

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 172**

51 Int. Cl.:

F26B 5/06 (2006.01)

F26B 25/00 (2006.01)

B65G 47/82 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05747234 .2**

96 Fecha de presentación: **06.06.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1756498**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.02.2007**

54 Título: **LIOFILIZADOR.**

30 Prioridad:
11.06.2004 GB 0413115

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.12.2011

73 Titular/es:
**IMA LIFE S.R.L.
VIA EMILIA 428-442
40064 OZZANO DELL'EMILIA (BO), IT**

72 Inventor/es:
DAMEN, Franciscus A

74 Agente: **Ruo, Alessandro**

ES 2 371 172 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

Liofilizador

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un conjunto para la carga o descarga de un liofilizador o similar.

10 **[0002]** Los liofilizadores normalmente incorporan un recipiente de presión que tiene una cámara de liofilización para alojar una pluralidad de envases o viales que contienen normalmente un material estéril que va a liofilizarse. El acceso a la cámara para la carga y la eliminación automatizada de viales se hace a través de una abertura o ranura rectangular, que se forma en una pared o en la compuerta principal de la cámara. La ranura se cierra mediante una compuerta de ranura que, con la cámara, forma un sello de vacío alrededor de la ranura, véase por ejemplo el documento DE 201 02 879 01.

15 **[0003]** Para permitir que los viales se inserten en el interior de la cámara, la compuerta de ranura se eleva en vertical en relación con la ranura moviendo la compuerta de ranura a lo largo de unos rieles de guía. Un mecanismo de carga que se prevé opuesto a la compuerta de ranura empuja los viales desde un transportador sobre una plataforma de la cámara. Los viales pueden cargarse fila a fila sobre una plataforma, un número de filas de una vez, o la totalidad de una plataforma entera de una vez. El mecanismo de carga se retira posteriormente y la compuerta de ranura se cierra para permitir que los contenidos de los viales se liofilicen. Los viales pueden eliminarse posteriormente de la cámara, normalmente de la misma forma (fila a fila o plataforma a plataforma) a medida que éstos se cargan en el interior de la cámara, usando un mecanismo de descarga.

25 **[0004]** Los liofilizadores farmacéuticos están alojados habitualmente al menos en parte en una sala limpia, con el mecanismo de carga y descarga que se encuentra en un entorno estéril, por ejemplo un aislador, adyacente al entorno de la sala limpia. El tamaño de estos mecanismos de carga y descarga puede contribuir en gran medida al tamaño global del espacio que ocupa el liofilizador. Como el coste de mantener el entorno estéril aumenta en general con el tamaño, los mecanismos de carga y descarga convencionales, que requieren normalmente alrededor de 2 m² y de 1 m² de superficie del suelo respectivamente, pueden aumentar significativamente los costes de ejecución.

30 **[0005]** Es un objetivo de al menos la realización preferida de la presente invención la provisión de un mecanismo para la carga o descarga de un liofilizador que puede reducir significativamente la magnitud del espacio global que ocupa el liofilizador.

35 **[0006]** En un primer aspecto, la presente invención proporciona un conjunto para la carga de viales en el interior de o la descarga de viales a partir de una cámara de un liofilizador o similar, comprendiendo el conjunto una barra para enganchar los viales, y unos medios para efectuar un movimiento lateral de la barra, caracterizado por que, en una posición retraída de la barra, al menos una parte de los medios de movimiento se enrollan alrededor de una rueda, comprendiendo el conjunto unos medios de accionamiento para hacer que gire la rueda para desenrollar los medios de movimiento a partir de la rueda y efectuar el movimiento de la barra.

40 **[0007]** Tal como se usa en el presente documento, el término "rueda" implica cualquier estructura que pueda girar alrededor de un eje.

45 **[0008]** La invención puede por lo tanto proporcionar un conjunto compacto para la descarga de viales a partir de, o la carga de viales en el interior de, una cámara de un liofilizador, lo que puede reducir significativamente el tamaño global del espacio que ocupa el liofilizador.

50 **[0009]** Con el fin de proporcionar un conjunto compacto, una proporción mayor de los medios de movimiento se enrolla alrededor de la rueda en la posición retraída de la barra que en una posición extendida de la barra. En la posición retraída, los medios de movimiento se enrollan preferiblemente al menos 180° alrededor de la rueda, más preferiblemente al menos 270° alrededor de la rueda.

55 **[0010]** Dicha al menos una parte de los medios de movimiento comprende preferiblemente una cadena u otra pluralidad de elementos conectados que se enrolla alrededor de la rueda, estando la cadena acoplada a un cabezal empujador para enganchar la barra. En la realización preferida, los elementos conectados están articulados entre sí y se encuentran en forma de elementos tubulares que se articulan en cada extremo de los mismos a un elemento tubular adyacente respectivo. Con esta estructura, pueden pasarse unos cables o similar para suministrar unas señales de control a los medios de accionamiento para la rueda convenientemente a través de los elementos tubulares. La rueda se encuentra preferiblemente en la forma de una rueda dentada, que tiene una pluralidad de dientes que se extienden radialmente que se perfilan para recibir las articulaciones de la cadena.

60 **[0011]** El conjunto comprende preferiblemente unos medios de guía para el guiado de los medios de movimiento durante la rotación de la rueda dentada. Los medios de guía pueden estar dispuestos para alinear los elementos de la cadena en relación con la barra, por ejemplo, de forma ortogonal a la misma, a medida que se van desenrollando a partir de la rueda dentada. Los medios de guía pueden comprender un riel de guía que se extiende alrededor de al

menos una parte de la rueda dentada, portando la cadena una pluralidad de rodillos para enganchar el riel de guía. Por ejemplo, puede preverse un rodillo en o hacia un extremo de cada elemento tubular.

5 **[0012]** Con el fin de aislar la rueda dentada y los medios de accionamiento con respecto al entorno estéril de un aislador o similar, la rueda dentada y los medios de accionamiento se encuentran preferiblemente en el interior de una carcasa que tiene una abertura a través de la cual los medios de movimiento pasan durante la rotación de la rueda. Puede preverse un fuelle o similar para aislar la cadena con respecto a la atmósfera del entorno a medida que ésta se hace pasar a través de la abertura con la rotación de la rueda dentada. Este fuelle puede estar formado convenientemente a partir de un material de plástico.

10 **[0013]** La presente invención también proporciona un liofilizador que comprende una cámara y al menos un conjunto tal como se ha mencionado anteriormente. Un conjunto puede preverse a un lado de la cámara para la carga de viales en el interior de la cámara, y otro conjunto puede preverse al otro lado de la cámara para la descarga de viales a partir de la cámara.

15 **[0014]** A continuación se describirán características preferidas de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

20 la figura 1 es una vista en planta de una primera realización de un liofilizador;
 las figuras 2(a) y (b) ilustran unas disposiciones respectivas de unos viales preparados para la carga en el interior del liofilizador de la figura 1;
 la figura 3 es una vista lateral de un mecanismo de accionamiento para la barra empujadora del liofilizador de la figura 1, con el mecanismo de accionamiento en un estado retraído;
 la figura 4 es una vista lateral de un mecanismo de accionamiento de la figura 3 en un estado extendido;
 25 la figura 5 es una vista posterior de un mecanismo de accionamiento similar al que se muestra en las figuras 3 y 4 pero para una barra empujadora ancha;
 la figura 6 es una vista en perspectiva de parte de un conjunto para la descarga de viales a partir del liofilizador de la figura 1;
 la figura 7 es una sección transversal a través de parte de un conjunto para la carga de viales en el interior de y/o la descarga de viales a partir del liofilizador de la figura 1, con la barra de transferencia en una posición bajada; y
 30 la figura 8 es una vista en planta de una segunda realización de un liofilizador.

35 **[0015]** Con referencia a la figura 1, un liofilizador 10 comprende una cámara 12 que tiene una ranura (que no se muestra) que se forma en la pared frontal de la cámara 12 para permitir que los viales se carguen sobre y se descarguen a partir de una plataforma 14 en la cámara 12. La ranura puede cerrarse mediante una compuerta de ranura 16 que puede moverse en relación con la cámara 12. La cámara 12 incluye un número de plataformas 14, cada una de las cuales puede elevarse y hacerse descender en el interior de la cámara 12 usando un mecanismo de colocación de plataforma (que no se muestra). Para cargar las plataformas, las plataformas se pliegan inicialmente en la parte inferior de la cámara, y la plataforma más superior se mueve en primer lugar hasta una posición de carga. Después de que la plataforma se ha cargado, el mecanismo eleva de forma automática la plataforma cargada para permitir que la próxima plataforma se mueva a la posición de carga. Esta secuencia de movimiento continúa hasta que la carga de la cámara se ha completado. Para descargar la cámara, la secuencia de carga se invierte, descargándose la plataforma más inferior en primer lugar.

45 **[0016]** Un conjunto para la carga y descarga de la cámara 12 se forma a partir de varios módulos que se soportan mediante un bastidor de soporte que se encuentra en una caja de aislador 18. El conjunto permite la carga automatizada del liofilizador 10 con los viales que se reciben a partir de una máquina de relleno, y para la descarga automatizada de esos viales a partir del liofilizador para su posterior transporte hasta una máquina de taponado.

50 **[0017]** El bastidor de soporte se atornilla al bastidor del liofilizador 10 y al piso del aislador. El bastidor de soporte se forma a partir de unas placas de acero inoxidable resistente. En el interior del aislador 18, las superficies externas del bastidor de soporte y los módulos del conjunto para la carga y descarga de la cámara se diseñan con el fin de ser fácilmente accesibles para la limpieza y esterilización *in situ* usando, por ejemplo, peróxido de hidrógeno vaporizado.

55 **[0018]** Los módulos del conjunto para la carga y descarga de la cámara 12 se describirán a continuación.

60 **[0019]** Un transportador de alimentación de carga 20 recoge los viales que proceden de una máquina de relleno (que no se muestra) que se encuentra en el exterior del aislador y que transporta los viales hasta una rueda estrellada de alimentación 22 que se monta en el bastidor de soporte. Un guiado adecuado garantiza una transición sin problemas entre el transportador de alimentación de carga 20 y la rueda estrellada de alimentación 22 con una alimentación correcta de la rueda estrellada de alimentación 22. Para viales pequeños sometidos a basculamiento, un sistema de rechazo mecánico puede preverse aguas arriba con respecto a la rueda estrellada de alimentación 22 para rechazar los viales caídos. El transportador de alimentación de carga 20 se acciona mediante un motor que se encuentra por debajo del bastidor de soporte.

[0020] La rueda estrellada de alimentación 22 sirve para colocar los viales que se reciben a partir del transportador de alimentación de carga sobre un empujador transportador 24. La rueda estrellada de alimentación 22 y el empujador transportador 24 se accionan mediante unos servomotores respectivos que se encuentran por debajo del bastidor de soporte. La velocidad de rotación de la rueda estrellada de alimentación 22 puede sincronizarse con la velocidad del empujador transportador 24. El control del arranque, la aceleración, la deceleración y la detención de la rueda estrellada de alimentación 22 en relación con el empujador transportador 24 puede usarse para transportar el número requerido de viales sobre el empujador transportador 24 y para controlar la separación de esos viales.

[0021] Un empujador de carga 26 empuja los viales a partir del empujador transportador 24 sobre una mesa de acumulación 28. Tal como se muestra en la figura 2(a), el movimiento de la rueda estrellada de alimentación 22 y del empujador transportador 24 puede controlarse de tal modo que cada fila de viales que se acumula sobre el empujador transportador se desplaza lateralmente con respecto a la fila anterior en una cantidad igual a la mitad de la anchura de un vial. Esto puede permitir un empaque compacto de las filas de viales sobre la mesa de acumulación 28. Tal como se muestra en la figura 2(b), al cargar dos paquetes de viales separados sobre una plataforma ancha 14 la rueda estrellada de alimentación 22 puede formar en las filas de viales un hueco en la parte central de la fila de una anchura equivalente a la anchura de una guía de plataforma 30. Con referencia a la figura 1, el empujador de carga 26 comprende una barra empujadora 32 y un mecanismo motorizado de accionamiento 34 que se conecta a la barra empujadora 32 para desplazar la barra empujadora 32 hacia la cámara 12 para empujar una fila de viales sobre la mesa de acumulación 28 y para retraer posteriormente la barra empujadora 32 para permitir que se acumule otra fila de viales. Para una carga de almacenamiento en frío, la barra empujadora 32 puede preverse con un mecanismo para accionar una barra de seguridad 36 que evita que los viales caigan a medida que se empujan sobre la mesa de acumulación 28.

[0022] Con referencia a las figuras 3 a 5, el mecanismo de accionamiento 34 para desplazar la barra empujadora 32 hacia la cámara comprende un cabezal empujador 100 y una cadena 102 de los elementos conectados 104 que se enrolla alrededor de una rueda dentada 106. En la realización que se muestra en la figura 3, la cadena 102 comprende una pluralidad (se muestran seis en la figura 3, pese a que la cadena puede comprender cualquier número de elementos conectados 104) de los elementos tubulares alargados 104 que se articulan en cada extremo 108, 110 de los mismos a un elemento adyacente respectivo 104. La rueda dentada 106 comprende una pluralidad de dientes 112, cada uno para enganchar una articulación respectiva 114 de la cadena 102. Los extremos 108, 110 de los elementos tubulares 104 se diseñan de tal modo que la cadena 102 puede doblarse sólo en una dirección.

[0023] Un motor se prevé para hacer que gire la rueda dentada 106, estando contenidos la rueda dentada 106 y el motor en el interior de una carcasa 118 que tiene una abertura 120 a través del cabezal empujador 100 que sobresale cuando el mecanismo 34 se encuentra en la posición retraída que se muestra en la figura 3, y a través de la cual los elementos tubulares 104 pasan a medida que se hace que la rueda dentada 106 gire para desenrollar los elementos tubulares y mover la barra empujadora 32 en el interior de la cámara 12. La posición extendida del mecanismo 34 se muestra en la figura 4. Un fuelle de plástico (que no se muestra) puede preverse para aislar los elementos tubulares 104 y aquella parte del mecanismo retenida en el interior de la carcasa 118, con un extremo del fuelle que está acoplado a la carcasa 118 y el otro extremo del fuelle que está acoplado a, por ejemplo, el cabezal empujador 100 de tal modo que el fuelle se expande a medida que se hace que el mecanismo 34 gire a partir de la posición retraída. Puede preverse un sistema para someter a prueba de forma periódica la integridad del fuelle para garantizar que no hay una fuga de materia de la carcasa al entorno estéril. Los cables 122 pueden alimentarse a través del cabezal empujador 100 y uno o más de los elementos tubulares 104 para transportar las señales de control al motor 116 para controlar la rotación de la rueda dentada 106.

[0024] El mecanismo 34 se prevé también con unas guías para el guiado tanto del cabezal empujador 100 como de los elementos tubulares 104 a medida que se hace que la rueda dentada 106 gire. Esto puede garantizar que el mecanismo 34 se alinea correctamente en relación con la barra empujadora 32 a medida que se hace que la barra empujadora 32 se mueva en el interior de la cámara 12. Las guías comprenden unos rodillos 124 para el guiado inicialmente del cabezal empujador 100 y a continuación de los elementos tubulares 104 a medida que se desenrollan a partir de la rueda dentada 106, y un riel de guía 126 que se extiende, tal como se muestra en la figura 3, al menos en parte alrededor de la rueda dentada 106 para alinear los elementos tubulares 104 en relación con los rodillos 124 durante la rotación de la rueda dentada 106. Cada elemento tubular 104 porta un rodillo 128 en un extremo del mismo para enganchar el riel de guía 126.

[0025] También se prevé un número de sensores 130 para detectar que el mecanismo se encuentra en una de una posición inicial, una posición completamente extendida y una posición completamente retraída, detectando la presencia de unos puntos de detección que se prevén sobre la rueda dentada 106.

[0026] La figura 5 muestra un mecanismo de accionamiento doble para desplazar una barra empujadora más ancha, comprendiendo este mecanismo dos conjuntos de elementos tubulares, montándose cada uno en una rueda dentada respectiva 106, haciendo que roten las ruedas dentadas 106 de forma síncrona por un único motor 116.

[0027] Volviendo a la figura 1, la mesa de acumulación 28 es una placa fija que se encuentra adyacente al empujador transportador 24 y que forma parte de un módulo de rampa elevadora que permite que los viales se

transfieran desde el empujador transportador 24 sobre la plataforma 14 que va a cargarse. El módulo de rampa elevadora incluye además una rampa elevadora 38 y una placa intermedia 40.

5 **[0028]** Tal como se muestra en la figura 6, la placa intermedia 40 se encuentra en el interior de la cámara de liofilizador 12 al mismo nivel que la posición de carga para las plataformas 14, y puede hacerse que se mueva de forma automática en horizontal en una dirección lejos de una plataforma llena o vaciada 14 en la posición de carga para permitir que se haga que aquella plataforma se eleve, o que se haga descender, en el interior de la cámara 12. Las plataformas pueden preverse con unos medios, tal como espigas o similar, que enganchan unos orificios o rebajes correspondientes en la placa intermedia 40 para garantizar un alineamiento horizontal preciso
10 entre una plataforma 14 y la placa intermedia 40 a medida que se maniobra una plataforma hasta la posición de carga.

15 **[0029]** La rampa elevadora 38 se encuentra entre la mesa de acumulación 28 y la placa intermedia 40. Puede hacerse que la rampa elevadora 38 gire a partir de la posición elevada de guardado que se muestra en la figura 6 en relación con la mesa de acumulación 28 y la placa intermedia 40 de tal modo aquella parte de la rampa elevadora 38 se extiende en el interior de la cámara 12 a través de la ranura para permitir que la rampa elevadora 38 registre y se alinee en horizontal tanto con la placa intermedia 40 en el interior de la cámara 12 como con la mesa de acumulación 28 en el exterior de la cámara 12. La rampa elevadora 38 y la placa intermedia 40 tienen unos bordes perfilados que se corresponden entre sí a medida que se hace que la rampa elevadora gire hasta la colocación con la placa intermedia 40. Un mecanismo para hacer que gire la rampa elevadora 38 y que la placa intermedia 40 se mueva en horizontal se encuentra por debajo de la rampa elevadora 38. La rotación de la rampa elevadora 38 de vuelta a la posición elevada puede permitir que la compuerta de ranura 16 se cierre.

25 **[0030]** La figura 6 también muestra una barra de transferencia 42 del conjunto, que, en la realización que se muestra en la figura 1, sirve para descargar la cámara 12. La barra de transferencia 42 se extiende sustancialmente a lo largo de la anchura de una plataforma 14 y se conecta en cada extremo a un conjunto de carrete 44 para efectuar un movimiento de la barra de transferencia 42 dentro y fuera de la cámara 12, y para hacer que se eleve y que descienda la barra de transferencia 42. Cada conjunto de carrete 44 comprende dos muelles de torsión de acero inoxidable 46, 48. Cada muelle de torsión superior (tal como se muestra en la figura 7) 46 se enrolla alrededor de un tambor superior 50, y cada muelle de torsión inferior 48 se enrolla alrededor de un tambor inferior 52, siendo los tambores superior e inferior 50, 52 de cada conjunto de carrete 44 coaxiales. Los muelles de torsión 46, 48 se retienen en los tambores mediante unos rodillos 54 que se extienden alrededor de los tambores 50, 52 y que se encuentran suspendidos de una placa de soporte 56 que se conecta a un árbol de accionamiento 58 mediante un elemento de fijación 60.
35

[0031] Los extremos libres de los muelles de torsión 46, 48 de cada conjunto de carrete 44 se conectan a la barra de transferencia 42 a través de un elemento de conexión 62 que se acopla a la barra de transferencia 42 y que se extiende de forma sustancialmente ortogonal a la misma. El extremo libre del muelle de torsión inferior 48 se conecta de forma rígida a un primer elemento de unión 64, estando el primer elemento de unión 64 acoplado de forma pivotante al elemento de conexión 62 a través de un pivote 66. El extremo libre del muelle de torsión superior 46 se acopla de forma rígida a un segundo elemento de unión 68. El segundo elemento de unión 68 se acopla de forma pivotante a un brazo de unión 70 a través de un pivote 72, estando el brazo de unión a su vez acoplado de forma pivotante al elemento de conexión 62 a través de un pivote 74.
40

45 **[0032]** El movimiento de los elementos de unión primero y segundo 68, 64 a medida que se desenrollan las bobinas de los tambores se guía mediante unos elementos de guía 76, 78, 80, 82 que se encuentran a cada lado de la barra de transferencia 42. Cada elemento de guía comprende unas ranuras superior e inferior, estando el movimiento del primer elemento de unión 68, y por lo tanto el del extremo libre del muelle de torsión superior 46, guiado por las ranuras superiores y estando el movimiento del segundo elemento de unión 64, y por lo tanto el del extremo libre del muelle de torsión inferior 48, guiado por las ranuras inferiores. Los elementos de guía 76 se acoplan a los lados de la mesa de acumulación 28, los elementos de guía 78 se acoplan a los lados de la rampa elevadora 38 y los elementos de guía 80 se acoplan a los lados de la placa intermedia 40. Los elementos de guía 82 son móviles entre una posición de guardado, que se muestra en la figura 6, en la que se encuentran separados de la plataforma 14 para permitir que la plataforma 14 se eleve o que se haga descender en el interior de la cámara 12, y una posición desplegada en la que los elementos de guía 82 están alineados con los elementos de guía 80. Los elementos de guía 76, 78, 80 y 82 también sirven para guiar las filas de viales a medida que se van cargando en el interior, y se descargan a partir de, la cámara 12.
50
55

60 **[0033]** Los árboles de accionamiento 58 de los conjuntos de carrete 44 se conectan a un servomotor común que se encuentra por debajo del bastidor de soporte 18. Cada árbol de accionamiento 58 se conecta directamente al tambor superior 50 del conjunto de carrete respectivo 44, estando los tambores 50, 52 configurados de tal modo que la rotación del tambor superior 50 da lugar a que se haga que ambos tambores 50, 52 del conjunto 44 giren de forma síncrona. Esto permite que los muelles de torsión superior e inferior 46, 48 se desenrollen simultáneamente a partir de, o que se enrollen sobre, los tambores 50, 52 para mover la barra de transferencia 42 dentro o fuera de la cámara 12 según se requiera. También puede hacerse que el tambor inferior 52 gire con independencia del tambor superior, por ejemplo, mediante unos cilindros de aire de carrera corta que se prevén por debajo del bastidor de soporte 18,
65

para efectuar el descenso y la elevación de la barra de transferencia 42.

[0034] Volviendo a continuación a la figura 1, el conjunto para la carga y descarga de la cámara 12 también incluye un transportador de alimentación de descarga 96 para la recogida de viales a partir del empujador transportador 24. Un guiado adecuado (que no se muestra) garantiza una transición sin problemas entre estos transportadores. El transportador de alimentación de descarga 96 se acciona mediante un motor de velocidad ajustable que se encuentra por debajo del bastidor de soporte 18.

[0035] Una secuencia típica para la carga de la cámara 12 usando el conjunto que se muestra en la figura 1 se describirá a continuación.

[0036] En primer lugar, la compuerta de ranura 16 se eleva para permitir que los viales se inserten en el interior de la cámara 12 a través de la ranura que se forma en la pared de la cámara. Se hace que la rampa elevadora 38 gire a partir de la posición elevada que se muestra en la figura 6 para crear una rampa entre la mesa de acumulación 28 y la placa intermedia de liofilizador 40. Cuando la primera plataforma 14 que va a cargarse se ha colocado en la posición de carga, la placa intermedia 40 se acopla a la plataforma 14 y los elementos de guía móviles se mueven hasta la posición desplegada que se muestra en la figura 1.

[0037] Los viales a partir de la línea de relleno llegan sobre el transportador de alimentación de carga 20, que actúa como un elemento de almacenamiento intermedio. Cuando un sensor detecta que el número de viales en el elemento de almacenamiento intermedio es suficiente, la rueda estrellada de alimentación 22 transporta el número de viales requerido al empujador transportador sincronizado 24. Este mecanismo elimina los errores lineales a los que da lugar la tolerancia en cuanto al diámetro de los viales. Se hace que la rueda dentada 106 gire en el sentido contrario al de las agujas del reloj para dar lugar a que la barra empujadora 32 empuje la totalidad de la fila de viales hacia delante contra la fila anterior de viales (si hay alguna) sobre la placa de acumulación 28 y que empuje todo el paquete hacia delante el equivalente del diámetro de un vial. A continuación se hace que la rueda dentada 106 gire en el sentido de las agujas del reloj para retirar la barra empujadora 32 preparada para empujar hacia delante la próxima fila de viales. Cuando se han dispuesto las suficientes filas de viales para llenar una plataforma 14, se hace que la rueda dentada 106 gire en el sentido contrario al de las agujas del reloj para dar lugar a que la barra empujadora 32 empuje el paquete fuera de la placa de acumulación 28 y de la rampa elevadora 38 y que coloque el paquete sobre la plataforma 14. Alternativamente, para un relleno de almacenamiento en frío, los viales pueden empujarse fila a fila sobre la plataforma 14, o puede empujarse un número de filas de viales de una vez sobre la plataforma 14.

[0038] Después de la retracción de la barra empujadora 32, los elementos de guía móviles 82 se elevan y se hace que la rampa elevadora 38 gire para permitir que el liofilizador coloque la próxima plataforma vacía para su carga. Mientras que la plataforma se está colocando, las próximas filas de viales se están disponiendo.

[0039] La secuencia se repite hasta que ha de cargarse la última plataforma. Cuando la totalidad de las plataformas se ha cargado con los viales, se elevan los elementos de guía móviles 82, se retrae la placa intermedia 40, se eleva la rampa elevadora 38 y se cierra la compuerta de ranura 16.

[0040] En la realización que se describe anteriormente, la barra de transferencia 42 se usa para descargar posteriormente los viales a partir de la cámara 12. En una segunda realización que se muestra en la figura 8, una segunda barra empujadora 32a y un mecanismo de accionamiento 34a se prevén en el lado opuesto de la cámara 12 con respecto a la barra empujadora 32 y el mecanismo de accionamiento 34 para la descarga de los viales a partir de la cámara 12. Debido a que la barra empujadora 32a se encuentra en el interior de la cámara 12 durante el proceso de liofilización, la barra empujadora 32a se forma a partir de un material que es capaz de soportar unas condiciones de liofilización típicas, es decir, agua a una temperatura de hasta 80 °C y vapor a una temperatura de hasta 121 °C. El fuelle de acero inoxidable (que no se muestra) se prevé también para aislar con respecto al entorno del liofilizador aquella parte del cabezal empujador del mecanismo 34a que se extiende en el interior de la cámara 12 cuando la barra empujadora 32a se encuentra en la posición completamente retraída. Además, en la presente realización los elementos de guía móviles 82 se sustituyen por unos elementos de guía 98 de forma similar fijos a cada plataforma 14 para el guiado de los viales a medida que éstos se van cargando en el interior y se descargan a partir de la cámara 12.

[0041] Una secuencia típica para la descarga de la cámara 12 usando el conjunto que se muestra en la figura 8 se describirá a continuación. En primer lugar, la compuerta de ranura 16 se eleva para permitir que los viales se eliminen de la cámara 12 a través de la ranura que se forma en la pared de la cámara. Cuando la primera plataforma 14 que va a descargarse se ha colocado en la posición de carga, la placa intermedia 40 se acopla a la plataforma 14. Se hace que la rampa elevadora 38 gire a continuación a la posición horizontal para crear una rampa entre la mesa de acumulación 28 y la placa intermedia de liofilizador 40. A continuación se hace que la rueda dentada del mecanismo 34a gire para dar lugar a que la barra empujadora 32a empuje el paquete de viales fuera de la cámara 12 sobre el empujador transportador 24. La barra empujadora 32a se retrae a continuación y la placa intermedia 40 se desacopla para permitir que el liofilizador coloque la próxima plataforma para su descarga. El ciclo se repite hasta que la última plataforma se ha descargado, tras lo cual la rampa elevadora 38 se eleva y se hace que la compuerta

de ranura 16 descienda para cerrar la ranura.

5 **[0042]** En resumen, un liofilizador comprende una cámara que tiene una ranura rectangular a través de la cual se insertan unos viales en el interior de la cámara. Un conjunto para la carga de la cámara comprende una barra que se extiende a través de la ranura para enganchar los viales que van a insertarse en el interior de la cámara. La barra se acopla a un mecanismo para desplazar la barra lateralmente dentro y fuera de la cámara. En una posición retraída de la barra, al menos una parte del mecanismo se enrolla alrededor de una rueda dentada. La rotación de la rueda dentada desenrolla el mecanismo para mover la barra en el interior de la cámara.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Un conjunto para la carga de viales en el interior de o la descarga de viales a partir de una cámara (12) de un liofilizador (10) o similar, comprendiendo el conjunto una barra (32) para enganchar los viales, y unos medios (34) para efectuar un movimiento lateral de la barra (32), **caracterizado por que**, en una posición retraída de la barra (32), al menos una parte de los medios de movimiento (39) se enrollan alrededor de una rueda (106), comprendiendo el conjunto unos medios de accionamiento para hacer que gire la rueda (100) para desenrollar los medios de movimiento (20) a partir de la rueda (106) y efectuar el movimiento de la barra (32).
- 10 **2.** Un conjunto de acuerdo con la reivindicación 1, en el que en la posición retraída de la barra (32), los medios de movimiento (34) se enrollan al menos 180° alrededor de la rueda.
- 15 **3.** Un conjunto de acuerdo con la reivindicación 2, en el que en la posición retraída de la barra (32), los medios de movimiento (34) se enrollan al menos 270° alrededor de la rueda.
- 20 **4.** Un conjunto de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que dicha al menos una parte de los medios de movimiento comprende una pluralidad de elementos conectados (104) que se enrolla alrededor de la rueda (106).
- 25 **5.** Un conjunto de acuerdo con la reivindicación 4, en el que los elementos conectados (104) están articulados.
- 30 **6.** Un conjunto de acuerdo con la reivindicación 5, en el que cada elemento articulado comprende un elemento tubular (104) que se articula en cada extremo del mismo a un elemento tubular adyacente respectivo (104).
- 35 **7.** Un conjunto de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende unos medios para suministrar unas señales de control a los medios de accionamiento, pasando los medios de suministro a través de al menos uno de los elementos tubulares (104).
- 40 **8.** Un conjunto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que la rueda comprende unos medios para enganchar las articulaciones (14) de los elementos articulados.
- 45 **9.** Un conjunto de acuerdo con la reivindicación 8, en el que los medios de enganche comprenden una pluralidad de dientes que se extienden radialmente (112) que se perfilan para recibir las articulaciones.
- 50 **10.** Un conjunto de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende unos medios de guía para el guiado de los medios de movimiento durante la rotación de la rueda (106).
- 55 **11.** Un conjunto de acuerdo con la reivindicación 10, en el que los medios de guía se disponen para alinear los medios de movimiento en relación con la barra (32).
- 12.** Un conjunto de acuerdo con la reivindicación 10 o la reivindicación 11, en el que los medios de guía comprenden un riel de guía (126) que se extiende alrededor de al menos una parte de la rueda.
- 13.** Un conjunto de acuerdo con la reivindicación 12, en el que los medios de movimiento comprenden una pluralidad de rodillos (124) para enganchar el riel de guía.
- 14.** Un conjunto de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la rueda (106) se encuentra en el interior de una carcasa que tiene una abertura a través de la cual los medios de movimiento pasan durante la rotación de la rueda.
- 15.** Un conjunto de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende unos medios para aislar con respecto a la atmósfera del entorno al menos una parte de los medios de movimiento (39).
- 16.** Un liofilizador que comprende una cámara (12) y al menos un conjunto de acuerdo con cualquier reivindicación anterior para la carga de viales en el interior de y/o la eliminación de viales con respecto a la cámara.
- 17.** Un liofilizador de acuerdo con la reivindicación 16, en el que el, o cada uno del, conjunto se dispone para cargar o descargar la cámara (12) a través de una ranura que se prevé en la cámara.

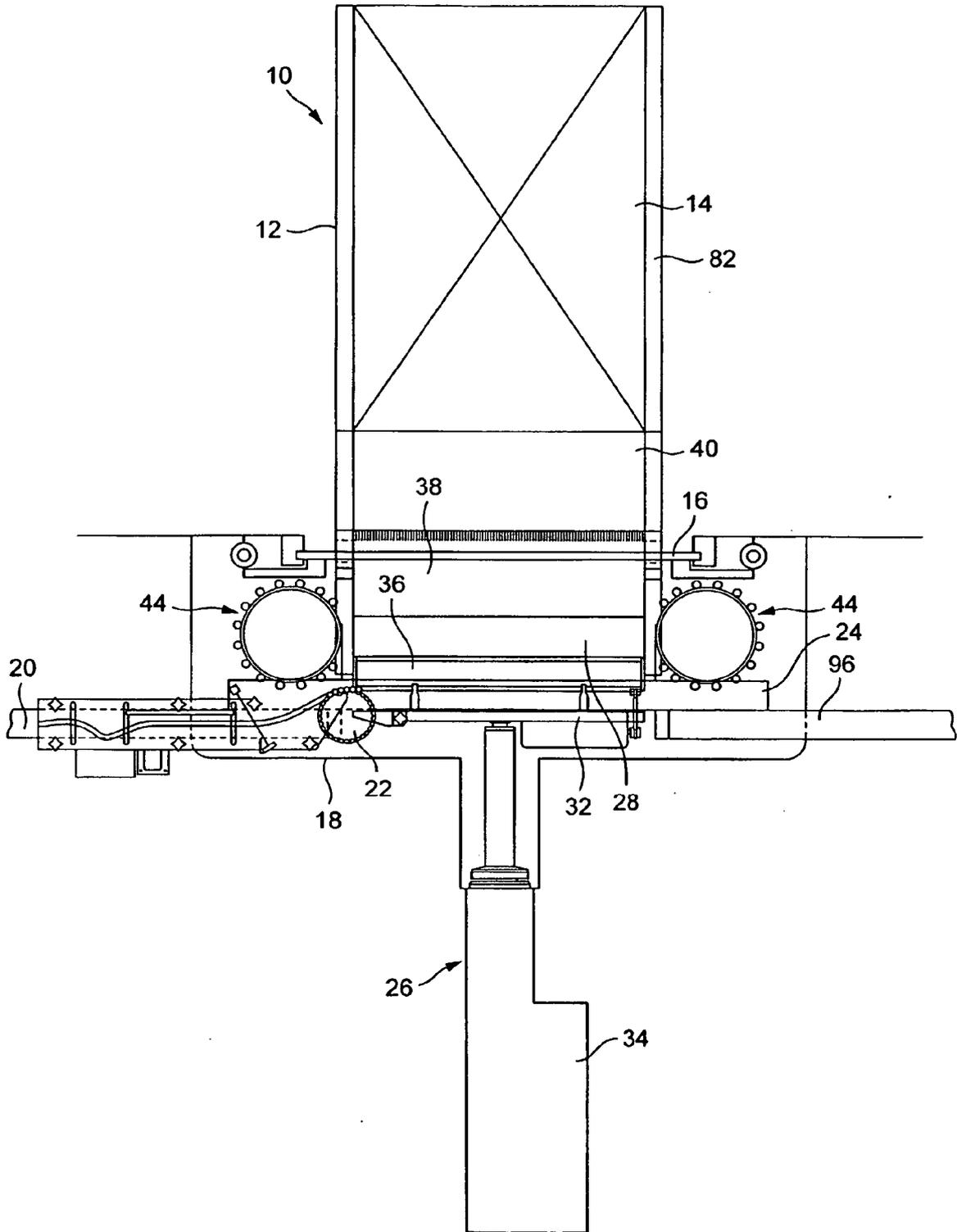


FIG. 1

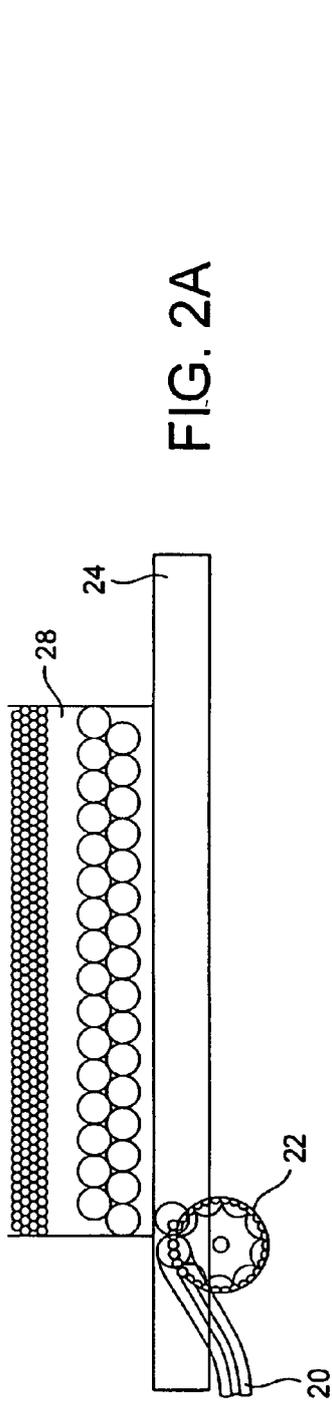


FIG. 2A

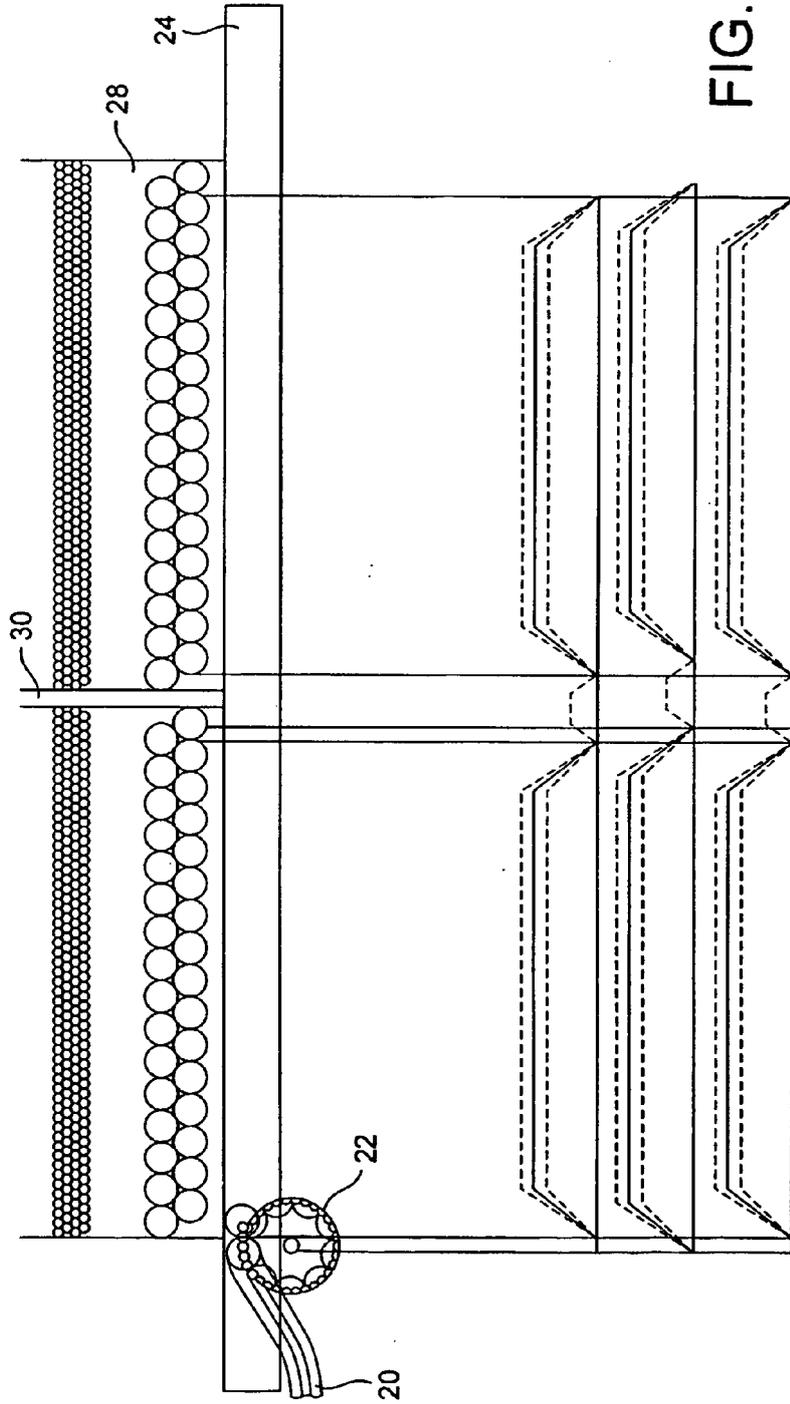


FIG. 2B

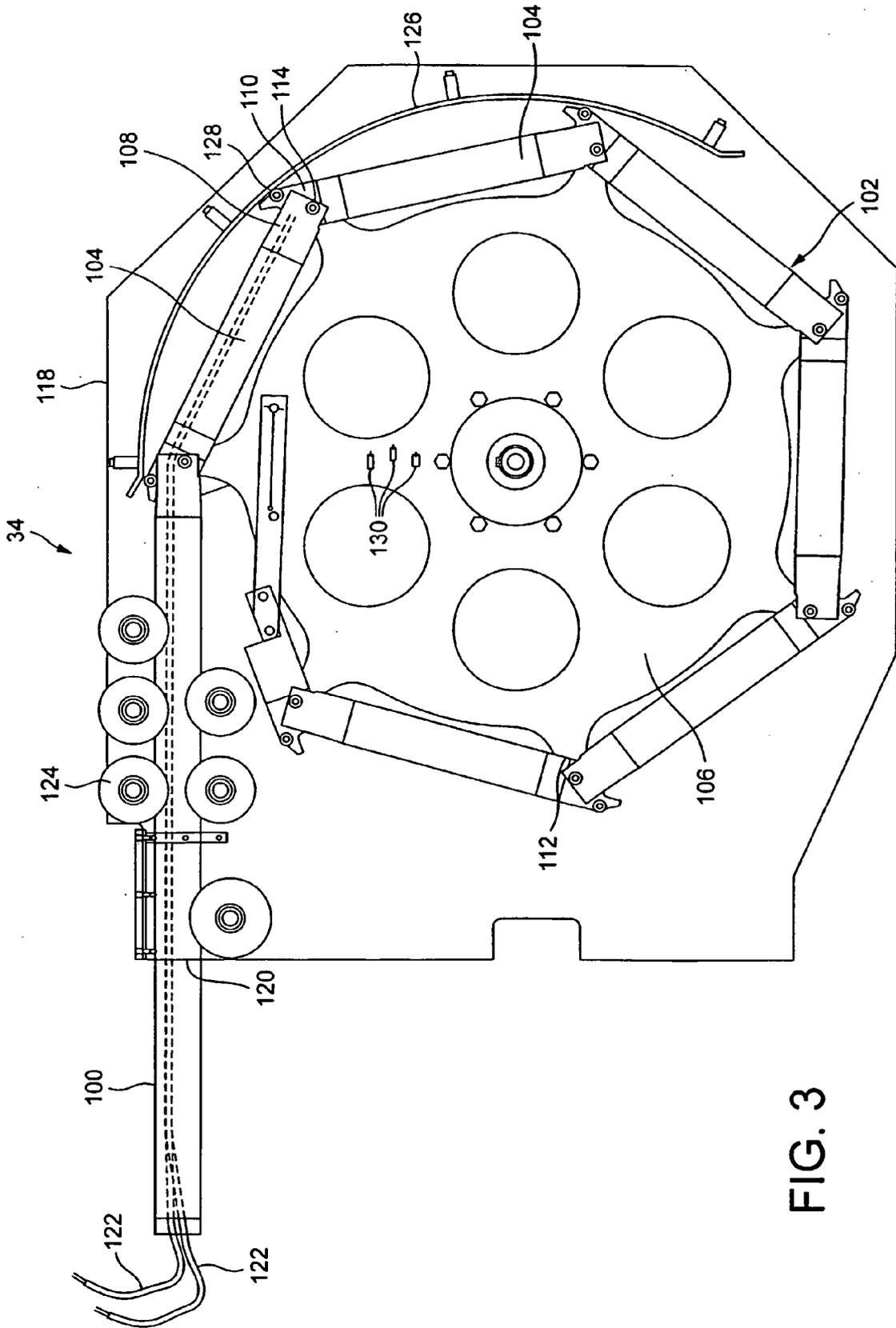


FIG. 3

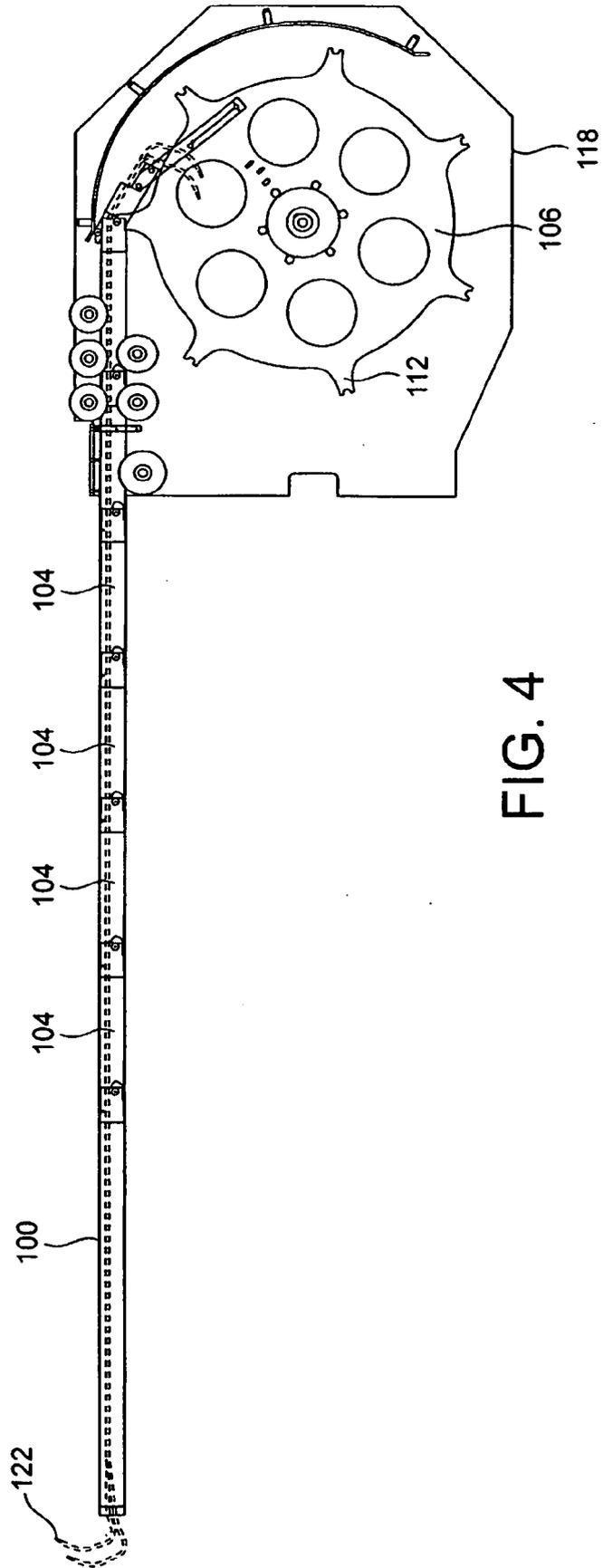


FIG. 4

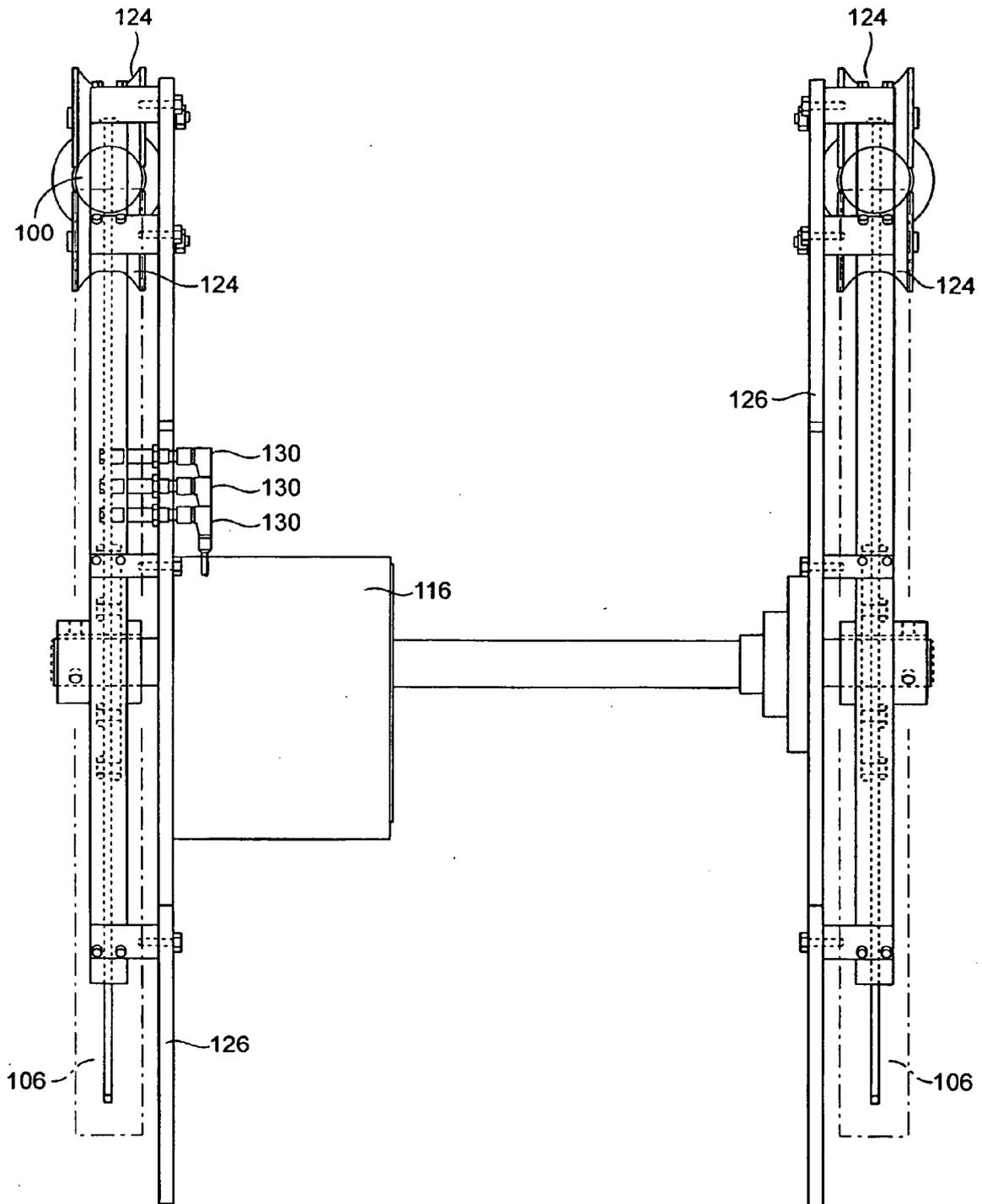


FIG. 5

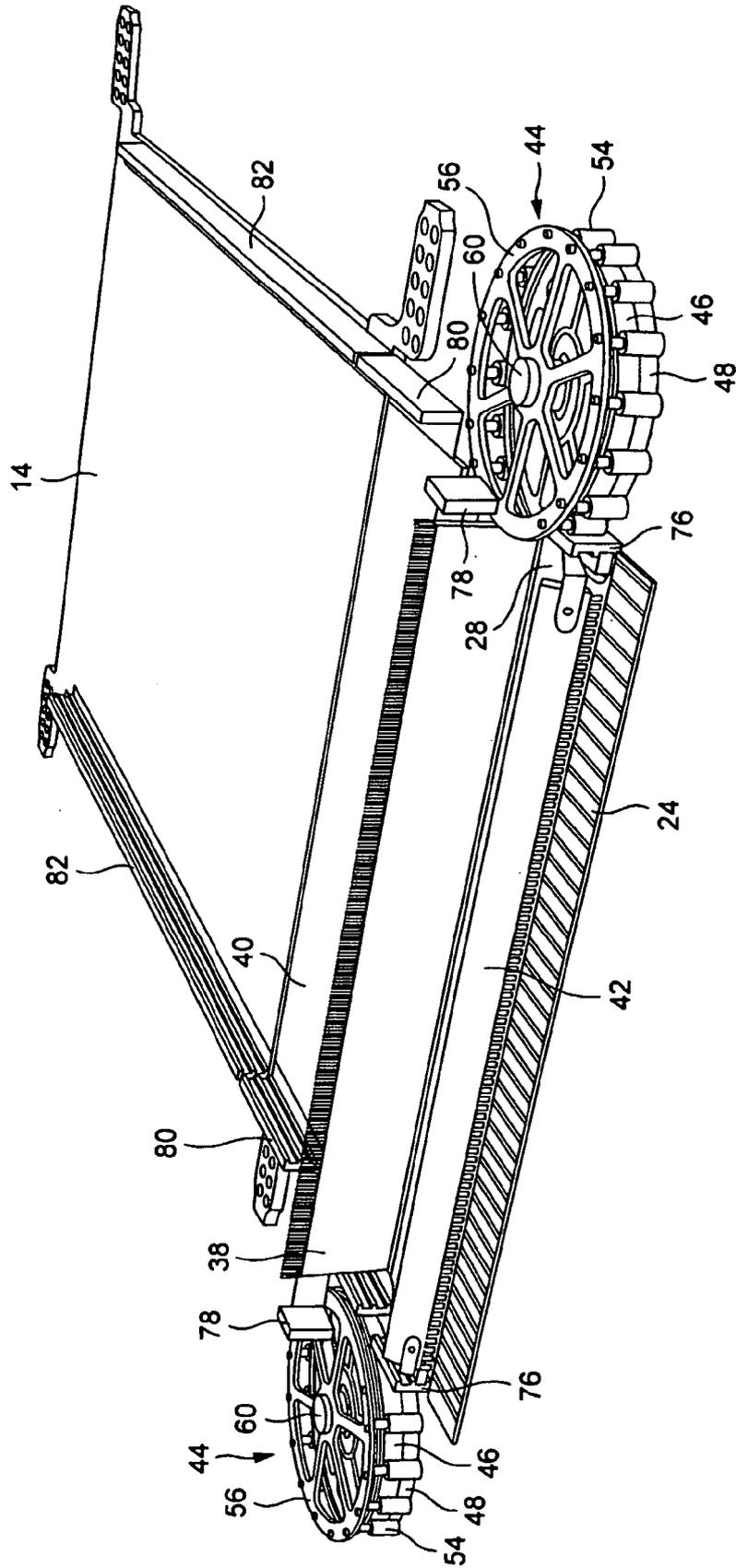


FIG. 6

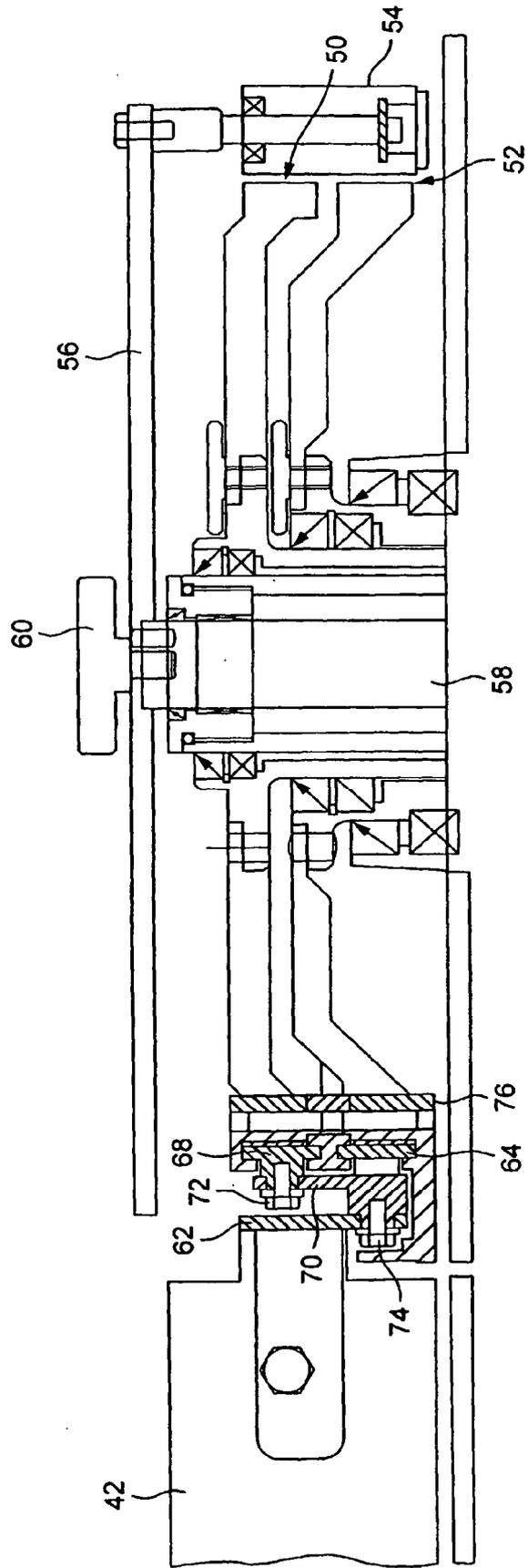


FIG. 7

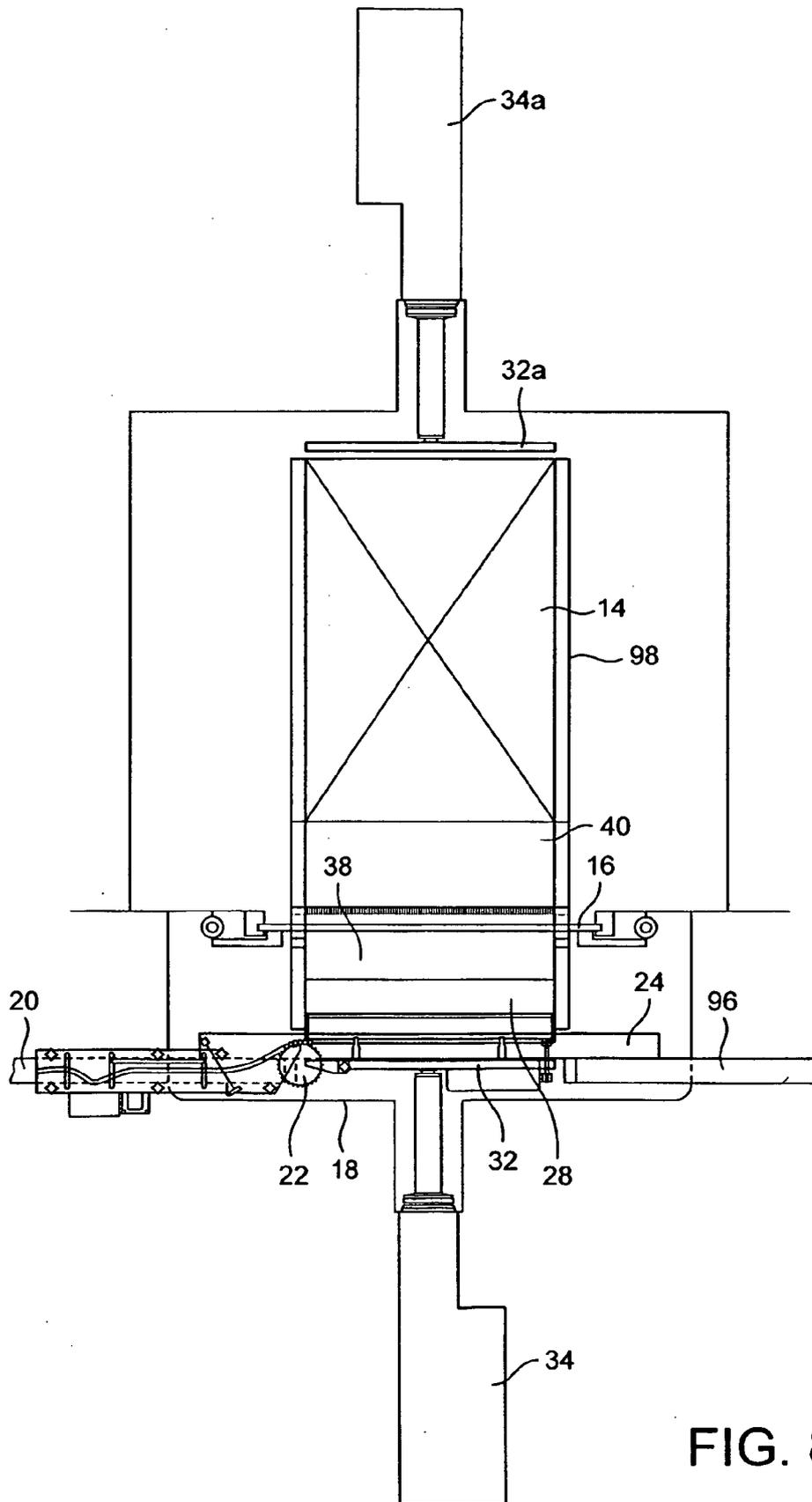


FIG. 8