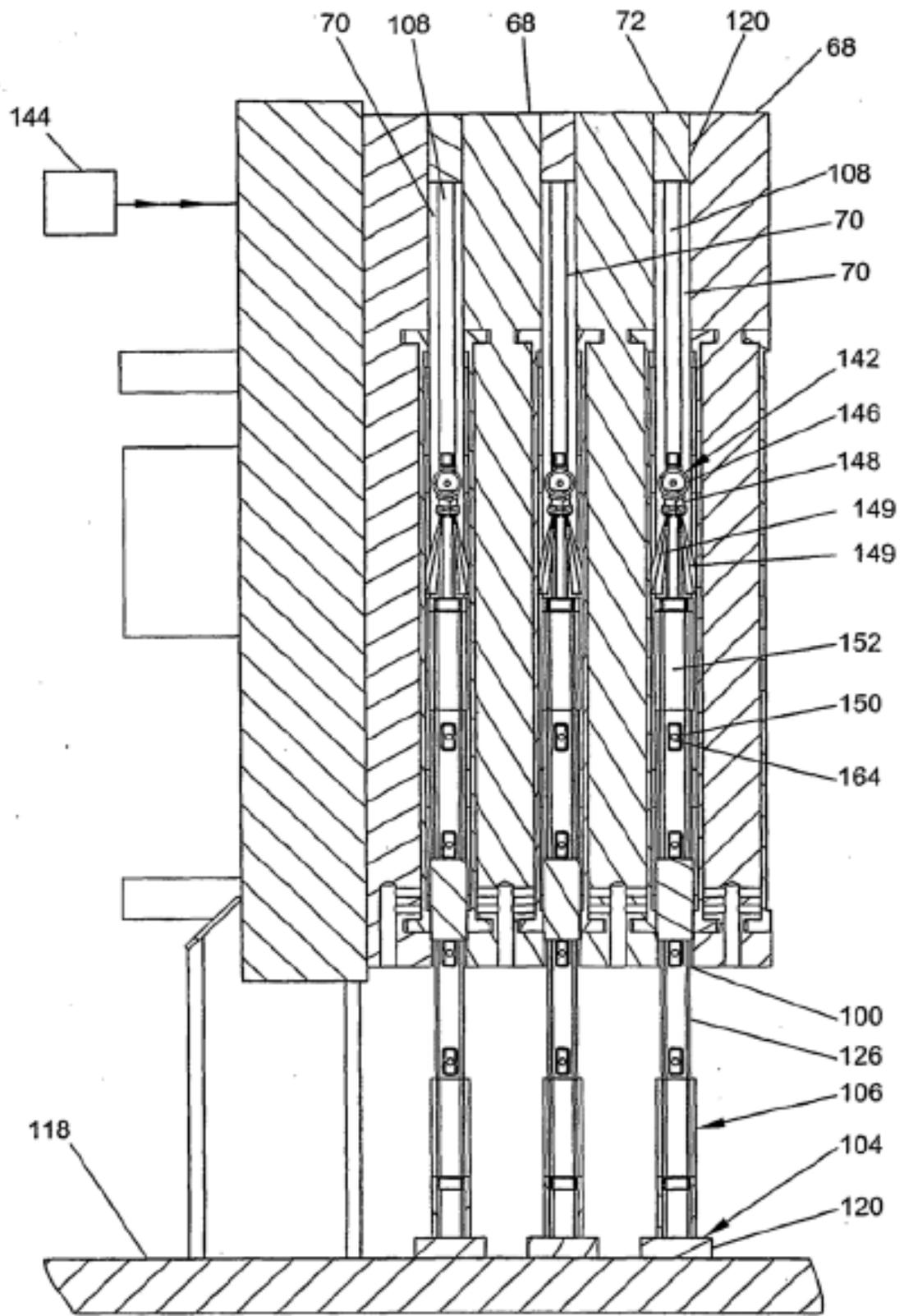


FIG. 9

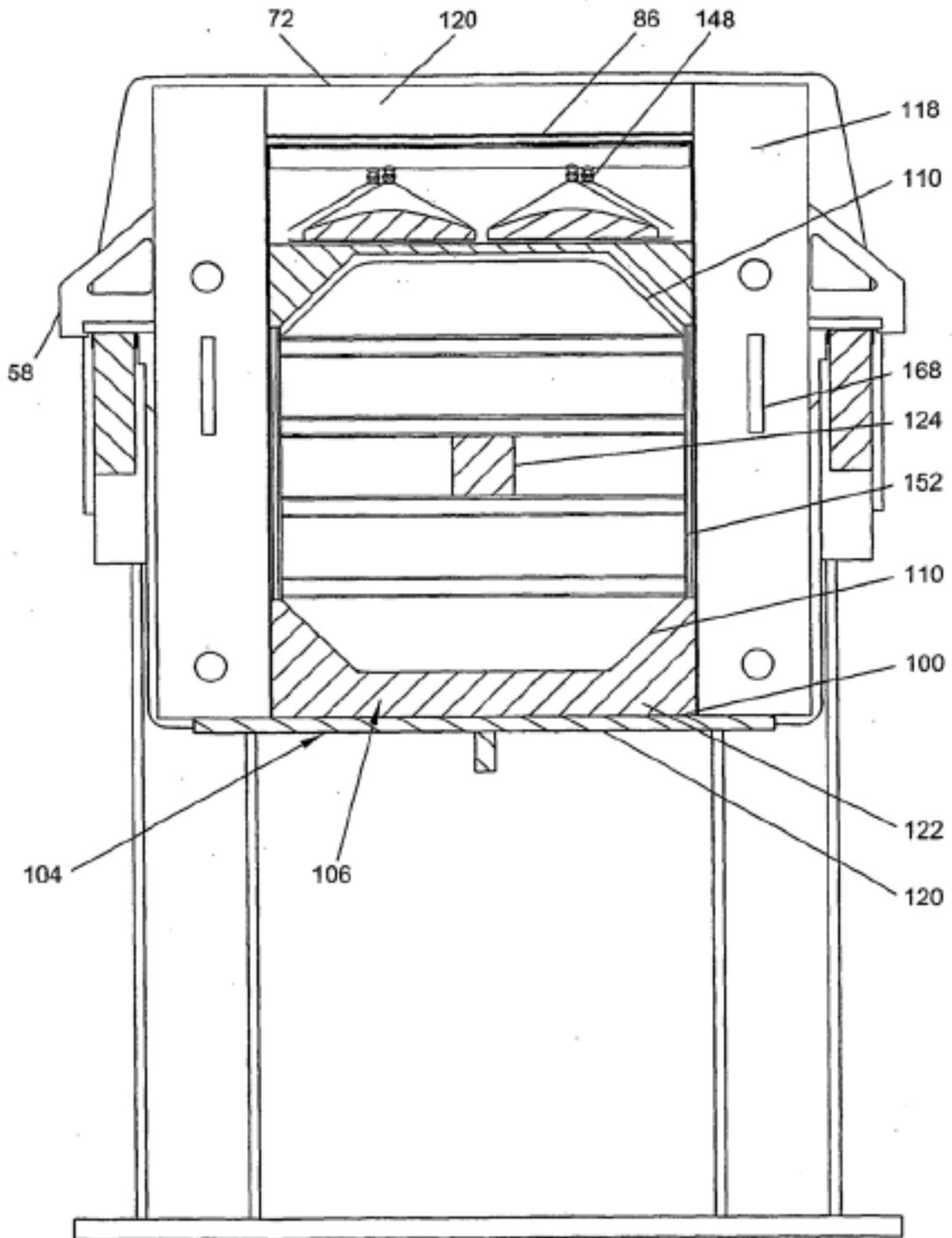


FIG. 10

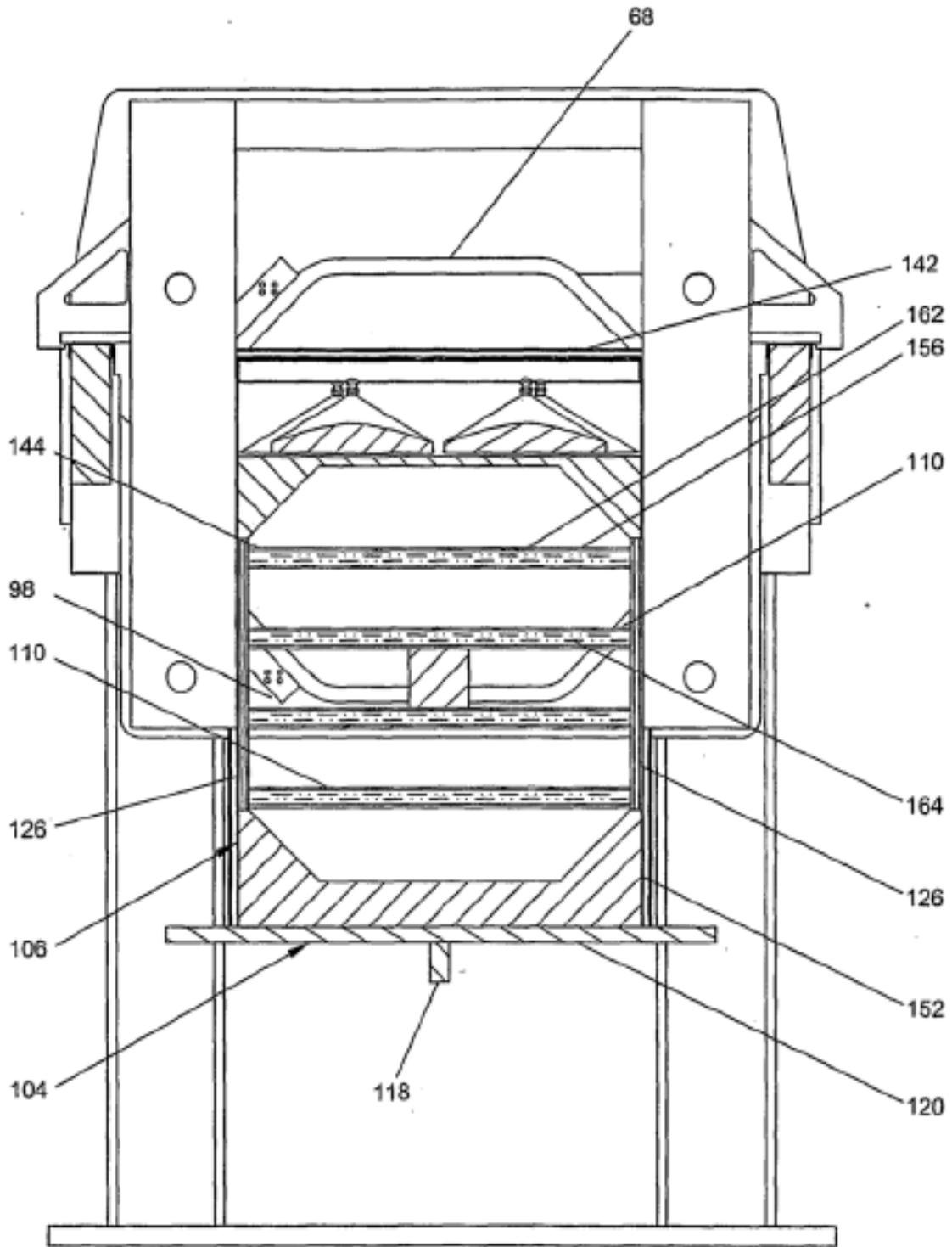


FIG. 11

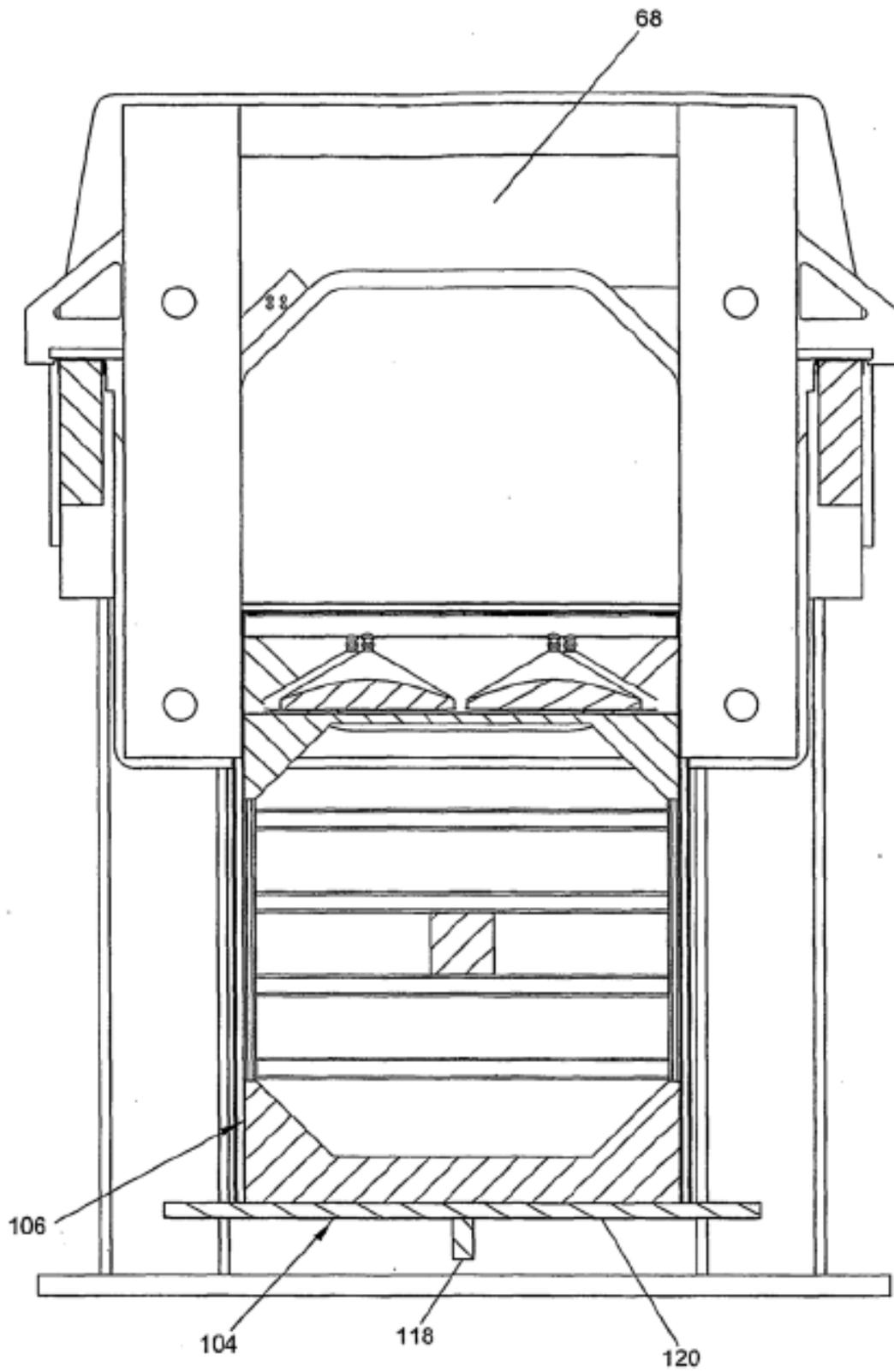


FIG. 12

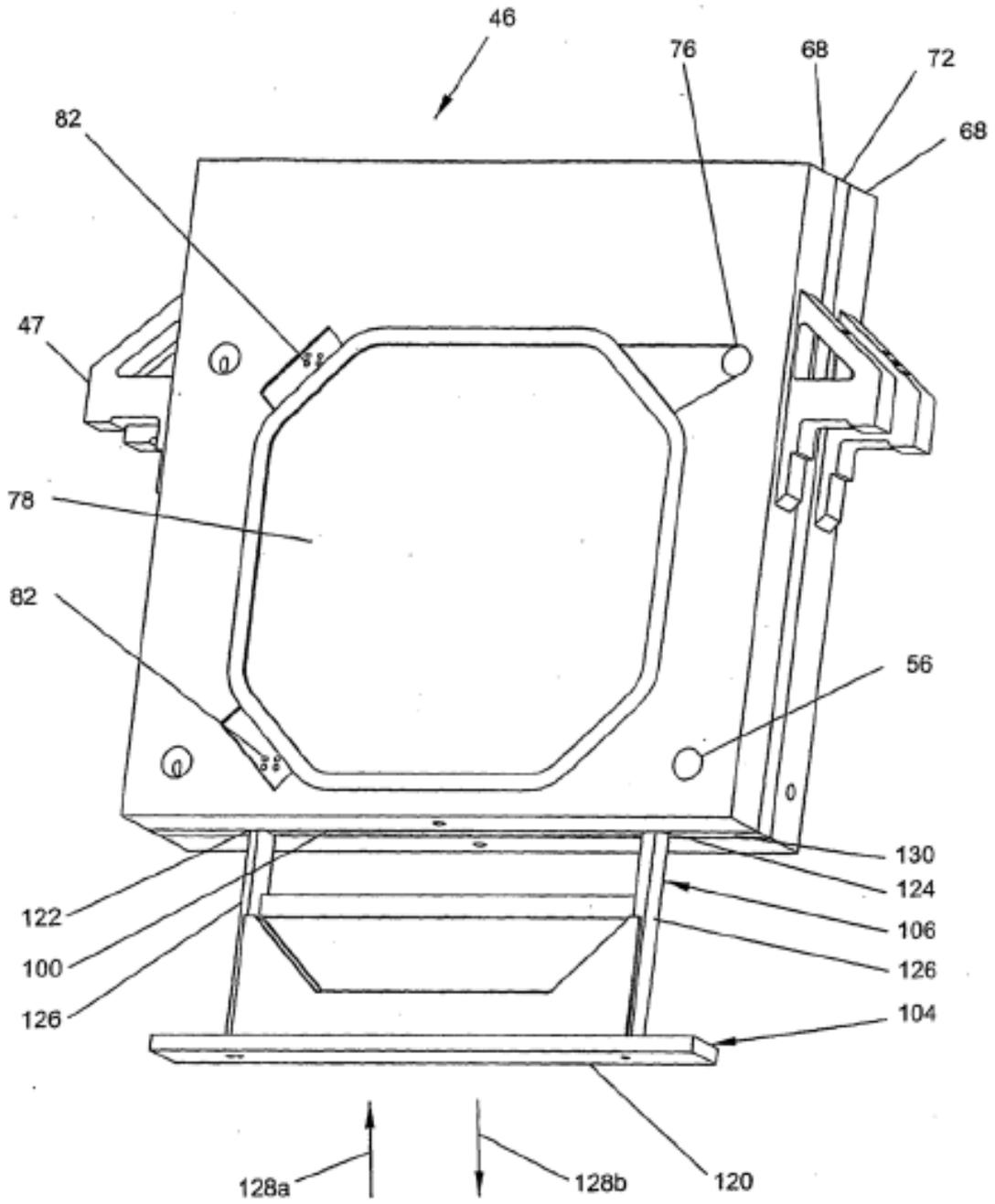


FIG. 13

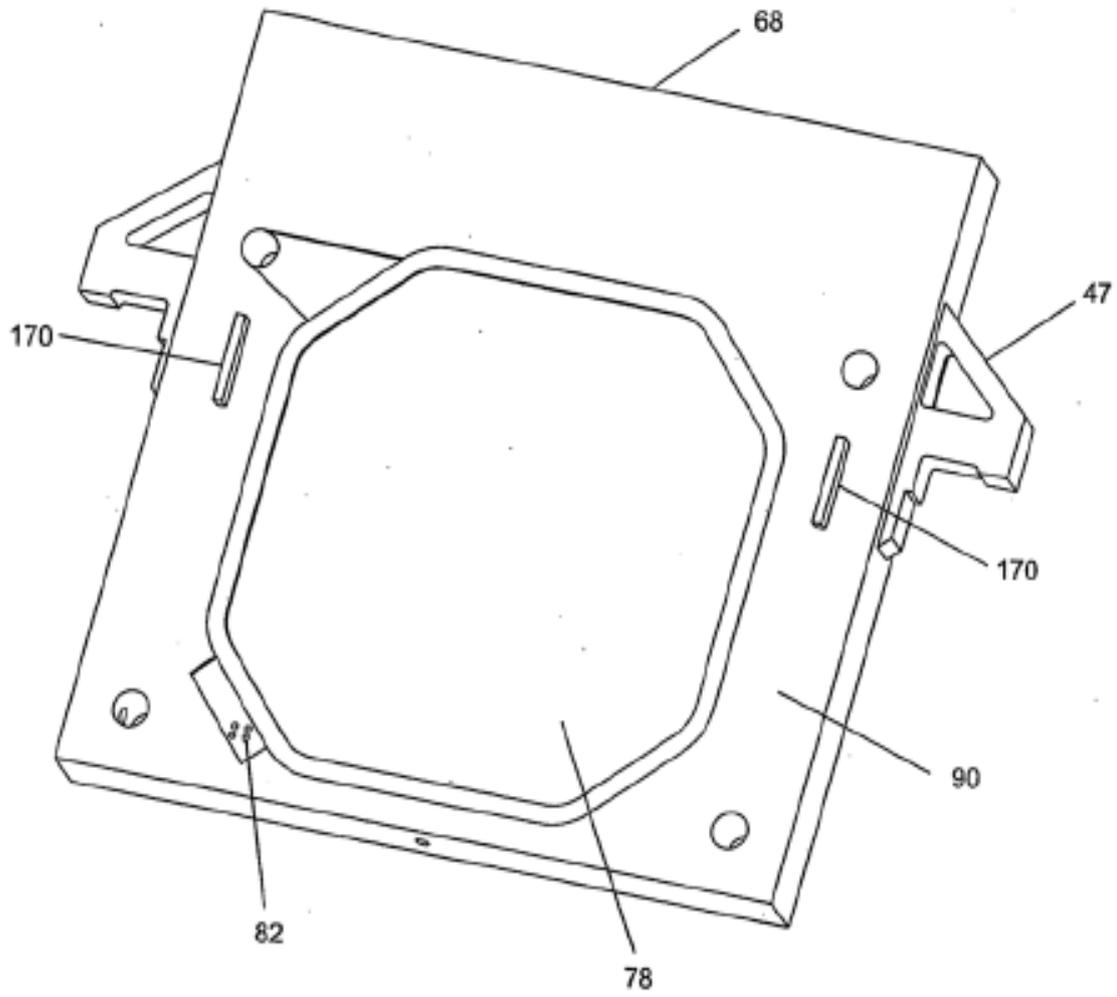


FIG. 14

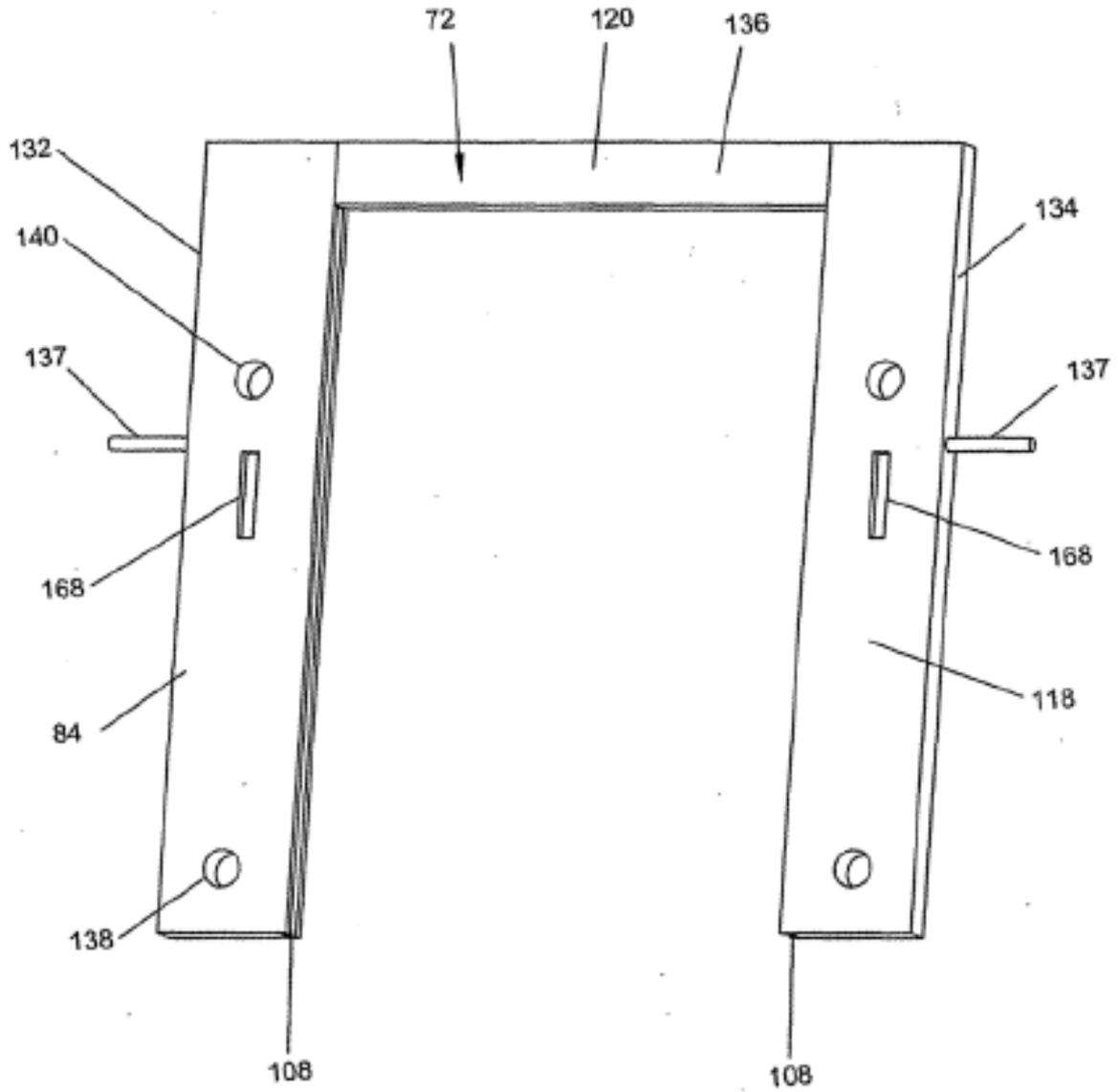


FIG. 15

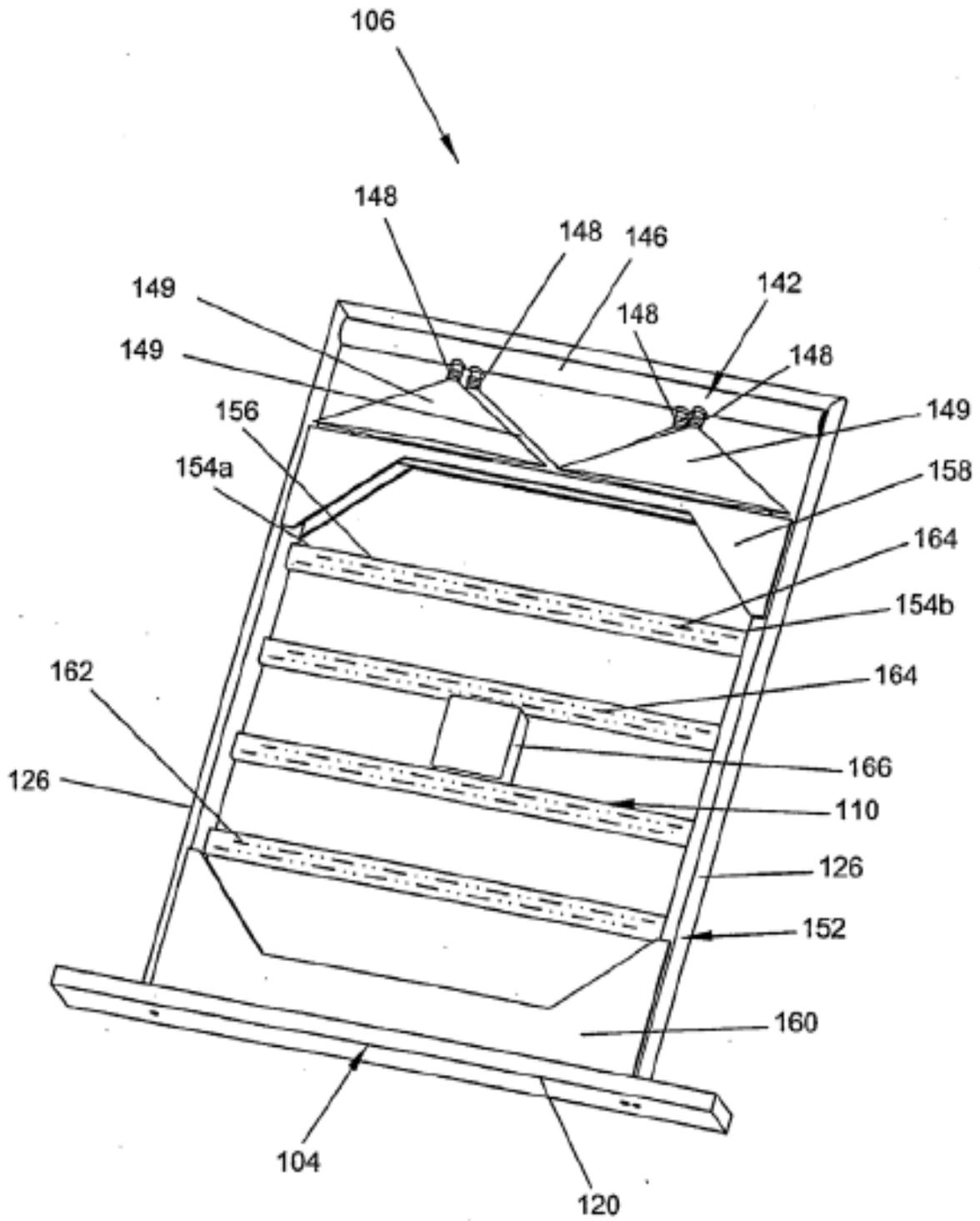
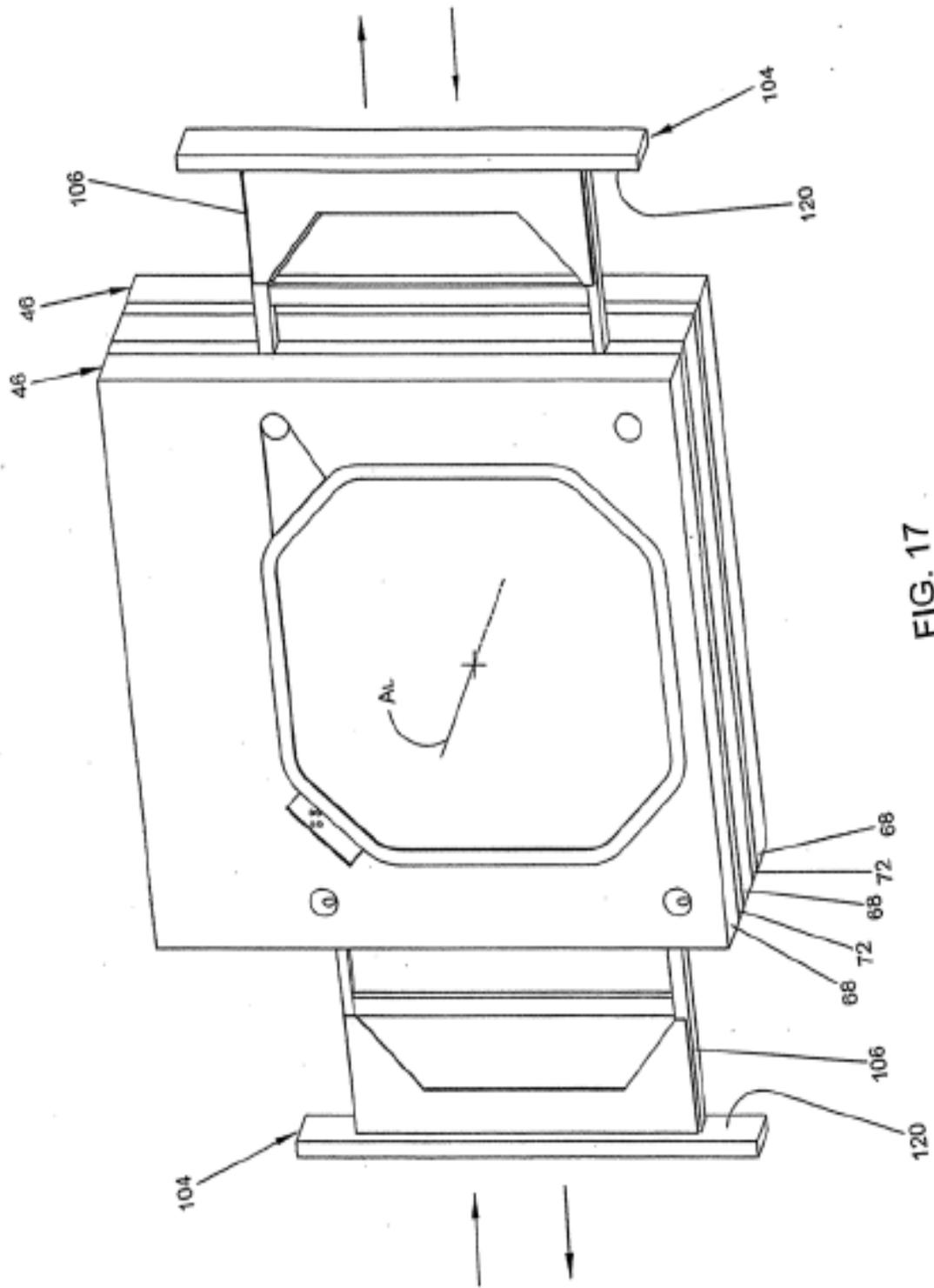


FIG. 16



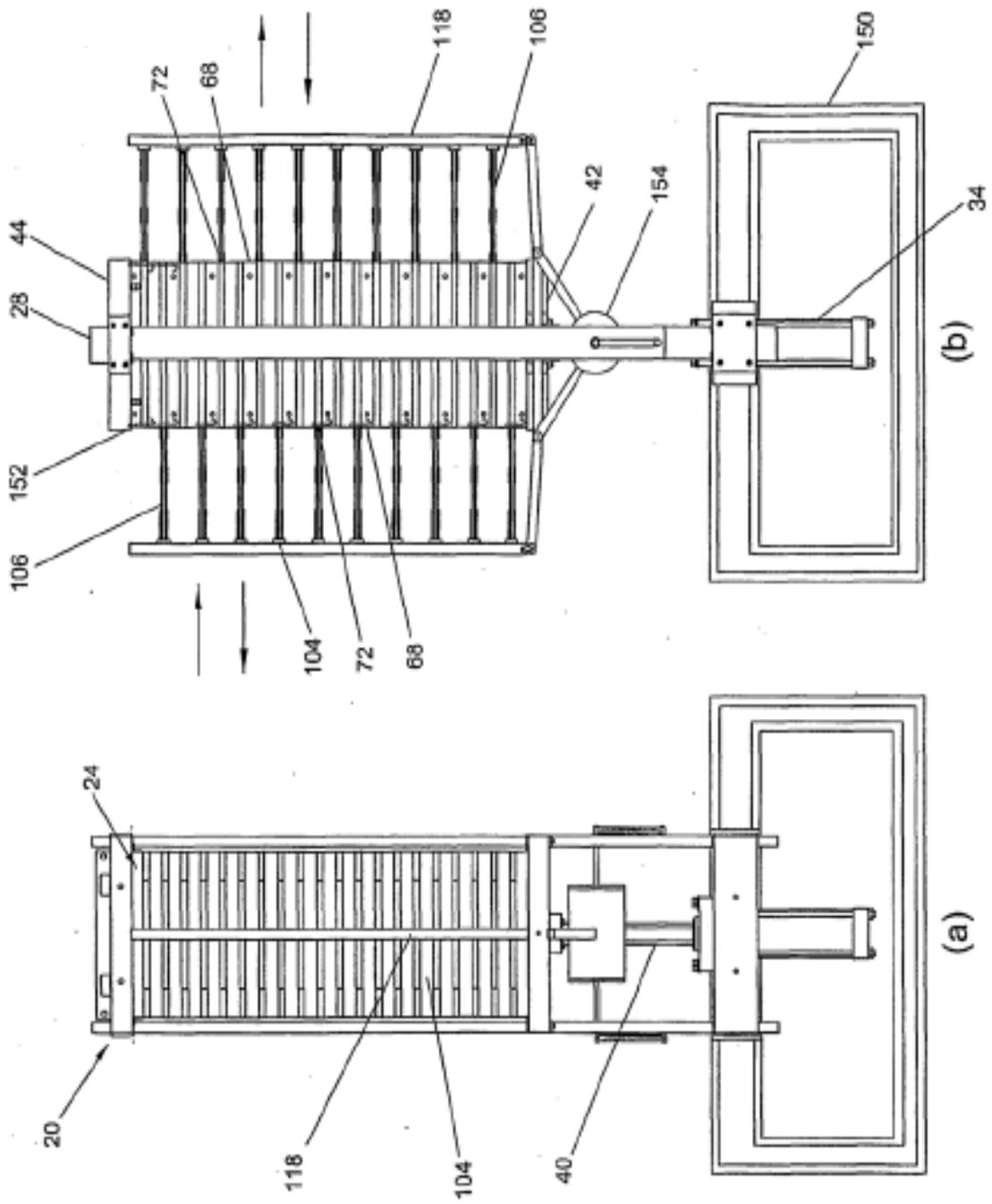


FIG. 18

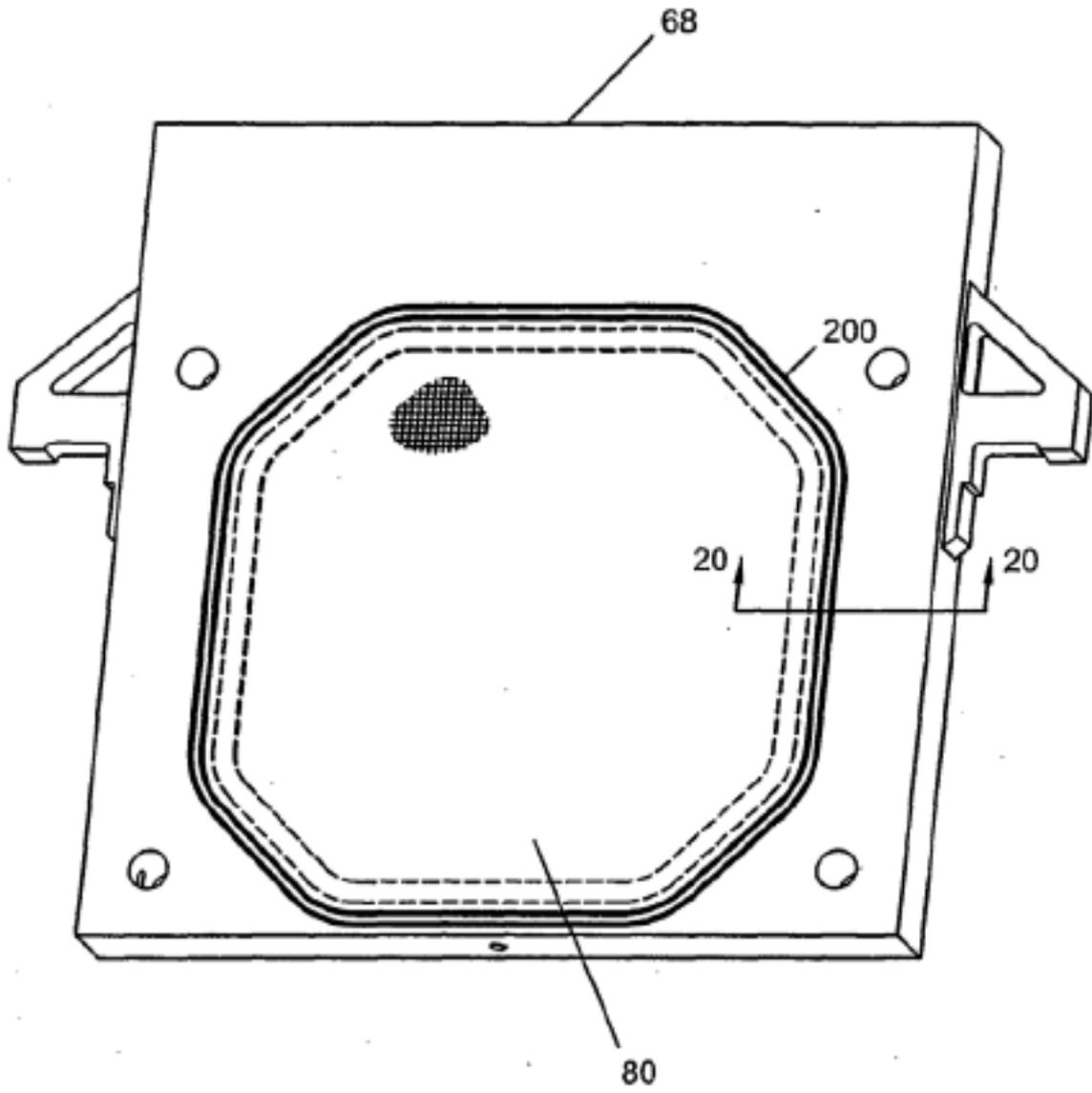


FIG. 19

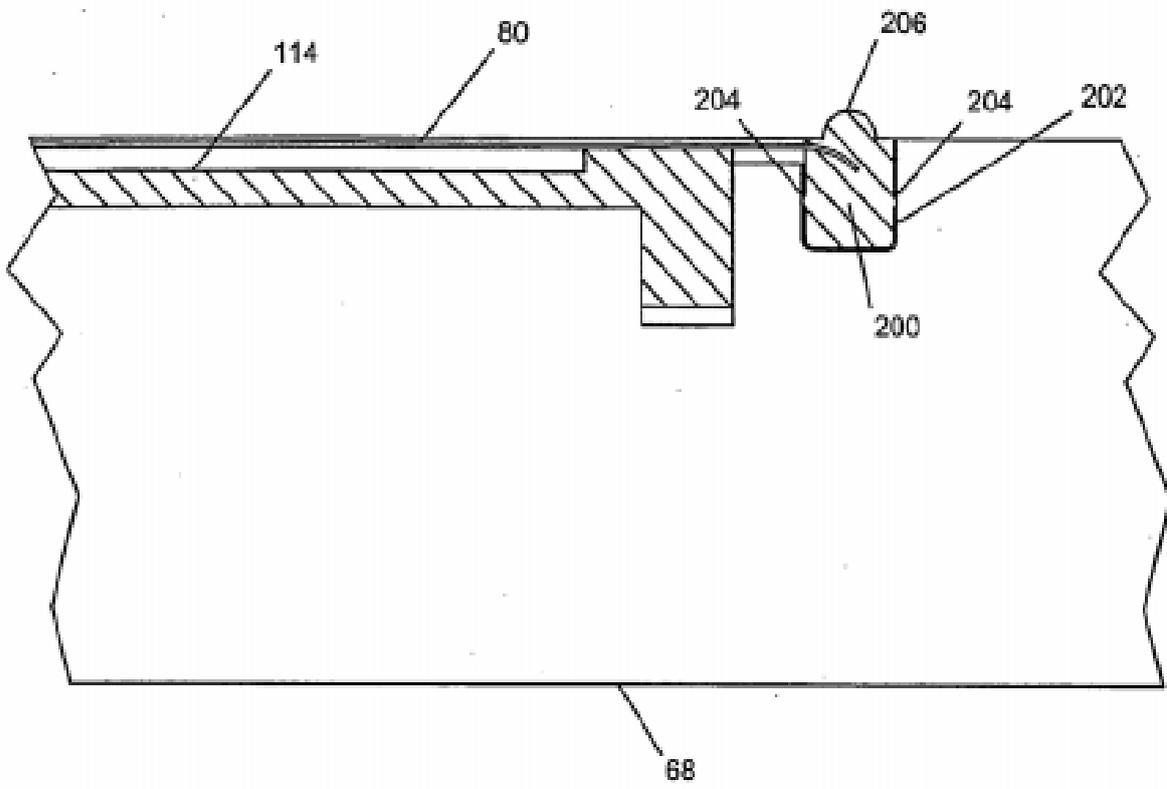


FIG. 20