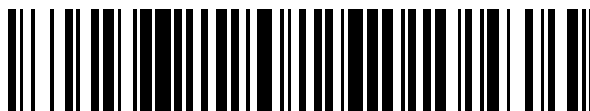


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 787 019**

51 Int. Cl.:

F26B 5/06 (2006.01)

F26B 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2017** **E 17207708 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020** **EP 3499160**

54 Título: **Liofilizador, instalación de liofilización, procedimiento de funcionamiento un liofilizador y nuevo uso de un carro**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.10.2020

73 Titular/es:

MARTIN CHRIST
GEFRIERTROCKNUNGSANLAGEN GMBH
(100.0%)
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode am Harz, DE

72 Inventor/es:

CHRIST, MARTIN

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 787 019 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, instalación de liofilización, procedimiento de funcionamiento un liofilizador y nuevo uso de un carro

5 Campo técnico de la invención

La invención se refiere a un liofilizador y a una instalación de liofilización con un liofilizador así como a un procedimiento para hacer funcionar un liofilizador. Además, la invención se refiere a un nuevo uso de un carro de un liofilizador.

10 Los liofilizadores se usan para el secado cuidadoso de un material de secado de alta calidad, en particular un material de secado farmacéutico o biofarmacéutico. El material de secado incluye un disolvente (p. ej. agua o cualquier otro líquido), que ha de eliminarse por medio de la liofilización. El material de secado se liofiliza en recipientes de secado que también pueden denominarse y estar configurados como viales. Tales viales disponen de un contenedor y una tapa o tapón. El tapón está parcialmente abierto durante el proceso de liofilización, de modo que no cierre el contenedor de manera estanca a los fluidos y pueda salir del vial el disolvente sublimado durante el proceso de liofilización. Si al final del proceso de liofilización se ha eliminado el disolvente (al máximo posible) del material de secado y del vial, el tapón se cierra del todo para provocar una sellado estanco a los fluidos.

20 Para el proceso de liofilización, el material de secado en el recipiente de secado se introduce en una cámara de secado del liofilizador y es congelado en la misma. Para ello pueden alimentarse de manera automatizada por medio de un carro varios recipientes de secado en un plano de carga y descarga a un estante del liofilizador. Preferentemente se alimentan una pluralidad de recipientes de secado de manera automatizada por medio del carro a varios estantes sucesivos del liofilizador dispuestos unos encima de otros, los cuales pueden elevarse por medio de un accionamiento de estante para ser cargados por abajo, desde un espacio de alojamiento dispuesto por debajo de un plano de carga y descarga, al plano de carga y descarga y descenderse para ser descargados por arriba al plano de carga y descarga.

30 Una vez cargado el liofilizador y congelado el material de secado tiene lugar un denominado secado primario, en el que, en la cámara de producto a baja presión o vacío técnico y a baja temperatura, el disolvente contenido en el material de secado se sublima directamente del estado congelado a estado gaseoso sin que aparezca entretanto una fase líquida. En una cámara de condensador de hielo configurada en particular conectada a la cámara de secado o integrada en esta (por ejemplo, en un serpentín refrigerador enfriado de la cámara de condensador de hielo), el disolvente previamente sublimado precipita en forma de hielo. Al secado primario explicado le puede seguir un secado secundario, en el que mediante calentamiento del material de secado y mediante disminución de la presión se elimina el disolvente más intensamente unido. En los recipientes de secado en la cámara de secado queda el producto final de la liofilización, que se denomina liofilizado. Los recipientes de secado cerrados con el material de secado se extraen entonces de nuevo de la cámara de secado, lo que puede tener lugar de manera automatizada a través de un carro y en caso de que se utilicen varios estantes dispuestos unos encima de otros puede tener lugar con un descenso sucesivo de los estantes al plano de carga y descarga.

Estado de la técnica

45 El documento WO 2012/048789 A1 divulga la utilización de un carro guiado con respecto a unas guías laterales para la inserción y extracción de recipientes de secado en y fuera de una cámara de secado de un liofilizador. En este caso tiene lugar, por un lado, la inserción y, por otro lado, la extracción de los recipientes de secado por medio de lados frontales distintos del carro. Un accionamiento del carro tiene lugar por medio de un motor lineal, cuya parte primaria está integrada en las guías, mientras que la parte secundaria está integrada en el carro. Para poder mover el carro pasando junto a los recipientes de secado hasta el lado opuesto entre la inserción y la extracción, de acuerdo con el documento WO 2012/048789 A1 se eleva el estante con los recipientes de secado dispuestos encima, con lo cual el carro puede moverse pasando por debajo del estante con los recipientes de secado dispuestos encima y posteriormente se desciende de nuevo el estante con los recipientes de secado. El carro dispone, en vista en planta, de una configuración en forma de U, formando el brazo de base de la U un equipo de empuje con los dos lados frontales que entran en contacto con los recipientes de secado, mientras que los brazos laterales de la U presentan las partes secundarias. En una posición de estacionamiento del carro en el interior de la cámara de secado detrás de los recipientes de secado, los brazos laterales de la U pueden estar dispuestos en unas tubuladuras que lleva la carcasa de la cámara de secado y configuradas, por lo demás, como mirilla del liofilizador.

60 El documento WO 2013/136161 divulga un carro con el que pueden insertarse recipientes de secado para ser cargados en una cámara de secado y pueden extraerse, una vez realizado el secado, para ser descargados de la cámara de secado. Para, tras la inserción de los recipientes de secado, mover el carro desde un lado delantero del liofilizador pasando junto a los recipientes de secado para la extracción de los recipientes de secado desde el otro lado, el documento WO 2013/136161 propone como primera alternativa (a este respecto correspondiente a la forma de realización según WO 2012/048789 A1), elevar el estante con los recipientes de secado dispuestos encima hasta el punto de que el carro pueda moverse, con su configuración utilizada para la inserción y a lo largo del grado de libertad de movimiento que se utiliza también durante la inserción de los recipientes de secado, por debajo del

estante con los recipientes de secado dispuestos encima atravesando la cámara de secado hasta una posición de estacionamiento trasera. En la posición de estacionamiento puede descenderse entonces el estante con los recipientes de secado dispuestos encima de nuevo al plano original y puede tener lugar entonces la extracción de los recipientes de secado. En una segunda alternativa, el documento WO 2013/136161 propone utilizar una barra de empuje que está dispuesta para la inserción y la extracción de los recipientes de secado en el plano de los recipientes de secado, de modo que los recipientes de secado entran en contacto con la barra de empuje y mediante un movimiento de la barra de empuje en la dirección de carga y descarga puede provocarse una inserción y extracción de los recipientes de secado. En este caso, el carro formado por la barra de empuje se lleva a la posición de estacionamiento trasera sin que tenga lugar una elevación del estante con los recipientes de secado dispuestos encima. A este respecto se evita un choque de la barra de empuje con los recipientes de secado dispuestos sobre el estante no elevado aumentando la altura de la barra de empuje tanto que la barra de empuje puede disponerse junto a los recipientes de secado en un espacio intermedio entre el lado superior de los recipientes de secado y un lado inferior de un eventual estante dispuesto por encima. En el estado elevado de la barra de empuje puede moverse, por lo tanto, la barra de empuje pasando junto a los recipientes de secado hasta que se alcance la posición de estacionamiento trasera. En la posición de estacionamiento trasera se vuelve a descender entonces la barra de empuje, con lo cual es posible entonces (una vez realizado el proceso de secado) una extracción de los recipientes de secado. En cuanto a la manera de elevar la barra de empuje, el documento WO 2013/136161 divulga diferentes posibilidades. Así, en una primera forma de realización, la barra de empuje puede moverse en traslación en dirección vertical. Alternativamente, el documento WO 2013/136161 propone que la barra de empuje esté acodada en forma de U en ambas regiones de extremo, formando los brazos laterales de la U unos brazos de pivote para un pivotado de la barra de empuje y estando apoyados los brazos de pivote en las regiones de extremo de manera giratoria con respecto a unidades de accionamiento y guiado del carro. Si el pivotado de la barra de empuje tiene lugar de tal manera que la U está orientada en horizontal, la barra de empuje puede interaccionar con los recipientes de secado para insertarlos o extraerlos. En este sentido, la barra de empuje ha de disponerse para la carga en una posición delantera en la dirección de inserción, mientras que para la descarga ha de disponerse en una posición trasera. En cambio, si la U formada por la barra de empuje se extiende en un plano vertical al orientar los brazos laterales de la U hacia abajo, los recipientes de secado pueden atravesar el espacio interior formado por la U de la barra de empuje, de modo que la barra de empuje puede guiarse pasando junto a los recipientes de secado. El documento WO 2013/136161 divulga tanto formas de realización en las que las unidades de accionamiento y guiado del carro, dispuestas a ambos lados del estante, están acopladas entre sí exclusivamente a través de la barra de empuje, como formas de realización en las que también tiene lugar un acoplamiento de las unidades de accionamiento y guiado a través de una barra de acoplamiento. En las unidades de accionamiento y guiado pueden estar integrados medios de accionamiento y medios de suministro de energía, aunque se propone también que los medios de accionamiento y los medios de suministro de energía puedan estar integrados en la barra de empuje o en otra parte de carcasa que una las unidades de accionamiento y guiado. Un accionamiento del carro puede tener lugar por medio de un motor lineal electromagnético. Alternativamente se propone el accionamiento del carro a través de una transmisión por correa, una transmisión de tornillo sin fin o un árbol flexible rotatorio. En este sentido pueden usarse dos unidades de accionamiento diferentes por un lado para el accionamiento del carro y por otro lado para el movimiento de la barra de empuje. Sin embargo, también se propone que solo haya una unidad de accionamiento, que puede usarse entonces a través de un elemento de acoplamiento apropiado tanto para el accionamiento del carro como para el movimiento de la barra de empuje.

Objetivo de la invención

La presente invención se basa en el objetivo de proponer

- un liofilizador,
- una instalación de liofilización,
- un procedimiento para hacer funcionar un liofilizador o una instalación de liofilización y
- un nuevo uso de un carro,

los cuales se han mejorado en particular por lo que respecta a las relaciones de espacio constructivo en un liofilizador.

Solución

El objetivo de la invención se consigue de acuerdo con la invención con las características de las reivindicaciones independientes. Otras configuraciones preferentes de acuerdo con la invención se desprenden de las reivindicaciones dependientes.

Descripción de la invención

Tal y como se ha explicado al inicio, el experto en la técnica conoce dos modos alternativos para guiar un carro pasando junto a recipientes de secado dispuestos sobre un estante del liofilizador, a saber

- por un lado, desplazándose por debajo del estante con un carro que soporta o conforma rígidamente un equipo

de empuje, o

- por otro lado, desplazándose por encima del estante, teniendo que elevar en este caso el equipo de empuje del carro que sirve para mover los recipientes de secado para su inserción y/o extracción de la cámara de secado, para evitar un choque del equipo de empuje con los recipientes de secado.

La presente invención propone enlazar estas dos ideas básicas para lo cual el experto en la técnica no tenía hasta la fecha motivación alguna. El motivo de ello es que elevar el equipo de empuje del carro en opinión del experto en la técnica debía considerarse superfluo hasta la fecha si de todos modos ha tenido lugar un desplazamiento del carro por debajo de los estantes en el liofilizador.

Sorprendentemente, de acuerdo con la invención se utiliza en el carro un equipo de empuje, cuya posición relativa se puede variar con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado del carro en vista en planta. Esto puede significar que el equipo de empuje solo se mueve en un plano de movimiento horizontal o en paralelo a la dirección de inserción y a la dirección de extracción con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado. Sin embargo, también es posible que tenga lugar un movimiento adicional en la dirección en altura. También en el caso de que el equipo de empuje también pueda elevarse y descenderse con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado, además del movimiento relativo horizontal (con lo cual sería posible guiar el equipo de empuje pasando junto a los recipientes de secado dispuestos sobre los estantes en el estado elevado del equipo de empuje), el carro así configurado puede utilizarse de acuerdo con la invención para un liofilizador en el que, entre la carga del estante y la descarga del estante, el carro pasa –en una carrera en vacío en la que el carro se mueve pasando junto a los recipientes de secado, sin interactuar con los recipientes de secado– de una posición delante del estante a una posición detrás del estante pasando por debajo del estante. Este desplazamiento por debajo del estante tiene lugar, en particular, en un estado en el que, en caso de que haya varios estantes previamente cargados, se ha elevado el estante situado más abajo, con lo cual el carro se desplaza, por lo tanto, por debajo de todos los estantes cargados.

El esfuerzo supuestamente innecesario de que, pese al desplazamiento por debajo del estante, la posición relativa del equipo de empuje del carro sea variable con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado del carro, se debe a la constatación de acuerdo con la invención de que el grado de libertad relativo entre el equipo de empuje y las unidades de accionamiento y/o de guiado puede usarse no solo para el guiado del equipo de empuje pasando junto a los recipientes de secado, sino que la invención se basa, más bien, en la constatación de que posibilitar una variación de la posición relativa del equipo de empuje con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado puede tener como consecuencia una mejora de las condiciones de espacio constructivo, en particular

- en la región de la cámara de secado con una pequeña extensión horizontal de la cámara de secado y/o
- en la región del traspaso de los recipientes de secado de una cinta de transporte a un puente de carga.

Sin embargo, en este caso no se trata, en particular, (solo) de un grado de libertad del equipo de empuje con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado en dirección vertical, sino (al menos también) de un grado de libertad relativo en vista en planta, es decir en un plano horizontal o en la dirección de carga y la dirección de descarga.

Una primera solución para el objetivo en el que se basa la invención consiste, por lo tanto, en un novedoso uso de un carro con un grado de libertad (al menos también) horizontal del equipo de empuje con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado para un liofilizador, en el que tiene lugar un desplazamiento por debajo del estante (en particular del estante situado más abajo o de todos los estantes).

Otra solución para el objetivo en el que se basa la invención la representa un liofilizador que presenta una lógica de control que controla las unidades de accionamiento y/o de guiado de tal modo que estas mueven el carro inicialmente en la dirección de carga, con lo cual los recipientes de secado son empujados depositándolos sobre un estante. A continuación, la unidad de control controla el accionamiento de estante de tal modo que se elevan los estantes con los recipientes de secado dispuestos encima. Preferentemente tiene lugar una elevación de todos los estantes o del estante situado más abajo con recipientes de secado dispuestos encima. Ahora se controlan las unidades de accionamiento y/o de guiado del carro de tal modo que estas mueven el carro por debajo del estante (por debajo del estante situado más abajo y, en particular, por debajo de todos los estantes) a una posición dispuesta por detrás del estante y de los recipientes de secado dispuestos encima. Por ejemplo, esta posición puede ser una posición de estacionamiento entre los estantes y la pared trasera de la cámara de secado. Este movimiento a la posición de estacionamiento puede tener lugar preferentemente una vez efectuado el proceso de secado propiamente dicho, aunque también puede tener lugar antes de efectuarse el proceso de secado. Una vez efectuado el proceso de secado, la unidad de control controla entonces las unidades de accionamiento y/o de guiado de tal modo que estas mueven el carro en la dirección de descarga, con lo cual los recipientes de secado son empujados desde el estante, lo que puede realizarse sucesivamente para todos los estantes, descendiendo estos sucesivamente al plano de carga y descarga, tal como se conoce en principio a partir del estado de la técnica anteriormente mencionado. De acuerdo con la invención, la lógica de control está configurada a este respecto de tal modo que, entre las etapas de procedimiento anteriormente mencionadas (en concreto, entre la carga con el empuje

de los recipientes de secado hasta depositarlos sobre el estante y el movimiento del carro en la dirección de descarga con el empuje de los recipientes de secado retirándolos del estante), controla el accionamiento del equipo de empuje de tal modo que este varíe la posición relativa del equipo de empuje con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado en vista en planta. Preferentemente esto tiene lugar después de la carga y antes de desplazarse por debajo de los estantes en la carrera en vacío.

Finalmente, una solución para el objetivo en el que se basa la invención se refiere a un procedimiento para hacer funcionar un liofilizador. En este procedimiento se llevan a cabo una tras otra las etapas de procedimiento previamente explicadas con ayuda de las medidas de control de la lógica de control de la unidad de control, a saber

- el empuje de los recipientes de secado hasta depositarlos sobre el estante,
- la elevación del estante por el accionamiento de estante,
- el movimiento del carro por debajo del estante a una posición de estacionamiento,
- el descenso del estante por el accionamiento de estante y
- el empuje de los recipientes de secado retirándolos del estante

(pudiendo efectuarse el proceso de liofilización entre dichas etapas de procedimiento, en particular entre el empuje de los recipientes de secado hasta depositarlos sobre el estante y la elevación del estante por el accionamiento de estante).

En un procedimiento de este tipo con un desplazamiento por debajo del estante, entre el empuje de los recipientes de secado depositándolos y el empuje de los recipientes de secado retirándolos se varía, de acuerdo con la invención, una posición relativa del equipo de empuje con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado en vista en planta.

Para todas las soluciones mencionadas no es necesario elevar el equipo de empuje durante la carrera en vacío, de tal modo que este puede guiarse en un espacio intermedio entre los tapones de los recipientes de secado y el lado inferior de un estante dispuesto encima pasando junto a los recipientes de secado. Por lo tanto, por un lado, ya no es obligatoriamente necesario una elevación del equipo de empuje y un equipo de elevación (o equipo de pivotado) requerido para ello (si bien podría seguir utilizándose uno de todas formas con otros fines en el marco de la invención). Sin embargo, sobre todo no es necesario prever ningún espacio intermedio suficientemente grande entre los tapones de los recipientes de secado y el lado inferior de un estante dispuesto encima, de modo que puede elegirse una disposición más compacta en dirección vertical de los estantes con los recipientes de secado dispuestos encima.

Las ventajas que se obtienen de acuerdo con la invención se explicarán a continuación con ayuda de un ejemplo no limitativo: Si un liofilizador dispone de diez estantes y la altura del espacio intermedio entre los tapones de los recipientes de secado y el lado inferior de un estante dispuesto encima, que es necesaria para el guiado (sin un desplazamiento por debajo de acuerdo con la invención de acuerdo con el estado de la técnica) de un equipo de empuje a través del espacio intermedio pasando junto a los recipientes de secado, asciende a 50 mm, esto da lugar, de manera acumulada, a una altura constructiva requerida de 500 mm para todos los espacios intermedios en el liofilizador. En cambio, con la configuración de acuerdo con la invención, la altura de los espacios intermedios puede minimizarse o, por ejemplo, reducirse a 10 mm o menos, mientras que solo es necesario elevar una vez todos los estantes que se van a descargar con una carrera de 50 mm para permitir el desplazamiento por debajo del estante situado más abajo. Para el ejemplo mencionado es posible, por lo tanto, de acuerdo con la invención, una reducción de la altura constructiva del liofilizador en hasta 450 mm.

Por otro lado puede evitarse de acuerdo con la invención el desplazamiento indeseado por encima de los recipientes de secado, que puede dar lugar a la contaminación de los recipientes de secado, por ejemplo en forma de partículas de abrasión arremolinadas o impurezas o como consecuencia de una alteración de la ventilación deseada alrededor de los recipientes de secado.

Posibles ventajas del grado de libertad de acuerdo con la invención del equipo de empuje para una variación de la posición relativa de la biela de empuje con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado en vista en planta pese al desplazamiento por debajo de los estantes se explicarán con ayuda del siguiente ejemplo, no limitativo:

Es posible que las unidades de accionamiento y/o de guiado presenten una extensión relativamente grande en la dirección de carga y descarga, lo que puede estar condicionado por el espacio constructivo requerido para la unidad de accionamiento y para un guiado suficiente. Es posible que esta amplia extensión también sea necesaria para poder salvar con las unidades de accionamiento y/o de guiado huecos entre las guías. En caso de que las unidades de accionamiento y/o de guiado estén formadas con una transmisión por correa, se obtiene ya por este concepto de accionamiento una extensión relativamente grande de las unidades de accionamiento y/o de guiado en la dirección de carga y descarga. Por otro lado, el equipo de empuje ha de presentar en la dirección de carga y descarga una extensión lo más pequeña posible. El motivo de ello es que, en la posición de estacionamiento, el equipo de empuje debe disponerse entre la pared trasera de la cámara de secado y los estantes. Por lo tanto, una amplia extensión del equipo de empuje en la dirección de carga y descarga hace que, en definitiva, la extensión horizontal de la cámara

de secado sea mayor, lo cual es indeseable. Otra condición marginal geométrica para el diseño del carro lo representa el requisito de que se suministren hileras sucesivas de recipientes de secado desde una cinta transportadora, que transporta las hileras en cada caso en horizontal, pero transversalmente a la dirección de carga y descarga. Para poder empujar las hileras de recipientes de secado sucesivamente desde la cinta transportadora en dirección a la cámara de secado, el carro debe disponerse en el lado de la cinta transportadora opuesto a la cámara de secado. Cuando el carro se mueve entonces (por ejemplo mediante un equipo transportador transversal, sobre el cual está dispuesto el carro) transversalmente a la dirección de transporte de la cinta transportadora en dirección a la cámara de secado, el lado frontal del equipo de empuje entra en contacto con la hilera de recipientes de secado. Sin embargo, el carro debe moverse previamente alejándose de la cámara de secado hasta el punto de que sea posible una alimentación de la hilera de recipientes de secado sin chocar con el carro. Si entonces sobresalen unidades de accionamiento y/o de guiado del carro por el lado frontal del equipo de empuje utilizado para la inserción, el carro debe moverse adicionalmente alejándose de la cámara de secado y aumentan las carreras efectuadas de manera sucesiva para el movimiento de las hileras de recipientes de secado en dirección a la cámara de secado al retirarlas de la cinta transportadora, lo cual tampoco es deseable. Gracias al grado de libertad de acuerdo con la invención para el equipo de empuje con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado, el equipo de empuje puede moverse en las distintas fases del funcionamiento del liofilizador en cada caso a la posición relativa óptima con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado.

En el marco de todas las soluciones anteriormente explicadas es posible que en la carrera en vacío el carro se mueva a lo largo del plano de carga y descarga en el que se mueve también durante la carrera de carga y la carrera de descarga. No obstante, un estante, varios estantes o todos los estantes está o están elevados durante la carrera en vacío por medio de un accionamiento de estante de tal modo que el carro puede moverse pasando por debajo de un estante o del estante cargado situado más abajo.

En una configuración de acuerdo con la invención es posible que una elevación del estante situado más abajo para hacer posible la carrera en vacío solo tenga lugar con una carrera vertical, que es menor que la suma de la altura de los recipientes de secado y el grosor de placa del estante situado más abajo.

En este caso, la elevación del estante situado más abajo para hacer posible la carrera en vacío tiene lugar preferentemente con una carrera vertical que

- es mayor (p. ej. más de 1 mm, más de 2 mm, más de 5 mm o incluso más de 10 mm) que la extensión vertical del equipo de empuje en su sección transversal que interacciona con los recipientes de secado, y/o
- es menor (p. ej. menos de 1 mm, menos de 2 mm, menos de 5 mm o incluso menos de 10 mm) que la extensión vertical de los recipientes de secado.

Preferentemente

- se elevan todos los estantes cargados con los recipientes de secado dispuestos encima,
- el carro se mueve en la carrera en vacío desde el lado de entrada o puerta de entrada del liofilizador por detrás de los estantes con los recipientes de secado a un espacio intermedio o a una posición de estacionamiento entre los estantes con los recipientes de secado y la pared trasera del liofilizador,
- el estante cargado situado más abajo es descendido al plano de carga y descarga,
- los recipientes de secado son descargados del estante situado más abajo mediante una carrera de descarga del carro,
- el carro se mueve entre el estante situado más abajo, ahora vacío, y el estante situado encima de nuevo por detrás de los estantes hasta la pared trasera del liofilizador,
- el siguiente estante es descendido al plano de carga y descarga, para lo cual puede tener lugar también un ligero descenso del estante situado más abajo, pudiendo estar dispuestos el estante situado más abajo y el siguiente estante a una pequeña distancia entre sí o incluso pudiendo estar en contacto entre sí,
- los recipientes de secado son descargados del siguiente estante mediante una carrera de descarga del carro,

y a continuación tiene lugar una descarga de todos los estantes con movimientos alternativos correspondientes del carro y el descenso sucesivo de los estantes posteriores.

En este sentido, antes de la elevación de todos los estantes y de la carrera en vacío del carro, tiene lugar preferentemente la variación explicada de la posición relativa del equipo de empuje con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado en vista en planta, en donde, en una posible configuración, la variación de la posición relativa, la elevación de todos los estantes y la carrera en vacío del carro tienen lugar inmediatamente después de la carga y/o antes de que se efectúe la operación de secado, mientras que esto tiene lugar, en otra configuración, una vez efectuada la operación de secado.

Para el diseño del grado de libertad para la variación de la posición relativa del equipo de empuje con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado, el diseño de los cojinetes y guías así como unidades de pivotado que se utilizan para ello, existen en el marco de la invención múltiples posibilidades. En una propuesta de la invención, el equipo de empuje es empujado con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado en traslación, en

particular en un plano horizontal o en paralelo a la dirección de carga y descarga y/o plano de carga y descarga.

5 En una configuración alternativa de la invención, la variación de la posición relativa del equipo de empuje con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado en vista en planta tiene lugar haciendo pivotar el equipo de empuje con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado alrededor de un eje transversal. En este caso, el carro puede presentar, por ejemplo, de manera correspondiente al estado de la técnica mencionado al principio, un estribo pivotante en forma de U, cuyo brazo de base forma una biela de empuje, mientras las bielas laterales sirven como brazos de pivote para el pivotado de la biela de empuje.

10 En una propuesta particular, el equipo de empuje está rígidamente sujeto a las unidades de accionamiento y/o de guiado. En este caso, una variación de la posición relativa del equipo de empuje con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado en vista en planta puede tener lugar haciendo pivotar o rotar el equipo de empuje, en particular mediante un equipo de volteo apropiado, junto con las unidades de accionamiento y/o de guiado alrededor de un eje transversal, de modo que "se ponga boca abajo". Si en tal caso el equipo de empuje no se encuentra en el centro respecto a la dirección de carga y descarga junto a las unidades de accionamiento y/o de guiado, tal "volteo" del carro da lugar a la variación deseada de la posición relativa.

20 En principio es posible que tanto la inserción como la extracción de los recipientes de secado tenga lugar mediante el equipo de empuje. En este caso, la inserción de los recipientes de secado tiene lugar con un primer lado frontal, preferentemente orientado en vertical, del equipo de empuje, mientras que la extracción de los recipientes de secado tiene lugar con un segundo lado frontal, preferentemente vertical, opuesto al primer lado frontal, del equipo de empuje. En este caso puede tener lugar una unión de las dos unidades de accionamiento y/o de guiado exclusivamente por medio del equipo de empuje o bien hay dispuesto un equipo de acoplamiento adicional que une entre sí las unidades de accionamiento y/o de guiado, de tal manera que no interaccione con los recipientes de secado.

30 En otra configuración de la invención, la inserción de los recipientes de secado tiene lugar con un lado frontal del equipo de empuje, mientras que la extracción de los recipientes de secado tiene lugar con un lado frontal de un equipo de acoplamiento. Sin embargo, es igualmente posible que la inserción tenga lugar con el lado frontal del equipo de acoplamiento, mientras que la extracción tiene lugar con un lado frontal del equipo de empuje.

35 En principio puede tener lugar una variación de la posición relativa del equipo de empuje con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado en cualquier posición a lo largo de la trayectoria del carro y en cualquier momento durante el transcurso de la carga, el proceso de liofilización y la descarga y en cualquier lugar dentro o fuera de la cámara de secado. Si, por ejemplo, el equipo de empuje no es pivotante, sino desplazable horizontalmente y en traslación con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado, la variación de la posición relativa del equipo de empuje puede tener lugar dentro de la cámara de secado o incluso durante la carrera en vacío al desplazarse por debajo de los estantes. En una propuesta particular de la invención, la variación de la posición relativa del equipo de empuje con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado en vista en planta tiene lugar fuera de la cámara de secado. En caso de que se utilice un equipo de volteo para dar la vuelta al carro, esto tiene como consecuencia que tal equipo de volteo no tiene que disponerse dentro de la cámara de secado, con lo cual aumentaría de nuevo el tamaño constructivo de la cámara de secado de manera indeseable. También en caso de que se utilice un mecanismo de pivotado para la variación de la posición relativa puede aprovecharse, en determinadas circunstancias, fuera de la cámara de secado, un espacio constructivo libre (preferentemente en la dirección en altura) para permitir el pivotado. Si esto tuviera lugar dentro de la cámara de secado, también tendría que proporcionarse para ello espacio constructivo libre en la dirección vertical. Finalmente, en particular para el caso del pivotado del equipo de empuje para la variación de la posición relativa, tras el pivotado fuera de la cámara de secado el equipo de empuje puede volver a adoptar su altura original, a la que este está dispuesto a ser posible a una altura adecuada por encima del plano de carga y descarga. Esto tiene como consecuencia que, al desplazarse por debajo de los estantes, el estante situado más abajo (y también, en determinadas circunstancias, los estantes dispuestos por encima) solo tiene que elevarse hacia arriba en la medida mínima necesaria, con lo cual puede tener lugar también una minimización del tamaño constructivo en la dirección en altura. Finalmente, mediante la variación de la posición relativa el equipo de empuje puede llevarse a una posición relativa con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado, en la que puede disponerse, ahorrando particularmente espacio, en la posición de estacionamiento, es decir entre los estantes y la pared trasera de la cámara de secado.

60 En una propuesta de la invención, una disposición que ahorra espacio de este tipo en la posición de estacionamiento está caracterizada por que el carro está dispuesto en la posición dispuesta por detrás del estante y de los recipientes de secado dispuestos encima al menos parcialmente (por ejemplo con una parte de una unidad de accionamiento y/o de guiado) en un entrante (p. ej. una tubuladura o una mirilla) de la pared trasera del liofilizador.

65 En principio, la invención comprende configuraciones en las que se proporcionan accionamientos separados para los distintos movimientos y grados de libertad. En una propuesta de la invención se utiliza

- para un movimiento del carro en la carrera de carga y en la carrera de descarga para la carga y descarga de los

- recipientes de secado,
- para un movimiento del carro en la carrera en vacío con un desplazamiento por debajo de los estantes y
 - para una variación de la posición relativa del equipo de empuje con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado en vista en planta,

5 el mismo accionamiento (en ese caso, multifuncional). Preferentemente, en ese caso hay presente un acoplamiento, por medio del cual el accionamiento puede acoplarse de manera selectiva con al menos una subunidad de accionamiento, que sirve para el movimiento del carro para la carga y descarga y para el desplazamiento por debajo del estante, y/o con al menos una subunidad de accionamiento, que sirve para la variación de la posición relativa del equipo de empuje con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado. De este modo puede reducirse, en determinadas circunstancias, el esfuerzo en cuanto a aparatos para la configuración de los accionamientos, con lo cual, en determinadas circunstancias, puede provocarse también una reducción del volumen requerido de la cámara de secado.

15 Para la disposición del accionamiento, de una unidad de control y/o de una batería existen múltiples posibilidades. Así pues, por ejemplo, pueden estar dispuestas, entre otras cosas, fuera de la cámara de secado, en la cámara de secado, en una guía del carro. En una propuesta adicional de la invención, al menos un accionamiento, una unidad de control y/o una batería –de entre los cuales al menos uno de los componentes mencionados está destinado a un movimiento del carro para la carga y descarga, a un movimiento del carro para el desplazamiento por debajo del estante y/o a una variación de la posición relativa del equipo de empuje con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado– está integrado/a en el equipo de empuje o en el equipo de acoplamiento. De esta manera, el equipo de empuje o el equipo de acoplamiento puede utilizarse de manera multifuncional, con lo cual se obtiene, en determinadas circunstancias, una reducción adicional de los requisitos de espacio constructivo.

25 Perfeccionamientos ventajosos de la invención se desprenden de las reivindicaciones, la descripción y los dibujos. Las ventajas mencionadas en la descripción de características y de combinaciones de varias características son únicamente a modo de ejemplo y pueden actuar como alternativa o de manera acumulativa, sin que las ventajas tengan que conseguirse forzosamente por formas de realización de acuerdo con la invención. Sin que con ello se modifique el objeto de las reivindicaciones adjuntas, con respecto al contenido de divulgación de los documentos de solicitud originales y de la patente, se cumple lo siguiente: características adicionales se desprenden de los dibujos, en particular de las geometrías representadas y de las dimensiones relativas de varios componentes entre sí, así como de su disposición relativa y conexión operativa. La combinación de características de diferentes formas de realización de la invención o de características de diferentes reivindicaciones es posible asimismo de manera diferente a las remisiones elegidas en las reivindicaciones, y se sugiere por la presente. Esto se refiere también a aquellas características que están representadas en dibujos separados o se mencionan en su descripción. Estas características también pueden combinarse con características de diferentes reivindicaciones. Del mismo modo, en las reivindicaciones pueden suprimirse características mencionadas para formas de realización adicionales de la invención.

40 Las características mencionadas en las reivindicaciones y la descripción han de entenderse con respecto a su número de manera que está presente exactamente este número o un número mayor que el número mencionado, sin que se requiera un uso explícito de la locución adverbial "al menos". Esto significa que cuando se habla, por ejemplo, de un elemento, esto debe entenderse de manera que está presente exactamente un elemento, dos elementos o más elementos. Estas características pueden completarse por medio de otras características o ser las únicas características de las que se compone el respectivo producto.

Las referencias contenidas en las reivindicaciones no representan ninguna limitación del alcance de los objetos protegidos por las reivindicaciones. Sirven únicamente para el fin de hacer fácilmente comprensibles las reivindicaciones.

Breve descripción de las figuras

A continuación, se explica y describe adicionalmente la invención con la ayuda de ejemplos de realización preferentes representados en las figuras.

55 **La Figura 1** muestra en vista en planta una primera forma de realización de un carro para un liofilizador, en el que unas unidades de accionamiento y/o de guiado están unidas entre sí a través de un equipo de acoplamiento así como de un equipo de empuje en forma de un estribo pivotante, encontrándose el estribo en una posición de descarga.

La Figura 2 muestra el carro según la figura 1 en una representación correspondiente, encontrándose en este caso el estribo en una posición de carga.

La Figura 3 muestra en vista en planta una segunda forma de realización de un carro, en el que unas unidades de accionamiento y/o de guiado están unidas entre sí exclusivamente a través de un equipo de empuje en forma de un estribo pivotante, encontrándose el estribo en una posición

de descarga.

- La Figura 4** muestra el carro según la figura 3 en una representación correspondiente, encontrándose en este caso el estribo en la posición de carga.
- La Figura 5** muestra en vista en planta una tercera forma de realización de un carro, estando en este caso las dos unidades de accionamiento y/o de guiado acopladas entre sí a través de un equipo de empuje en forma de una biela de empuje, que puede desplazarse en traslación horizontalmente con respecto a unas guías de las unidades de accionamiento y/o de guiado, encontrándose la biela de empuje en la posición de descarga.
- La Figura 6** muestra el carro según la figura 5 en una representación correspondiente, encontrándose en este caso la biela de empuje en la posición de carga.
- La Figura 7** muestra en una vista en planta esquemática, parcialmente cortada, una instalación de liofilización con un carro según las figuras 1 y 2, un equipo transportador, un equipo transportador transversal, un puente de carga, un estante, un accionamiento de estante, soportes y guías para los estantes, paredes del liofilizador y guías para el carro, habiéndose traspasado en este caso una primera hilera de recipientes de secado del equipo transportador al área de trabajo del equipo transportador transversal y del carro dispuesto encima.
- La Figura 8** muestra la instalación de liofilización según la figura 7 en una vista correspondiente, habiéndose suministrado en este caso varias hileras de recipientes de secado desde el equipo transportador y habiéndose traspasado por medio del carro dispuesto sobre el equipo transportador transversal de manera sucesiva del equipo transportador a la región del puente de carga y descarga.
- La Figura 9** muestra la instalación de liofilización según las figuras 7 y 8 en una vista correspondiente, habiéndose alimentado en este caso ya una pluralidad de hileras de recipientes de secado por medio del carro dispuesto sobre el equipo transportador transversal al puente de carga y descarga y a una sección delantera de un estante en una cámara de secado del liofilizador.
- La Figura 10** muestra la instalación de liofilización según las figuras 7 a 9 en una vista correspondiente, habiéndose cargado en este caso por completo un estante por medio del carro.
- La Figura 11** muestra en una vista espacial, oblicuamente desde arriba y oblicuamente desde delante, la instalación de liofilización según las figuras 7 a 10 tras la carga sucesiva de, en este caso, tres estantes con recipientes de secado y tras una elevación de todos los estantes y durante un desplazamiento del carro por debajo del estante cargado situado más abajo en una carrera en vacío.
- La Figura 12** muestra la instalación de liofilización según las figuras 7 a 11 en una vista lateral esquemática cortada durante el desplazamiento del carro por debajo de todos los estantes en una carrera en vacío de manera correspondiente a la figura 11.
- La Figura 13** muestra la instalación de liofilización según las figuras 7 a 12 en una vista correspondiente a las figuras 7 a 10, estando en este caso el carro en la posición de descarga y estando dispuesto en una posición de estacionamiento en un espacio intermedio entre la pared trasera del liofilizador y los estantes y estando dispuestas subsecciones de las unidades de accionamiento y/o de guiado del carro en entrantes de la pared trasera.
- La Figura 14** muestra un detalle XIV de la instalación de liofilización según la figura 13 con la disposición de las unidades de accionamiento y/o de guiado del carro en entrantes de la pared trasera.
- La Figura 15** muestra la instalación de liofilización según las figuras 7 a 14 en una vista correspondiente a las figuras 7 a 10 así como 13, habiendo empujado en este caso el carro en la posición de descarga las hileras de recipientes de secado ya en gran parte desde el estante y habiéndose depositado sobre el puente de carga y habiéndose empujado una primera hilera de recipientes de secado ya hasta ser depositada sobre el equipo transportador y siendo evacuada por este.
- La Figura 16** muestra esquemáticamente un procedimiento para la carga y descarga de un liofilizador.
- La Figura 17** muestra una instalación de liofilización en vista en planta, utilizándose en este caso un carro según las figuras 3 y 4 y encontrándose el carro al comienzo de una carrera de carga en la posición de carga.

- La Figura 18** muestra la instalación de liofilización según la figura 17 en una vista correspondiente, encontrándose en este caso el carro en la posición de descarga y estando dispuesto el carro una vez efectuada la carrera en vacío en una posición de estacionamiento en un espacio intermedio entre los estantes y la pared trasera del liofilizador.
- La Figura 19** muestra una instalación de liofilización en vista en planta, estando fijado en este caso en el carro un equipo de empuje a las unidades de accionamiento y/o de guiado y encontrándose el carro antes del comienzo de la carrera de carga en una posición de carga, presentando en este caso la instalación de liofilización un equipo de volteo para el carro.
- La Figura 20** muestra la instalación de liofilización según la figura 19 en una vista correspondiente, encontrándose en este caso el carro –tras un volteo del carro mediante el equipo de volteo– en la posición de descarga y encontrándose el carro antes de efectuar la carrera de descarga en una posición de estacionamiento en un espacio intermedio entre los estantes y una pared trasera del liofilizador.
- La Figura 21** muestra una instalación de liofilización en vista en planta con un carro según las figuras 5 y 6, encontrándose el carro en la posición de carga antes de efectuar la carrera de carga.
- La Figura 22** muestra la instalación de liofilización según la figura 21 en una vista correspondiente, encontrándose en este caso el carro en la posición de descarga y en una posición de estacionamiento en un espacio intermedio entre los estantes y una pared trasera del liofilizador.
- Las Figuras 23, 24** muestran de manera muy esquemática un diagrama de componentes y un circuito de control para un carro de una instalación de liofilización.

Descripción de las figuras

5 En las figuras, unidades constructivas, componentes o características de diseño para diferentes ejemplos de realización se identifican en parte con las mismas referencias, en particular cuando se corresponden al menos parcialmente en cuanto a su diseño y/o función.

10 En las figuras se utiliza un carro 1 que dispone de dos unidades de accionamiento y/o de guiado 2, 3. Las unidades de accionamiento y/o de guiado 2, 3 pueden servir en este caso para generar el movimiento de accionamiento del carro 1 o intervenir al menos en el mismo y/o para el guiado del carro 1 durante la ejecución de la carrera de carga, la carrera de descarga y la carrera en vacío. Para el accionamiento y/o para un guiado de las unidades de accionamiento y/o de guiado 2, 3, estas pueden interactuar con guías (cf. en lo sucesivo las guías 39, 40, 48, 49). En este caso se extienden las guías preferentemente tanto pro dentro de una cámara de secado del liofilizador como por fuera de esta. Las guías están orientadas, a este respecto, en paralelo entre sí y en paralelo a la dirección de movimiento del carro 1 a lo largo de la carrera de carga, la carrera de descarga y la carrera en vacío. Las guías pueden presentar huecos temporales o permanentes, en particular en el área de entrada al liofilizador. En el caso en el que los huecos no puedan cerrarse durante la carrera de carga, la carrera de descarga y/o la carrera en vacío mediante un desplazamiento longitudinal, las unidades de accionamiento y/o de guiado y las guías deben estar configuradas de manera apropiada para que sea posible cruzar tales huecos. En el ejemplo de realización representado, las unidades de accionamiento y/o de guiado 2, 3 disponen de un accionamiento por correa. En este caso, las guías (preferentemente en el lado superior) disponen de un dentado, que interactúan con el accionamiento por correa. Es posible que a través de las guías también tenga lugar un guiado lateral de las hileras de recipientes de secado durante la carga y descarga. Sin embargo, también es posible que estén previstas para ello guías adicionales. En el área de la cámara de secado, las guías pueden estar dispuestas sobre los estantes o también lateralmente a estos, pudiendo utilizarse en este último caso un par de guías para la carga y descarga de todos los estantes.

30 Para la configuración de los accionamientos en las unidades de accionamiento y/o de guiado 2, 3 existen numerosas posibilidades. Por mencionar tan solo algunos ejemplos no limitativos, las guías pueden formar junto con las unidades de accionamiento y/o de guiado un accionamiento lineal, pudiendo estar integradas en este caso (cf. EP 2 488 808 B1)

- la parte primaria del accionamiento lineal en el carro y la parte secundaria del accionamiento lineal en la guía, o
- la parte primaria en la guía y la parte secundaria en el carro.

35 También es posible, por ejemplo, que las unidades de accionamiento y/o de guiado 2, 3 dispongan de un accionamiento dispuesto fuera de la cámara de secado y de medios de acoplamiento que unen el accionamiento con las unidades de accionamiento y/o de guiado 2, 3, en particular un sistema de articulación (cf. DE 103 07 571 A1, WO 2005/121671 A1).

40 Por mencionar tan solo otro ejemplo no limitativo, los accionamientos también pueden estar integrados en las

5 unidades de accionamiento y/o de guiado (y, en determinadas circunstancias, también al menos parcialmente en el equipo de empuje), pudiendo accionar entonces los accionamientos ruedas de las unidades de accionamiento y/o de guiado, que pueden cooperar en arrastre de fricción con las guías, pueden cooperar con dentados en cremalleras de las guías o pueden accionar una correa sin fin que interacciona en arrastre de fricción o por medio de un dentado externo con las guías (cf. p. ej. el sistema "LyoShuttle Drive" del solicitante).

10 Es posible que las dos unidades de accionamiento y/o de guiado 2, 3 presenten en cada caso un accionamiento y sirvan para el guiado del carro 1 o que solamente una unidad de accionamiento y/o de guiado 2 presente un accionamiento y sirva para el guiado del carro 1, mientras que la otra unidad de accionamiento y/o de guiado 3 sirve exclusivamente para el guiado del carro 1.

15 A continuación se explica y representa a modo de ejemplo la invención utilizando un accionamiento por correa en las unidades de accionamiento y/o de guiado 2, 3 del carro 1, pero puede utilizarse en todos los casos también cualquier otro concepto de accionamiento.

20 También para la transmisión de señales de control y/o para un suministro de energía al carro 1 o a los accionamientos de las unidades de accionamiento y/o de guiado 2, 3 existen diferentes posibilidades. Así pues, las señales de control y/o el suministro de energía pueden transmitirse al carro por cable o de manera inalámbrica. Es posible, asimismo, la transmisión de señales de control y/o el suministro de energía al carro a través de las guías, por ejemplo por inducción o a través de un contacto por rozamiento o un consumidor. Por mencionar tan solo otro ejemplo no limitativo, también puede estar integrado, por ejemplo, un acumulador en el carro 1, que sirve para el suministro de energía al carro 1, pudiendo efectuarse una recarga del acumulador por cable o de manera inalámbrica en posiciones operativas seleccionadas, como una posición de estacionamiento del carro 1 dentro de la cámara de secado, por ejemplo en el espacio intermedio entre los estantes y la pared trasera del liofilizador, o fuera del liofilizador (cf. EP 3 144 618 B1).

25 La **figura 1** muestra un primer ejemplo de realización de un carro 1 en vista en planta. Las unidades de accionamiento y/o de guiado 2, 3 están unidas en este caso entre sí por medio de un equipo de empuje 4 y un equipo de acoplamiento 5.

30 El equipo de acoplamiento 5 une de manera fija y rígida entre sí las unidades de accionamiento y/o de guiado 2, 3. En el ejemplo de realización representado, el equipo de acoplamiento 5 está configurado como biela de acoplamiento 6, que está fijada por sus dos regiones de extremo a una carcasa de las unidades de accionamiento y/o de guiado 2, 3.

35 El equipo de empuje 4 está configurado en este caso como estribo 7. El estribo 7 puede pivotar, en este ejemplo de realización, alrededor de un eje de pivote 8. El estribo 7 está configurado, en una primera aproximación, en forma de U con un brazo de base formado por una biela de empuje 9, que está orientada en paralelo al eje de pivote 8, así como dos bielas laterales 10, 11, que están orientadas en vertical al eje de pivote 8 y cuyas regiones de extremo opuestas a la biela de empuje 9 están guiadas a través de gorriones 12, 13 de manera pivotante con respecto a las carcasas de las unidades de accionamiento y/o de guiado 2, 3. En la posición de descarga representada en la figura 1, la biela de acoplamiento 6 y la biela de empuje 9 están dispuestas de manera inmediatamente adyacente la una respecto a la otra con una pequeña distancia 16 entre sí, a la misma altura y en un plano horizontal común, y presentan una distancia respecto a la superficie de apoyo de las unidades de accionamiento y/o de guiado 2, 3 de un estante del liofilizador, que es inferior a la altura de los recipientes de secado dispuestos sobre el estante.

40 Desde la posición de descarga según la figura 1, el estribo 7 puede hacerse pivotar hacia arriba 180° a la posición de carga según la **figura 2**, en la que la biela de acoplamiento 6 y la biela de empuje 9 están dispuestas igualmente a la misma altura y en un plano horizontal común. En este caso se obtiene, sin embargo, una mayor distancia 17 en la dirección de la carrera de carga 14 y la carrera de descarga 15. El pivotado del estribo 7 conduce, por lo tanto, a un desplazamiento de la biela de empuje 9 en vista en planta, que corresponde a la diferencia de la distancia 17 y de la distancia 16 y es aproximadamente el doble de grande que la extensión longitudinal de las bielas laterales 10, 11.

45 En la posición de descarga según la figura 1, el carro 1 interacciona con los recipientes de secado 25 por el lado frontal 57 de la biela de acoplamiento 6, mientras que el carro 1 en la posición de carga según la figura 2 interacciona con los recipientes de secado 25 por el lado frontal 36 de la biela de empuje 9.

50 En las **figuras 3 y 4** está representada una segunda forma de realización del carro 1, que corresponde básicamente a la forma de realización según la figura 1 y 2, pero en este caso se ha omitido el equipo de acoplamiento 5 con la biela de acoplamiento 6. En este caso, el equipo de empuje 4 en la posición de carga y en la posición de descarga interacciona con los recipientes de secado 25 por lados frontales dispuestos en lados opuestos.

55 Las **figuras 5 y 6** muestran una tercera forma de realización del carro 1, mostrando la figura 5 la posición de descarga y la figura 6 la posición de carga. En este caso tampoco hay presente ningún equipo de acoplamiento 5 (pudiendo estar presente en otra forma de realización también un equipo de acoplamiento 5). El equipo de empuje 4 presenta en este caso igualmente una biela de empuje 9. Sin embargo, la biela de empuje 9 no forma parte de un

estribo 7 pivotante. En lugar de ello, la biela de empuje 9 puede moverse a lo largo de un grado de libertad de traslación 18 a lo largo de las guías 19, 20 de las unidades de accionamiento y/o de guiado 2, 3. En este caso, el grado de libertad de traslación 18 está orientado en paralelo a la carrera de carga 14 y la carrera de descarga 15. Para esta forma de realización, la biela de empuje 9 en la posición de carga y en la posición de descarga interacciona con los recipientes de secado 25 por lados frontales dispuestos en lados opuestos.

En las **figuras 7 a 15** está representada una instalación de liofilización 21 en diferentes etapas de procedimiento de un procedimiento 73, que está representado de manera esquemática en la **figura 16**.

10 La instalación de liofilización 21 presenta un equipo transportador 22, en particular en cinta transportadora 23. Por medio del equipo transportador 22 se suministran, en una etapa de procedimiento 27, cíclicamente hileras 24a, 24b, 24c, ... de recipientes de secado 25 en una dirección de transporte 26 a una posición de carga (que en la figura 7 está ocupada por la hilera 24a). Durante el suministro de las hileras 24a, 24b, 24c, ..., el carro 1 se encuentra sobre un equipo transportador transversal 29. En principio, el equipo transportador transversal 29 está dispuesto en el lado del equipo transportador 26 opuesto a un liofilizador 35. Sobre el equipo transportador transversal 29, el equipo de empuje 4 del carro 1 se encuentra en la posición de carga. El equipo transportador transversal 29 presenta una posición trasera, en la que está dispuesto con el carro 1 en el lado del equipo transportador 22 opuesto al liofilizador 35. En una posición delantera, que es la adoptada en la figura 7, el equipo transportador transversal 29 está dispuesto parcialmente por encima del equipo transportador 22. A través de un actuador apropiado, en particular un cilindro de servomando, el equipo transportador transversal 29 puede moverse de un lado a otro entre la posición delantera y trasera. Durante el suministro de las hileras 24a, 24b, 24c, ..., el lado frontal 36 del equipo de empuje 4 forma junto con una regleta guía 76 —que está orientada en vertical y en paralelo a la dirección de transporte 26 y que puede extraerse verticalmente hacia arriba del plano predefinido por el equipo transportador 22 y el puente de carga 30— un canal de guiado para una hilera 24a de recipientes de secado 25, correspondiendo la anchura del canal de guiado aproximadamente al diámetro de los recipientes de secado 25.

En una etapa de procedimiento 28, la hilera 24a suministrada es empujada retirándola del equipo transportador 22 depositándola sobre el puente de carga 30, para lo cual la regleta guía es descendida hasta el suministro de la siguiente hilera 24b.

En una etapa de procedimiento 31 se comprueba si ya se han empujado y depositado sobre el puente de carga 30 todas las hileras 24 que han de alimentarse a un estante 32. Si no es así se repiten las etapas de procedimiento 27, 28, lo que tiene como consecuencia la inserción de hileras 24b, 24c, ... adicionales depositándolas sobre el puente de carga 30.

Por medio del equipo transportador 22 y/o del equipo transportador transversal 29 es posible contar cuántos recipientes de secado 25 o hileras 24 se han alimentado ya al puente de carga 30. También es posible suministrar a través del equipo transportador 22 hileras 24 adyacentes desplazadas entre sí la mitad del diámetro de un recipiente de secado 25 en la dirección de transporte 26, lo que tiene como consecuencia que (tal como puede observarse en la figura 8) los recipientes de secado se dispongan espacialmente apiñados sobre el puente de carga 30. Las figuras 8 y 9 muestran la inserción sucesiva de varias hileras 24a, 24b, 24c, 24d de recipientes de secado 25 depositándolas sobre el puente de carga 30.

El equipo transportador transversal 29 presenta, en el ejemplo de realización representado, guías de transportador transversal 33a, 33b, sobre las cuales se sitúa sobre el carro 1 según la figura 2 frenado o detenido en la posición de carga. El empuje de la respectiva hilera 24 retirándola del equipo transportador 22 tiene lugar mediante una carrera de transporte transversal 34 de las guías de transportador transversal 33a, 33b, por lo que el carro 1 ejecuta también una carrera de transporte transversal 34. Esto tiene como consecuencia que el lado frontal 36 de la biela de empuje 9 orientado hacia la hilera 24 y el liofilizador 35 entra en contacto con la hilera 24 de recipientes de secado 25 situada sobre el equipo transportador 22 y la empuja retirándola del equipo transportador 22 en la dirección de la carrera de transporte transversal 34 y depositándola sobre el puente de carga 30. Si ya hay varias hileras 24 sobre el puente de carga 30, estas se empujan adicionalmente en la dirección de la carrera de carga 14 en dirección al liofilizador 35. En este caso se impide que los recipientes de secado 25 se salgan en una dirección transversal a la carrera de carga 14 mediante superficies de guiado laterales 37, 38 de las guías 39, 40, cuya distancia corresponde aproximadamente a la longitud de la hilera 24 con los recipientes de secado 25 situados inmediatamente unos junto a otros.

Si en la etapa de procedimiento 31 se identifica que se ha empujado y depositado el número predeterminado de hileras 24 sobre el puente de carga 30 (pudiendo haberse insertado ya una parte de las hileras 24 en una cámara de secado 41 del liofilizador 35 depositándolas sobre el estante 32, cf. la figura 9), en una etapa de procedimiento 42 se activa un accionamiento de las unidades de accionamiento y/o de guiado 2, 3 del carro 1 de tal manera que el carro 1 es desplazado hacia abajo desde las guías de transportador transversal 33a, 33b en la dirección de la carrera de carga 14 y hasta las guías 39, 40. Con este movimiento y el movimiento adicional del carro 1 a lo largo de las guías 39, 40, el carro 1 se desplaza adicionalmente a lo largo de la carrera de carga 14 así formada hasta inmediatamente antes del estante 32, con lo cual todas las hileras 24 son empujadas depositándolas sobre el estante 32 (cf. paso de la figura 9 a la figura 10).

En una etapa de procedimiento 43, el carro 1 es desplazado entonces de nuevo a través de la guías 39, 40 de vuelta a las guías de transportador transversal 33a, 33b del equipo transportador transversal 29.

5 El estante 32 previamente cargado es desplazado entonces, en una etapa de procedimiento 74, fuera del plano de carga y descarga 70 previamente utilizado, por medio de un accionamiento de estante 72, en dirección vertical hacia arriba (con lo cual también pueden elevarse otros eventuales estantes ya previamente cargados, dispuestos por encima del estante 32) y un estante 44 adicional, que se encontraba previamente por debajo del plano de carga y descarga 70, puede elevarse al plano de carga y descarga 70 por medio del accionamiento de estante 72. Para
10 permitir un desplazamiento del estante 32 previamente cargado hacia arriba, debe soltarse una unión del puente de carga 30 con el estante 32, que sirve, por ejemplo, para garantizar una orientación coaxial de las guías 39, 40 del puente de carga 30 con respecto a las guías 48, 49 del liofilizador 35. Con este fin, el puente de carga 30 presenta dos partes de puente de carga 77, 78 situadas una detrás de otra en la dirección de la carrera de carga 14 y contiguas entre sí al ras. En este caso, la parte de puente de carga 77 está prevista de manera fija en la instalación de liofilización 21 y está dispuesta inmediatamente adyacente al equipo transportador 22. La parte de puente de
15 carga 78, en cambio, puede pivotar alrededor de un eje de pivote orientado transversalmente a la carrera de carga 14, entre una posición de carga y una posición de liberación. En la figura 12 puede observarse que la parte de puente de carga 78 puede pivotar en sentido horario en una dirección de pivotado 61 de la posición de carga efectiva en la figura 12 a la posición de liberación indicada en línea de rayas y puntos, de modo que la parte de puente de
20 carga 78 puede hacerse pivotar saliendo fuera del plano de carga y descarga 70. En la posición de carga efectiva en la figura 7, la parte de puente de carga 78 está dispuesta en el plano de carga y descarga 70 y está dispuesta al ras con respecto a la parte de puente de carga 77 así como con respecto al estante 32 dispuesto en el plano de carga y descarga 70. En la posición de carga, la parte de puente de carga 78 está unida con el estante 32 para garantizar la orientación coaxial, previamente descrita, de las guías 39, 40, 48, 49. En cambio, la parte de puente de carga 78 en la posición de liberación está pivotada fuera del plano de carga y descarga 70, de modo que el borde delantero, en la
25 dirección de la carrera de carga 14, de la parte de puente de carga 78 se encuentra distanciado del liofilizador 35 y del estante 32 y el borde trasero, en la dirección de la carrera de carga 14, de la parte de puente de carga 78 se encuentra distanciado de la parte de puente de carga 77. En la posición de liberación, la unión entre las guías 39, 40, 48, 49 está suelta, de modo que es posible el desplazamiento del estante 32 hacia arriba. La configuración del
30 puente de carga 30 con las partes de puente de carga 77, 78 tiene la ventaja de que, por un lado, con el pivotado de la parte de puente de carga 78 a la posición de liberación es ya posible un desplazamiento del estante 32, mientras que, por otro lado, pueden suministrarse simultáneamente ya nuevas hileras de recipientes de secado 25 a través del equipo transportador 22 y empujarse ya estas depositándolas sobre la parte de puente de carga 77. La configuración en dos partes del puente de carga 30 con las partes de puente de carga 77, 78 permite, por lo tanto,
35 soltar temporalmente la unión entre el puente de carga 30 y el estante asociado y, por lo tanto, la elevación de este estante así como el transporte de hileras 24 de recipientes de secado 25 para depositarlas sobre la parte de puente de carga 78.

40 Al llevar a cabo las etapas de procedimiento 27, 28, 31, 42 puede tener lugar entonces una carga del siguiente estante 44 y, de manera correspondiente, también puede tener lugar, a continuación, una carga de al menos un estante 45 adicional.

Una vez cargados todos los estantes 32, 44, 45, ... puede tener lugar, en una etapa de procedimiento 46 (tras el paso de la parte de puente de carga 78 a la posición de liberación y el cierre de una puerta de entrada del liofilizador
45 35, denominada también puerta de ranura), la congelación del material de secado en los recipientes de secado 25 y la liofilización. Es posible que, una vez finalizado el proceso de liofilización, los estantes se hagan descender en cada caso hasta que los lados inferiores de los estantes presionen hacia abajo, desde arriba, los tapones de los recipientes de secado 25 sobre el estante dispuesto por debajo, con lo cual los tapones adoptan una posición de cierre estanco. A continuación se vuelve a abrir (en determinadas circunstancias, tras el paso de la parte de puente
50 de carga 78 a la posición de liberación) la puerta de entrada del liofilizador 35.

Si el proceso de liofilización ha concluido, en una etapa de procedimiento 47 se elevan todos los estantes 32, 44, 45, ... por medio del accionamiento de estante 72 a una altura por encima del plano de carga y descarga 70, superior al menos a la extensión vertical del carro 1 en la región del equipo de empuje 4, cuando este se encuentra en la
55 posición de descarga. Preferentemente, esta altura es inferior a la distancia entre estantes 32, 44, 45 adyacentes, pudiendo ser esta altura incluso inferior a la altura de los recipientes de secado 25.

60 En una etapa de procedimiento 71 se hace pasar el carro 1 a la posición de descarga, lo cual tiene lugar, para el carro según las figuras 1 y 2, mediante un pivotado de 180° del estribo 7. Esta variación de la posición operativa del carro 1 de la posición de carga a la posición de descarga tiene lugar fuera de la cámara de secado 41.

A continuación, el carro 1 se desplaza, en una etapa de procedimiento 55, por encima de todos los estantes 32, 44, 45 y por tanto también del estante 45 situado más abajo, estando preferentemente cargados todos los estantes. Para ello, el carro 1 pasa de las guías 39, 40 dispuestas fuera de la cámara de secado 41 a las guías 48, 49
65 dispuestas dentro de la cámara de secado 41, que son coaxiales como consecuencia de las mencionadas uniones. El desplazamiento por debajo de los estantes según la etapa de procedimiento 71 está representado en las figuras

11 y 12. Este desplazamiento por debajo de todos los estantes 32, 44, 45 se denomina también en otros puntos "carrera en vacío".

5 Al final de la carrera en vacío, el carro 1 ha cruzado los estantes 32, 44, 45 por completo o al menos en la región del equipo de empuje 4 en vista en planta y ha alcanzado una posición de estacionamiento 50 (cf. la figura 13). Si el carro 1 se encuentra en la posición de estacionamiento 50, los estantes 32, 44, 45 pueden volver a descenderse, con lo cual el estante 45 situado más abajo vuelve a encontrarse en el plano de carga y descarga 70. En la posición de estacionamiento, las unidades de accionamiento y/o de guiado 2, 3 están metidas al menos parcialmente en entrantes 51, 52 en forma de U de una pared trasera 53 de la cámara de secado 41 del liofilizador 35. Estos entrantes 51, 52 pueden estar configurados, por ejemplo, por tubuladuras o mirillas de la cámara de secado 41. Entre los entrantes 51, 52, la pared trasera 53 forma un saliente 54, que está metido entre las bielas laterales 10, 11 del estribo 9 y en el espacio intermedio entre las unidades de accionamiento y/o de guiado 2, 3, con lo cual se obtiene una disposición compacta. Si en la posición de estacionamiento representada en la figura 13, el carro 1 no se encontrara en la posición de descarga, sino en la posición de carga, el saliente 54 tendría que desplazarse hacia fuera en una medida correspondiente, aproximadamente, al doble de la extensión longitudinal de las bielas laterales 10, 11 del estribo 7, con lo cual se obtendría una ampliación significativa del liofilizador 35.

20 En una etapa de procedimiento 56 se activa un accionamiento 59 de las unidades de accionamiento y/o de guiado 2, 3 del carro 1 de tal manera que este se mueve en la dirección de la carrera de descarga 15. El lado frontal 57 del equipo de acoplamiento 5 entra en contacto con los recipientes de secado 25 y empuja los recipientes de secado 25 retirándolos del estante 45 situado más abajo y depositándolos sobre el puente de carga 30 así como desde este cíclicamente sobre el equipo transportador 22, desde donde los recipientes de secado 25 son igualmente evacuados en hileras cíclicamente en la dirección de transporte 26.

25 En una etapa de procedimiento 58, el carro 1 es desplazado entonces, de nuevo, de vuelta a la posición de estacionamiento 50 por detrás de los estantes 32, 44, 45 y tiene lugar un descenso del estante 44 al plano de carga y descarga 70, para lo cual puede hacerse pivotar, tal como se describió anteriormente, la parte de puente de carga 78. Ahora se repite la etapa de procedimiento 56 para descargar el estante 44. A continuación tiene lugar un descenso del estante 32 así como la descarga de este de manera correspondiente.

30 Si todos los estantes 32, 44, 45 están descargados, en una etapa de procedimiento 75 puede pasarse en primer lugar el equipo de empuje 4 del carro 1 de la posición de descarga a la posición de carga, lo cual tiene lugar preferentemente fuera del liofilizador 35. Entonces, el carro 1 puede desplazarse de nuevo a las guías de transportador transversal 33a, 33b, con lo cual concluye la operación de carga y descarga del liofilizador 35.

35 El proceso de liofilización puede integrarse en cualquier punto en el proceso anteriormente explicado después de la carga del liofilizador 35 y antes de la descarga del liofilizador 35. En particular, la liofilización tiene lugar antes de las siguientes, después de las siguientes etapas o entre las siguientes etapas:

- 40
- elevar todos los estantes,
 - desplazar el carro 1 por debajo de todos los estantes,
 - disponer el carro 1 en la posición de estacionamiento 50,
 - volver a descender los estantes.

45 En la figura 14 está representado, como una opción, que un accionamiento 59 esté integrado en el equipo de acoplamiento 5, en este caso una biela de acoplamiento 6 hueca o una carcasa de acoplamiento. Un árbol de accionamiento del accionamiento 59 acciona, por medio de una polea, una correa dentada 60 de las unidades de accionamiento y/o de guiado 2, 3. La correa dentada 60 presenta, a ambos lados, un dentado y engrana en un dentado correspondiente de las guías 39, 40, 48, 49.

50 En las **figuras 17 y 18**, la instalación de liofilización 21 está representada utilizando un carro 1 según las figuras 3 y 4. En este caso, la figura 17 muestra el carro 1 en la posición de carga según la figura 4 al comienzo de la carrera de carga 14, mientras que la figura Fig. 18 muestra el carro 1 en la posición de estacionamiento 50 y el carro 1 se encuentra en la posición de descarga según la figura 3. Por lo demás, es válido de manera correspondiente todo lo afirmado con respecto a las figuras 7 a 16.

60 Para el ejemplo de realización según las **figuras 19 y 20**, el equipo de empuje 4 no está montado de manera móvil en las carcasas de las unidades de accionamiento y/o de guiado 2, 3, sino que, en lugar de ello, está firmemente unido con las carcasas de las unidades de accionamiento y/o de guiado 2, 3. En esta configuración, para pasar el carro 1 de la posición de carga representada en la figura 19 a la posición de descarga según la figura 20, se gira o voltea todo el carro 1 alrededor de un eje transversal, de modo que el lado superior del carro pasa a ser el lado inferior del carro 1 y viceversa. Para ello, en esta forma de realización, la instalación de liofilización 21 dispone de un equipo de volteo 62. En el ejemplo de realización representado, el equipo de volteo 62 dispone de un elemento de agarre 63, a través del cual puede agarrarse el carro 1 desde un lateral y voltearse (o "ponerse boca abajo"). Esto tiene lugar cuando todos los estantes 32, 44, 45 se han cargado con recipientes de secado y antes de ejecutar la carrera en vacío (en particular en la etapa de procedimiento 47).

Finalmente, las **figuras 21 y 22** muestran la utilización de un carro según las figuras 5 y 6 en una instalación de liofilización 21. También en este caso se hace pasar el carro 1, después de cargar los estantes 32, 44, 45 y antes de ejecutar la carrera en vacío 64 del carro 1, de la posición de carga a la posición de descarga, lo que tiene lugar en este caso mediante el movimiento de traslación de la biela de empuje 9 a lo largo del grado de libertad de traslación 18.

En las figuras no están representadas, o no lo están en detalle, particularidades de la instalación de liofilización 21, del liofilizador 35 y de la cámara de secado 41 así como del accionamiento de estante 72. Así, por ejemplo, no está representada una puerta de entrada en la zona de una entrada, a través de la cual pueden empujarse en el plano de carga y descarga 70 los recipientes de secado 25 a la cámara de secado 41, y que debe cerrarse durante la liofilización por medio de la puerta. Por lo que respecta a este y otros detalles se remite al estado de la técnica específico y, en particular, al documento EP 2 773 913 B1, así como a la información en la página web www.martinchrist.de y a los productos allí ofrecidos.

La **figura 23** muestra de manera muy esquemática el control de un carro 1, que en este caso está representado esquemáticamente mediante el recuadro en línea discontinua, por un lado para el movimiento de las unidades de accionamiento y/o de guiado 2, 3 a lo largo de las guías 39, 40, 48, 49 para ejecutar la carrera de carga 14, la carrera de descarga 15 y la carrera en vacío 64 y, por otro lado, para la variación de la posición relativa del equipo de empuje 4 con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado 2, 3. Por medio de una batería o de un acumulador o de otra alimentación de potencia 65 se proporciona la energía eléctrica necesaria. Con esta se hace funcionar también una unidad de control 66. La unidad de control 66 genera una señal de control para un accionamiento 59, que acciona una unidad de accionamiento y/o de guiado 2, 3 de tal modo que esta ejecute la carrera de carga 14, la carrera de descarga 15 y la carrera en vacío 64. Con este fin, el accionamiento 59, por ejemplo una rueda, puede accionar una parte de accionamiento de un motor lineal o una polea para una correa dentada 60. Además, la unidad de control 66 genera también una señal de control para un accionamiento 67, que hace pasar el equipo de empuje 4 de la posición de carga a la posición de descarga y viceversa. En este caso, la unidad de control 66 coordina la actividad de los accionamientos 59, 67 para llevar a cabo el procedimiento 73. Por otro lado, el control de los accionamientos 59, 67 mediante la unidad de control 66 está coordinado con el funcionamiento del equipo transportador 22 y del control de procesos del liofilizador 35. Es posible que la alimentación de potencia 65 y la unidad de control 66 estén previstas por separado del liofilizador 35 en la instalación de liofilización 21. En este caso, la unidad de control 66 se comunica por cable, a través de contactos por rozamiento o de manera inalámbrica con los accionamientos 59, 67, que forman parte del carro 1. Sin embargo, también es absolutamente posible que la alimentación de potencia eléctrica sea en forma de un acumulador 65 y/o que la unidad de control 66 forme parte integral del carro 1.

La **figura 24** muestra una configuración diferente, en la que solamente está presente un único accionamiento 67. Sin embargo, el accionamiento 67 está en este caso acoplado, a través de un acoplamiento 68, con el equipo de empuje 4, de modo que, cuando el acoplamiento 68 está cerrado, el accionamiento 67 puede accionar el equipo de empuje 4 de tal modo que este adopte la posición de carga o la posición de descarga. Por otro lado, el accionamiento 67 está unido, a través de un acoplamiento 69, con los elementos de accionamiento para provocar la carrera de carga 14, la carrera de descarga 15 y la carrera en vacío 64. Cuando el acoplamiento 69 está cerrado, el accionamiento 67 puede mover, por lo tanto, el carro 1 hacia delante y hacia atrás. La coordinación de la apertura y el cierre alternos de los acoplamientos 68, 69 tiene lugar, en este caso, a través de la unidad de control 66. En este caso, la unidad de control 66 y la alimentación de potencia 65 también pueden estar configuradas por separado del carro 1 o también estar integradas en este. En este caso debe garantizarse que la unidad de control 66 y el accionamiento 67, cuando el acoplamiento 69 está abierto, almacenan la posición actual de la correa dentada 60 y del carro 1, de modo que, con un posterior cierre del acoplamiento 69, la unidad de control 66 sepa dónde se encuentra el carro 1. También es posible que el accionamiento esté acoplado, sin un acoplamiento 69, de manera permanente con la correa dentada 60, mientras que solo se cierra temporalmente un acoplamiento 68 para la unión temporal del accionamiento 67 con el equipo de empuje 4.

En el ejemplo de realización según la figura 24, el carro 1 dispone de interfaces 79, 80. A través de la interfaz 79 puede suministrarse energía eléctrica a una batería o a un acumulador 65 para la recarga. A través de la interfaz 80, la unidad de control 66 del carro 1 está conectada con otra unidad de control de la instalación de liofilización 21. Las interfaces 79, 80 pueden estar configuradas por cable (por medio de un cable flexible, que se mueve con el movimiento del carro, un contacto por rozamiento, entre otros) o de manera inalámbrica.

En la medida en que en las reivindicaciones de patente estén incluidas características de procedimiento, esto tiene como consecuencia, para la instalación de liofilización 21 y/o para el liofilizador 35, que, para tal forma de realización, el liofilizador 35 o la instalación de liofilización 21 presenta una unidad de control que está equipada con una lógica de control para llevar a cabo el procedimiento.

Lista de referencias

- 1 carro
- 2 unidad de accionamiento y/o de guiado

3	unidad de accionamiento y/o de guiado
4	equipo de empuje
5	equipo de acoplamiento
6	biela de acoplamiento
7	estribo
8	eje de pivote
9	biela de empuje
10	biela lateral
11	biela lateral
12	gorrón
13	gorrón
14	carrera de carga
15	carrera de descarga
16	distancia
17	distancia
18	grado de libertad de traslación
19	guía
20	guía
21	instalación de liofilización
22	equipo de transporte
23	cinta transportadora
24	hilera
25	recipiente de secado
26	dirección de transporte
27	etapa de procedimiento: suministro de las hileras de recipientes de secado
28	etapa de procedimiento: inserción de las hileras depositándolas sobre el puente de carga
29	equipo transportador transversal
30	puente de carga
31	etapa de procedimiento: comprobación de si se han suministrado todas las hileras
32	estante
33	guía de transportador transversal
34	carrera de transporte transversal
35	liofilizador
36	lado frontal
37	superficie de guiado
38	superficie de guiado
39	guía
40	guía
41	cámara de secado
42	etapa de procedimiento: desplazamiento del carro por debajo por las guías del transportador transversal
43	etapa de procedimiento: retorno del carro a las guías del transportador transversal
44	estante
45	estante
46	etapa de procedimiento: liofilización
47	etapa de procedimiento: elevación de todos los estantes
48	guía
49	guía
50	posición de estacionamiento
51	entrante
52	entrante
53	pared trasera
54	saliente
55	etapa de procedimiento: desplazamiento del carro por debajo de todos los estantes
56	etapa de procedimiento: descarga del estante situado más abajo
57	lado frontal
58	etapa de procedimiento: paso del carro a la posición de estacionamiento
59	accionamiento
60	correa dentada
61	dirección de pivotado
62	equipo de volteo
63	elemento de agarre
64	carrera en vacío
65	batería, acumulador, alimentación de potencia
66	unidad de control
67	accionamiento
68	acoplamiento

ES 2 787 019 T3

69	acoplamiento
70	plano de carga y descarga
71	etapa de procedimiento: paso del carro de la posición de carga a la posición de descarga
72	accionamiento de estante
73	procedimiento
74	etapa de procedimiento: desplazamiento del estante hacia arriba
75	etapa de procedimiento: retorno del carro a las guías del transportador transversal
76	regleta guía
77	parte del puente de carga
78	parte del puente de carga
79	interfaz
80	interfaz

REIVINDICACIONES

1. Uso

- 5 a) de un carro (1),
- 10 aa) que presenta, a ambos lados de un estante (32; 44; 45) en cada caso una unidad de accionamiento y/o de guiado (2, 3) y un equipo de empuje (4) que se extiende entre las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) y/o un equipo de acoplamiento (5) que se extiende entre las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3), en donde, por medio del equipo de empuje (4) y/o del equipo de acoplamiento (5), unos recipientes de secado (25)
- 15 - pueden empujarse en una carrera de carga (14) en un plano de carga y descarga (70) de un liofilizador (35) en una dirección de carga depositándolos sobre el estante (32; 44; 45) del liofilizador (35) y
- pueden empujarse en una carrera de descarga (15) en el plano de carga y descarga (70) del liofilizador (35) en una dirección de descarga retirándolos del estante (32; 44; 45) del liofilizador (35), y
- 20 ab) en el que, por medio de un accionamiento (59), se puede variar la posición relativa del equipo de empuje (4) con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) en vista en planta,
- 25 b) para un liofilizador (35) o una instalación de liofilización (21) con un liofilizador (35), en los que, en una carrera en vacío (64) entre la carga del estante (32; 44; 45) y la descarga del estante (32; 44; 45), se hace pasar el carro (1) de una posición delante del estante (32; 44; 45) a una posición detrás del estante (32; 44; 45) desplazándose por debajo del estante (32; 44; 45),
- 30 c) en donde,
- ca) en la carrera en vacío (64), la altura del lado inferior del equipo de empuje (4) y/o del equipo de acoplamiento (5) por encima del plano de carga y descarga (70) es menor que la altura de los recipientes de secado (25) y/o
- 30 cb) la posición relativa del equipo de empuje (4) con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) en la carrera en vacío (64) corresponde a la posición relativa del equipo de empuje (4) con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) en la carrera de carga (14) o en la carrera de descarga (15).
- 35 2. Liofilizador (35) o instalación de liofilización (21) con un liofilizador (35), con
- a) un estante (32; 44; 45), cuya altura se puede variar por medio de un accionamiento de estante (72), y
- 40 b) un carro (1), que presenta a ambos lados del estante (32; 44; 45) en cada caso una unidad de accionamiento y/o de guiado (2, 3) y un equipo de empuje (4) que se extiende entre las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) y/o un equipo de acoplamiento (5) que se extiende entre las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3), en donde, por medio del equipo de empuje (4) y/o del equipo de acoplamiento (5), unos recipientes de secado (25) en un plano de carga y descarga (70) del liofilizador (35)
- 45 - pueden empujarse en una carrera de carga (14) en una dirección de carga depositándolos sobre el estante (32; 44; 45) del liofilizador (35) y
- pueden empujarse en una carrera de descarga (15) en una dirección de descarga retirándolos del estante (32; 44; 45) del liofilizador (35),
- 50 c) en donde, por medio de un accionamiento (59), se puede variar la posición relativa del equipo de empuje (4) con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) en vista en planta y
- d) está presente una unidad de control, que presenta una lógica de control que
- 55 da) controla las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) de tal modo que estas mueven el carro (1) en la carrera de carga (14) en la dirección de carga, con lo cual se empujan los recipientes de secado (25) hasta ser depositados sobre el estante (32; 44; 45),
- db) controla el accionamiento de estante (72) de tal modo que se eleva el estante (32; 44; 45) con los recipientes de secado (25) dispuestos encima,
- 60 dc) controla las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) de tal modo que estas mueven el carro (1) por debajo del estante (32; 44; 45) en una carrera en vacío (64) hasta una posición dispuesta por detrás del estante (32; 44; 45) y de los recipientes de secado (25) dispuestos encima, y
- dd) controla las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) de tal modo que estas mueven el carro (1) en la carrera de descarga (15) en la dirección de descarga, con lo cual se empujan los recipientes de secado (25) desde el estante (32; 44; 45),
- 65 e) en donde, la lógica de control está configurada de tal modo que, entre las etapas de procedimiento da) a dd), controla el accionamiento (59) para una variación de la posición relativa del equipo de empuje (4) con respecto a

las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) de tal modo que este varíe la posición relativa del equipo de empuje (4) con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) en vista en planta, en donde

- en la carrera en vacío (64), la altura del lado inferior del equipo de empuje (4) y/o del equipo de acoplamiento (5) por encima del plano de carga y descarga (70) es menor que la altura de los recipientes de secado (25) y/o
- la posición relativa del equipo de empuje (4) con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) en la carrera en vacío (64) corresponde a la posición relativa del equipo de empuje (4) con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) en la carrera de carga (14) o en la carrera de descarga (15).

3. Procedimiento (73) para hacer funcionar un liofilizador (35) o una instalación de liofilización (21) con un liofilizador (35) con

a) un estante (32; 44; 45), cuya altura se puede variar por medio de un accionamiento de estante (72), y
 b) un carro (1), que presenta a ambos lados del estante (32; 44; 45) en cada caso una unidad de accionamiento y/o de guiado (2, 3) y un equipo de empuje (4) que se extiende entre las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) y/o un equipo de acoplamiento (5) que se extiende entre las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3), en donde, por medio del equipo de empuje (4) y/o del equipo de acoplamiento (5), unos recipientes de secado (25) en un plano de carga y descarga (70) del liofilizador (35)

- pueden empujarse en una carrera de carga (14) en una dirección de carga depositándolos sobre el estante (32; 44; 45) del liofilizador (35) y
- pueden empujarse en una carrera de descarga (15) en una dirección de descarga retirándolos del estante (32; 44; 45) del liofilizador (35),

c) en donde, por medio de un accionamiento (59), se puede variar la posición relativa del equipo de empuje (4) con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) en vista en planta,

con las siguientes etapas de procedimiento adicionales:

- a) las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) mueven el carro (1) en la carrera de carga (14) en la dirección de carga, con lo cual se empujan los recipientes de secado (25) hasta ser depositados sobre el estante (32; 44; 45),
- b) el accionamiento del estante (72) eleva el estante (32; 44; 45) con los recipientes de secado (25) dispuestos encima,
- c) las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) mueven el carro (1) en una carrera en vacío por debajo del estante (45) elevado hasta una posición dispuesta por detrás del estante (45) y de los recipientes de secado (25) dispuestos encima, y
- d) las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) mueven el carro (1) en la carrera de descarga (15) en la dirección de descarga, con lo cual se empujan los recipientes de secado (25) desde el estante (32; 44; 45),
- e) en donde, entre las etapas de procedimiento a) a d), el accionamiento (59) del equipo de empuje (4) varía la posición relativa del equipo de empuje (4) con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) en vista en planta y

- en la carrera en vacío (64), la altura del lado inferior del equipo de empuje (4) y/o de equipo de acoplamiento (5) por encima del plano de carga y descarga (70) es menor que la altura de los recipientes de secado (25) y/o
- la posición relativa del equipo de empuje (4) con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) en la carrera en vacío (64) corresponde a la posición relativa del equipo de empuje (4) con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) en la carrera de carga (14) o en la carrera de descarga (15).

4. Uso, liofilizador (35), instalación de liofilización (21) o procedimiento (73) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizados por que** la posición relativa del equipo de empuje (4) con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) en vista en planta se varía desplazando el equipo de empuje (4) con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) en traslación a lo largo de un grado de libertad de traslación (18).

5. Uso, liofilizador (35), instalación de liofilización (21) o procedimiento (73) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizados por que** la posición relativa del equipo de empuje (4) con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) en vista en planta se varía haciendo pivotar el equipo de empuje (4) con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) alrededor de un eje de pivote (8).

6. Uso, liofilizador (35), instalación de liofilización (21) o procedimiento (73) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizados por que** la posición relativa del equipo de empuje (4) con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) en vista en planta se varía haciendo pivotar el equipo de empuje (4) junto con las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) alrededor de un eje transversal.

7. Uso, liofilizador (35), instalación de liofilización (21) o procedimiento (73) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizados por que** las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) están unidas mecánicamente entre sí tanto a través del equipo de empuje (4) que puede moverse en relación con las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) como a través del equipo de acoplamiento (5) que no puede moverse en relación con las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3).
8. Uso, liofilizador (35), instalación de liofilización (21) o procedimiento (73) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizados por que** la inserción de los recipientes de secado (25) tiene lugar con un lado frontal del equipo de empuje (4) y la extracción de los recipientes de secado (25) tiene lugar con el mismo o con un lado frontal opuesto del equipo de empuje (4).
9. Uso, liofilizador (35), instalación de liofilización (21) o procedimiento (73) según la reivindicación 7, **caracterizados por que**
- a) la inserción de los recipientes de secado (25) tiene lugar con un lado frontal (36) del equipo de empuje (4) y la extracción de los recipientes de secado (25) tiene lugar con un lado frontal (57) del equipo de acoplamiento (5) y/o
- b) la extracción de los recipientes de secado (25) tiene lugar con un lado frontal (36) del equipo de empuje (4) y la inserción de los recipientes de secado (25) tiene lugar con un lado frontal (57) del equipo de acoplamiento (5).
10. Uso, liofilizador (35), instalación de liofilización (21) o procedimiento (73) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizados por que** la variación de la posición relativa del equipo de empuje (4) con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) en vista en planta tiene lugar fuera de una cámara de secado (41) del liofilizador (35).
11. Uso, liofilizador (35), instalación de liofilización (21) o procedimiento (73) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizados por que** la variación de la posición relativa del equipo de empuje (4) con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) en vista en planta tiene lugar
- a) de una posición de carga a una posición de descarga después de la carga completa del liofilizador (35) y antes de desplazarse por debajo de todos los estantes (32; 44; 45) y/o
- b) de una posición de descarga a una posición de carga después de la descarga completa del liofilizador (35) y
- antes del movimiento del carro (1) a un equipo transportador transversal (29),
 - con el movimiento del carro (1) a un equipo transportador transversal (29) o
 - sobre el equipo transportador transversal (29).
12. Uso, liofilizador (35), instalación de liofilización (21) o procedimiento (73) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizados por que** el carro (1), en la posición dispuesta por detrás del estante (32; 44; 45) y de los recipientes de secado (25) dispuestos encima, está dispuesto al menos parcialmente en un entrante (51, 52) de una pared trasera (53) del liofilizador (35).
13. Uso, liofilizador (35), instalación de liofilización (21) o procedimiento (73) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizados por que** para
- a) un movimiento del carro (1) para la carga y la descarga de los recipientes de secado (25),
- b) un movimiento del carro (1) para el desplazamiento por debajo del estante (32; 44; 45) en una carrera en vacío (64) y
- c) una variación de la posición relativa del equipo de empuje (4) con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) en vista en planta
- se usa el mismo accionamiento (67).
14. Uso, liofilizador (35), instalación de liofilización (21) o procedimiento (73) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizados por que** hay al menos un accionamiento (59, 67), una unidad de control (66) y/o una alimentación de potencia (65) para
- a) un movimiento del carro (1) para la carga y la descarga de los recipientes de secado (25),
- b) un movimiento del carro (1) para el desplazamiento por debajo del estante (32; 44; 45) en una carrera en vacío (64) y
- c) una variación de la posición relativa del equipo de empuje (4) con respecto a las unidades de accionamiento y/o de guiado (2, 3) en vista en planta
- integrados en el equipo de empuje (4) o en el equipo de acoplamiento (5).

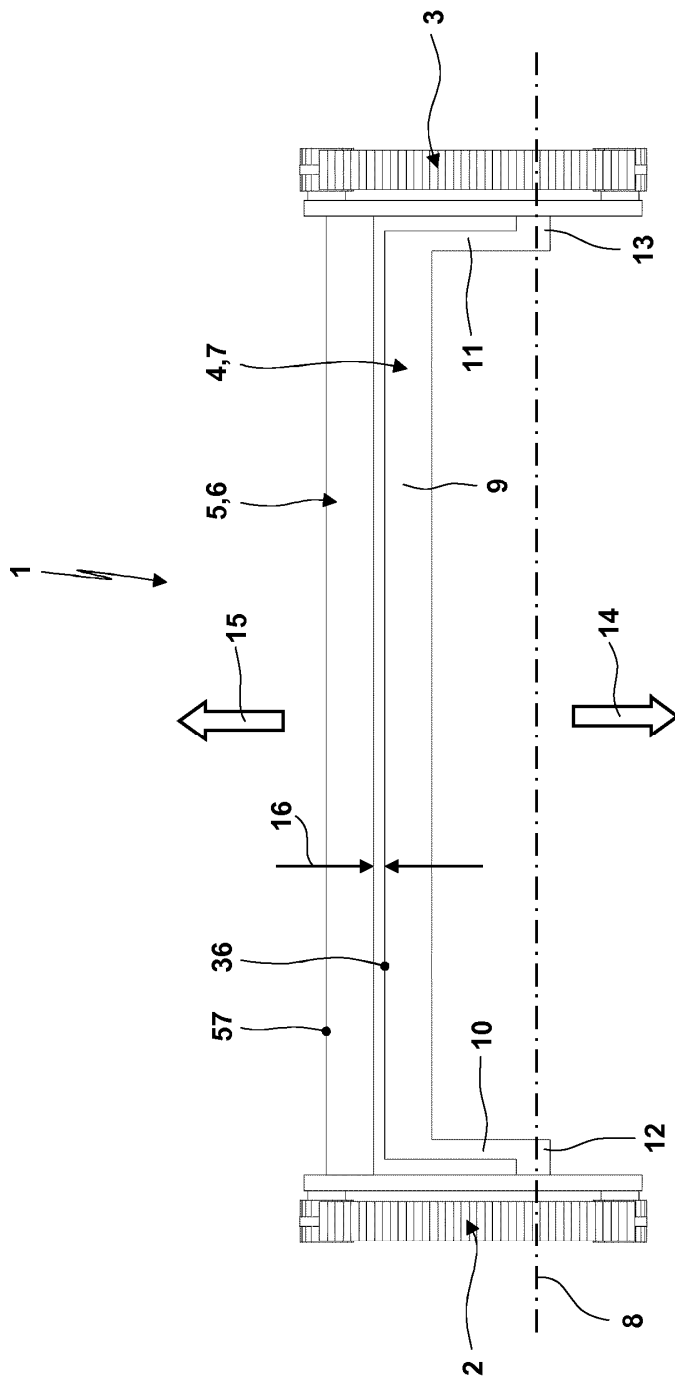


Fig. 1

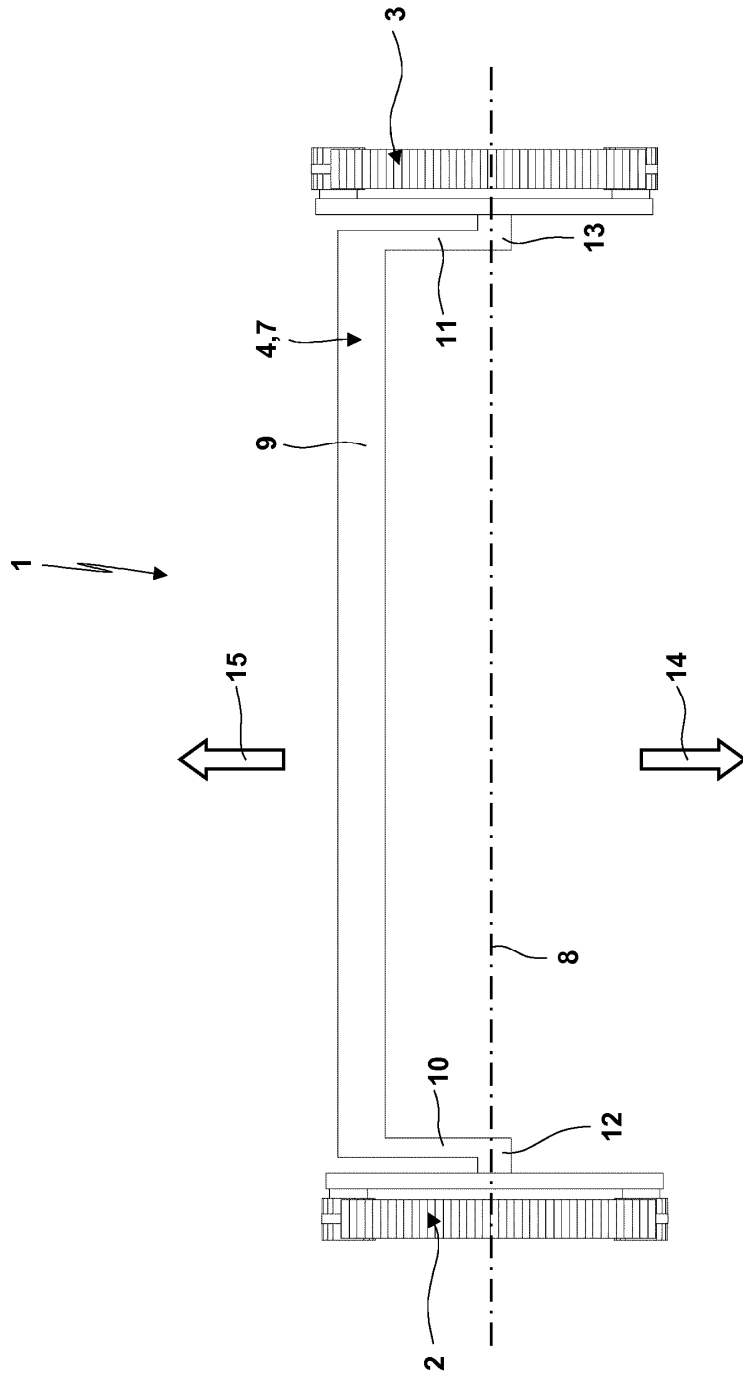


Fig. 3

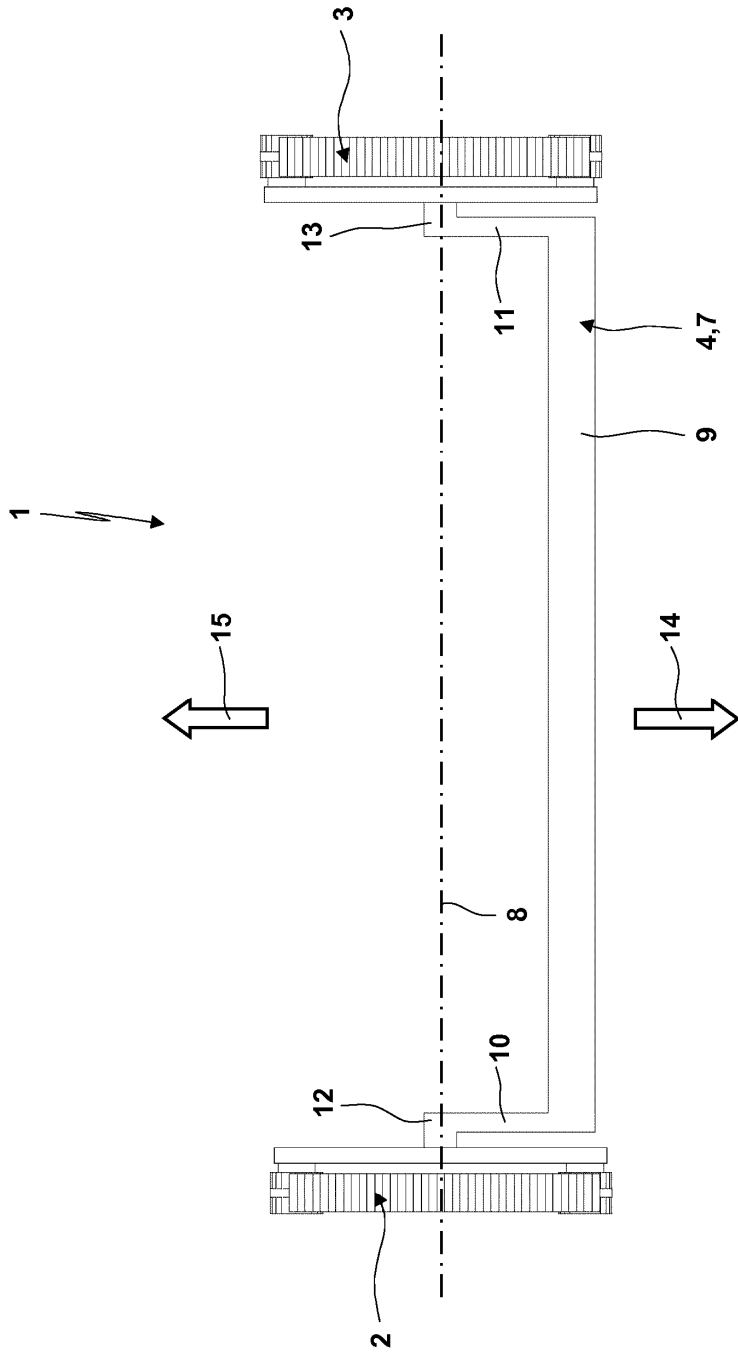


Fig. 4

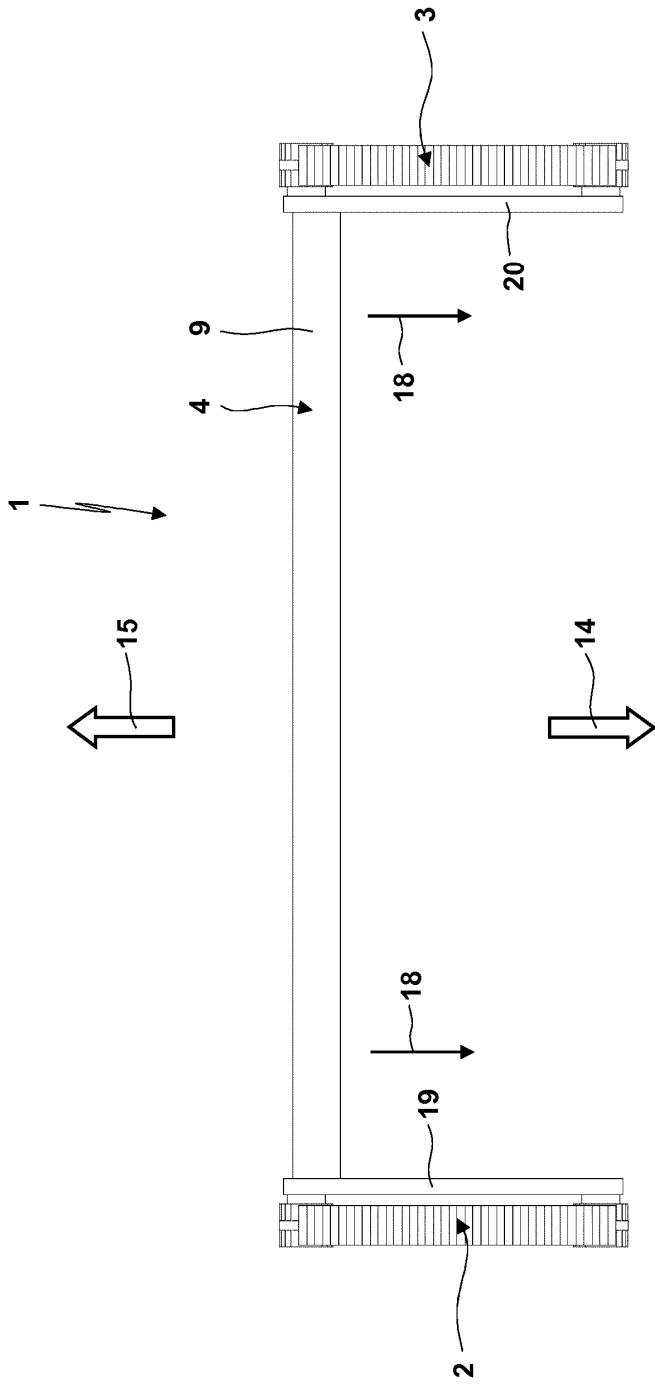


Fig. 5

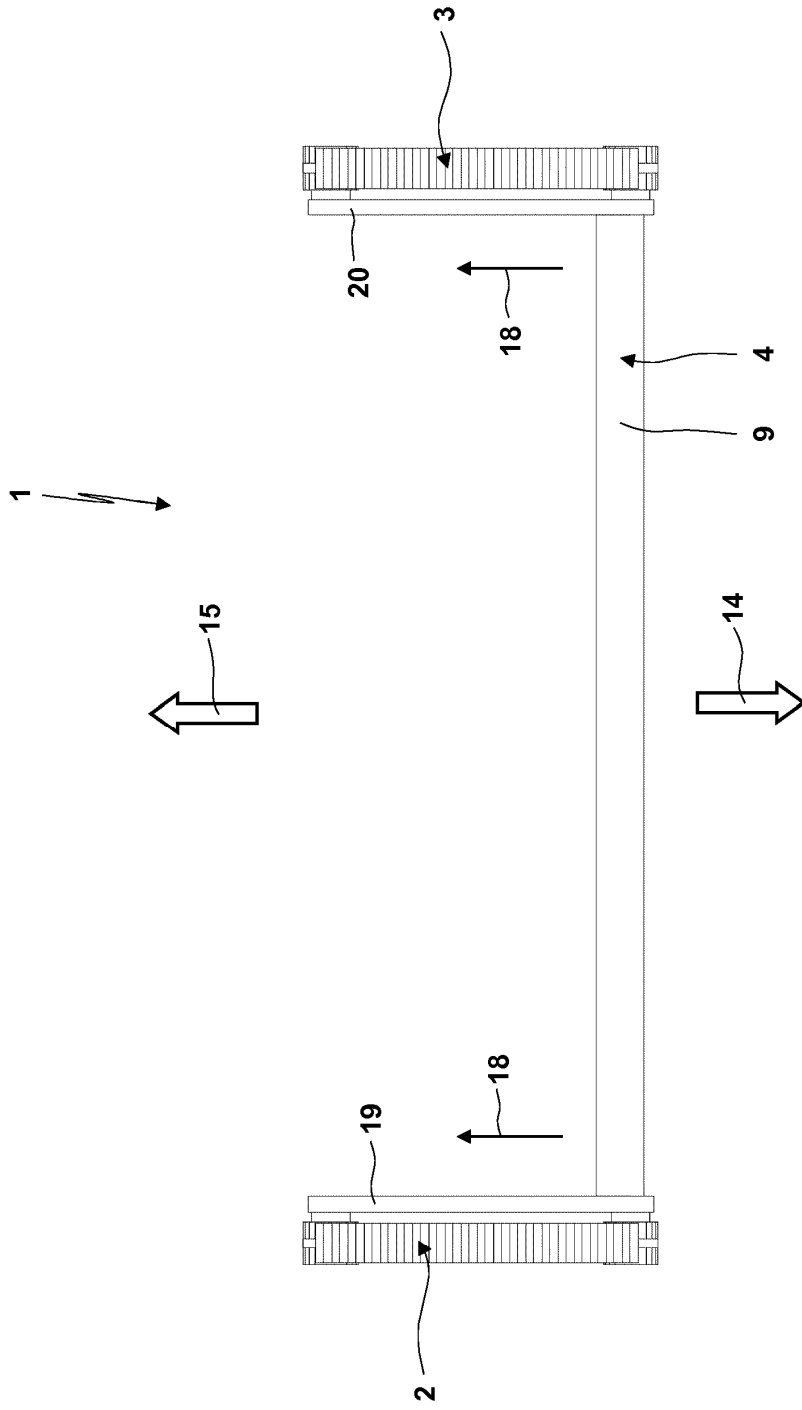


Fig. 6

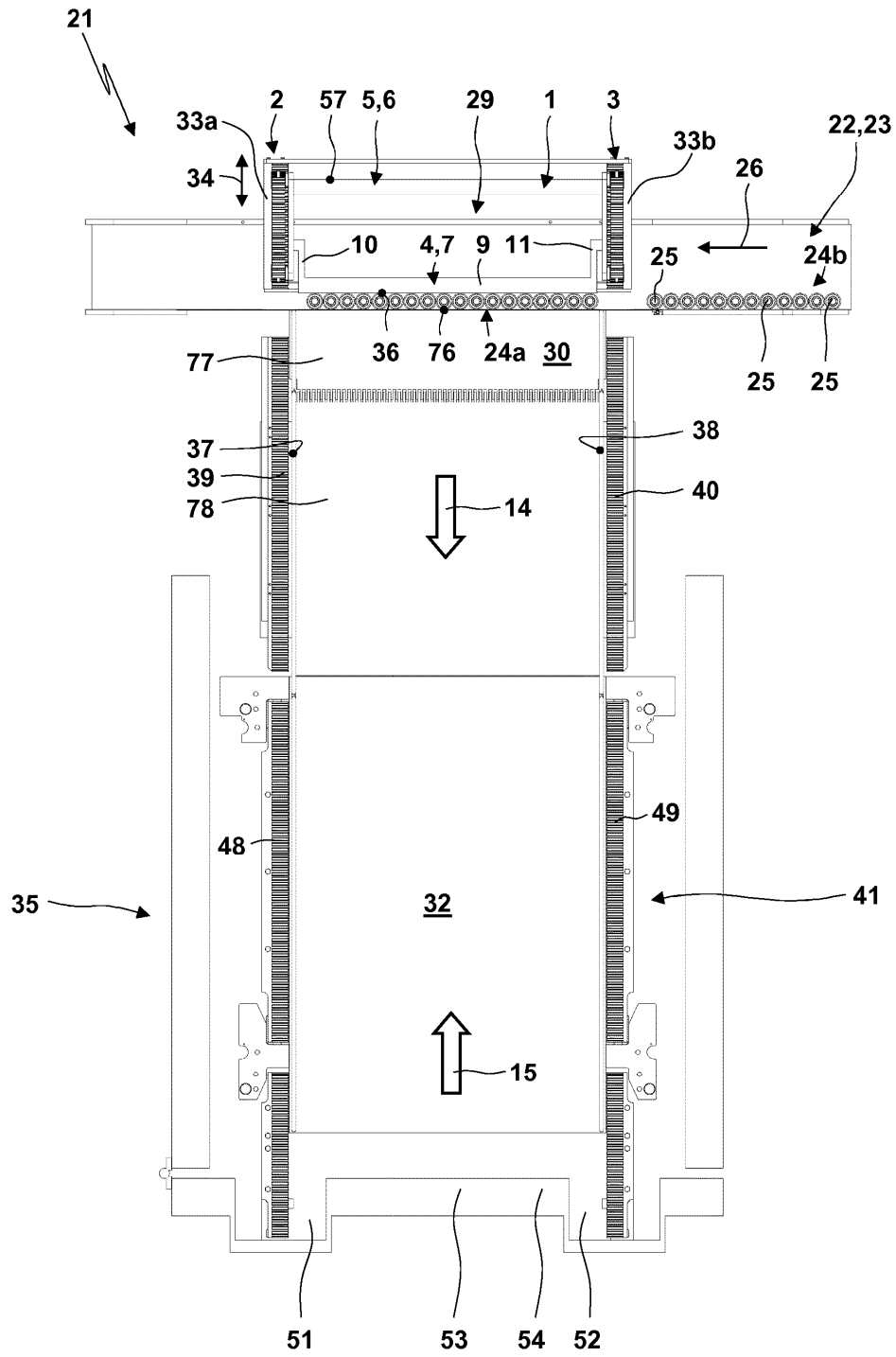


Fig. 7

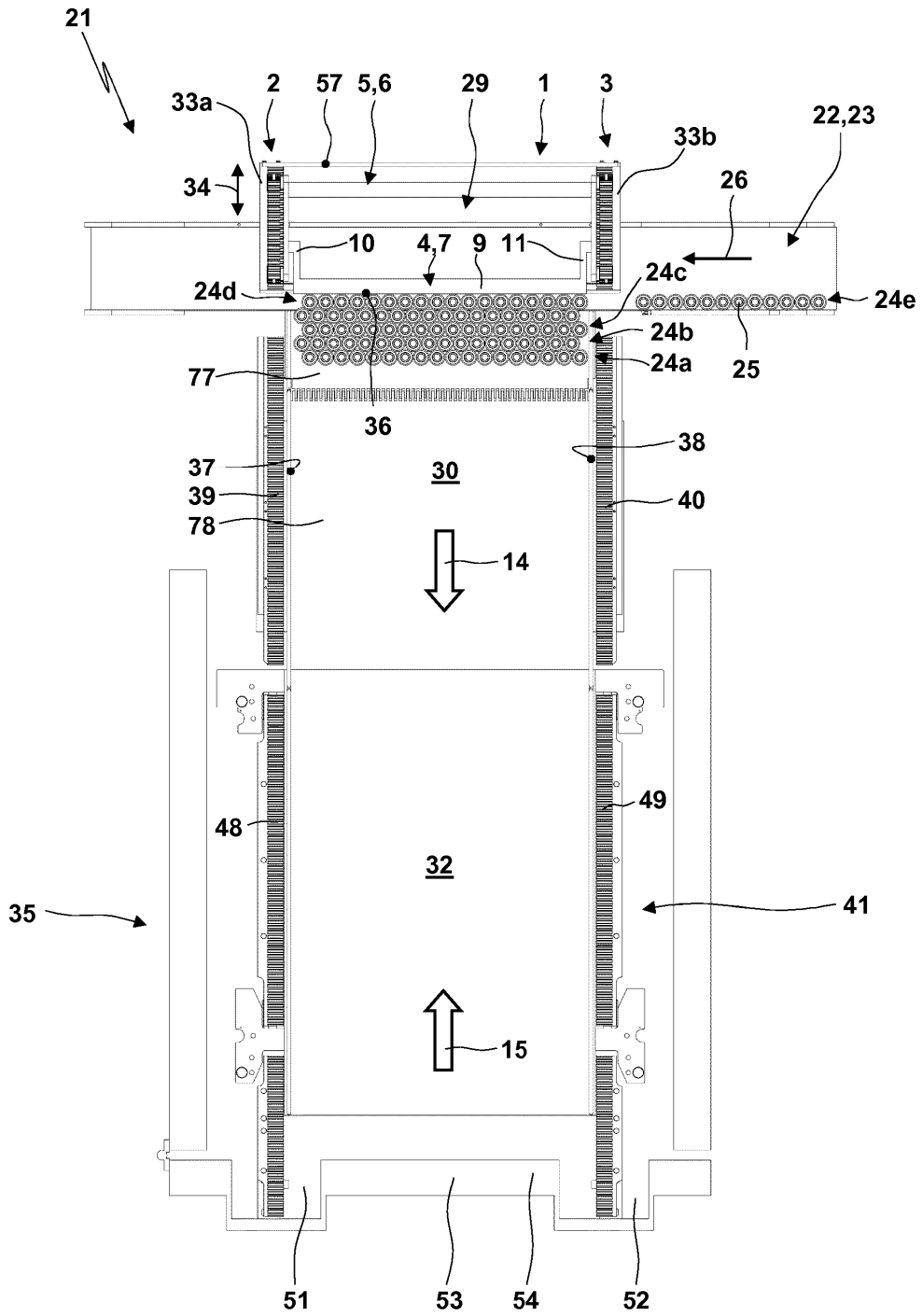


Fig. 8

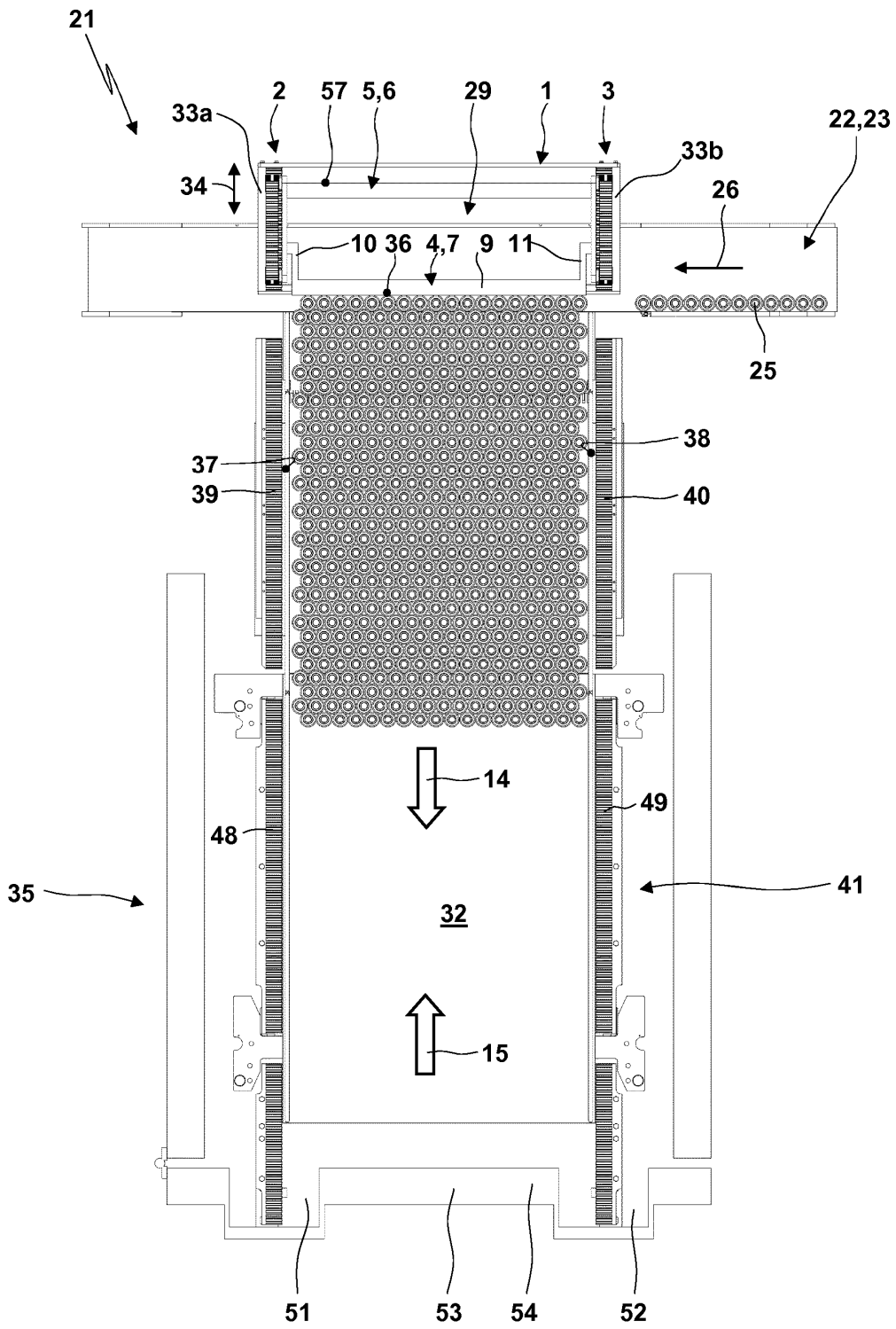


Fig. 9

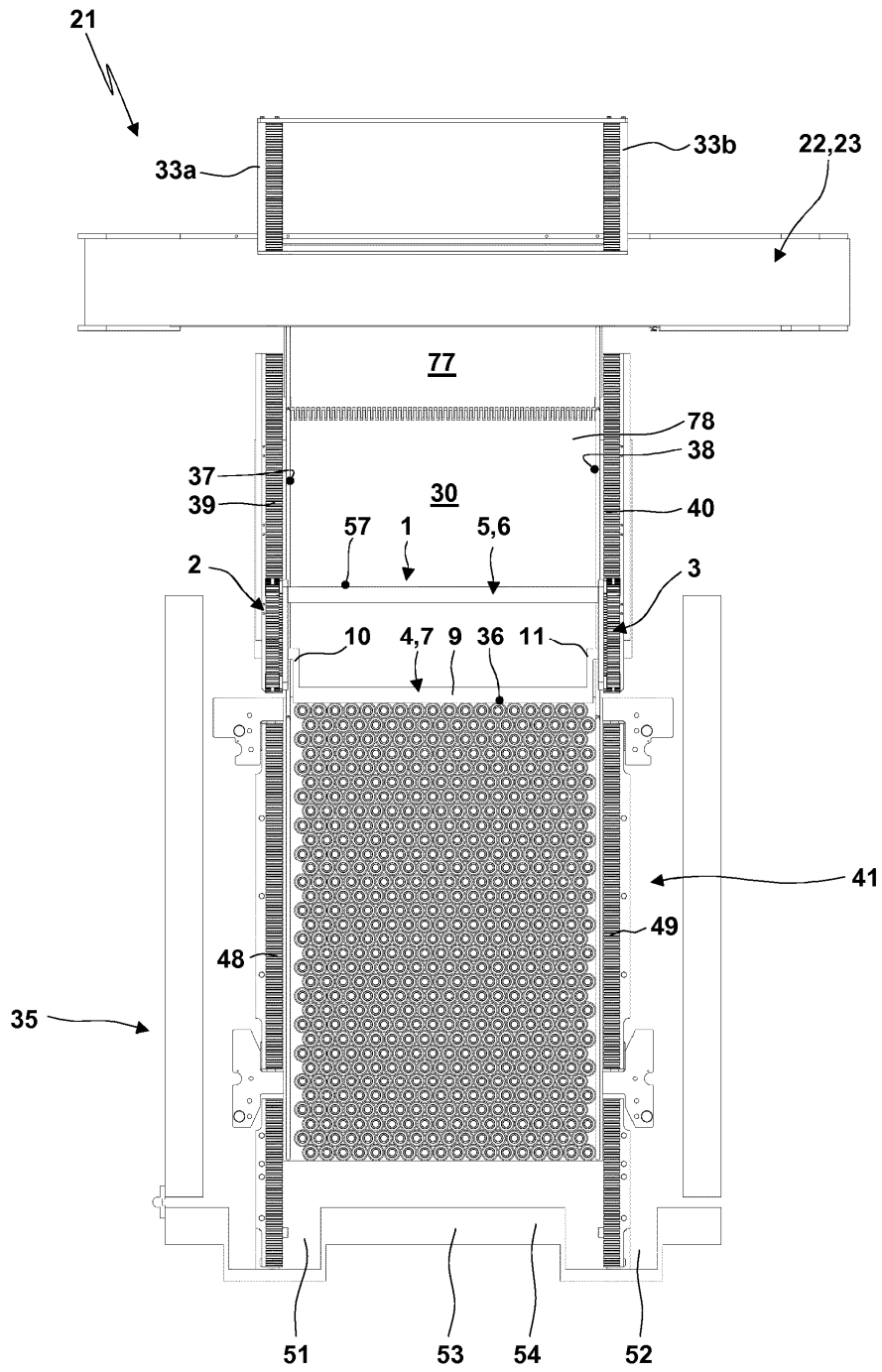


Fig. 10

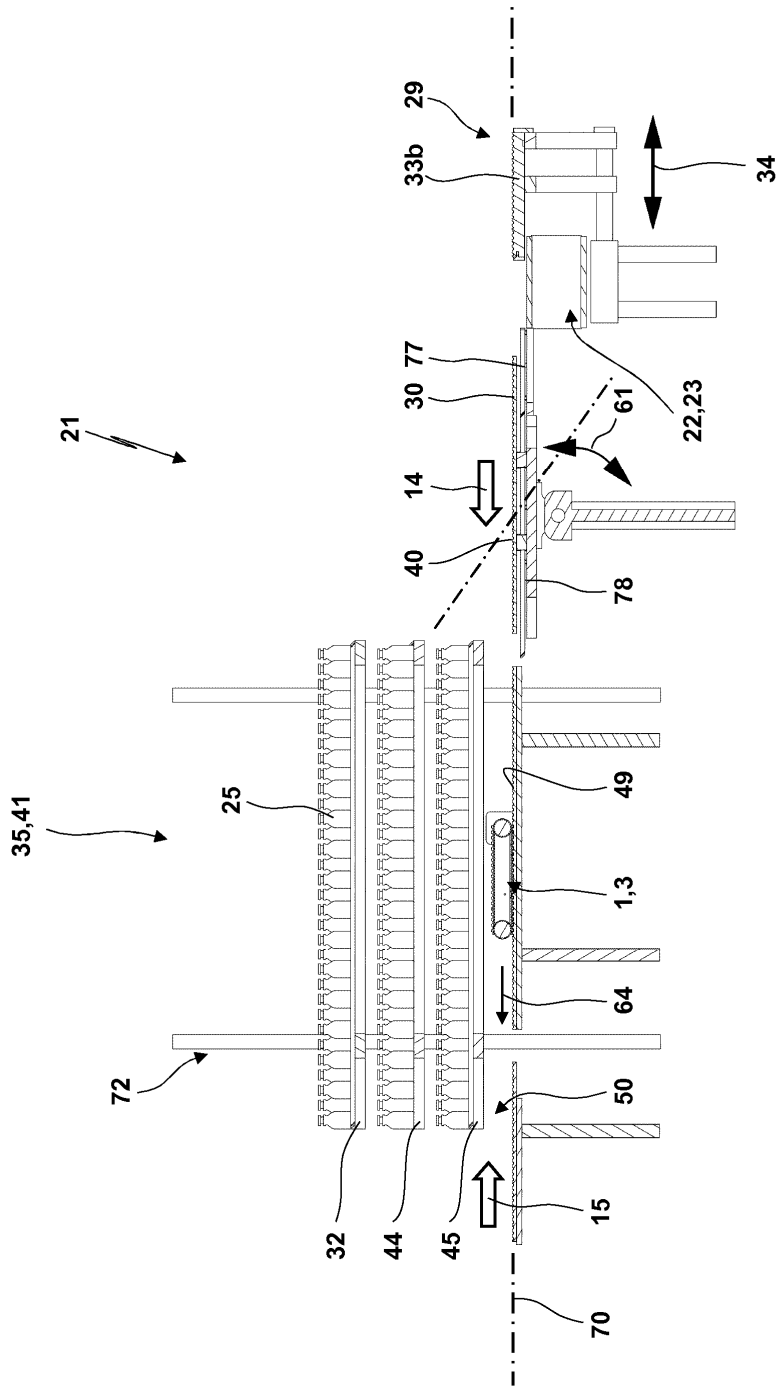


Fig. 12

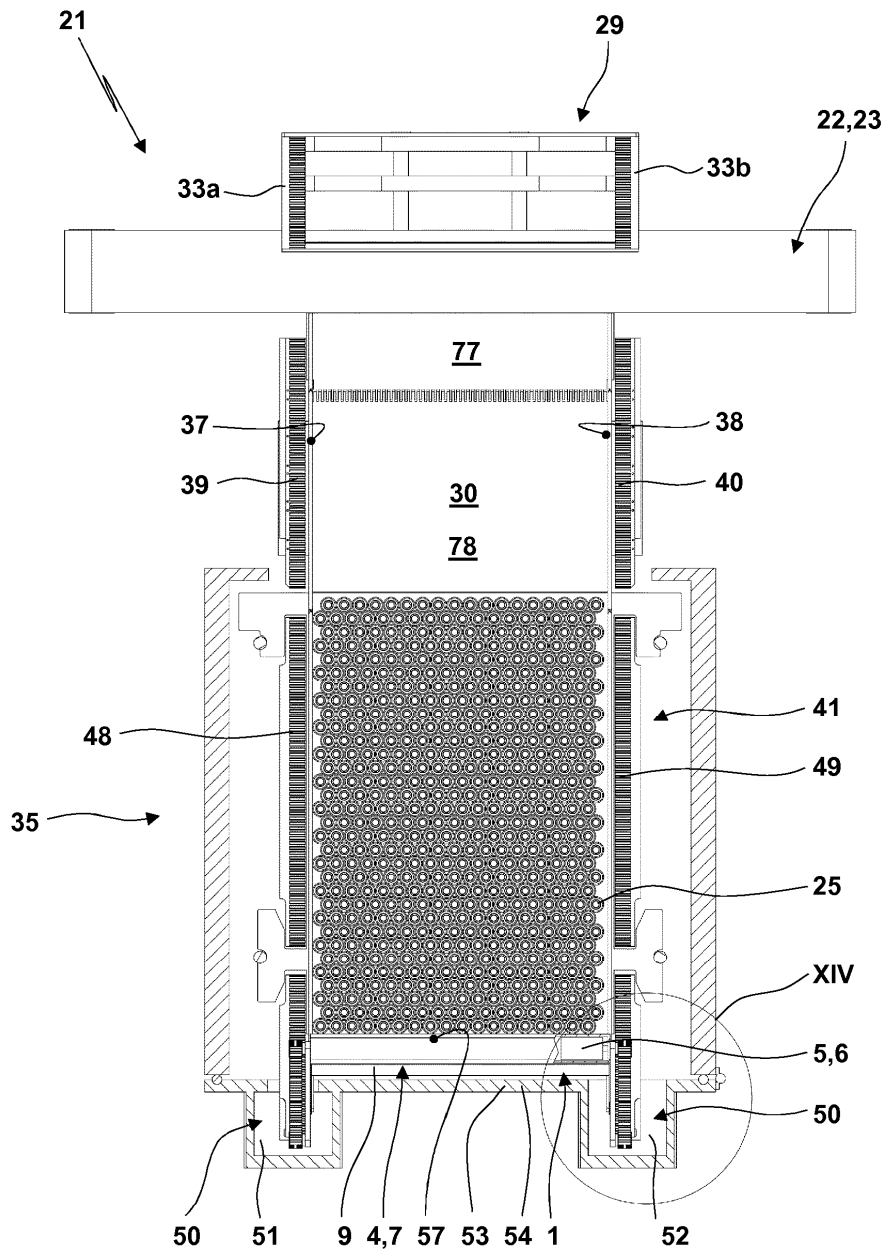


Fig. 13

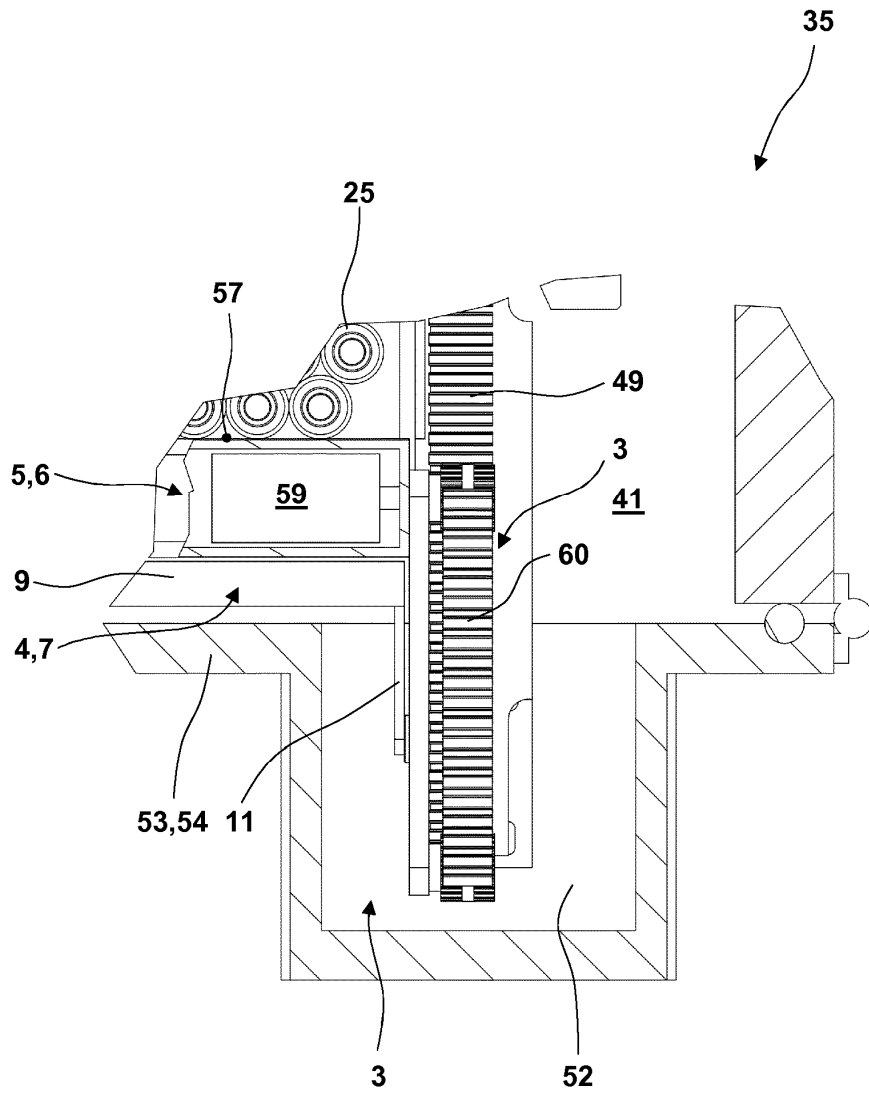


Fig. 14

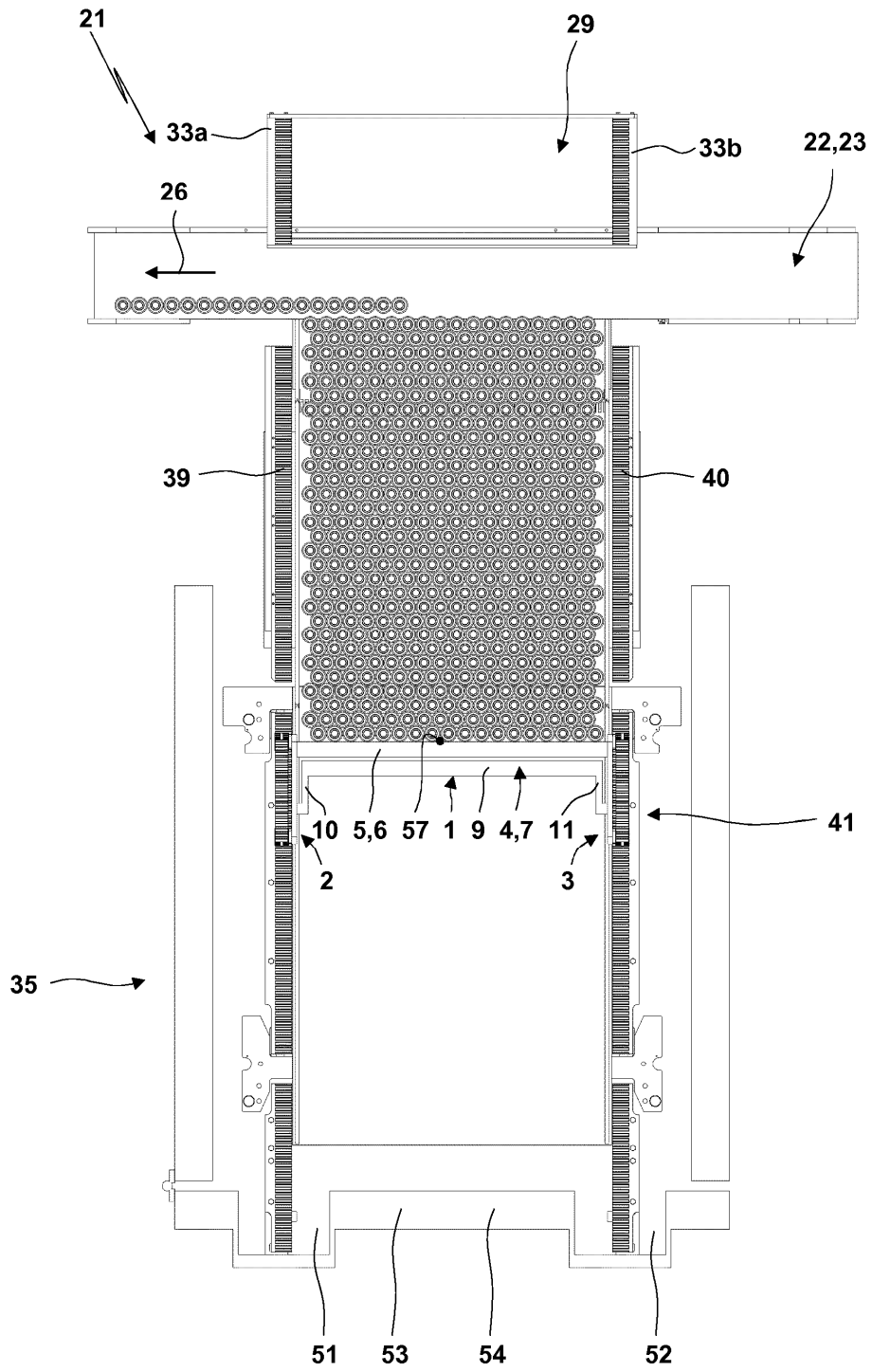


Fig. 15

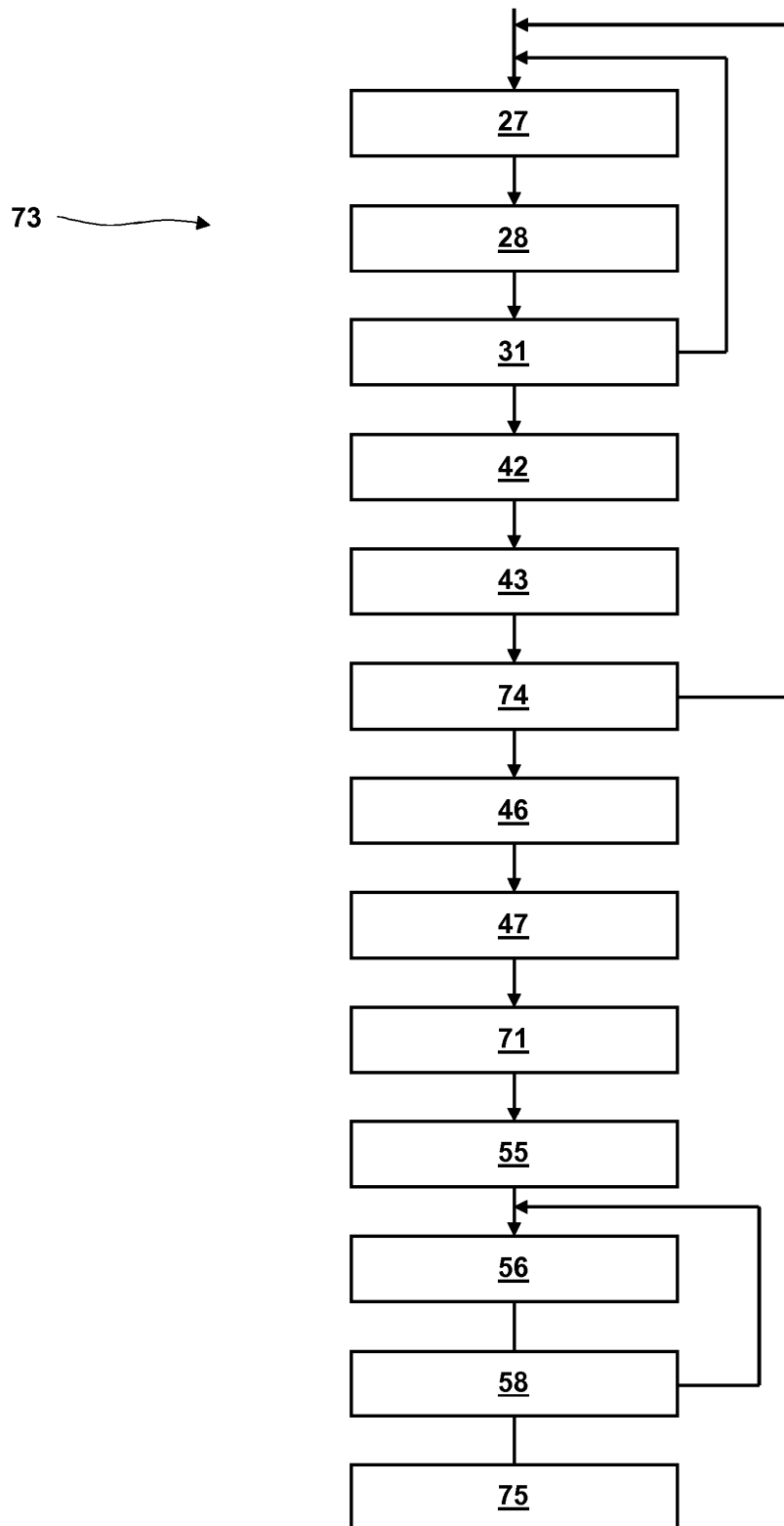


Fig. 16

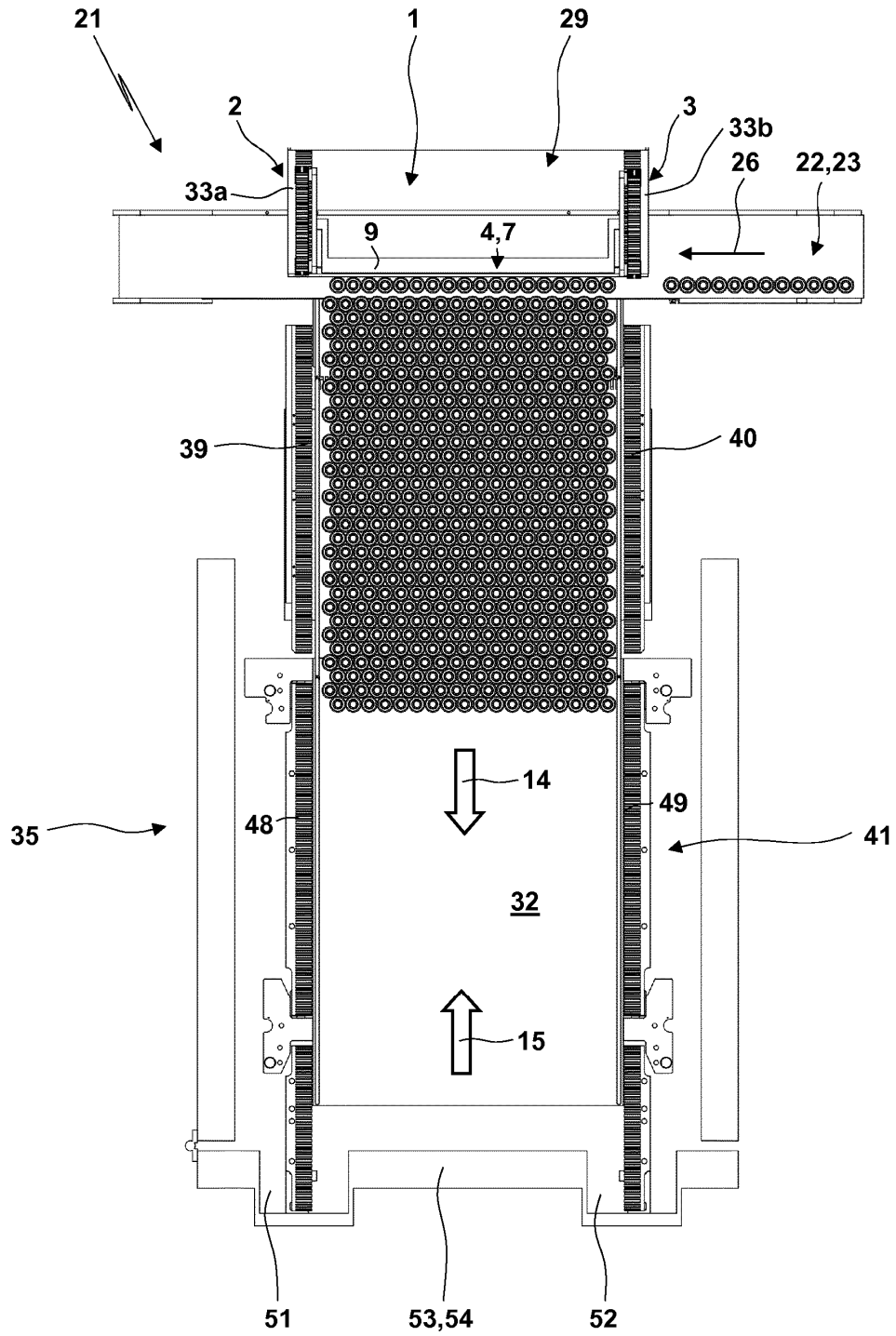


Fig. 17

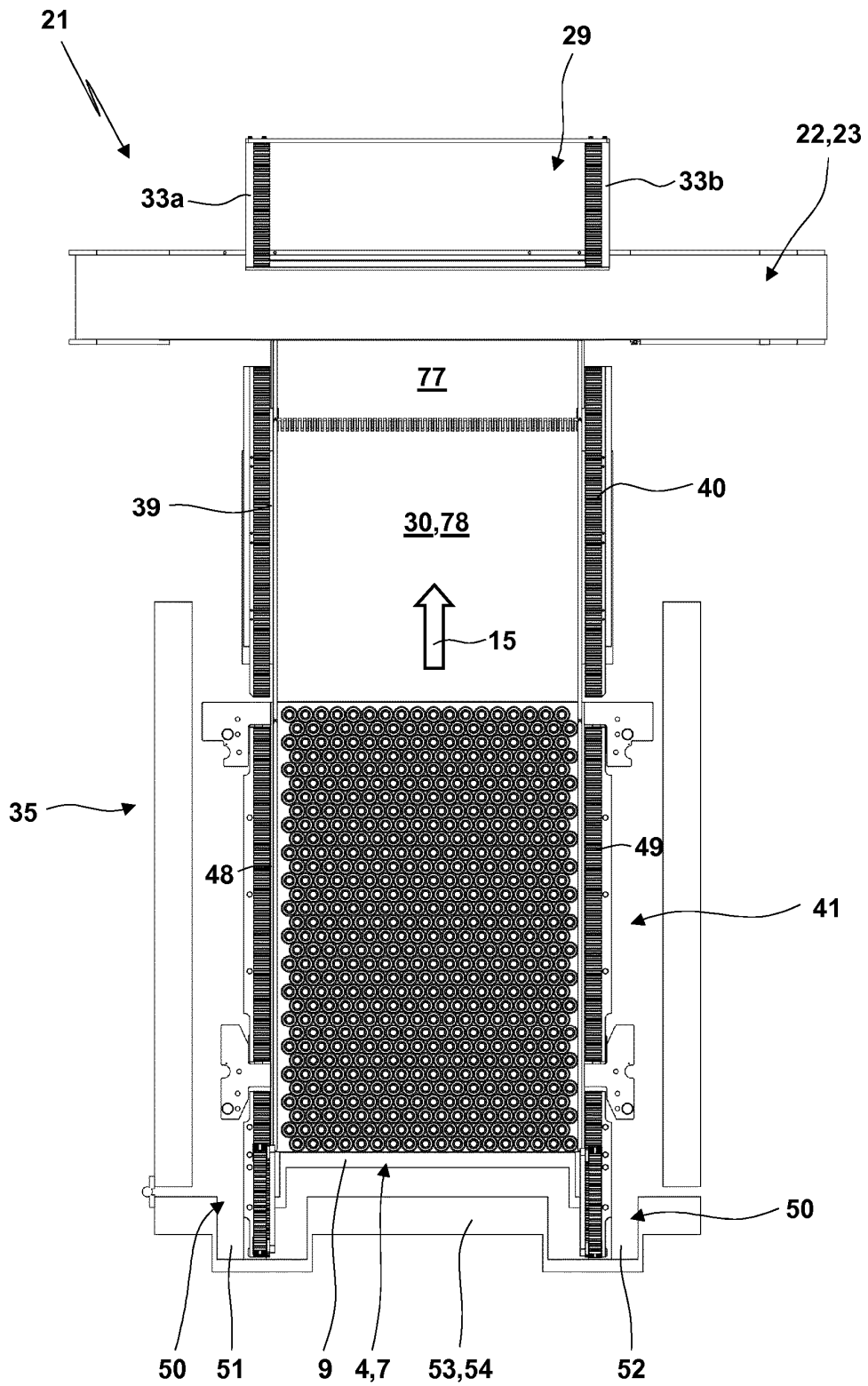


Fig. 18

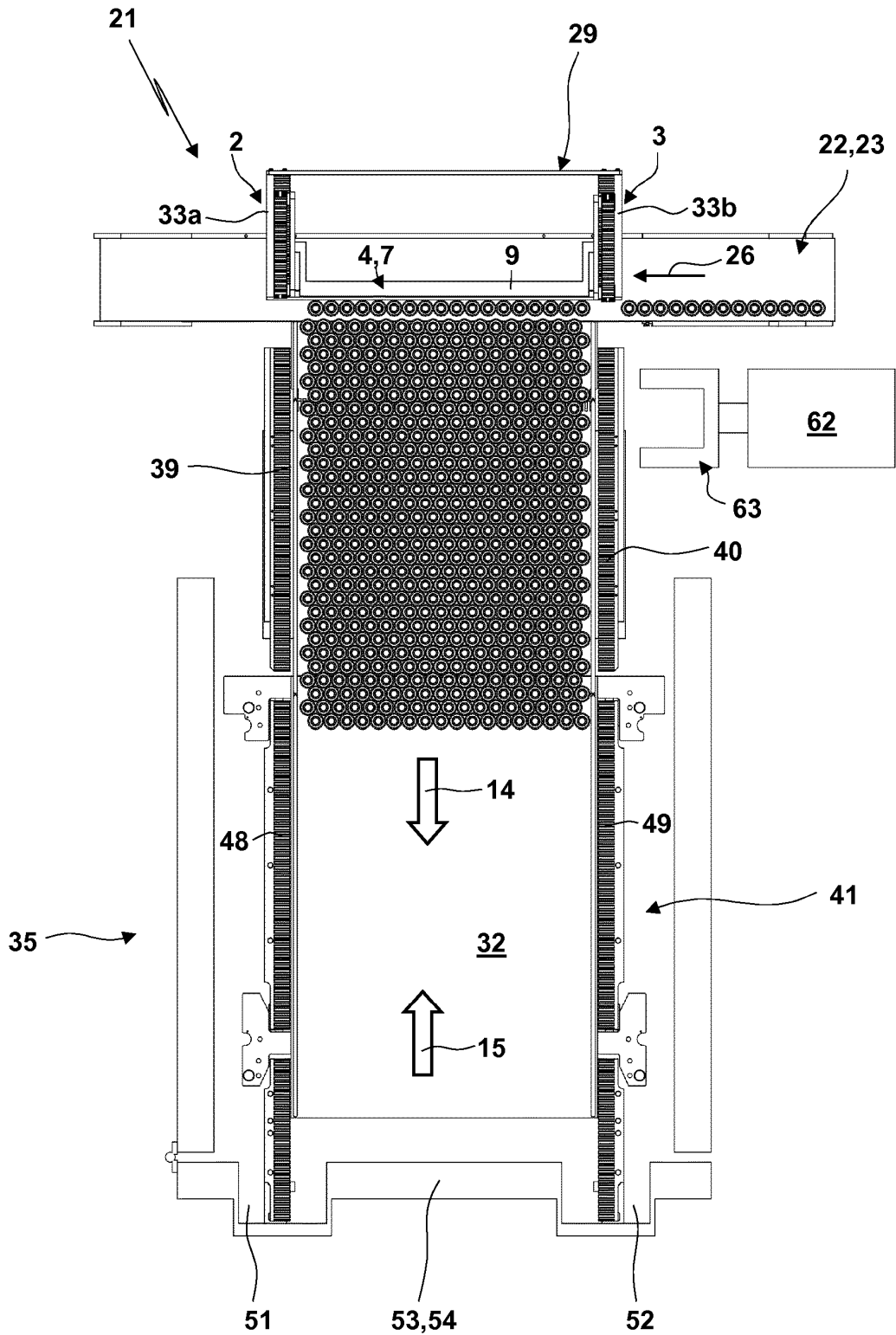


Fig. 19

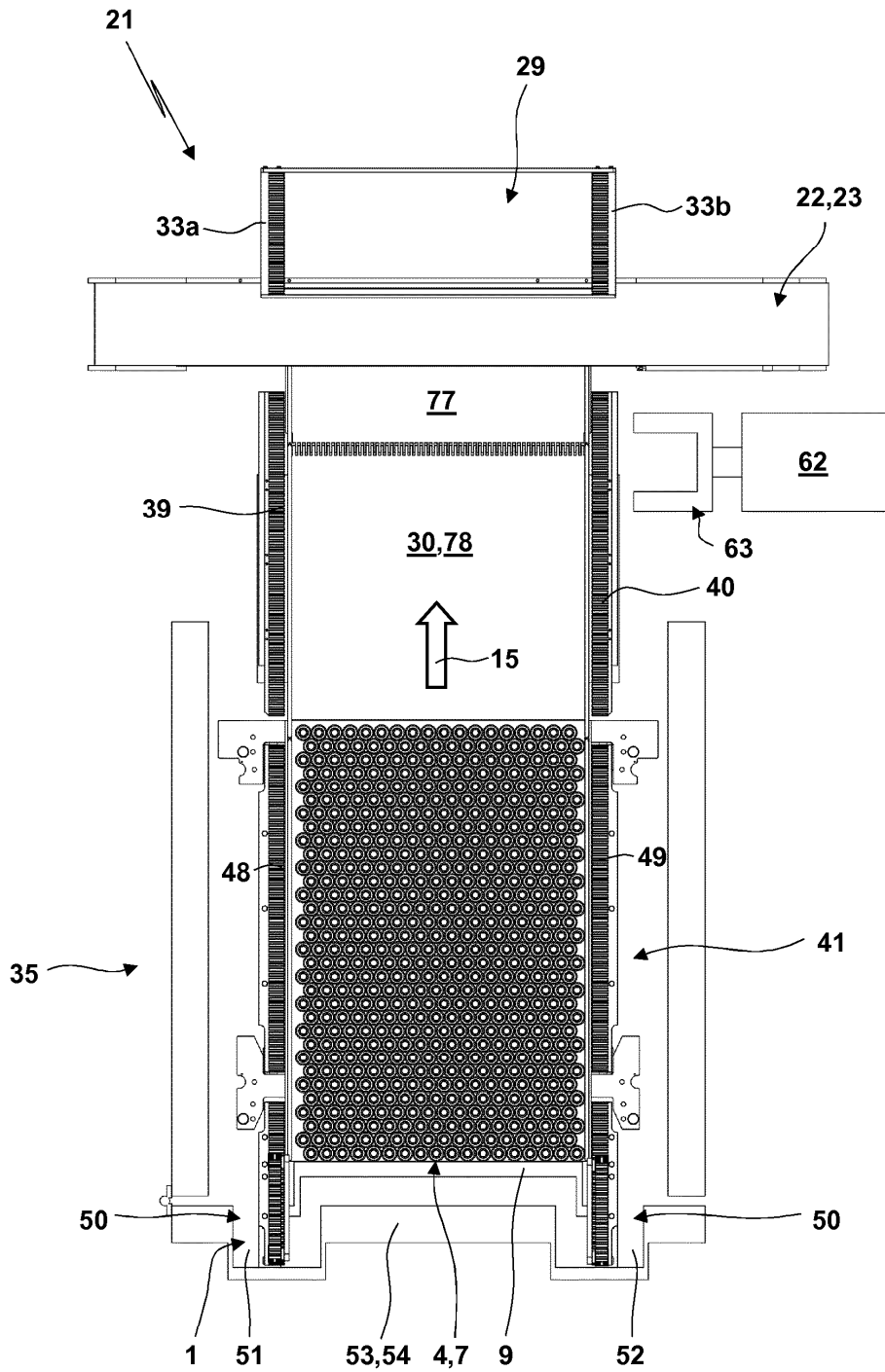


Fig. 20

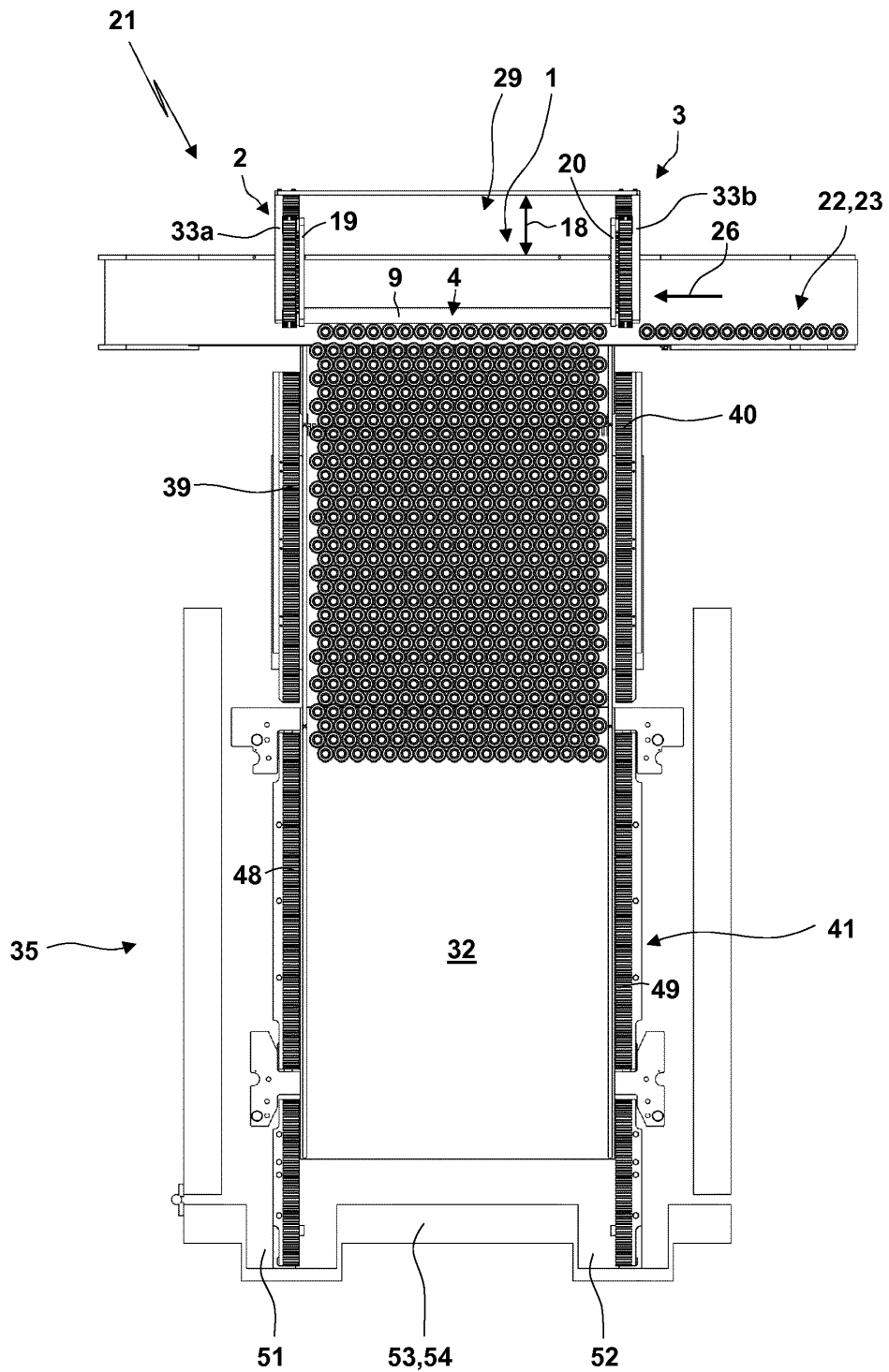


Fig. 21

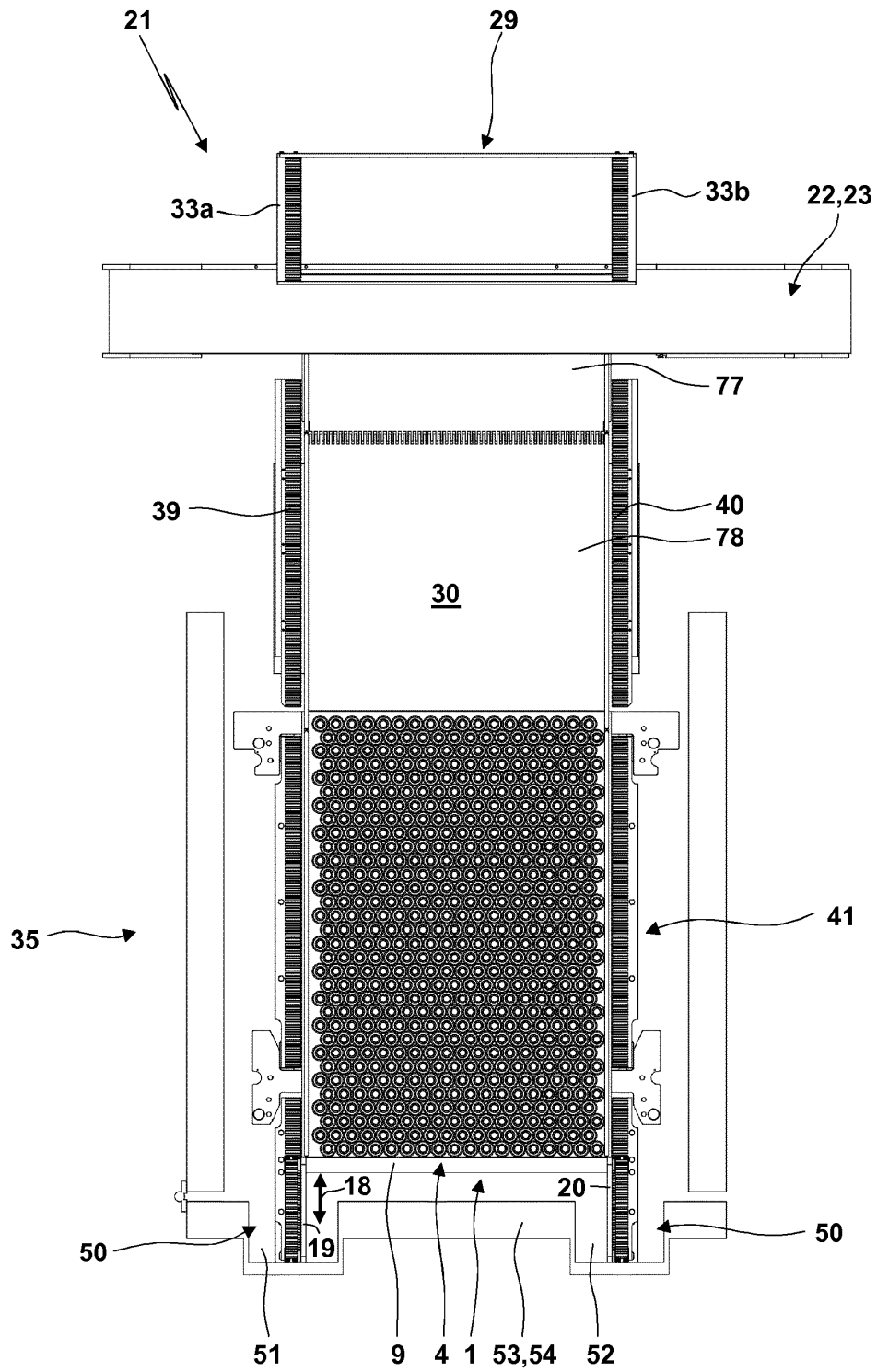


Fig. 22

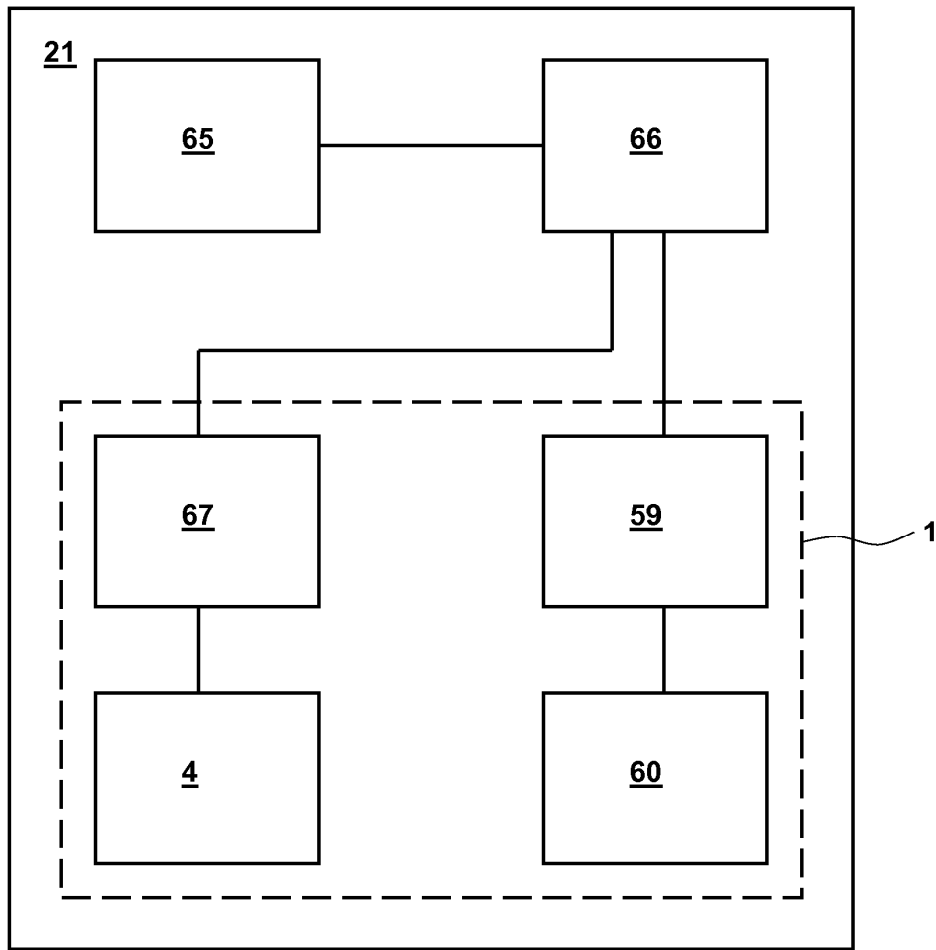


Fig. 23

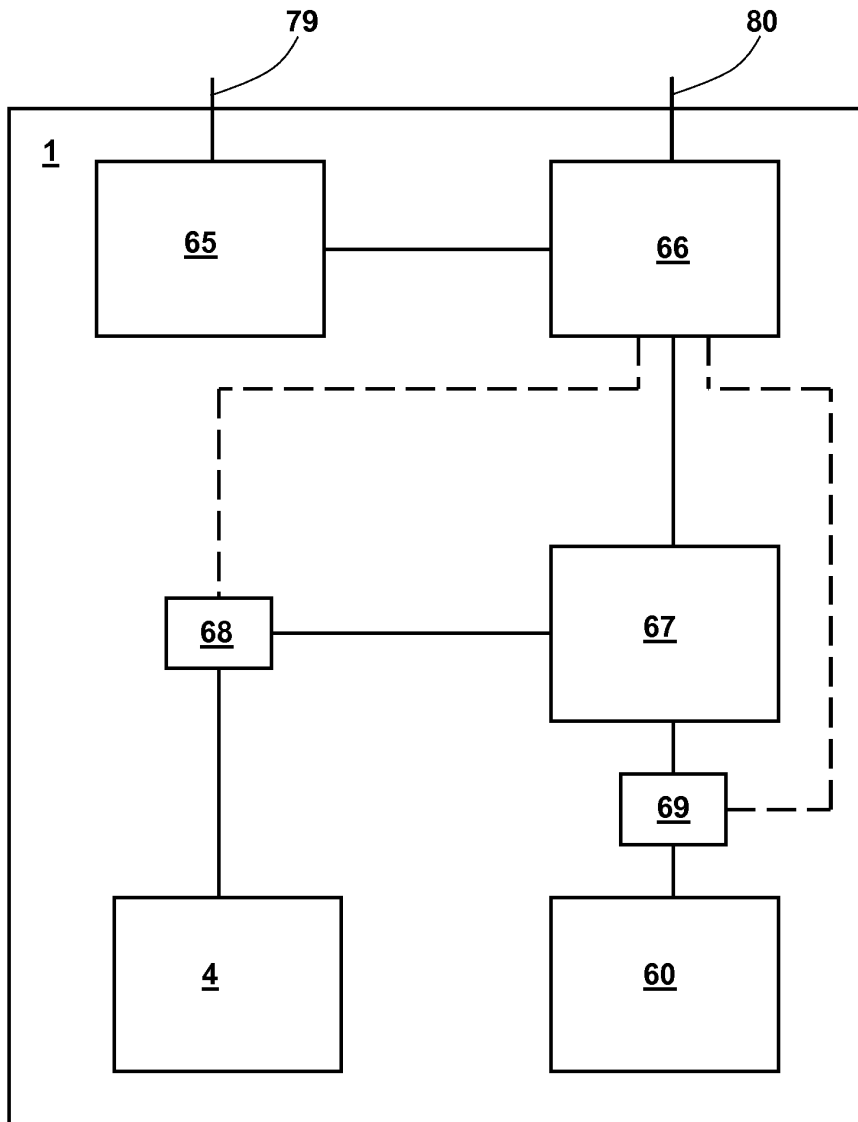


Fig. 24