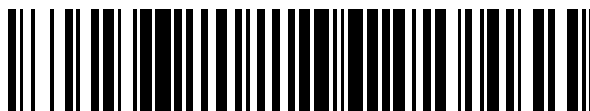


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 802 605**

51 Int. Cl.:

**F26B 5/06** (2006.01)

**F16G 13/20** (2006.01)

**F26B 25/00** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.03.2017 PCT/IB2017/051558**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.09.2017 WO17158563**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2017 E 17722149 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3430336**

54 Título: **Aparato para cargar y descargar un liofilizador**

30 Prioridad:

**18.03.2016 IT UA20161823**

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

**20.01.2021**

73 Titular/es:

**I.M.A. INDUSTRIA MACCHINE AUTOMATICHE  
S.P.A. (100.0%)  
Via Emilia 428-442  
40064 Ozzano dell'Emilia (BO), IT**

72 Inventor/es:

**OPRINS, GEERT JAN y  
TREBBI, CLAUDIO**

74 Agente/Representante:

**INGENIAS CREACIONES, SIGNOS E  
INVENCIONES, SLP**

ES 2 802 605 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Aparato para cargar y descargar un liofilizador

La presente invención se refiere a sistemas y aparatos de movimiento para cargar/descargar liofilizadores, y se refiere en particular a un aparato de movimiento que puede montarse en un liofilizador industrial para cargar/descargar con respecto a este últimos recipientes que contienen un producto a liofilizar. La invención también se refiere a un liofilizador que comprende dicho aparato para mover los recipientes.

Los liofilizadores conocidos comprenden normalmente una cámara de liofilización adaptada para recibir una pluralidad de recipientes, tales como botellas, viales, ampollas o recipientes similares, en donde está contenida una sustancia o producto a liofilizar, p. ej., un producto farmacéutico o alimenticio. La cámara está conectada a una unidad de refrigeración y a una unidad de aspiración de aire (bomba de vacío) a efectos de ser refrigerada y para reducir su presión con respecto a la presión atmosférica externa. El proceso de liofilización, también denominado secado por aire frío, utiliza de hecho temperaturas bajas y valores de reducción de presión (vacío) elevados para sublimar el agua contenida en el producto y secarlo.

La cámara de liofilización de los liofilizadores industriales comprende una pluralidad de estantes dispuestos uno sobre otro y separados verticalmente, en donde es posible disponer los recipientes en filas dispuestas de forma adyacente. Unos medios de movimiento específicos permiten mover los estantes verticalmente en el interior de la cámara de liofilización a efectos de disponer cada estante en el que se cargan o descargan los recipientes frente a una abertura de acceso de la cámara.

Un aparato de carga está dispuesto frente al transportador para empujar los recipientes desde un transportador de suministro, en donde los mismos están dispuestos de forma adyacente, hasta quedar dispuestos sobre uno de los estantes de la cámara de liofilización. El aparato de carga puede introducir una fila de recipientes a la vez en la cámara, repitiendo la operación fila a fila hasta que el estante está lleno, o puede mover una pluralidad de filas, por ejemplo, toda la cantidad de recipientes a disponer en el estante.

Un aparato de descarga dispuesto en el lado funcional de la cámara de liofilización se usa para empujar los recipientes, fila a fila o todos a la vez, fuera de la cámara una vez el proceso de liofilización ha finalizado, moviendo los recipientes del estante al transportador a través de la misma abertura de acceso.

Cada aparato de carga o descarga comprende una barra empujadora transversal que tiene sustancialmente la misma longitud que la anchura del estante para contactar con toda la fila de recipientes y unos mecanismos de accionamiento para mover la barra empujadora transversal a través de la cámara de liofilización en toda la profundidad del estante.

Tal como resulta conocido, los liofilizadores industriales para uso farmacéutico se introducen generalmente, al menos parcialmente, en cámaras de atmósfera estéril controlada, debido a los requisitos de esterilidad necesarios para los productos liofilizados. Por los mismos motivos de esterilidad, también los aparatos para cargar/descargar los recipientes deben disponerse en el interior de cámaras de liofilización estériles o, en cualquier caso, deben introducirse en aislantes específicos que son adyacentes a las cámaras estériles y están conectados a las mismas.

Las dimensiones de los aparatos de carga/descarga contribuyen considerablemente a aumentar el tamaño general del liofilizador y pueden crear serias restricciones y limitaciones en lo que respecta a la disposición o introducción del liofilizador correspondiente en el interior de una planta de producción.

También debe tenerse en cuenta que, debido a que los costes de las cámaras estériles, tanto para producirlas como para mantener el entorno estéril en su interior, aumentan con el tamaño general del liofilizador, los aparatos para cargar/descargar los recipientes pueden afectar considerablemente a los costes del liofilizador y a su mantenimiento.

Los aparatos de carga/descarga conocidos comprenden normalmente cilindros neumáticos o hidráulicos o eléctricos que pueden mover las barras empujadoras transversales de los recipientes. No obstante, debido a que la longitud de los émbolos o barras de dichos cilindros debe ser sustancialmente igual a la profundidad o longitud de la cámara de liofilización a efectos de permitir mover los recipientes en toda la profundidad del estante del liofilizador, dichos dispositivos de carga/descarga resultan especialmente voluminosos y, por lo tanto, no están muy adaptados para su uso en un entorno estéril, en el interior de cámaras estériles.

Un objetivo de la presente invención consiste en mejorar los aparatos de movimiento conocidos conectables a liofilizadores para cargar/descargar con respecto a estos últimos recipientes que contienen un producto a liofilizar.

Otro objetivo consiste en dar a conocer un aparato de movimiento que permite mover de manera precisa y eficiente los recipientes en el interior y el exterior del liofilizador y con unos tamaños especialmente compactos para reducir el tamaño total del liofilizador correspondiente.

Otro objetivo consiste en implementar un aparato de movimiento que tiene una estructura y configuración sencillas y baratas y que, al mismo tiempo, es resistente y fiable.

Otro objetivo adicional consiste en dar a conocer un aparato de movimiento especialmente adaptado para usar en un entorno estéril, capaz de reducir y eliminar sustancialmente los riesgos de contaminación o pérdida de esterilidad de los recipientes y/o del producto durante el funcionamiento.

En un primer aspecto de la invención, se da a conocer un aparato de movimiento para cargar/descargar recipientes con respecto a un liofilizador según la reivindicación 1.

En un segundo aspecto de la invención, se da a conocer un liofilizador que comprende el aparato de movimiento del primer aspecto y según la reivindicación 9.

Es posible mejorar la comprensión e implementación de la invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos, que muestran una realización ilustrativa no limitativa, en donde:

- la Figura 1 es una vista en planta esquemática de un aparato de movimiento según la invención para cargar/descargar recipientes con respecto a un liofilizador, ilustrado parcialmente, en una fase de carga de una primera fila de recipientes;

la Figura 2 es una vista esquemática lateral del aparato de la Figura 1;

- las Figuras 3 y 4 son unas vistas esquemáticas en planta y lateral, respectivamente, del aparato de la Figura 1 en una fase de carga subsiguiente de la primera fila de recipientes;

- las Figuras 5 a 8 son vistas esquemáticas en planta del aparato de la Figura 1 en fases de carga subsiguientes de filas de recipientes en una cámara de liofilización del liofilizador;

las Figuras 9 a 16 son unas vistas esquemáticas en planta y laterales del aparato de la Figura 1 en fases de descarga subsiguientes de los recipientes de la cámara de liofilización;

- las Figuras 17 y 18 son vistas en planta del aparato de la Figura 1 en fases de salida subsiguientes de los recipientes del liofilizador mediante medios de movimiento.

Haciendo referencia a las Figuras 1 a 18, se muestra esquemáticamente un aparato 1 de movimiento dispuesto para cargar/descargar recipientes 100 con respecto a un liofilizador 50 o similares, de tipo conocido y no mostrado en detalle, equipado con una cámara 51 de liofilización que tiene uno o más estantes 52 adaptados para recibir y soportar los recipientes 100 o bandejas, no mostradas, en donde están dispuestos los recipientes, conteniendo estos últimos una sustancia o un producto a liofilizar o liofilizado, normalmente un producto farmacéutico o alimenticio. El liofilizador 50 también comprende un plano 10 de recogida de los recipientes 100 dispuesto frente a una abertura 58 de acceso de la cámara 51 de liofilización y dispuesto para soportar los recipientes 100 que el aparato 1 de movimiento introduce en la cámara 51 de liofilización o extrae de esta última una vez ha finalizado el proceso de liofilización.

Unos medios 54, 55 de movimiento de tipo conocido se usan para mover los recipientes 100 que entran o salen con respecto al plano 10 de recogida.

En la realización mostrada, los medios de movimiento comprenden un primer transportador 54 de entrada que mueve los recipientes 100 hacia el plano 10 de recogida y un segundo transportador de salida que mueve los recipientes 100 que salen y que se alejan del plano 10 de recogida.

En una variante, no mostrada, los medios de movimiento pueden comprender un único transportador junto al que está dispuesto el plano 10 de recogida en la abertura 58 de acceso del liofilizador.

El aparato 1 de movimiento comprende una barra empujadora 2 dispuesta para contactar con los recipientes 100 (o las bandejas en las que están dispuestos los recipientes 100) y empujarlos y medios 3 de movimiento para mover dicha barra empujadora 2 a través de la cámara 51 de liofilización a lo largo de una dirección A de movimiento a efectos de introducir o extraer los recipientes 100.

La siguiente descripción hará referencia a un caso en donde los recipientes 100 se disponen directamente en estantes 52 y la barra empujadora 2 contacta directamente con dichos recipientes 100, no obstante, se pretende que la invención también sea aplicable en un caso en donde los recipientes están dispuestos en una bandeja respectiva. En otras palabras, el aparato 1 de movimiento según la invención puede contactar directa e indiscriminadamente con los recipientes 100 o con las bandejas que soportan los recipientes 100 y empujarlos.

La barra empujadora 2 comprende, por ejemplo, una barra alargada plana dotada de primeras y segundas paredes opuestas 2a, 2b planas y dispuestas para contactar con los recipientes 100 (o las bandejas en donde están dispuestos los recipientes 100). La barra empujadora 2 tiene una longitud que es sustancialmente igual

a la anchura del estante 52 del liofilizador 50.

Los medios 3 de movimiento comprenden al menos un dispositivo de accionamiento lineal de cadena de interconexión rígida, que tiene una cadena de interconexión rígida de movimiento móvil a lo largo de la dirección A de movimiento y dotada de un extremo funcional fijado a la barra empujadora 2.

- 5 Un dispositivo de accionamiento de este tipo se describe, por ejemplo, en la patente EP 2700844, siendo producido y comercializado por Tsubakimoto Chain Co. con la marca Zip Chain Actuator®.

En particular, los medios 3 de movimiento comprenden al menos un primer dispositivo 4 de accionamiento lineal de cadena de interconexión rígida, que tiene una primera cadena 43 de interconexión rígida de movimiento móvil a lo largo de la dirección A de movimiento y dotada de un primer extremo funcional 14 conectado a la barra empujadora 2.

En la realización mostrada, los medios 3 de movimiento comprenden en particular un par de primeros dispositivos 4 de accionamiento lineal de cadena de interconexión rígida fijados a extremos opuestos 21, 22 de la barra empujadora 2.

15 Cada primer dispositivo 4 de accionamiento lineal comprende un par respectivo de cadenas 41, normalmente, de tipo cadena de rodillos, flexibles, unidas mutuamente y fijadas en el extremo funcional 14 y enrollables por separado en el interior de los alojamientos 42 respectivos, al menos en una posición retraída del primer dispositivo 4 de accionamiento lineal. Las cadenas flexibles 41 pueden enrollarse sobre sí mismas varias veces para reducir el volumen de los alojamientos 42.

20 Dichas cadenas flexibles 41 pueden conectarse mutuamente y conectarse entre sí al moverse una hacia otra para formar la primera cadena 43 de interconexión rígida de movimiento de longitud variable (según el desenrollado de las cadenas 41 correspondientes), que es móvil a lo largo de la dirección A de movimiento y está dotada del primer extremo funcional 14. En particular, cada cadena 41 engrana con una rueda dentada 44 respectiva y es movida por la misma para enrollarse en el interior del alojamiento 42 respectivo o desenrollarse y conectarse a la otra cadena 41 a efectos de formar la primera cadena 43 de interconexión rígida. Las ruedas dentadas 44 están realizadas para girar conjuntamente a la misma velocidad mediante un motor eléctrico, de tipo conocido y no mostrado en las figuras.

30 La primera cadena 43 de interconexión rígida de movimiento es rígida a flexión y puede soportar, además de fuerza de tracción, fuerzas de compresión, en otras palabras, puede soportar incluso picos de carga significativos sin que sea necesario soportarla lateralmente mediante guías deslizantes. De este modo, tal como resultará más claro en la siguiente descripción, la primera cadena 43 de interconexión rígida de movimiento del primer dispositivo 4 de accionamiento lineal puede mover y empujar la barra empujadora y todos los recipientes 100 que pueden ser recibidos en el estante 52 a lo largo de la dirección A de movimiento en ambos sentidos (carga y descarga).

35 Además, los medios 3 de movimiento del aparato según la presente invención comprenden al menos un segundo dispositivo 5 de accionamiento lineal de cadena de interconexión rígida que tiene una segunda cadena 53 de interconexión rígida de movimiento y dispuesto para girar la barra empujadora 2 alrededor de un eje X de giro al menos entre una posición descendida L, en donde dicha barra empujadora 2 está dispuesta para contactar con los recipientes 100 y empujarlos, y una posición elevada R, en donde la barra empujadora 2 no contacta con los recipientes 100 y no interactúa con estos últimos. El eje X de giro es transversal, en particular, sustancialmente ortogonal, con respecto a la dirección A de movimiento.

De forma ventajosa, el segundo dispositivo 5 de accionamiento lineal de cadena de interconexión rígida es sustancialmente similar al primer dispositivo 4 de accionamiento lineal de cadena de interconexión rígida.

45 En la realización ilustrada, los medios 3 de movimiento también comprenden, además de un par de dispositivos 4 de accionamiento lineal de cadena de interconexión rígida, un par de segundos dispositivos 5 de accionamiento lineal de cadena de interconexión rígida que funcionan en los extremos opuestos 21, 22 de la barra empujadora 2.

Cada segundo dispositivo 5 de accionamiento lineal es adyacente al primer dispositivo 4 de accionamiento lineal.

50 De forma ventajosa, cada segundo dispositivo 5 de accionamiento lineal está dispuesto debajo de un primer dispositivo 4 de accionamiento lineal correspondiente.

De forma alternativa, el segundo dispositivo 5 de accionamiento lineal puede estar dispuesto encima del primer dispositivo 4 de accionamiento lineal correspondiente o, dicho de otro modo, sobre el mismo.

El aparato 1 de movimiento comprende al menos un elemento 6 de movimiento, por ejemplo, un par de elementos 6 de movimiento unidos a los primeros extremos funcionales 14 de los primeros dispositivos 4 de

accionamiento lineal. Cada elemento 6 de movimiento soporta giratoriamente alrededor del eje X de giro un brazo 7 de soporte respectivo fijado a un extremo 21, 22 de la barra empujadora 2.

5 Cada segundo dispositivo 5 de accionamiento lineal de cadena de interconexión rígida comprende una segunda cadena 53 de interconexión rígida de movimiento respectiva móvil a lo largo de la dirección A de movimiento y dotada de un segundo extremo funcional 15 conectado a través de medios 8, 9 de transmisión al brazo 7 de soporte, a efectos de girar este último y, por lo tanto, la barra empujadora 2, alrededor del eje X de giro a través de los medios 8, 9 de transmisión.

10 Los medios de transmisión de cada elemento 6 de movimiento incluyen, por ejemplo, una rueda 9 fijada giratoriamente dentro del elemento 6 de movimiento y conectada al segundo extremo funcional 15 del segundo dispositivo 5 de accionamiento lineal respectivo a través de un elemento 8 de conexión flexible, en particular, un elemento de cadena, flexible en una única dirección. El elemento 8 de conexión flexible se enrolla parcialmente y está fijado alrededor de la rueda 9, que soporta el brazo 7 de soporte respectivo a través de un eje 11 que sale desde una pared lateral 6a del elemento 6 de movimiento (Figura 2).

15 Tal como se ilustra en detalles en las Figuras 9 a 16, un movimiento lineal a lo largo de la dirección A de movimiento de la segunda cadena 53 de interconexión rígida de movimiento del segundo dispositivo 5 de accionamiento lineal determina el enrollamiento o el desenrollamiento del elemento 8 de conexión flexible alrededor de la rueda 9 respectiva y el giro de esta última y, por lo tanto, del brazo 7 de soporte y de la barra empujadora 2, alrededor del eje X de giro, de la posición descendida L a la posición elevada R y viceversa.

20 El aparato 1 de movimiento comprende un recinto 12 de contención en cuyo interior están alojados el primer y el segundo dispositivos 4, 5 de accionamiento lineal de cadena de interconexión rígida, sobresaliendo a través del mismo la primera y segunda cadenas 43, 53 de interconexión rígidas de movimiento respectivas, estando conectadas a los elementos 6 de movimiento y a los brazos 7 de soporte de los extremos 21, 22 de la barra 2 empujadora transversal.

25 A efectos de proteger la esterilidad del entorno en donde está dispuesto el liofilizador 50 y, en particular, para evitar la contaminación de los recipientes 100 y del producto contenido en su interior, se usan unos elementos 46, 56 de contención flexibles, p. ej., elementos plegables, para encerrar y contener de forma estanca la cadena 43, 53 de interconexión rígida de movimiento. De forma más precisa, un primer elemento 46 de plegado respectivo contiene la primera cadena 43 de interconexión rígida del primer dispositivo 4 de accionamiento lineal correspondiente, estando fijado de forma estanca dicho primer elemento 46 de plegado a un primer extremo del precinto 12 de contención y a un segundo extremo del elemento 6 de movimiento.

De forma similar, un segundo elemento 56 de plegado respectivo contiene la segunda cadena 53 de interconexión rígida del segundo dispositivo 5 de accionamiento lineal correspondiente, estando fijado de forma estanca dicho segundo elemento 56 de plegado a un primer extremo del precinto 12 de contención y a un segundo extremo del elemento 6 de movimiento.

35 El funcionamiento del aparato 1 de movimiento de la invención conectable a un liofilizador 50 para cargar o descargar recipientes 100 que contienen un producto a liofilizar o liofilizado permite obtener un procedimiento de carga del liofilizador 50 que comprende una pluralidad de fases consecutivas, descritas a continuación haciendo referencia a las Figuras 1 a 8.

40 En una fase de inicio (Figuras 1 y 2), una fila 101 de recipientes 100 queda dispuesta mediante los medios 54, 55 de movimiento en la abertura 58 de acceso de la cámara 51 de liofilización. En esta fase de inicio, la barra 2 empujadora transversal está en la posición descendida L y está más separada de la cámara 51 de liofilización en una posición retraída D para permitir el paso de los recipientes 100, estando dispuestos los primeros dispositivos 4 de accionamiento lineal y los segundos dispositivos 5 de accionamiento lineal en sus posiciones retraídas respectivas.

45 En una fase subsiguiente (Figuras 3 y 4), los primeros dispositivos 4 de accionamiento lineal se activan para mover la barra empujadora 2 en la dirección A de movimiento a efectos de empujar la fila 101 de botellas 100 una distancia p (sustancialmente igual al diámetro del cuerpo de los recipientes 100) hacia la cámara 51 de liofilización. Los segundos dispositivos 5 de accionamiento lineal se activan de manera coordinada con los primeros dispositivos 4 de accionamiento lineal para mantener la barra empujadora 2 en la posición descendida L, en donde una primera pared 2a plana y alargada de la barra empujadora 2 contacta con los recipientes 100.

En una fase subsiguiente (Figura 5), la barra empujadora 2 retorna mediante los primeros dispositivos 4 de accionamiento lineal a la posición retraída D para permitir la disposición en el plano 10 de recogida de otra fila 101 de recipientes 100 dispuesta de forma adyacente con respecto a la fila precedente 101 de recipientes.

55 La barra empujadora 2 se mueve a continuación para empujar ambas filas 101 de recipientes 100 hacia la abertura 58 de acceso de la cámara 51 de liofilización, siendo la trayectoria o el movimiento de la barra empujadora 2 siempre igual a la distancia p. Las dos fases descritas anteriormente se repiten, retornando la

barra empujadora 2 a la posición retraída D y, por lo tanto, moviéndose en la dirección A de movimiento con un recorrido igual a la distancia p hasta producir un grupo de filas 101 de recipientes 100 que puede ser soportado por un único estante 52 de la cámara 51 de liofilización (ver Figuras 4-6).

- 5 Una vez se ha completado el grupo de filas 101, la barra empujadora 2 se mueve con un recorrido adicional, que es un recorrido que tiene una distancia más grande que la distancia p, para empujar el grupo de filas 101 de recipientes 100 totalmente dentro de la cámara 51 de liofilización (ver Figura 7).

Debe observarse que los recipientes 100 de dos filas adyacentes 101 pueden disponerse escalonados entre sí para reducir la distancia entre las dos filas.

En las figuras ilustradas, a efectos de claridad, el estante 52 recibe tres filas 101 de recipientes 100.

- 10 Una vez se ha completado la carga del liofilizador 50 con las filas 101 adecuadas de recipientes 100, la barra empujadora 2 es desplazada mediante los primeros dispositivos 4 de accionamiento lineal para retornar a la posición retraída D, siendo accionados los segundos dispositivos 5 de accionamiento lineal de manera coordinada con los primeros dispositivos 4 de accionamiento lineal, por ejemplo, para mantener la barra empujadora siempre en la posición descendida L (ver Figura 8).

- 15 Por lo tanto, la cámara 51 de liofilización puede cerrarse para proceder con la liofilización de los productos en los recipientes 100.

- 20 Una vez ha finalizado el proceso de liofilización, la abertura 58 de acceso de la cámara 51 de liofilización se abre para permitir la descarga o extracción de los recipientes 100 con un procedimiento para descargar el liofilizador 50 que comprende una pluralidad de fases consecutivas, descritas a continuación haciendo referencia a las Figuras 9 a 18.

- 25 En una fase inicial en donde la barra empujadora 2 está en la posición retraída D, el par de segundos dispositivos 5 de accionamiento lineal se activan de manera coordinada para girar la barra empujadora 2 alrededor del eje X de giro de la posición descendida L a la posición elevada R (Figuras 9 y 10). De esta manera, durante una fase subsiguiente, la barra empujadora 2 puede moverse mediante los primeros dispositivos 4 de accionamiento lineal a través de la cámara 51 de liofilización, sin interactuar con los recipientes 100, hasta una posición E extendida interior en la cámara 51 de liofilización. Durante el movimiento de la barra empujadora 2 a lo largo de la dirección A de movimiento, los segundos dispositivos 5 de accionamiento lineal se activan de manera coordinada con los primeros dispositivos 4 de accionamiento lineal para mantener dicha barra empujadora 2 en la posición elevada R.

- 30 Cuando la barra empujadora 2 alcanza la posición extendida E, los segundos dispositivos 5 de accionamiento lineal se activan para girar, a través de la rueda 9 y el elemento flexible 8, la barra empujadora 2 alrededor del eje X de giro a la posición descendida L, en donde una segunda pared 2b plana y alargada, opuesta a la primera pared 2a, contacta con los recipientes 100 de la primera fila 101 introducida previamente en el estante 52 (Figuras 13 y 14).

- 35 En una fase subsiguiente, la barra empujadora 2 es desplazada por los primeros dispositivos 4 de accionamiento lineal a lo largo de la dirección A de movimiento para descargar o extraer los recipientes 100 de la cámara 51 de liofilización (Figuras 15 y 16).

- 40 En particular, tal como se muestra en las Figuras 12 a 17, la barra empujadora 2 se mueve mediante los primeros dispositivos 4 de accionamiento lineal a lo largo de la dirección A de movimiento según una fase de recorrido adicional que empieza a partir de la posición extendida E, necesaria para disponer el grupo de filas 101 en los medios 54, 55 de movimiento, en particular, para disponer una primera fila 101 de recipientes 100 a descargar en el segundo transportador 55.

- 45 Tal como se muestra en las Figuras 17 y 18, una vez se ha completado la fase de recorrido adicional, el movimiento de la barra empujadora hacia la posición retraída D se produce por distancias p para permitir que las filas 101 de recipientes 100 salgan, de una en una, del liofilizador 50 a través del segundo transportador 55. Durante el movimiento de la barra empujadora 2, los segundos dispositivos 5 de accionamiento lineal se activan de manera coordinada con los primeros dispositivos 4 de accionamiento lineal para mantener la barra empujadora en la posición descendida L necesaria.

- 50 Por lo tanto, gracias al aparato 1 de movimiento de la invención, es posible cargar o descargar con respecto a una cámara 51 de liofilización de un liofilizador industrial 50 recipientes 100 que contienen un producto a liofilizar/liofilizado de manera rápida y precisa. El hecho de que los medios 3 de movimiento comprendan dispositivos 4, 5 de accionamiento lineal de cadena de interconexión rígida, además de garantizar un movimiento preciso y fiable de la barra empujadora 2 que mueve los recipientes 100, hace que dichos medios tengan unos tamaños especialmente compactos para reducir el volumen total del liofilizador correspondiente.
- 55 Debido a que, en cada dispositivo 4, 5 de accionamiento lineal, las dos cadenas flexibles que, al funcionar, forman la cadena 43, 53 de interconexión rígida de movimiento respectiva, pueden enrollarse por separado

sobre sí mismas en el interior de los alojamientos 42 correspondientes, el volumen del dispositivo de accionamiento lineal es muy limitado incluso teniendo en cuenta las longitudes considerables de la cadena 43, 53 de interconexión rígida de movimiento, permitiendo esto el desplazamiento de la barra empujadora dentro de la cámara 51 de liofilización en toda la longitud o profundidad de esta última.

5 El uso de segundos dispositivos 5 de accionamiento lineal para girar la barra empujadora 2 alrededor del eje X de giro entre la posición descendida L y la posición elevada R permite usar de manera eficiente y sencilla la barra empujadora 2 correspondiente para empujar y cargar los recipientes 100 en el interior de la cámara 51 de liofilización y para extraer y descargar los recipientes 100 de la cámara 51 de liofilización una vez ha finalizado el proceso de liofilización.

10 Debido a que cada segundo dispositivo 5 de accionamiento lineal es sustancialmente del mismo tipo que el primer dispositivo 4 de accionamiento lineal y puede disponerse debajo de este último, los tamaños del aparato 1 de movimiento se mantienen reducidos y contenidos.

El uso de elementos 46, 56 flexibles de contención, p. ej., elementos de pliegue, que encierran de forma estanca las cadenas 43, 53 de interconexión rígidas de movimiento de los dispositivos 4, 5 de accionamiento lineal permite proteger la esterilidad del entorno en donde está dispuesto el liofilizador 50 y, en particular, evitar la contaminación de los recipientes 100 y del producto contenido en su interior provocada por los mecanismos de dichos dispositivos 4, 5 de accionamiento lineal. En una realización alternativa no ilustrada, el aparato de movimiento según la invención puede ser aplicado en un liofilizador que comprende una cámara 51 de liofilización con dos aberturas de acceso, dispuestas en paredes opuestas de la cámara correspondiente. De forma detallada, un primer aparato de movimiento según la invención puede estar dispuesto en una primera abertura de acceso y un segundo aparato de movimiento según la invención puede estar dispuesto en una segunda abertura de acceso, dispuesta frente a la primera abertura de acceso.

De forma ventajosa, el primer aparato de movimiento puede permitir cargar los recipientes en el interior de la cámara 51 de liofilización, mientras que, de forma ventajosa, el segundo aparato de movimiento puede permitir descargar los recipientes en el interior de la cámara 51 de liofilización.

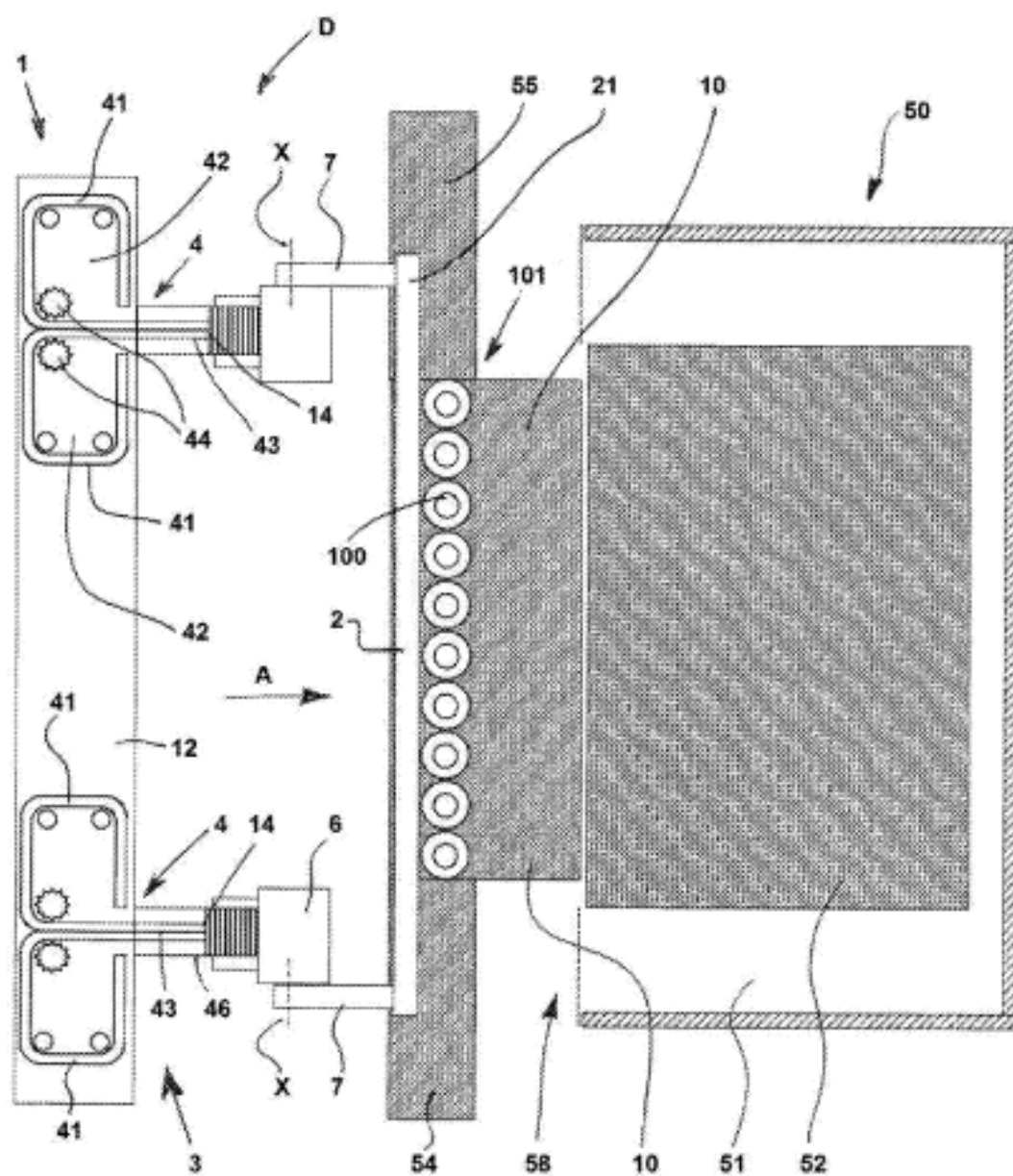
En otras palabras, la realización alternativa permite usar una barra empujadora frontal para cargar los recipientes y una barra empujadora posterior para descargar estos últimos, moviéndose la barra empujadora frontal y la barra empujadora posterior mediante los dispositivos de accionamiento lineal de cadena de interconexión rígida correspondientes del tipo descrito anteriormente.

30

# REIVINDICACIONES

1. Aparato (1) de movimiento para cargar/descargar recipientes (100) con respecto a un liofilizador (50) dotado de una cámara (51) de liofilización que tiene al menos un estante (52) para recibir y soportar dichos recipientes (100), que comprende una barra empujadora (2) para contactar con dichos recipientes (100) y empujarlos y medios (3) de movimiento para mover dicha barra empujadora (2) a través de dicha cámara (51) de liofilización a lo largo de una dirección (A) de movimiento, en donde dichos medios (3) de movimiento comprenden al menos un primer dispositivo (4) de accionamiento lineal de cadena de interconexión rígida que tiene una primera cadena (43) de interconexión rígida de movimiento móvil a lo largo de dicha dirección (A) de movimiento y dotada de un primer extremo funcional (14) conectado a dicha barra empujadora (2),  
5 **caracterizado por el hecho de que** dichos medios (3) de movimiento comprenden además al menos un segundo dispositivo (5) de accionamiento lineal de cadena de interconexión rígida dispuesto para girar dicha barra empujadora (2) alrededor de un eje (X) de giro al menos entre una posición descendida (L), en donde dicha barra empujadora (2) está dispuesta para contactar con dichos recipientes (100) y empujarlos, y una posición elevada (R), en donde dicha barra empujadora (2) no interactúa con dichos recipientes (100), siendo dicho eje (X) de giro transversal, en particular sustancialmente ortogonal, con respecto a dicha dirección (A) de movimiento.  
10
2. Aparato (1) de movimiento según la reivindicación 1, en donde dichos medios (3) de movimiento comprenden un par de primeros dispositivos (4) de accionamiento lineal de cadena de interconexión rígida conectados a extremos opuestos (21, 22) de dicha barra empujadora (2).  
15
3. Aparato (1) de movimiento según la reivindicación 1 o 2, que comprende al menos un elemento (6) de movimiento unido a dicho primer extremo funcional (14) de dicho primer dispositivo (4) de accionamiento lineal de cadena de interconexión rígida y que soporta de forma giratoria alrededor de dicho eje (X) de giro un brazo (7) de soporte fijado a un extremo (21, 22) de dicha barra empujadora (2).  
20
4. Aparato (1) de movimiento según la reivindicación 3, en donde dicho segundo dispositivo (5) de accionamiento lineal de cadena de interconexión rígida comprende una segunda cadena (53) de interconexión rígida de movimiento dotada de un segundo extremo funcional (15) conectado a través de medios (8, 9) de transmisión al brazo (7) de soporte, siendo móvil dicha segunda cadena (53) de interconexión rígida de movimiento a lo largo de la dirección (A) de movimiento para girar la barra empujadora (2) alrededor del eje (X) de giro a través de dichos medios (8, 9) de transmisión.  
25
5. Aparato (1) de movimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho segundo dispositivo (5) de accionamiento lineal de cadena de interconexión rígida es adyacente a dicho primer dispositivo (4) de accionamiento lineal de cadena de interconexión rígida, en particular, está dispuesto debajo o encima del mismo.  
30
6. Aparato (1) de movimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer dispositivo (4) de accionamiento lineal de cadena de interconexión rígida comprende un par respectivo de cadenas (41) de rodillos, flexibles, unidas mutuamente en el extremo funcional (14) y enrollables por separado en el interior de alojamientos (42) respectivos al menos en una posición retraída de dicho primer dispositivo (4) de accionamiento lineal de cadena de interconexión rígida, conectándose mutuamente dichas cadenas (41) de rodillos cuando se mueven una hacia otra para formar dicha cadena (43) de interconexión rígida de movimiento de longitud variable y móvil a lo largo de la dirección (A) de movimiento.  
35  
40
7. Aparato (1) de movimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un recinto (12) de contención para alojar dichos primer y segundo dispositivos (4, 5) de accionamiento lineal de cadena de interconexión rígida, sobresaliendo dichas primera y segunda cadenas (43, 53) de interconexión rígidas de movimiento a través de dicho recinto (12) de contención.  
45
8. Aparato (1) de movimiento según la reivindicación 7, que comprende al menos un elemento (46, 56) de contención flexible para encerrar y contener de forma estanca una cadena (43, 53) de interconexión rígida de movimiento respectiva.  
50
9. Liofilizador que comprende una cámara (51) de liofilización equipada con al menos un estante (52) para recibir y soportar recipientes (100) y un aparato (1) de movimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores para cargar/descargar dichos recipientes (100) con respecto a dicha cámara (51) de liofilización.  
55
10. Liofilizador según la reivindicación anterior, que comprende un primer aparato de movimiento y un segundo aparato de movimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, estando dispuesto dicho primer aparato de movimiento en una primera abertura de acceso de la cámara (51) de liofilización para cargar recipientes en el interior de dicha cámara (51) de liofilización y estando dispuesto dicho segundo aparato de movimiento en una segunda abertura de acceso de dicha cámara (51) de liofilización para descargar dichos recipientes de dicha cámara (51) de liofilización, estando dispuesta dicha primera abertura de acceso frente a dicha segunda abertura de acceso.





**Fig. 1**

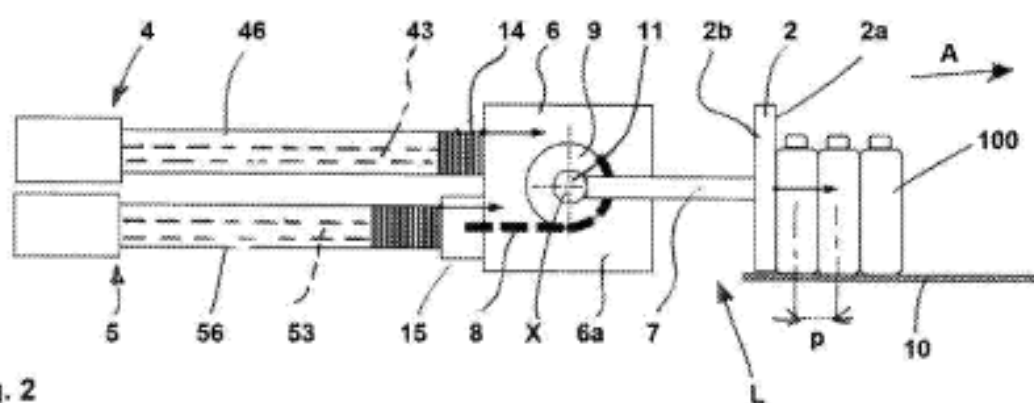
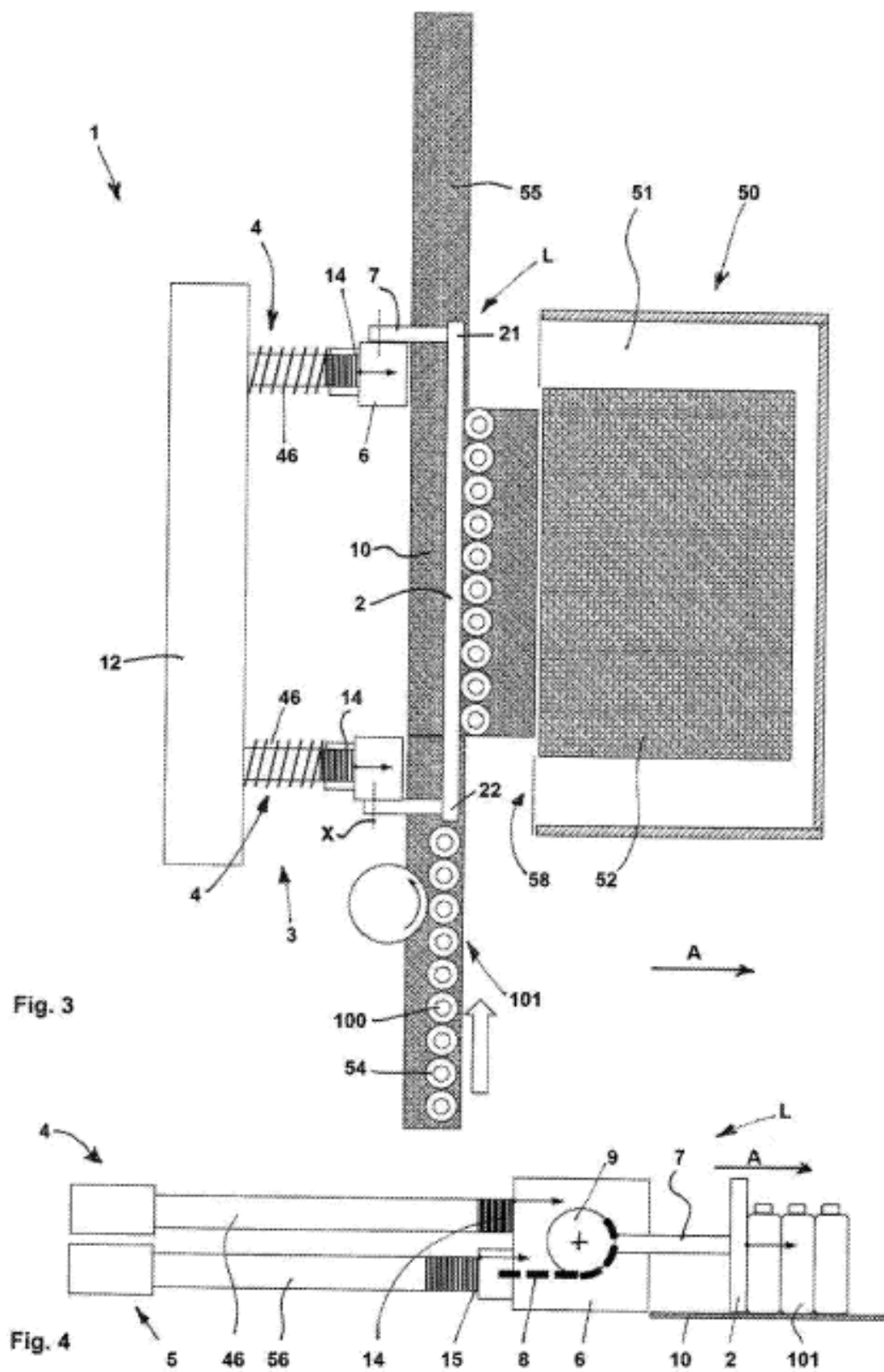


Fig. 2



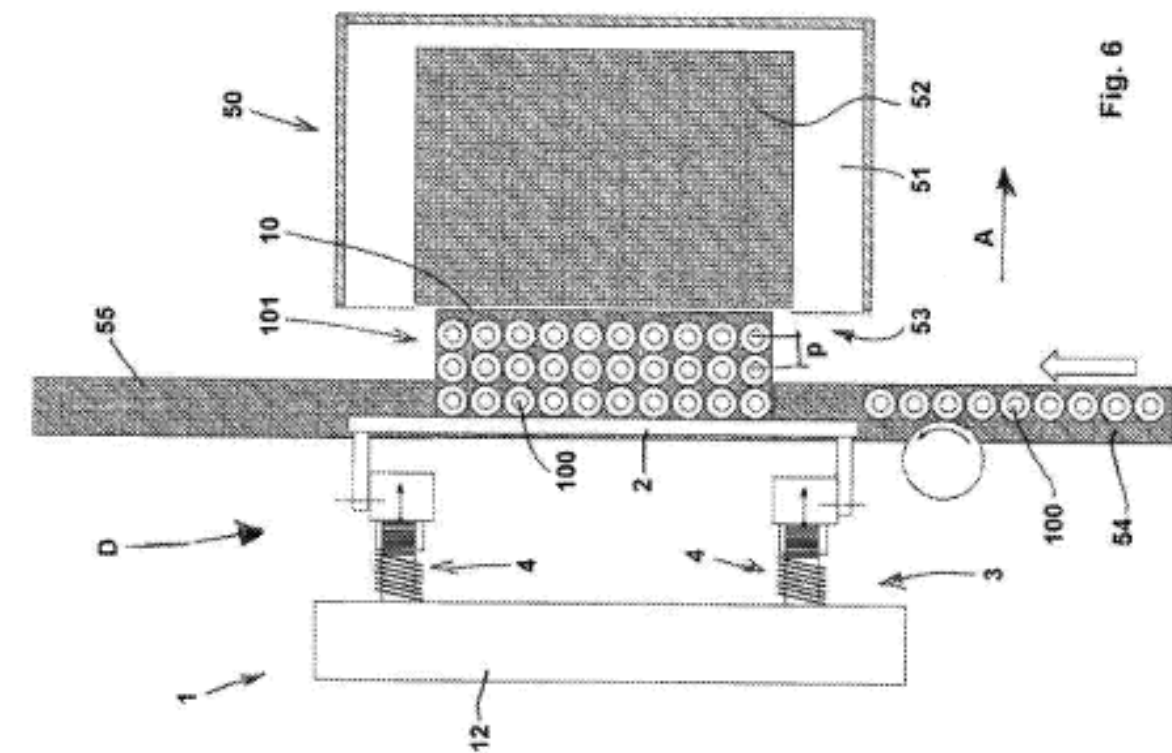
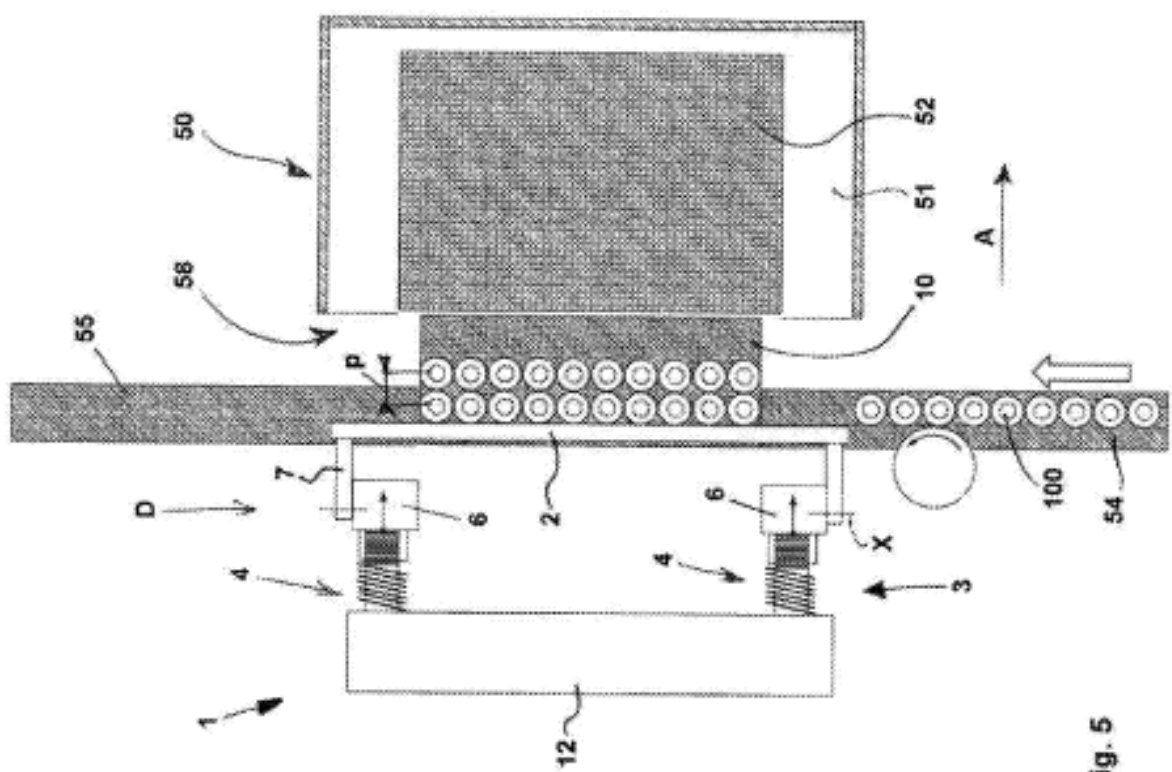


Fig. 6



**Fig. 5**

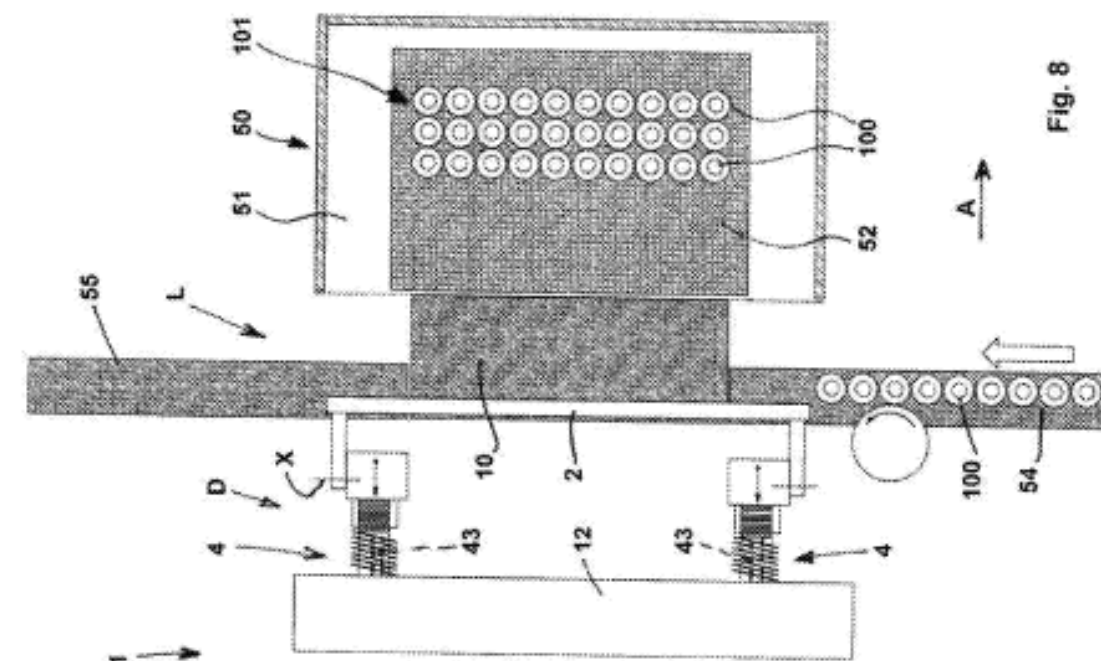


Fig. 7

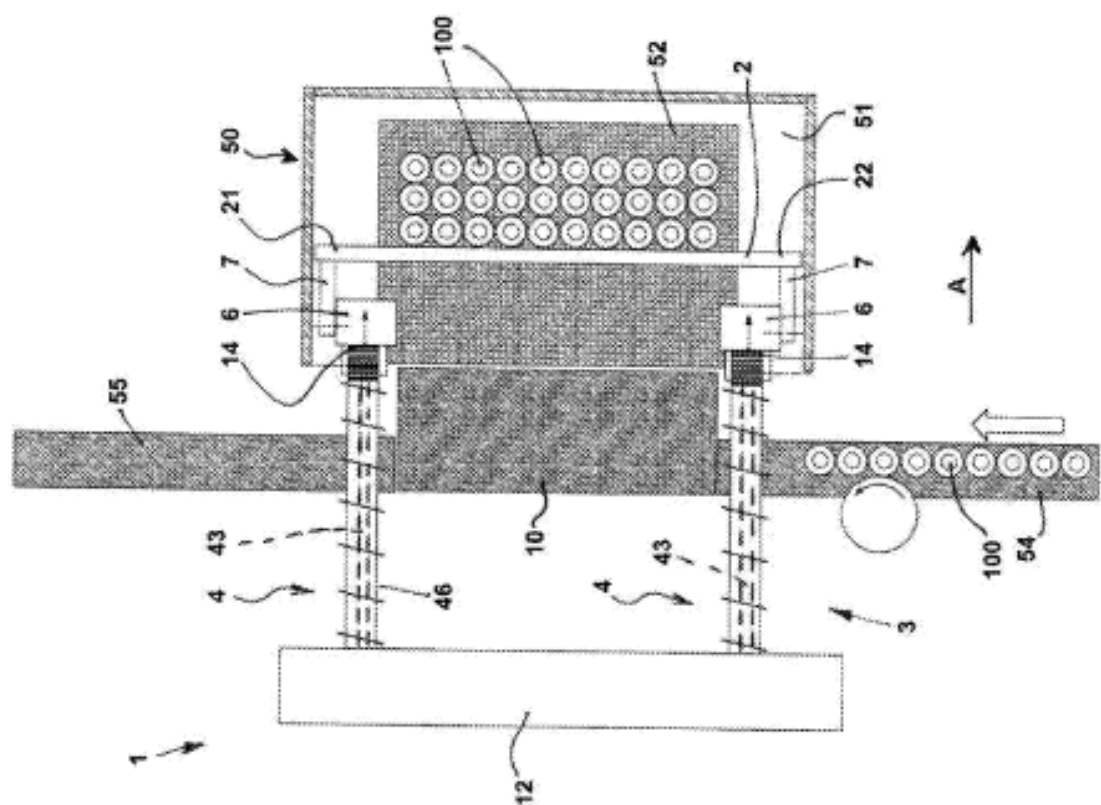


Fig. 8

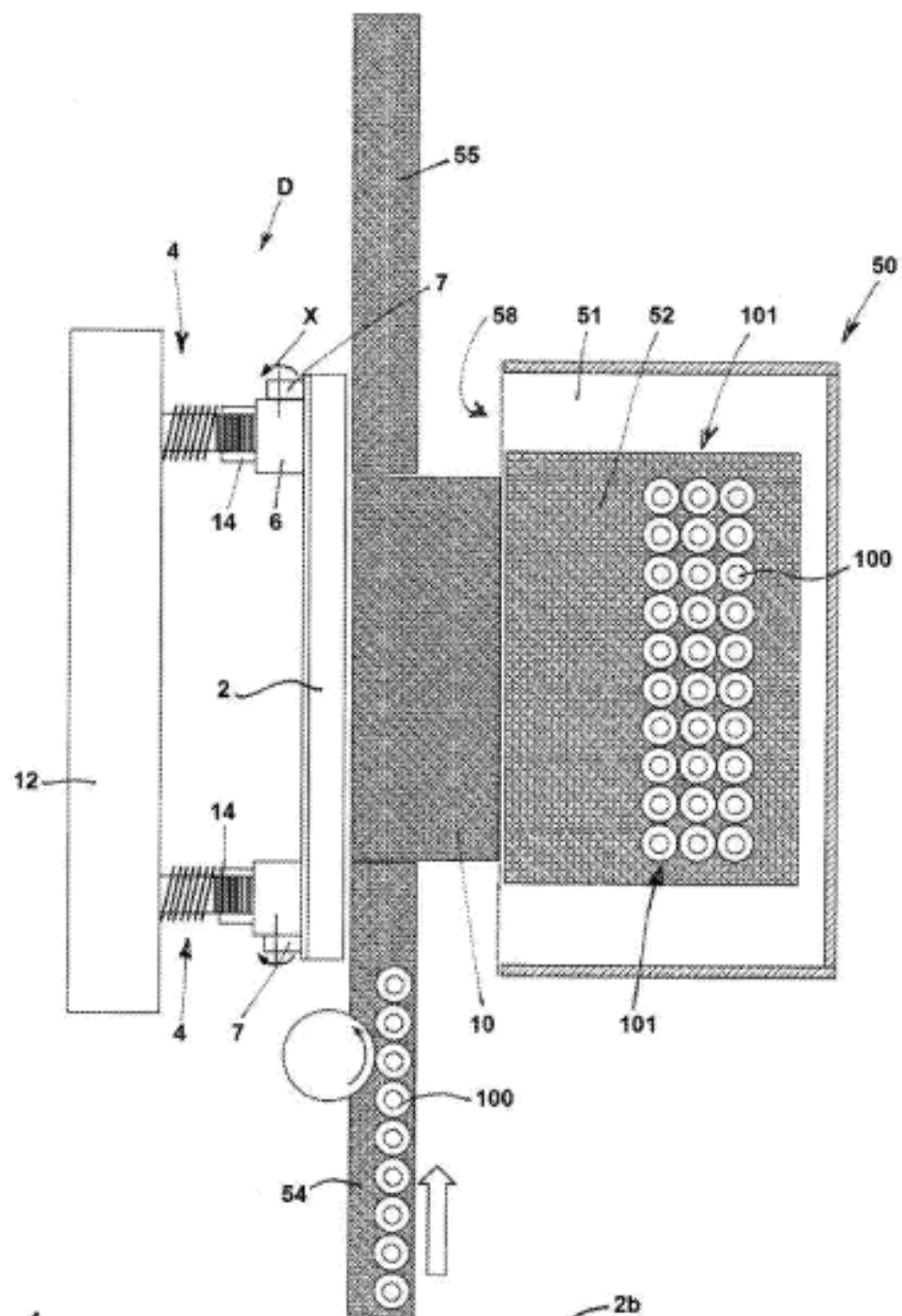


Fig. 9

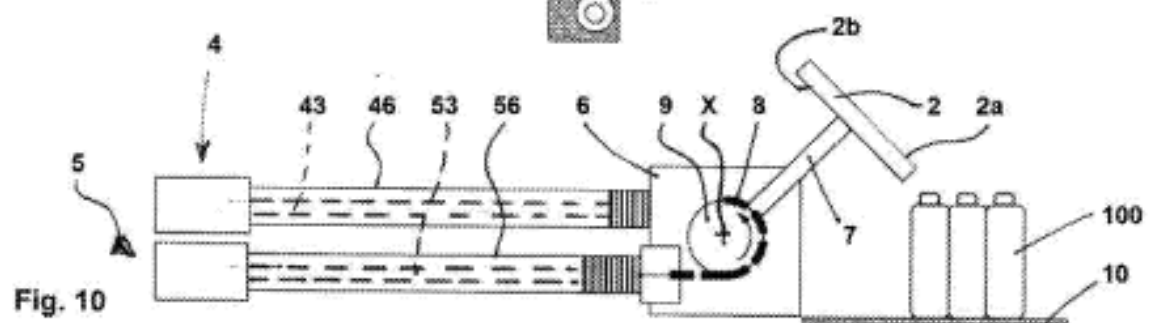


Fig. 10

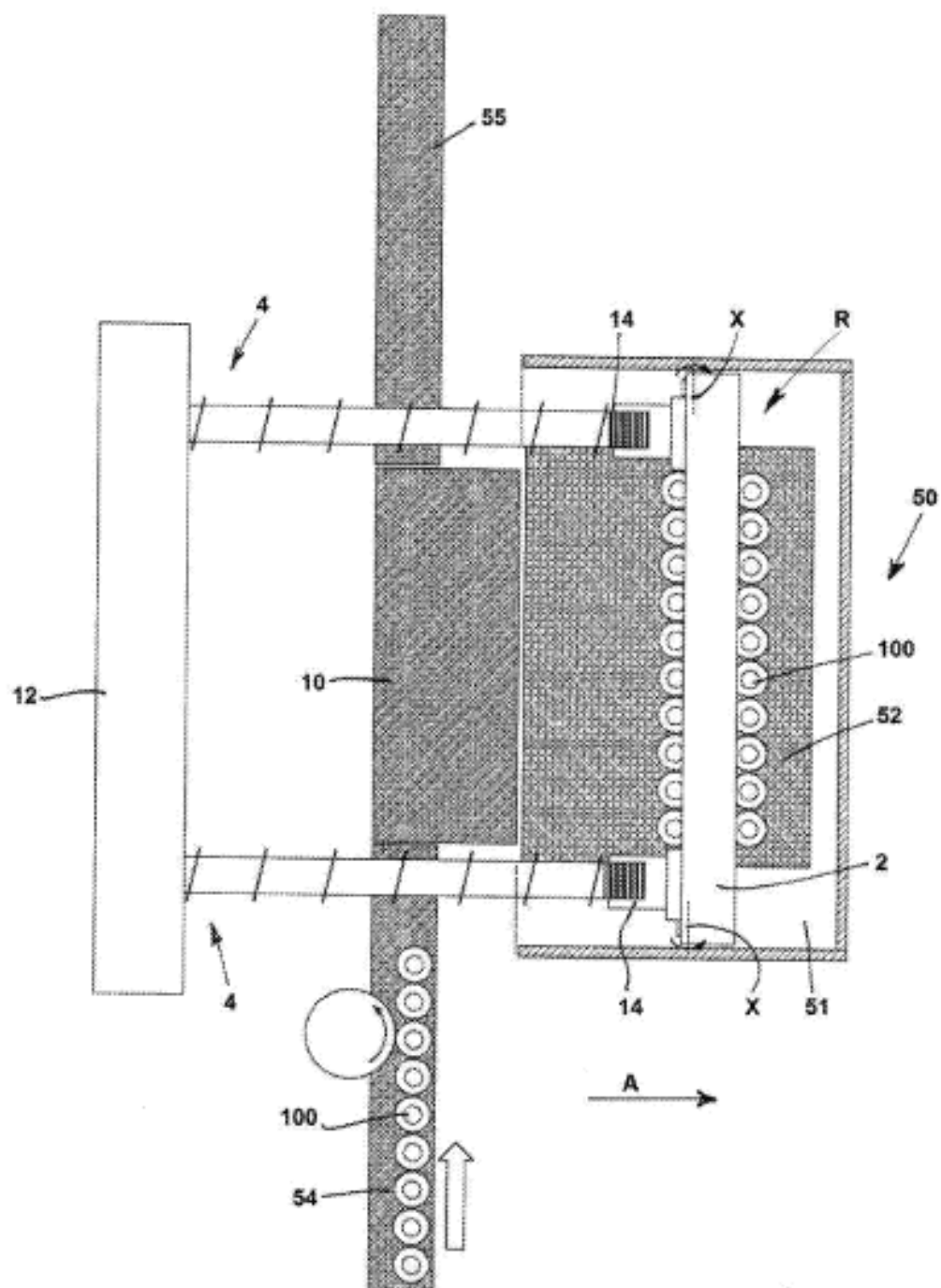


Fig. 11

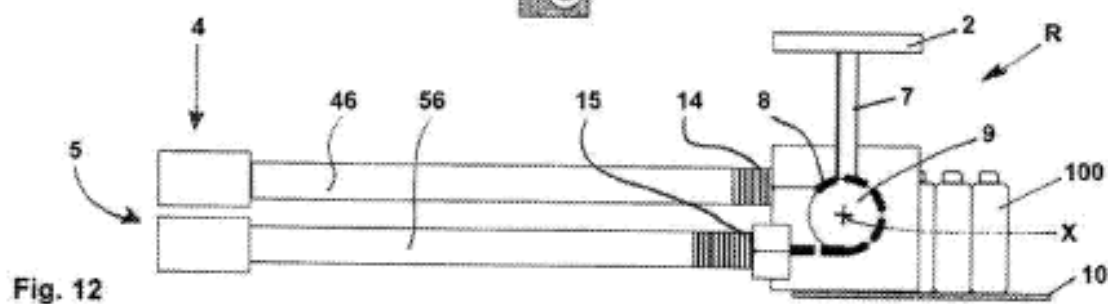
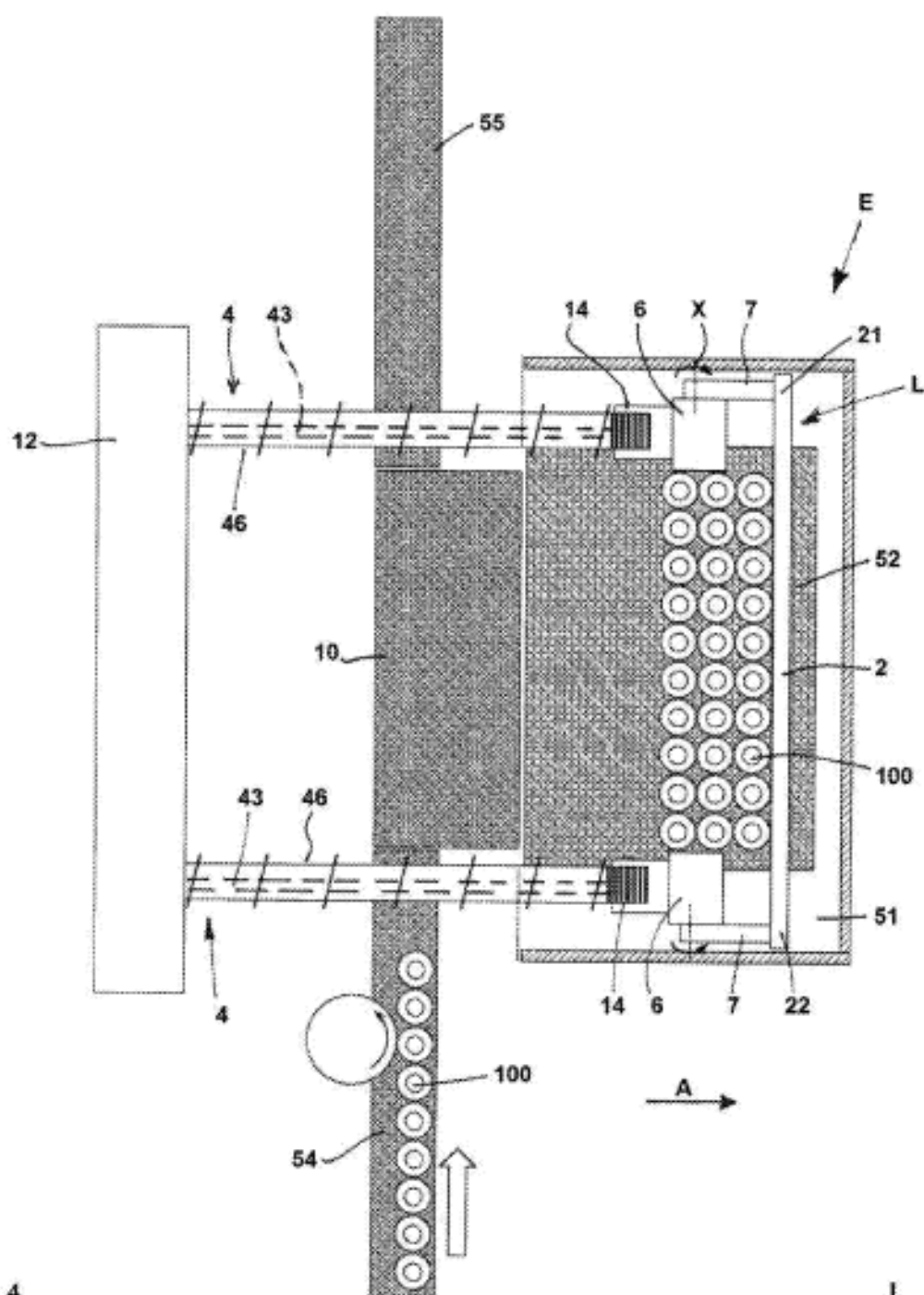
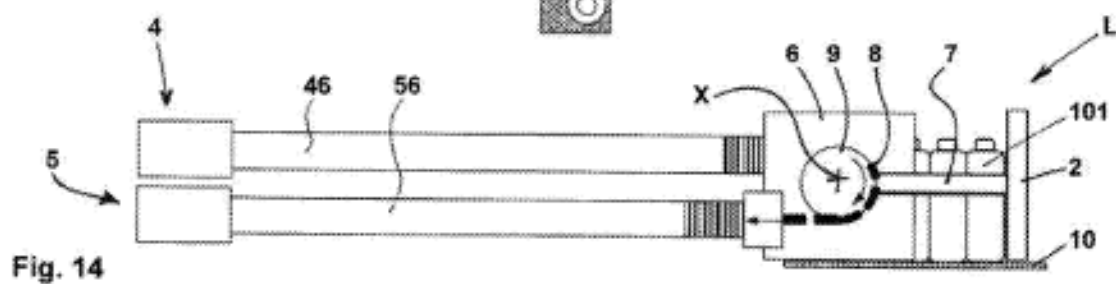


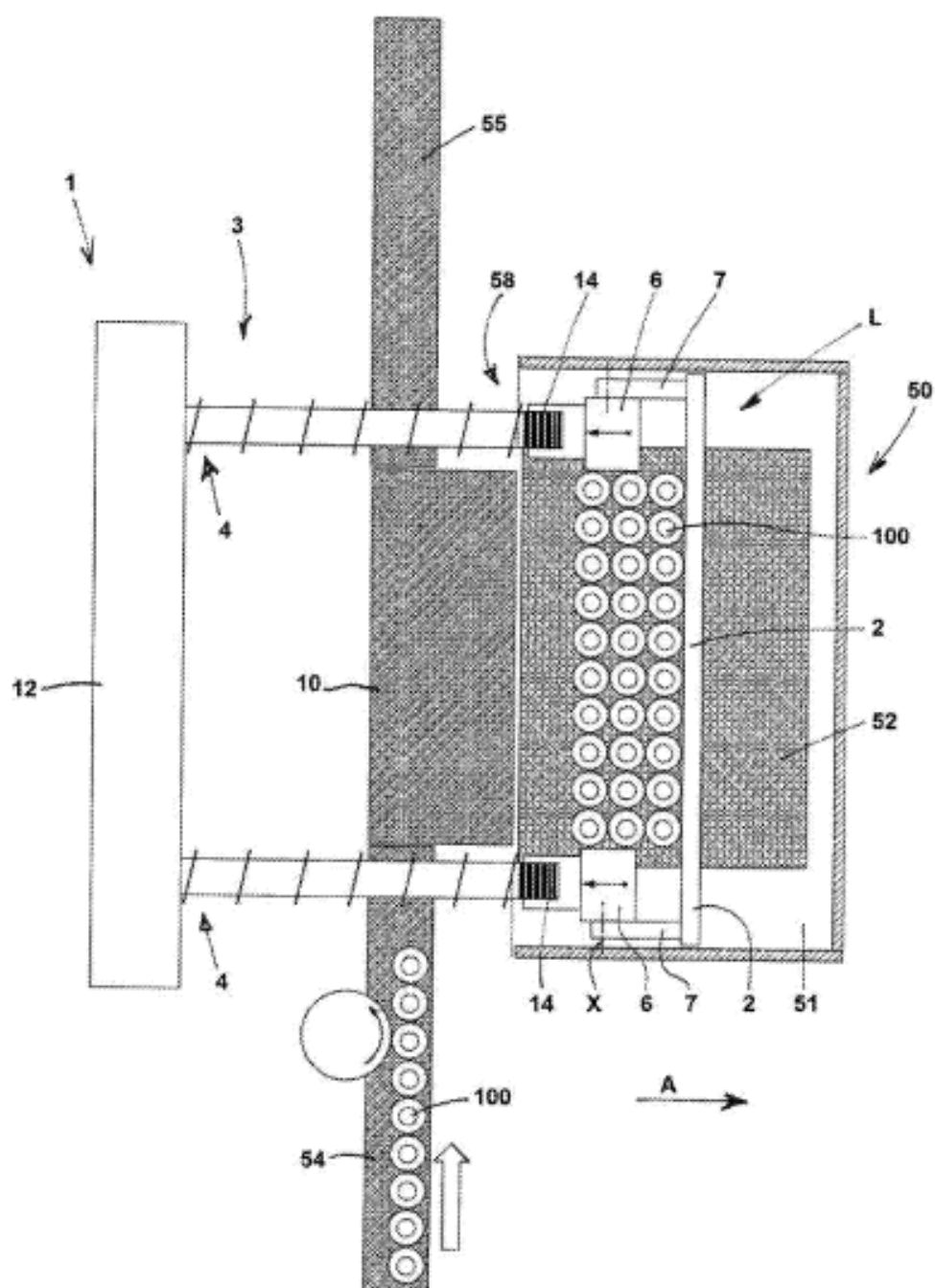
Fig. 12



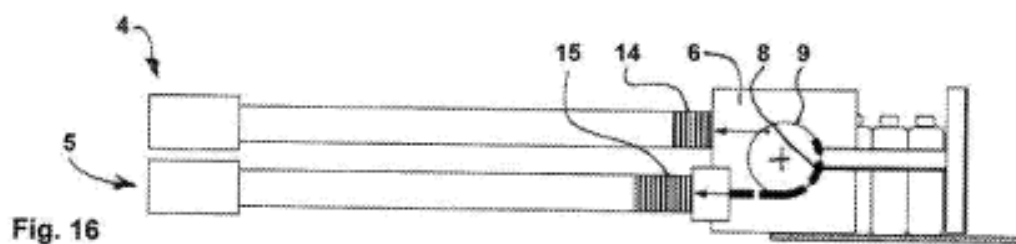
**Fig. 13**



**Fig. 14**



**Fig. 15**



**Fig. 16**



