

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 758 651**

51 Int. Cl.:

**F26B 5/06** (2006.01)

**F26B 25/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.07.2010 PCT/EP2010/060557**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.02.2011 WO11015453**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.07.2010 E 10735272 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2019 EP 2462396**

54 Título: **Método y conjunto para manipular recipientes en un liofilizador**

30 Prioridad:

**07.08.2009 NL 2003338**

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

**06.05.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**VAN VEEN, JOHANNES;  
DAMEN, FRANCISCUS ANTONIUS;  
SCHAEPMAN, ALEXANDER CLEMENS  
HENRICUS JOSEF y  
JONGENELEN, FLORENTINUS ADRIAAN  
CORNELIS MARIE**

74 Agente/Representante:

**DÍAZ DE BUSTAMANTE TERMINEL, Isidro**

ES 2 758 651 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

Método y conjunto para manipular recipientes en un liofilizador.

### 5 ANTECEDENTES

La invención se refiere a un método y un dispositivo para manipular recipientes, tales como viales, en un liofilizador.

10 Un liofilizador se usa para liofilizar fluidos farmacéuticos contenidos en viales. El documento EP-A-0.618.417 desvela un método y un dispositivo para manipular viales de acuerdo con la técnica anterior. El liofilizador comprende una cámara de liofilización que tiene múltiples estantes que están dispuestos separados uno encima de otro, en el que cada uno de los estantes porta un paquete de recipientes, de recipientes contiguos dispuestos de forma compacta y ordenada. En una instalación típica de liofilización, se colocan múltiples liofilizadores a lo largo de un riel horizontal dentro de una sala limpia, en la que un vehículo de carga se mueve a lo largo del riel para cargar y descargar los viales. El vehículo de carga comprende una placa portadora que tiene sustancialmente el mismo tamaño que un estante y está configurada para transferir por cada estante el único paquete de recipientes entre el estante y la placa portadora en una sola carrera.

15 La sala limpia de la instalación de liofilización debe cumplir con los altos estándares de limpieza y desinfección, y por lo tanto, el espacio disponible en el suelo debe ocuparse de manera eficiente. Sin embargo, en la instalación de liofilización conocida, la placa portadora del vehículo de carga tiene sustancialmente el mismo tamaño que un estante. Por lo tanto, el propio vehículo de carga y el riel adecuado para el vehículo de carga ocupan una porción relativamente grande del espacio disponible en el suelo. Además, el riel debe colocarse de manera extremadamente precisa con respecto a los liofilizadores para garantizar que el portador pueda alinearse correctamente con cada uno de los estantes. En particular, cuando se extiende la instalación de liofilización, la colocación de liofilizadores añadidos con respecto a una porción de riel adicional lleva mucho tiempo.

20 Es un objetivo de la invención proporcionar disposiciones para que una instalación de liofilización ocupe el espacio disponible en el suelo de la sala limpia de una manera eficiente.

25 Es un objetivo de la invención proporcionar disposiciones para una instalación de liofilización con el fin de extender la instalación de liofilización de una manera eficiente.

### RESUMEN DE LA INVENCION

30 De acuerdo con un aspecto, la invención proporciona un método de acuerdo con la reivindicación 1. El vehículo de transporte móvil puede ser un vehículo guiado automatizado (AGV) en lugar de un vehículo guiado por rieles.

35 Al operar una instalación de liofilización de acuerdo con el método de la invención, los estantes se llenan con paquetes de recipientes distintos que se separan con un espacio de separación alargado, en el que el vehículo de transporte móvil puede cargar o descargar un paquete de recipientes cada vez. Como quedará claro, la invención no se limita a dos paquetes de recipientes por estante. El tamaño de la segunda superficie de soporte plana del vehículo puede ser una porción del tamaño de la primera superficie de soporte plana de los estantes, y por lo tanto el tamaño del vehículo de transporte móvil en sí puede ser una porción del tamaño de los liofilizadores. Esto también se aplica al espacio de suelo que utiliza el vehículo de transporte para moverse entre los liofilizadores. Esto permite ocupar el espacio disponible en el suelo con más liofilizadores, o se puede reducir el tamaño de la sala limpia.

En una realización, el espacio de separación se extiende transversal a la dirección de empuje.

40 En una realización, el espacio de separación tiene, en la dirección de empuje, una anchura que es sustancialmente igual o mayor que la anchura externa más grande de uno de los recipientes en esa dirección.

45 En una realización, los recipientes de los paquetes de recipientes están dispuestos en filas que se extienden transversalmente a la dirección de empuje, en la que las filas sucesivas se escalonan mutuamente en sentido transversal a la dirección de empuje de la mitad de la anchura del recipiente. El escalonamiento de filas sucesivas permite una disposición compacta de los recipientes.

En una realización, los recipientes son idénticos en cuanto a tamaño y forma.

50 En una realización, el método comprende, después de empujar el primer paquete de recipientes sobre la primera superficie de soporte plana, mover el vehículo de transporte a una estación de carga que se encuentra en una segunda ubicación a una distancia o remota de la primera ubicación y cargar el segundo paquete de recipientes sobre la segunda superficie de soporte plana. De esta manera, cada paquete de recipientes se recoge en la estación de carga y se carga en un estante.

En una realización, el método comprende, después de cargar el primer y el segundo paquete de recipientes en el estante o estantes, ejecutar un proceso de liofilización dentro del liofilizador para conservar un contenido farmacéutico de los recipientes durante un largo período de tiempo.

5 En una realización, el desplazador de recipientes comprende una pala de empuje de recipientes que se puede mover en la dirección de empuje para acoplamiento de un lado del paquete de recipientes. La pala de empuje de recipientes puede acoplarse al paquete de recipientes en un lado y desplazarlo como una unidad en una sola carrera de pala.

10 En una realización, el método comprende, después de cargar el primer y el segundo paquete de recipientes en el estante o estantes, descargar los paquetes de recipientes del estante o estantes por medio del vehículo de transporte. La descarga puede realizarse después de que se haya ejecutado un proceso de liofilización dentro del liofilizador.

15 En una realización del mismo, el método comprende alinear por estante el estante y el portador y mediante el desplazador de recipientes arrastrar el segundo paquete de recipientes desde la primera superficie de soporte plana sobre la segunda superficie de soporte plana en una dirección de arrastre paralela a la segunda superficie de soporte plana, extender el desplazador de recipientes en una dirección de extensión opuesta a la dirección de arrastre y posteriormente arrastrar el primer paquete de recipientes desde la primera superficie de soporte plana sobre la segunda superficie de soporte plana.

20 En una realización adicional del mismo, el desplazador de recipientes comprende una pala de arrastre de recipientes que se puede mover en la dirección de arrastre y que se puede mover en una dirección transversal a la dirección de arrastre entre una posición de paso en la que la pala de arrastre de recipientes pasa libremente sobre el primer o segundo paquete de recipientes en la dirección de extensión y una posición inferior de pala en la que la pala de arrastre de recipientes se acopla a un lado del primer o segundo paquete de recipientes en la dirección de arrastre, en el que el método comprende mover la pala de arrastre de recipientes en su posición de paso en la dirección de extensión hacia y más allá del lado del primer o segundo paquete de recipientes, mover la pala de arrastre de recipientes en la posición de pala y mover la pala de arrastre de recipientes en la dirección de arrastre para acoplar el lado del primer o segundo paquete de recipientes, y arrastrar el paquete de recipientes a lo largo de la primera superficie de soporte plana.

25 En una realización adicional del mismo, el desplazador de recipientes comprende un detector para detectar un acoplamiento de la pala de arrastre de recipientes sobre un recipiente, en el que el método comprende mover la pala de arrastre de recipientes desde la posición de paso hacia la posición de pala al detectar un acoplamiento de la pala de arrastre de recipientes sobre un recipiente, en el que el movimiento de la pala de arrastre de recipientes se detiene o invierte cuando se detecta un acoplamiento de la pala de arrastre de recipientes sobre un recipiente antes de que la pala de arrastre de recipientes haya alcanzado su posición de pala. Continuar recogiendo y arrastrando los recipientes mientras la pala de arrastre de recipientes aún no está en su posición inferior de pala conduciría a un movimiento de desplazamiento incontrolado del paquete de recipientes con múltiples recipientes caídos y dañados, lo que se evita por la presente.

30 En una realización del mismo, el método comprende invertir el movimiento de la pala de arrastre de recipientes cuando el acoplamiento de la pala de arrastre de recipientes y el recipiente se detecta antes de que la pala de arrastre de recipientes haya alcanzado su posición inferior de pala, mover la pala de arrastre de recipientes en la dirección de extensión una distancia que es menor que la anchura externa más grande de un recipiente, y mover la pala de arrastre de recipientes hacia la posición de pala nuevamente al detectar un acoplamiento de la pala de arrastre de recipientes sobre un recipiente. De esta manera, la pala de arrastre de recipientes puede intentar recoger en el espacio de separación alargado en una posición que está poco a un lado de un recipiente lateral caído o desplazado involuntariamente del paquete de recipientes, por lo que se puede alcanzar la posición inferior de pala y el recipiente lateral desplazado se puede llevar de vuelta a su posición planificada al lado del paquete de recipientes durante el movimiento de desplazamiento.

35 En una realización del mismo, el método comprende repetir dicho movimiento inverso de la pala de arrastre de recipientes cuando se detecta un acoplamiento de la pala de arrastre de recipientes sobre un recipiente antes de que la pala de arrastre de recipientes haya alcanzado su posición de pala, mover dicha pala de arrastre de recipientes en la dirección de extensión sobre una distancia que es menor que la anchura externa más grande de un recipiente, y mover dicha pala de arrastre de recipientes hacia la posición de pala al detectar un acoplamiento de la pala de arrastre de recipientes sobre un recipiente hasta que la pala de arrastre de recipientes ha alcanzado la posición de pala o hasta que haya pasado un número máximo predeterminado de intentos. En el caso excepcional de que se haya alcanzado el número máximo predeterminado de intentos, un operador puede evaluar la situación y tomar las medidas necesarias o corregirla manualmente.

40 Como ya se mencionó, el método puede comprender, para el segundo paquete de recipientes, mover la pala de arrastre de recipientes a la posición de pala mediante inserción en el espacio de separación alargado.

45 En una realización, el método comprende, después de arrastrar el segundo paquete de recipientes sobre la segunda

superficie de soporte plana, mover el vehículo de transporte a una estación de descarga que está ubicada en una tercera ubicación a una distancia o remota de la primera ubicación y descargar el segundo paquete de recipientes de la segunda superficie de soporte plana.

De acuerdo con otro aspecto, la invención proporciona un conjunto de acuerdo con la reivindicación 11.

5 En una realización de la misma, la extensión de agarre comprende un dispositivo de agarre que está provisto de un extremo de acoplamiento que se extiende libremente para el acoplamiento del borde lateral, en el que el extremo de acoplamiento es movable con respecto a la extensión de tope en un plano vertical. El dispositivo de agarre puede convertir un movimiento de acoplamiento horizontal de la extensión de tope en un movimiento de aterrizaje vertical hacia abajo.

10 En una realización, el dispositivo de agarre está conectado de manera articulada a la parte de montaje.

En una realización del mismo, el extremo de acoplamiento está provisto de un rebaje para el confinamiento de al menos una parte del borde lateral con el fin de garantizar un acoplamiento adecuado del borde lateral.

15 En una realización, la extensión de agarre está hecha de un material elástico, preferentemente un material a base de caucho, lo que permite continuar un movimiento de acoplamiento horizontal de la extensión de tope cuando la extensión de tope ha topado con la primera superficie para empujar la extensión de tope accionada por resorte en contacto firme con la primera superficie.

En una realización, el vehículo de transporte está provisto de múltiples extensiones de agarre que se distribuyen a lo largo de la extensión de tope, de modo que se puede obtener un confinamiento firme a lo largo de toda la longitud de la extensión de tope.

20 En una realización, el vehículo de transporte está provisto de un mecanismo de traslación para soportar y trasladar linealmente el portador con respecto al tren de rodaje en una dirección horizontal a través de la abertura de acceso de la carcasa de almacenamiento, en la que el portador está soportado de forma deslizante sobre el mecanismo de traslación para un movimiento pivotante del portador con respecto al mecanismo de traslación en un plano horizontal. El movimiento pivotante permite que el portador se alinee con el estante en un plano horizontal mientras se acopla al estante.

25 En una realización del mismo, el vehículo de transporte está provisto de dos resortes separados que, en el lado de la extensión de tope, conectan el portador al mecanismo de traslación, en el que los resortes permiten, cada uno, una traslación de una parte frontal del portador con respecto al mecanismo de traslación en la dirección de traslación del mecanismo de traslación. Los resortes mantienen una carga de resorte o carga de sollicitación entre el estante y el portador para mantener el encaje de acoplamiento.

30 En una realización del mismo, el vehículo de transporte amortigua para amortiguar el movimiento de los resortes. La acción de amortiguación puede evitar la inclinación de los recipientes durante el acoplamiento.

En una realización simple, los resortes son resortes de gas amortiguados.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

35 La invención se explicará sobre la base de una realización ejemplar que se muestra en los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista isométrica de un liofilizador que tiene múltiples estantes y un vehículo de transporte móvil que está acoplado sobre uno de los estantes;

40 Las figuras 2, 3 y 4 son vistas isométricas diferentes del vehículo de transporte móvil como se muestra en la figura 1, en el que las partes superiores se han retirado para mostrar las partes que son relevantes para la invención, y solo el estante del liofilizador sobre el que el vehículo de transporte móvil está acoplado;

La figura 5 es una vista isométrica de un detalle de la parte delantera del vehículo de transporte móvil como se indica en las figuras 2 y 3;

45 Las figuras 6A-6C son secciones transversales de la parte delantera como se muestra en la figura 5, en posiciones posteriores;

La figura 7 es una vista isométrica de un detalle de las partes de acoplamiento del vehículo de transporte móvil como se indica en las figuras 3 y 4;

Las figuras 8A y 8B son secciones transversales de las partes de acoplamiento de acuerdo con la figura 7, en etapas de acoplamiento posteriores;

50 Las figuras 8C-8E son partes de acoplamiento alternativas;

La figura 9 es un plano de planta que comprende múltiples liofilizadores y el vehículo de transporte móvil de acuerdo con las figuras anteriores;

Las figuras 10A y 10A son vistas planas esquemáticas de la carga del liofilizador por medio del vehículo de transporte móvil de acuerdo con los dibujos anteriores; y

5 Las figuras 11A y 11B son vistas en planta esquemáticas de la descarga del liofilizador por medio del vehículo de transporte móvil de acuerdo con los dibujos anteriores.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS

10 La figura 1 muestra un suelo 100 de una sala limpia que tiene un liofilizador 1 para liofilizar materiales farmacéuticos que están contenidos en recipientes idénticos, en este ejemplo viales de vidrio. Los materiales farmacéuticos de liofilización como tales se conocen en la técnica. El liofilizador 1 comprende una carcasa de liofilizador 2 que tiene una pared superior 3, dos paredes laterales 4, una pared posterior 5, una pared frontal 6 y una pared divisoria interna 13 que definen una cámara interna de liofilización 10 y una cámara interna de equipo 20. En la pared frontal 6 se proporciona una abertura de acceso rectangular 11 que se puede abrir y cerrar mediante una puerta deslizable verticalmente 12. La cámara de liofilización 10 está equipada para el alojamiento de viales y está destinada a llevar a 15 cabo el proceso de liofilización, y comprende múltiples estantes en forma de placa que se extienden horizontalmente 21, 22, 23, 24 que se pueden trasladar en dirección vertical A para ser llevados frente a la abertura de acceso 11. Como se muestra, el borde lateral 98 del cuarto estante 24 se extiende libremente accesible enfrente de la abertura de acceso 11. La cámara de liofilización 10 cumple con los estándares de esterilidad muy altos para materiales farmacéuticos de liofilización.

20 La figura 1 muestra además un vehículo de transporte 30 que se puede mover sobre el suelo 100 para cargar y descargar los viales en el liofilizador 1. El vehículo de transporte se muestra con más detalle en las figuras 2-4. El vehículo de transporte 30 comprende un tren de rodaje 31 que tiene ruedas 32 que son accionadas y dirigidas individualmente por servomotores que funcionan con un controlador electrónico. El tren de rodaje 31 puede moverse sobre el suelo 100 en cualquier dirección horizontal X, Y con respecto al liofilizador 1 de manera controlada, basándose en las señales de los transpondedores en el suelo 100, los sensores en el tren de rodaje y los comandos 25 enviados por una estación de control de suelo que no se muestra, haciendo que el vehículo de transporte 1 sea un Vehículo Guiado Automático (AGV). El tren de rodaje 31 soporta una carcasa de almacenamiento 33 que tiene una pared superior 34, dos paredes laterales 35 y una pared posterior 36 que están provistas de paneles de inspección transparentes 38, y una pared frontal 37 que define una cámara interna de almacenamiento 39. En la pared frontal 37 se proporciona una abertura de acceso 40 que puede abrirse y cerrarse mediante una puerta deslizante vertical que no se muestra. La cámara de almacenamiento 39 y sus partes internas cumplen con los estándares muy altos de esterilidad para liofilizar materiales farmacéuticos. Las figuras 2-4 muestran el vehículo de transporte 30 que tiene la carcasa de almacenamiento 33 retirada para mostrar las partes relevantes dentro de la cámara de almacenamiento 39. El liofilizador 1 se ha eliminado en su totalidad, excepto uno de los estantes 24 para desvelar el 30 acoplamiento de este estante 24 por el vehículo de transporte 30 durante la carga y descarga de viales.

El vehículo de transporte 30 comprende una base de soporte 50 con dos rieles 51 que se extienden paralelamente en la parte superior del tren de rodaje 31. Por encima de los rieles 51, el vehículo de transporte 30 comprende dos barras portadoras que se extienden en paralelo 52 que están soportadas por un par de deslizadores 53 que pueden deslizarse simultáneamente a lo largo de los rieles 51 en la dirección P por medio de un primer servomotor lineal que 40 no se muestra. En su lado superior, las barras portadoras 52 soportan un armazón rectangular 54 de manera que se desliza libremente. El armazón 54 comprende una barra frontal 55 que forma una parte de montaje frontal que está conectada a las barras portadoras 52 por medio de dos resortes de gas 56 que se extienden en la dirección longitudinal de las barras portadoras 52 y los rieles 51. Los resortes de gas 56 están solicitados hacia su posición extendida. Los resortes de gas 56 pueden retraerse individualmente para contrarrestar su fuerza de sollicitación en la 45 dirección Q1, Q2 mediante una fuerza externa para permitir que el armazón 54 se deslice sobre las barras portadoras 52 con un movimiento que tiene un componente de rotación pivotante alrededor de un eje vertical Z y un componente de traslación horizontal R paralelo a la dirección de traslación P del armazón 54. Por encima del armazón 54 está montado un soporte que comprende una placa de soporte de viales de metal plana 57. La placa de soporte de viales 57 comprende una superficie de soporte de viales lisa, plana, que se extiende horizontalmente 58.

50 El vehículo de transporte 30 comprende un desplazador de viales 60 que se puede mover sobre la placa de soporte de viales 57 y el estante 24 en dirección horizontal S como se explicará más adelante. El desplazador de viales 60 comprende dos barras de armazón 61 que se extienden en paralelo que están provistas de ruedas 64 para movimiento guiado a lo largo de una línea recta en la dirección S. Las barras de armazón 61 están acopladas por una varilla de acoplamiento 62 y una carcasa de accionamiento 63 para definir un área de confinamiento de 55 paquetes de viales rectangular 65. La carcasa de accionamiento 63 está conectada a una pala de empuje de viales recta 70 enfrentada al área de confinamiento de paquetes de viales 65 a lo largo de toda su anchura. En el lado opuesto, el desplazador de viales 60 comprende una pala de arrastre de viales 80 que se extiende sobre toda la anchura del área de confinamiento de paquetes de viales 65 y que está conectada de manera móvil a las barras de armazón 61 por medio de primeras bisagras 81.

5 La pala de arrastre de viales 80 se muestra con más detalle en las figuras 5 y 6A-6C. Dentro de la carcasa de accionamiento 63 se proporciona un segundo servomotor que tiene una palanca 66 fuera de la carcasa de accionamiento 63 que se puede mover de forma pivotante en la dirección M. Las palancas 66 están conectadas a varillas de accionamiento 67 que, en el lado opuesto, están conectadas a la pala de arrastre de viales 80 por medio de segundas bisagras 82. De esta manera, la pala de arrastre de viales 80 puede ser movida de manera pivotante por el segundo servomotor en la dirección N alrededor del eje de las primeras bisagras 81. El segundo servomotor está configurado para percibir una resistencia rotacional durante su movimiento de pivote en la dirección N y para comunicar dicha resistencia al controlador del vehículo de transporte móvil 30.

10 La pala de arrastre de viales 80 comprende dos placas laterales 83 en las que se proporcionan las bisagras primera y segunda 81, 82, y una cuchara curva 84 en forma de placa que tiene una sección superior alargada 85, una sección central alargada 86 y una sección inferior alargada 87 que tienen sustancialmente la misma distancia al eje de las primeras bisagras 81. La sección inferior 87 está provista de un borde de pala recto 88. La pala de arrastre de viales 80 se puede mover en la dirección N entre una posición superior de paso como se muestra en la figura 6A, en la que la pala de arrastre de viales 80 puede pasar sobre viales 101 colocados en posición vertical, una posición intermedia como se muestra en la figura 6B y una posición inferior de pala como se muestra en la figura 6C, en la que el borde de la pala 88 puede acoplarse con la parte inferior de un vial 101.

15 Como se muestra en la figura 3, el desplazador de viales 60 comprende dos varillas de accionamiento 90 que se pueden mover dentro y fuera de la carcasa de accionamiento 63 en la dirección T por medio de un tercer servomotor dentro de la carcasa de accionamiento 63. En el lado opuesto, las varillas de accionamiento 90 están acopladas a una barra de acoplamiento 92 y soportadas por ruedas 91. Como se muestra en la figura 4, se proporcionan dos cuartos servomotores lineales 95 debajo del armazón 54, que tienen un soporte externo 93 que se extiende por encima de la placa de soporte de viales 57 y que se pueden mover a lo largo del armazón 54 en la dirección U. Los soportes 93 están conectados a las varillas de accionamiento 90 por medio de una tira elástica 94. Mediante la activación de los servomotores tercero y cuarto, la unidad que comprende las barras de armazón 61, la barra de acoplamiento 62, la pala de arrastre de viales 80 y la carcasa de accionamiento 63 con la pala de empuje de viales 70 puede moverse en la dirección S sobre y entre la placa de soporte de viales 57 y el estante 21-24 con el que se alinea la placa de soporte de viales 57.

20 Las figuras 7 y 8B desvelan con más detalle el acoplamiento del estante 24 por el vehículo de transporte móvil 30 en el borde lateral de libre acceso 98 del cuarto estante 24. La figura 8A desvela las partes de acoplamiento justo antes de dicho acoplamiento. Como se muestra, la barra frontal 55 del armazón 54 está provista de múltiples soportes 41 distribuidos a lo largo de la barra frontal 55, que soportan la placa de soporte de viales 57. La placa de soporte de viales 57 se extiende parcialmente sobre la barra frontal 55 y los soportes 41 para formar una extensión de tope en forma de placa 99 que tiene un borde terminal ahusado 59. Cada uno de los soportes 41 está provisto de una extensión de articulación de rótula 42 en el lado opuesto a la barra frontal 55. Cada extensión de articulación de rótula 42 es acoplada por una extensión de agarre, que comprende un dispositivo de agarre 43 que está hecho de un material flexible, tal como caucho. De este modo, el dispositivo de agarre 43 se puede hacer pivotar en un plano vertical en la dirección S. Debido a los materiales aplicados y al accesorio, los dispositivos de agarre 43 mantienen su orientación con respecto al soporte 41 en la dirección L hasta que se aplique una fuerza o par externo que excede un valor umbral predeterminado.

30 Los dispositivos de agarre 43 comprenden un dedo superior 44 y un dedo inferior 45 que definen una abertura de confinamiento 46. Los dedos 44, 45 y la abertura de confinamiento 45 están dirigidos hacia arriba hacia el borde terminal ahusado 59, en el que la distancia entre el borde terminal ahusado 59 y los dedos 44, 45 es tal que el estante 24 puede colocarse debajo y en contacto con el borde terminal ahusado 59 mientras que su borde de esquina inferior 26 entra en la abertura de confinamiento 46.

35 Las figuras 8C-8E muestran diferentes realizaciones de las partes de acoplamiento. De acuerdo con la figura 8C, la placa de soporte de viales 57 está soportada por un soporte 41a que tiene una extensión de agarre 43a sustancialmente paralela y separada del borde terminal ahusado 59. La extensión de agarre 43a está provista de un cojín 44a hecho de un material flexible, tal como caucho, que se coloca debajo del borde terminal ahusado 59. La distancia entre el borde terminal ahusado 59 y el cojín 44a es tal que el estante 24 puede colocarse debajo y en contacto con el borde terminal ahusado 59 mientras que el borde de esquina inferior 26 topa con la parte superior del cojín 44a.

40 De acuerdo con la figura 8D, la placa de soporte de viales 57 está soportada por un soporte 41b que tiene una extensión de agarre curva y elástica 43b separada del borde terminal ahusado 59. La distancia entre el borde terminal ahusado 59 y la extensión de agarre elástica 43b es tal que el estante 24 puede colocarse debajo y topando con el borde terminal ahusado 59, mientras que el borde de esquina inferior 26 es acoplado elásticamente por la parte curva 44b de la extensión de agarre elástica 43b.

45 De acuerdo con la figura 8E, la placa de soporte de viales 57 está soportada por un soporte 41c que tiene una extensión de agarre rígida 43c que tiene una sección terminal ahusada 44c. La distancia entre el borde terminal ahusado 59 y la extensión de agarre rígida 43c es tal que el estante 24 puede colocarse debajo y topando con el borde terminal ahusado 59 mientras que el borde de esquina inferior 26 es acoplado con sujeción por la sección

terminal ahusada 44c.

La figura 9 muestra un plano de planta típico para aplicar la invención. En el suelo de la sala limpia 100, el liofilizador 1 forma parte de una serie junto con otros tres liofilizadores idénticos 401, 501, 601. En un lado, se proporciona una estación 700 de carga y descarga de viales, que, por ejemplo, comprende un dispositivo de revestimiento de vial único para escanear o marcar los viales 101. Las figuras 10A y 10B, y las figuras 11A y 11B muestran la manipulación de los viales 101 respectivamente en la carga y descarga del liofilizador 2. En el liofilizador 1 y el vehículo de transporte móvil 30, los viales 101 se agrupan en paquetes de viales 102, 103. Un paquete de viales 102, 103 comprende múltiples filas rectas de viales 101 que se escalonan mutuamente a la mitad de la anchura de un vial para formar una colección densa de viales empaquetados hexagonalmente.

Cuando los viales 101 se cargan en el liofilizador vacío 1, el vehículo de transporte móvil 30 se mueve primero a la estación de carga 700 para cargar un primer paquete de viales 102. Cuando se carga, el primer paquete de viales 102 se coloca en el medio de la placa de soporte de viales 57, rodeado y confinado por las barras de armazón 61, la pala de empuje de viales 70 y la pala de arrastre de viales 80 que está en su posición inferior de pala. La placa de soporte de viales 57 y el desplazador de viales 60 se colocan en su totalidad dentro de la carcasa de almacenamiento 33, cuya abertura de acceso 40 está cerrada.

Después de la carga, el vehículo de transporte móvil 30 se mueve de acuerdo con la trayectoria R hacia el liofilizador 1 como se muestra en la figura 9, en la que la abertura de acceso 40 del vehículo de transporte móvil 30 se coloca enfrente de la abertura de acceso 11 del liofilizador 1 como se muestra en las figuras 1-4. Justo antes de la llegada, la puerta deslizante 12 del liofilizador 1 se abre y un estante vacío 24 a cargar se mueve en su dirección vertical A para que sea accesible a través de la abertura de acceso 11. El movimiento de acuerdo con la trayectoria R, que termina enfrente del liofilizador 1, es ejecutado por el tren de rodaje 31, que forma una primera posición aproximada. La placa de soporte de viales 57 se extiende entonces enfrente de y unos centímetros separada del estante vacío 24, con el lado inferior de su extremo ahusado 59 en dirección vertical unos milímetros por encima del estante vacío 24 y con los dispositivos de agarre 43 colocados hacia arriba para recibir el borde inferior 26 del estante vacío 24 como se muestra en la figura 8A.

Posteriormente, la placa de soporte de viales 58 se lleva hacia el estante vacío 24 para acoplarse deslizando las barras portadoras 52 a lo largo de los rieles 51 para mover el armazón 54 hacia el estante vacío 24. Debido a la posición extendida inicialmente mantenida de los dos resortes de gas solicitados 56, la placa de soporte de viales 57 y el armazón 54 se mueven simultáneamente hasta que al menos uno de los dispositivos de agarre 43 se acopla con el borde inferior 26 del estante vacío 24. Después de este primer acoplamiento, el armazón 54 continúa su movimiento en la dirección P mientras que el resorte de gas 56 que está más cerca del primer dispositivo de agarre acoplado 43 es empujado en la dirección Q1/Q2 contra su fuerza de sollicitación para compensar el movimiento continuo del armazón 54. El movimiento del armazón 54 continúa para permitir que todos los dispositivos de agarre 43 confinen el borde inferior 26 en sus aberturas 46. De esta manera, la placa de soporte de viales 57 puede pivotar alrededor del eje vertical Z mientras se apoya de forma deslizante en el armazón 54 hasta que todos los dispositivos de agarre 43 hayan realizado su acoplamiento inicial y el extremo ahusado 59 se haya colocado justo encima del estante vacío 24. El armazón 54 empuja en la dirección R para obligar a los dispositivos de agarre elásticos 43 a girar ligeramente hacia arriba en la dirección L hacia el extremo ahusado 59. De esta manera, la placa de soporte de viales 57 es empujada ligeramente hacia abajo, bajo cierta elasticidad proporcionada por el tren de rodaje para colocar el extremo ahusado 59 en toda su anchura firmemente contra la superficie de soporte plana 25.

Posteriormente, los cuartos servomotores 95 son alimentados para mover los soportes 93 a la posición extendida en la dirección U y el tercer servomotor dentro de la carcasa de accionamiento 63 es alimentado para mover las varillas de accionamiento 90 en la dirección T a su posición extendida como se muestran ambas en la figura 3. De este modo, el primer paquete de viales 102 es desplazada desde la placa de soporte de viales 57 sobre la segunda mitad del estante vacío 24 en la dirección G empujando por pala de empuje de viales 70 como se muestra en la figura 10A mientras se mantiene confinado entre las barras del armazón 61 y la pala de arrastre de viales 80. Posteriormente, la pala de arrastre de viales 80 se mueve en la dirección N a su posición superior de paso como se muestra en la figura 6A, y la placa de soporte de viales 57 y el desplazador de viales 60 se devuelven a la posición completamente retraída dentro de la cámara de almacenamiento 39. Después de cerrar la abertura de acceso 40, el vehículo de transporte móvil 30 se mueve de acuerdo con la trayectoria T hacia la estación de carga 700 como se muestra en la figura 9 para recoger un segundo paquete de viales 103.

Posteriormente, el vehículo de transporte móvil 30 se mueve de nuevo hasta el liofilizador 1 de acuerdo con la trayectoria R para acoplarse como ya se describió. Después del acoplamiento, solo los cuartos servomotores lineales 95 son alimentados para mover los soportes 93 a la posición extendida en la dirección U. De este modo, el segundo paquete de viales 103 es desplazado en la dirección H desde la placa de soporte de viales 57 sobre la primera mitad del estante parcialmente cargado 24 por la pala de empuje de viales 70 como se muestra en la figura 10B mientras se mantiene confinado entre las barras del armazón 61 y la pala de arrastre de viales 80. Entre el primer paquete de viales 102 y el segundo paquete de viales 103 se mantiene libre un espacio alargado 104, que tiene una anchura que, en este ejemplo, es sustancialmente igual al diámetro de uno de los viales 101. Posteriormente, la pala de arrastre de viales 80 se mueve en la dirección N a su posición superior de paso como se

muestra en la figura 6A para poder sacarla del espacio alargado 104, y la placa de soporte de viales 57 y el desplazador de viales 60 se vuelven a colocar en la posición retraída dentro de la cámara de almacenamiento 39. Las etapas mencionadas anteriormente se pueden repetir para todos los estantes 21-24 para cargar completamente el liofilizador 1 y los otros liofilizadores 401, 501, 601.

5 En este ejemplo, el espacio alargado 104 tiene una anchura que es sustancialmente igual al diámetro de uno de los viales 101. Como alternativa, la anchura del espacio alargado 104 es menor o mayor que el diámetro de uno de los viales 101. Es esencial que la anchura sea suficiente para el movimiento de la pala de arrastre de viales 80 para moverse libremente en la dirección N dentro y fuera del espacio alargado 104.

10 Después de ejecutar un proceso de liofilización dentro de la cámara de secado 10, el liofilizador 1 se descarga. A este respecto, la puerta deslizante 12 se abre, uno de los estantes 24 se mueve enfrente de la abertura de acceso 11 y el vehículo de transporte móvil 30 se mueve de acuerdo con la trayectoria R hacia el liofilizador 1 para acoplarse al estante cargado 24 como se describió anteriormente. Posteriormente, la pala de arrastre de viales 70 se mueve en la dirección N a su posición de paso superior como se muestra en la figura 6A, y los cuartos servomotores 95 son alimentados para mover los soportes 93 a la posición extendida en la dirección U como se muestra en la figura 3. De esta manera, la pala de arrastre de viales 70 pasa sobre el segundo paquete de viales 103 mientras la pala de empuje de viales 70 se coloca contra o a una distancia corta menor que el diámetro del vial enfrente del segundo paquete de viales 103. Posteriormente, la pala de arrastre de viales 80 se mueve en la dirección N a su posición inferior de pala como se muestra en la figura 6C mientras entra en el espacio de separación 104, donde después de que los cuartos servomotores 95 son alimentados para mover los soportes 93 a la posición retraída en la dirección U. De esta manera, la pala de arrastre de viales 80 desplaza el segundo paquete de viales 103 en la dirección J desde el estante 24 sobre la placa de soporte de viales 57 como se muestra en la figura 11A.

25 Posteriormente, el segundo paquete de viales 103 se descarga en la estación de descarga 700, donde después la placa de soporte de viales 57 se acopla nuevamente contra el estante parcialmente descargado 24. Posteriormente, la pala de arrastre de viales 80 se mueve en la dirección N a su posición superior de paso como se muestra en la figura 6A, y los cuartos servomotores 95 son alimentados para mover los soportes 93 a la posición extendida en la dirección U y el tercer servomotor dentro la carcasa de accionamiento 63 es alimentado para mover las varillas de accionamiento 90 en la dirección T a su posición extendida como se muestran ambas en la figura 3. De esta manera, la pala de arrastre de viales 80 pasa sobre el primer paquete de viales 102 mientras la pala de empuje de viales 70 se coloca contra o a una distancia corta menor que el diámetro del vial enfrente del primer paquete de viales 102. Posteriormente, la pala de arrastre de viales 80 se mueve en la dirección N a su posición inferior de pala como se muestra en la figura 6C, donde después de que los cuartos servomotores 95 y el tercer servomotor dentro de la carcasa de accionamiento 63 son alimentados para mover los soportes 93 en la posición retraída en la dirección U y para retraer las varillas de accionamiento 90 en la carcasa de accionamiento 63. De esta manera, la pala de arrastre de viales 80 desplaza el primer paquete de viales 102 en la dirección K desde el estante 24 sobre la placa de soporte de viales 57 como se muestra en la figura 11B.

35 Como se describe, la pala de arrastre de viales 80 se mueve en la dirección N a su posición inferior de pala como se muestra en la figura 6C mientras entra en el espacio de separación 104. Durante el movimiento hacia abajo, el servomotor para la pala de arrastre de viales 80 monitoriza fuerzas contrarias inesperadas contra la pala de empuje de viales 80. Dichas fuerzas contrarias pueden ser causadas por viales 101a desplazados o caídos de manera no intencionada en un borde del paquete de viales 102, 103. Cuando el servomotor detecta dicha resistencia, se concluye que un vial desplazado o caído 101a es golpeado por el borde de la pala 88 como se muestra en la figura 6B. En ese caso, la pala de arrastre de viales 80 vuelve a su posición de paso como se muestra en la figura 6A, el tercer servomotor es alimentado para llevar la pala de arrastre de viales 80 unos milímetros más lejos del armazón 54, y la pala de arrastre de viales 80 se baja de nuevo. Esta secuencia se repite hasta que se alcanza la posición inferior de pala de acuerdo con la figura 6C o hasta que transcurre una cantidad predeterminada de intentos o tiempo. De esta manera, se puede retirar un paquete de viales completo 102, 103 de los estantes 21-24.

40 Al manipular por separado y posteriormente varios paquetes de viales 102, 103 por estante 21-24, el riesgo de rechazo de un paquete de viales 102, 103 debido a un vial caído 101a es menor que cuando se desplaza un solo paquete de viales más grande que cubre el estante.

50

## REIVINDICACIONES

1. Método para la transferencia de recipientes (101), tales como viales, entre un liofilizador (1) que está ubicado en una primera ubicación y un vehículo de transporte separado (30) que es móvil con respecto al liofilizador, en el que el liofilizador comprende una carcasa de liofilizador (2) con una abertura de acceso (11) hacia una cámara interna de liofilización (10) dentro de la carcasa de liofilizador, múltiples estantes (21-24) que están dispuestos separados uno encima de otro dentro de la cámara de liofilizador y cada uno provisto de una primera superficie de soporte plana (25) que se extiende horizontalmente para soportar los recipientes, en el que el vehículo de transporte móvil comprende un tren de rodaje móvil (31) que soporta una carcasa de almacenamiento (33) con una abertura de acceso (40) hacia una cámara interna de almacenamiento (39), un portador (57) provisto de una segunda superficie de soporte plana (58) para soportar los recipientes dentro de la carcasa de almacenamiento, y un desplazador de recipientes (60), en el que el desplazador de recipientes (60) comprende una pala de empuje de recipientes (70) para empujar los recipientes lejos de la segunda superficie de soporte plana en una dirección de empuje (G, H) paralela a la segunda superficie de soporte plana, y una pala de arrastre de recipientes (80) que se puede mover en la dirección de arrastre (J, K) paralela a la segunda superficie de soporte plana y opuesta a la dirección de empuje (G, H), y que se puede mover en una dirección transversal a la dirección de arrastre (J, K) entre una posición de paso en la que la pala de arrastre de recipientes pasa libremente sobre un primer o segundo paquete de recipientes en una dirección de extensión opuesta a la dirección de arrastre y una posición inferior de pala en la que la pala de arrastre de recipientes se acopla a un lado del primer o segundo paquete de recipientes en la dirección de arrastre, en el que el método comprende, para un primer estante (24), alinear el portador y el estante y, por medio de la pala de empuje (70), empujar (G) el primer paquete de recipientes (102) de múltiples recipientes contiguos entre sí desde la segunda superficie de soporte plana sobre la primera superficie de soporte plana del primer estante, invertir la pala de empuje (70) y a continuación empujar (H) el segundo paquete de recipientes (103) de múltiples recipientes contiguos entre sí desde la segunda superficie de soporte plana sobre la primera superficie de soporte plana del primer estante dejando un espacio de separación alargado (104) libre entre el primer paquete de recipientes (102) y el segundo paquete de recipientes (103) en el primer estante (24), en el que la anchura del espacio de separación alargado (104) es suficiente para el movimiento libre de la pala de arrastre de recipientes (80), y el método comprende mover la pala de arrastre de recipientes en su posición de paso en la dirección de extensión hacia y más allá del primer o segundo paquete de recipientes, mover la pala de arrastre de recipientes en la posición de pala y mover la pala de arrastre de recipientes en la dirección de arrastre para el acoplamiento del lado del primer o segundo paquete de recipientes, y arrastrar el paquete de recipientes a lo largo de la primera superficie de soporte plana.
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el espacio de separación (104) se extiende transversal a la dirección de empuje (G, H).
3. Método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el espacio de separación (104) tiene, en la dirección de empuje (G, H), una anchura que es sustancialmente igual o mayor que la anchura externa más grande de uno de los recipientes (101) en esa dirección.
4. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, después de empujar (G) el primer paquete de recipientes (102) sobre la primera superficie de soporte plana (25), mover el vehículo de transporte (30) a una estación de carga (700) que está ubicada en una segunda ubicación a una distancia o remota de la primera ubicación y cargar el segundo paquete de recipientes (103) sobre la segunda superficie de soporte plana (58).
5. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, después de cargar el primer y el segundo paquete de recipientes (102, 103) sobre el estante (24) o los estantes (21-24), descargar los paquetes de recipientes (102, 103) del estante o estantes por medio del vehículo de transporte (30), y que comprende, por estante (21-24), alinear el estante y el portador (57) y, por medio de la pala de arrastre (80), arrastrar el segundo paquete de recipientes (103) desde la primera superficie de soporte plana (25) sobre la segunda superficie de soporte plana (58) en la dirección de arrastre (J), extender la pala de arrastre (80) en una dirección de extensión opuesta a la dirección de arrastre y posteriormente arrastrar el primer paquete de recipientes (103) desde la primera superficie de soporte plana (25) sobre la segunda superficie de soporte plana (58).
6. Método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la pala de arrastre de recipientes (80) se mueve en su

posición de paso en la dirección de extensión hacia y más allá del lado del primer o segundo paquete de recipientes (102, 103), la pala de arrastre de recipientes (80) se mueve en la posición de pala y la pala de arrastre de recipientes se mueve en la dirección de arrastre (J, K) para acoplarse a un lado del primer o segundo paquete de recipientes, y el paquete de recipientes es arrastrado a lo largo de la primera superficie de soporte plana (25).

5

7. Método de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el desplazador de recipientes (60) comprende un detector para detectar un acoplamiento de la pala de arrastre de recipientes (80) sobre un recipiente (101), en el que el método comprende mover la pala de arrastre de recipientes desde la posición de paso hacia la posición de pala al detectar un acoplamiento de la pala de arrastre de recipientes sobre un recipiente (101), en el que el movimiento de la pala de arrastre de recipientes se detiene o se invierte cuando se detecta un acoplamiento de la pala de arrastre de recipientes sobre un recipiente antes de que la pala haya alcanzado su posición de pala.

10

8. Método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el método comprende invertir el movimiento de la pala de arrastre de recipientes (80) cuando se detecta el acoplamiento de la pala de arrastre de recipientes y el recipiente (101) antes de que la pala de arrastre de recipientes haya alcanzado su posición inferior de pala, mover la pala de arrastre de recipientes (80) en la dirección de extensión sobre una distancia que es menor que la anchura externa más grande de un recipiente (101), y mover la pala de arrastre de recipientes (80) hacia la posición de pala nuevamente al detectar un acoplamiento de la pala de arrastre de recipientes sobre un recipiente.

15

9. Método de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende repetir dicha inversión del movimiento de la pala de arrastre de recipientes (80) cuando se detecta un acoplamiento de la pala de arrastre de recipientes sobre un recipiente (101) antes de que la pala de arrastre de recipientes haya alcanzado su posición de pala, mover dicha pala de arrastre de recipientes (80) en la dirección de extensión sobre una distancia que es menor que la anchura externa más grande de un recipiente, y mover dicha pala de arrastre de recipientes (80) hacia la posición de pala al detectar un acoplamiento de la pala de arrastre de recipientes sobre un recipiente (101) hasta que la pala de arrastre de recipientes haya alcanzado la posición de pala o hasta que haya pasado un número máximo predeterminado de intentos.

20

25

10. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6-9, que comprende, para el segundo paquete de recipientes (103), mover la pala de arrastre de recipientes a la posición de pala mediante inserción en el espacio de separación alargado (104).

30

11. Conjunto de un liofilizador (1) y un vehículo de transporte separado (30) que es móvil con respecto al liofilizador, en el que el liofilizador comprende una carcasa de liofilizador (2) con una abertura de acceso (11) hacia una cámara interna de liofilización (10) dentro de la carcasa de liofilizador, múltiples estantes (21-24) que están dispuestos separados uno encima de otro dentro de la cámara de liofilizador y provistos de una primera superficie de soporte plana (25) que se extiende horizontalmente para soportar los recipientes (101), tales como viales (101) y un borde lateral (98) enfrente de la abertura de acceso, en el que el vehículo de transporte móvil comprende un tren de rodaje móvil (31) que soporta una carcasa de almacenamiento (33) con una abertura de acceso (40) hacia una cámara interna de almacenamiento (39), un portador (57) provisto de una segunda superficie de soporte plana (58) para soportar los recipientes dentro de la carcasa de almacenamiento, y un desplazador de recipientes (60) en el que el desplazador de recipientes (60) comprende una pala de empuje de recipientes (70) para empujar recipientes lejos de la segunda superficie de soporte plana en una dirección de empuje (G, H) paralela a la segunda superficie de soporte plana, y una pala de arrastre de recipientes (80) que se puede mover en la dirección de arrastre (J, K) paralela a la segunda superficie de soporte plana y opuesta a la dirección de empuje (G, H), y que se puede mover en una dirección transversal a la dirección de arrastre (J, k) entre una posición de paso en la que la pala de arrastre de recipientes pasa libremente sobre un primer o segundo paquete de recipientes en una dirección de extensión opuesta a la dirección de arrastre y una posición inferior de pala en la que la pala de arrastre de recipientes se acopla a un lado del primer o segundo paquete de recipientes en la dirección de arrastre, en el que el conjunto está configurado para, para un primer estante (24), alinear el portador y el estante y, por medio de la pala de empuje (70), empujar (G) el primer paquete de recipientes (102) de múltiples recipientes contiguos entre sí desde la segunda superficie de soporte plana sobre la primera superficie de soporte plana del primer estante, invertir la pala de empuje (70) y posteriormente empujar (H) el segundo paquete de recipientes (103) de múltiples recipientes contiguos entre sí desde la segunda superficie de soporte plana sobre la primera superficie de soporte plana del primer estante mientras deja un espacio de separación alargado (104) libre entre el primer paquete de recipientes (102) y el segundo paquete de recipientes (103) en el primer estante (24), en el que la anchura del espacio de separación alargado (104) es suficiente para el movimiento libre de la pala de arrastre de recipientes (80) en él, y que la pala de

35

40

45

50

55

arrastre de recipientes está configurada para moverse en su posición de paso en la dirección de extensión hacia y más allá del primer o segundo paquete de recipientes, para moverse en la posición de pala y moverse en la dirección de arrastre para acoplamiento del lado del primer o segundo paquete de recipientes, y para arrastrar el paquete de recipientes a lo largo de la primera superficie de soporte plana.

5

12. Conjunto de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la extensión de agarre (44) comprende un dispositivo de agarre que está provisto de un extremo de acoplamiento que se extiende libremente (44-46) para el acoplamiento del borde lateral (98), en el que el extremo de acoplamiento es móvil (L) con respecto a la extensión de tope (99) en un plano vertical.

10

13. Conjunto de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el dispositivo de agarre (44) está conectado de manera articulada a la parte de montaje (55).

15

14. Conjunto de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, en el que el extremo de acoplamiento (44-46) está provisto de un rebaje (45) para confinamiento de al menos una parte del borde lateral (98).

15. Conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11-14, en el que la extensión de agarre (44, 44a, 44b, 44c) está hecha de un material elástico, preferentemente un material a base de caucho.

20

16. Conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11-15, en el que el vehículo de transporte (30) está provisto de múltiples extensiones de agarre (44, 44a, 44b, 44c) que se distribuyen a lo largo de la extensión de tope (99).

25

17. Conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11-16, en el que el vehículo de transporte (30) está provisto de un mecanismo de traslación (51-55) para soportar y trasladar linealmente el portador (57) con respecto al tren de rodaje (31) en un dirección horizontal (P) a través de la abertura de acceso de la carcasa de almacenamiento, en el que el portador (57) está soportado de forma deslizante sobre el mecanismo de traslación (51-55) para un movimiento pivotante (Z) del portador con respecto al mecanismo de traslación en un plano horizontal.

30

18. Conjunto de acuerdo con la reivindicación 17, en el que el vehículo de transporte (30) está provisto de dos resortes separados (56) que, en el lado de la extensión de tope (99), conectan el portador (57) al mecanismo de traslación (51-55), en el que los resortes permiten, cada uno, una traslación (Q1, Q2) de una parte delantera del portador con respecto al mecanismo de traslación en la dirección de traslación del mecanismo de traslación.

35

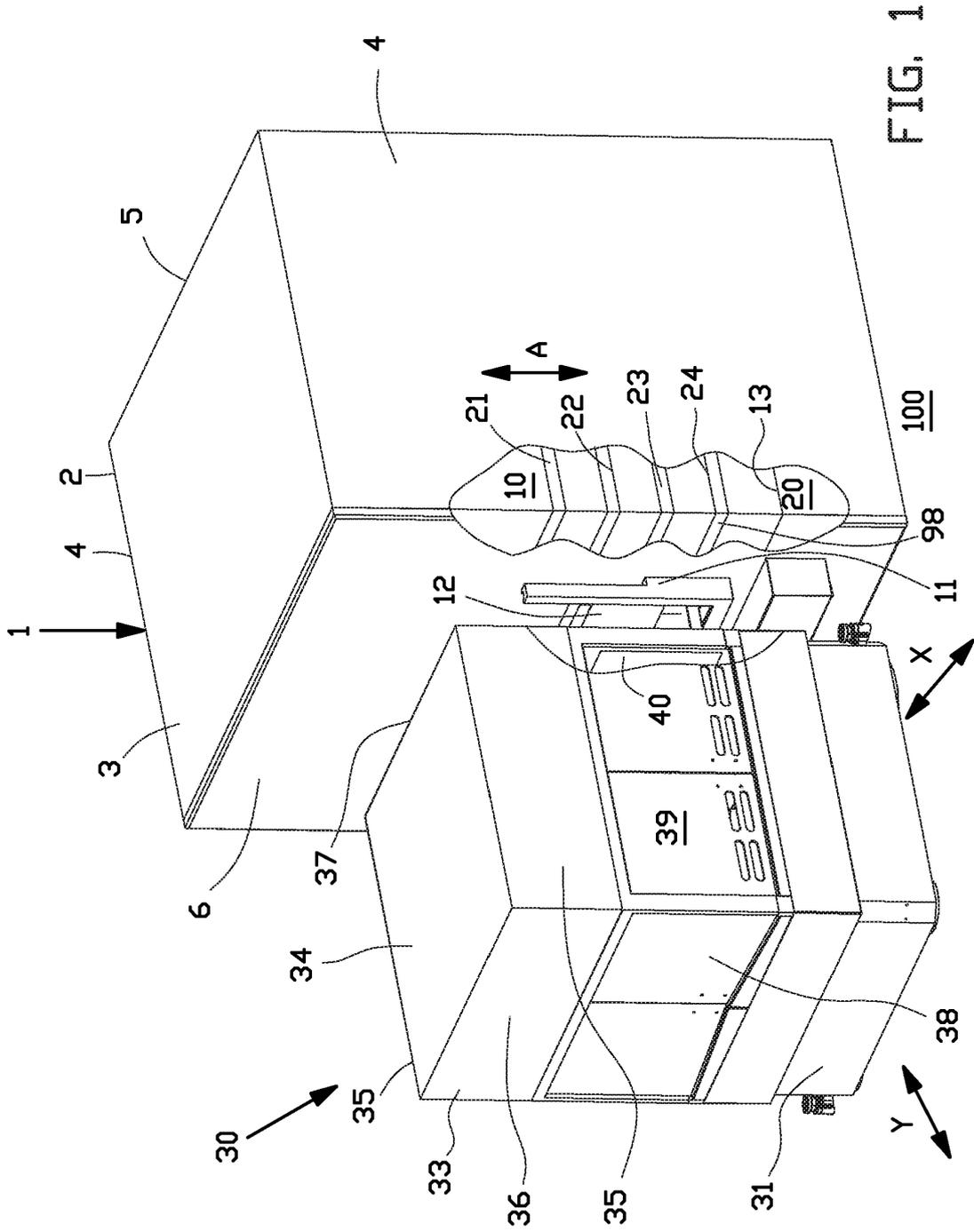


FIG. 1

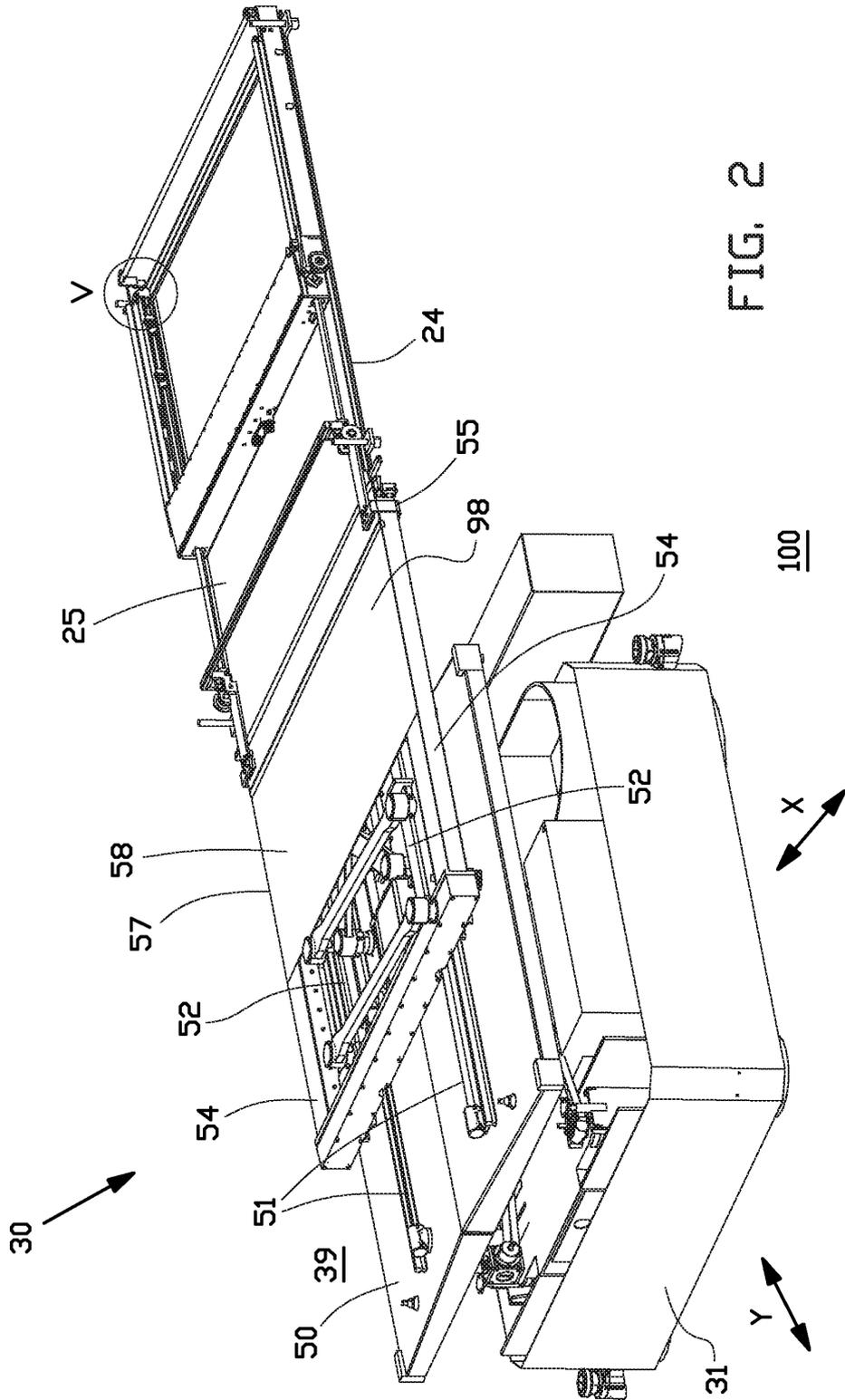


FIG. 2

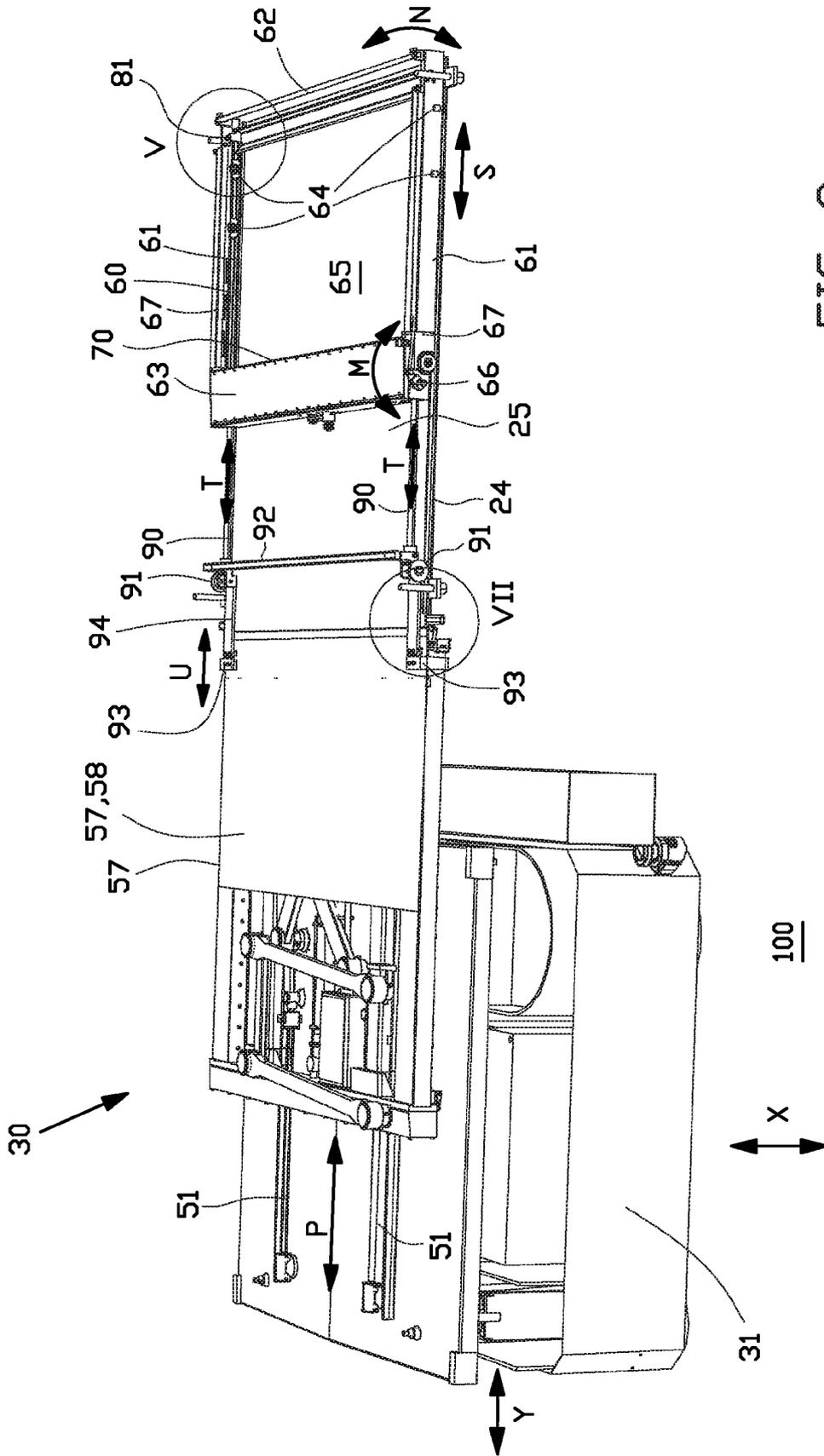


FIG. 3

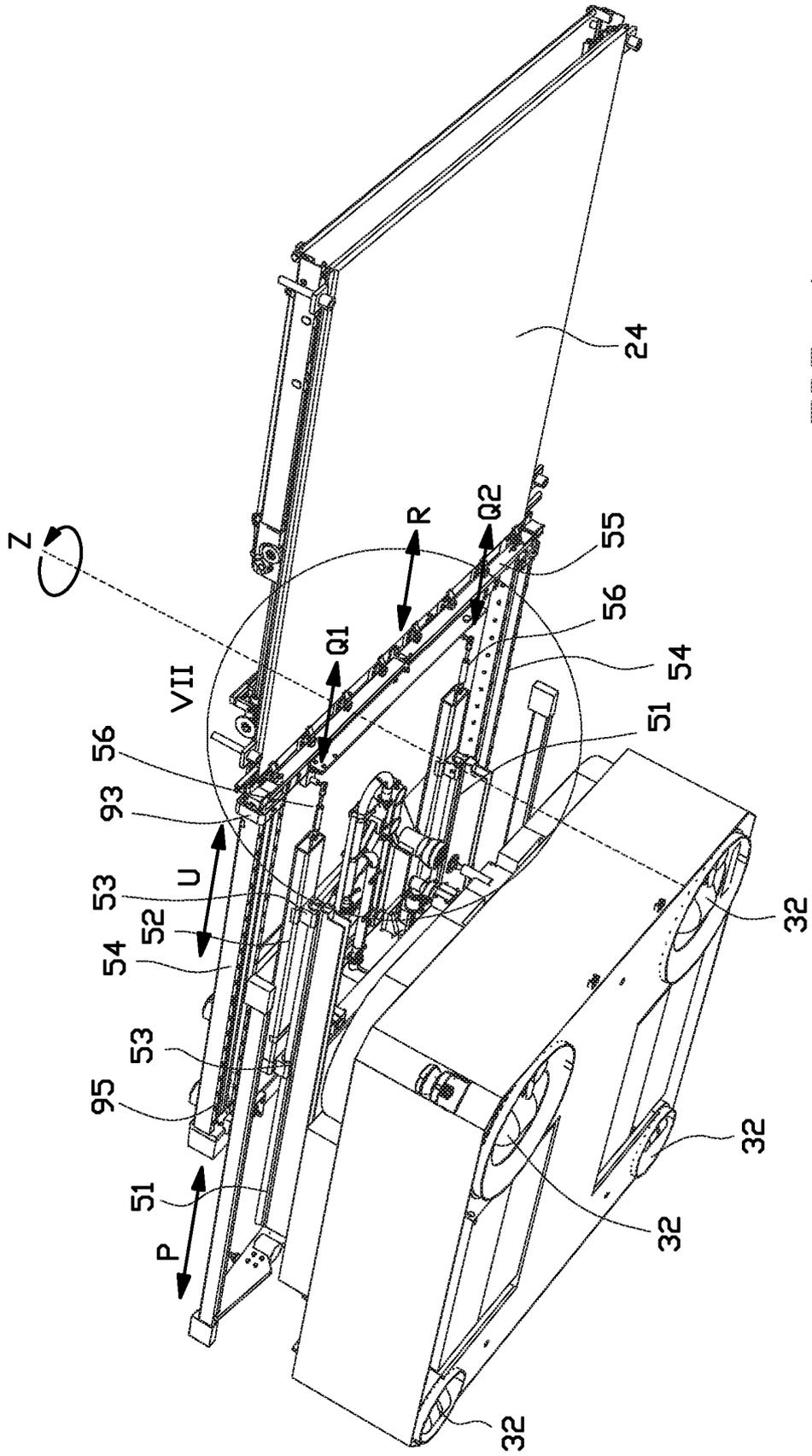


FIG. 4

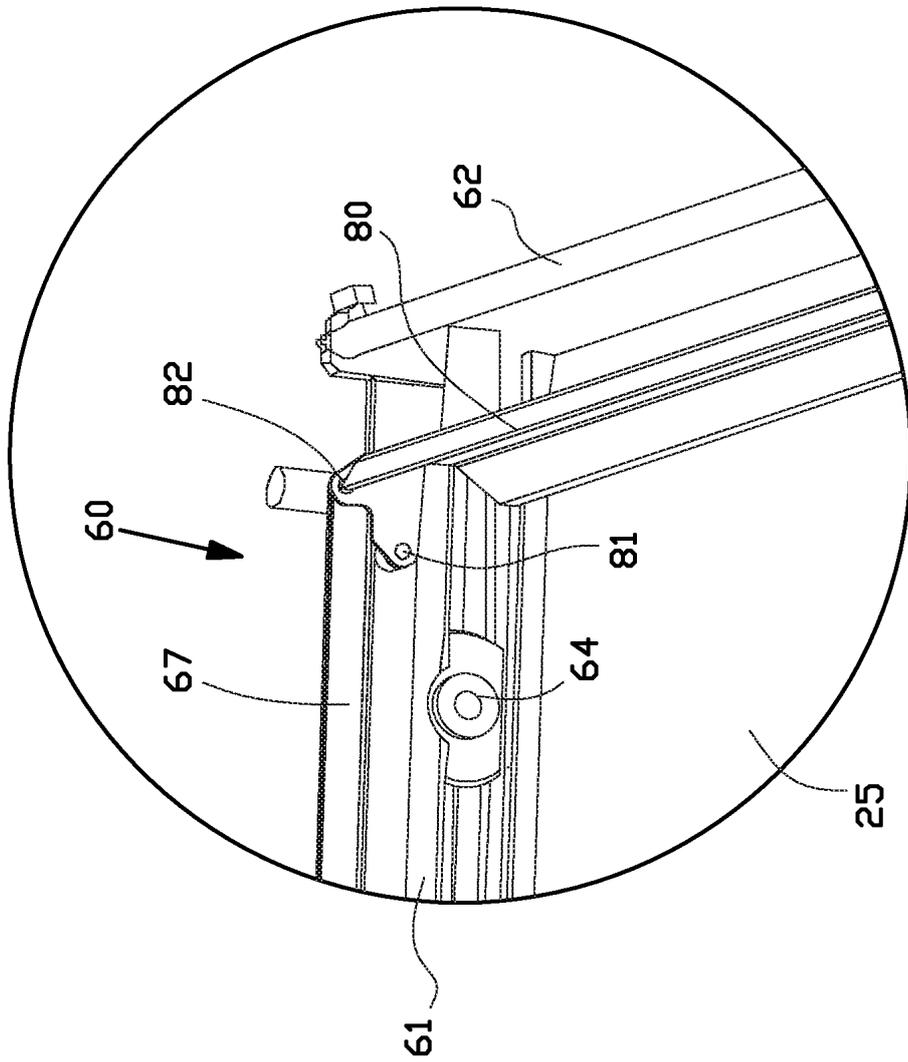


FIG. 5

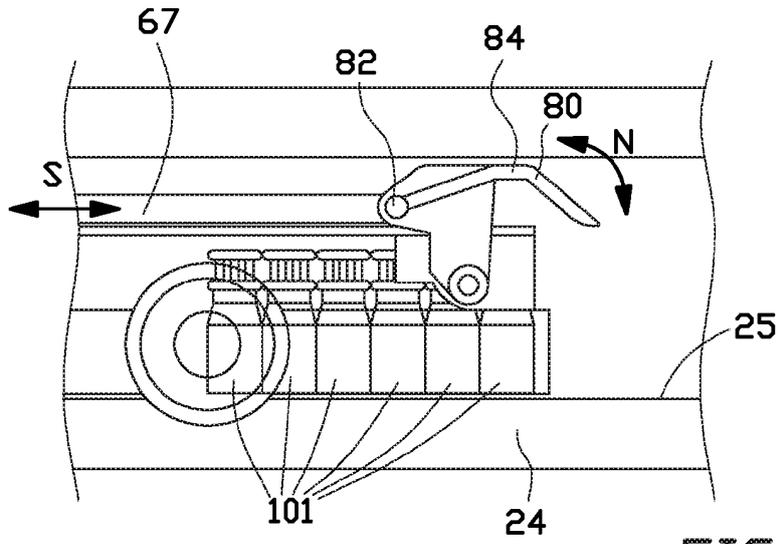


FIG. 6A

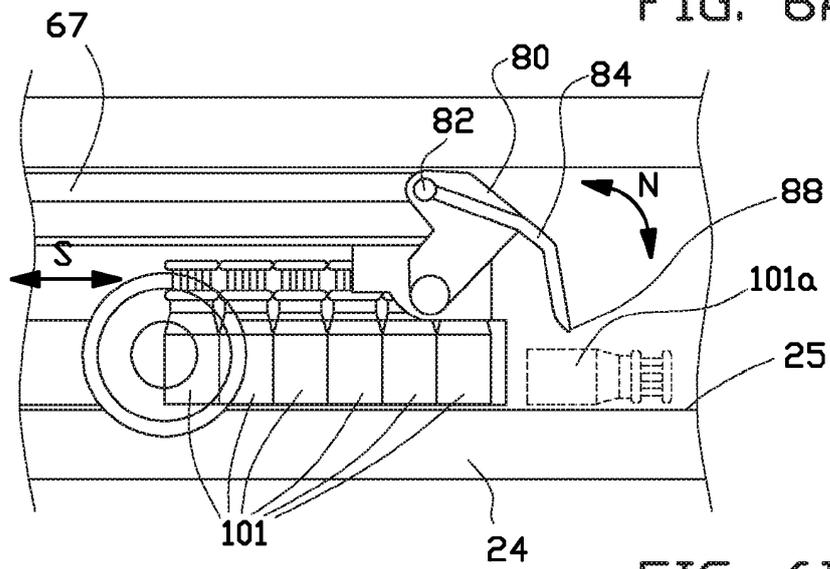


FIG. 6B

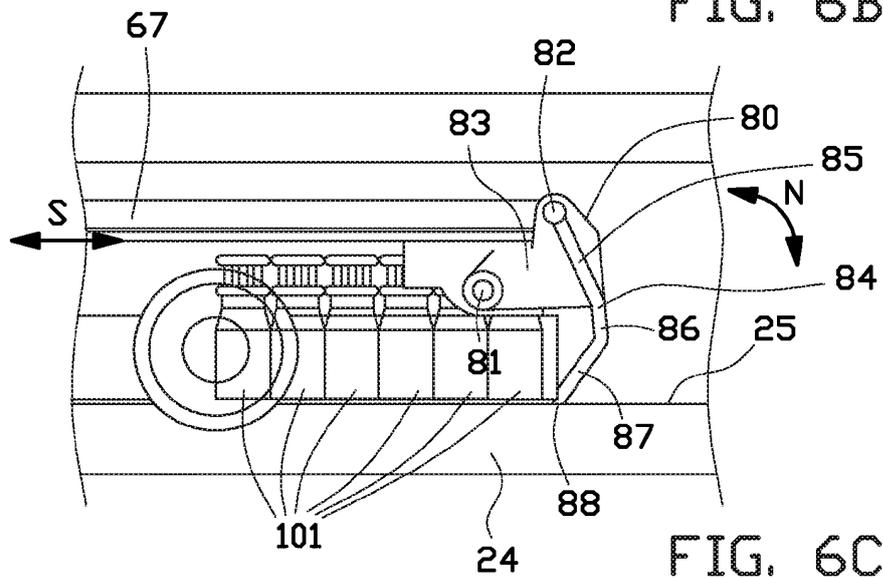


FIG. 6C

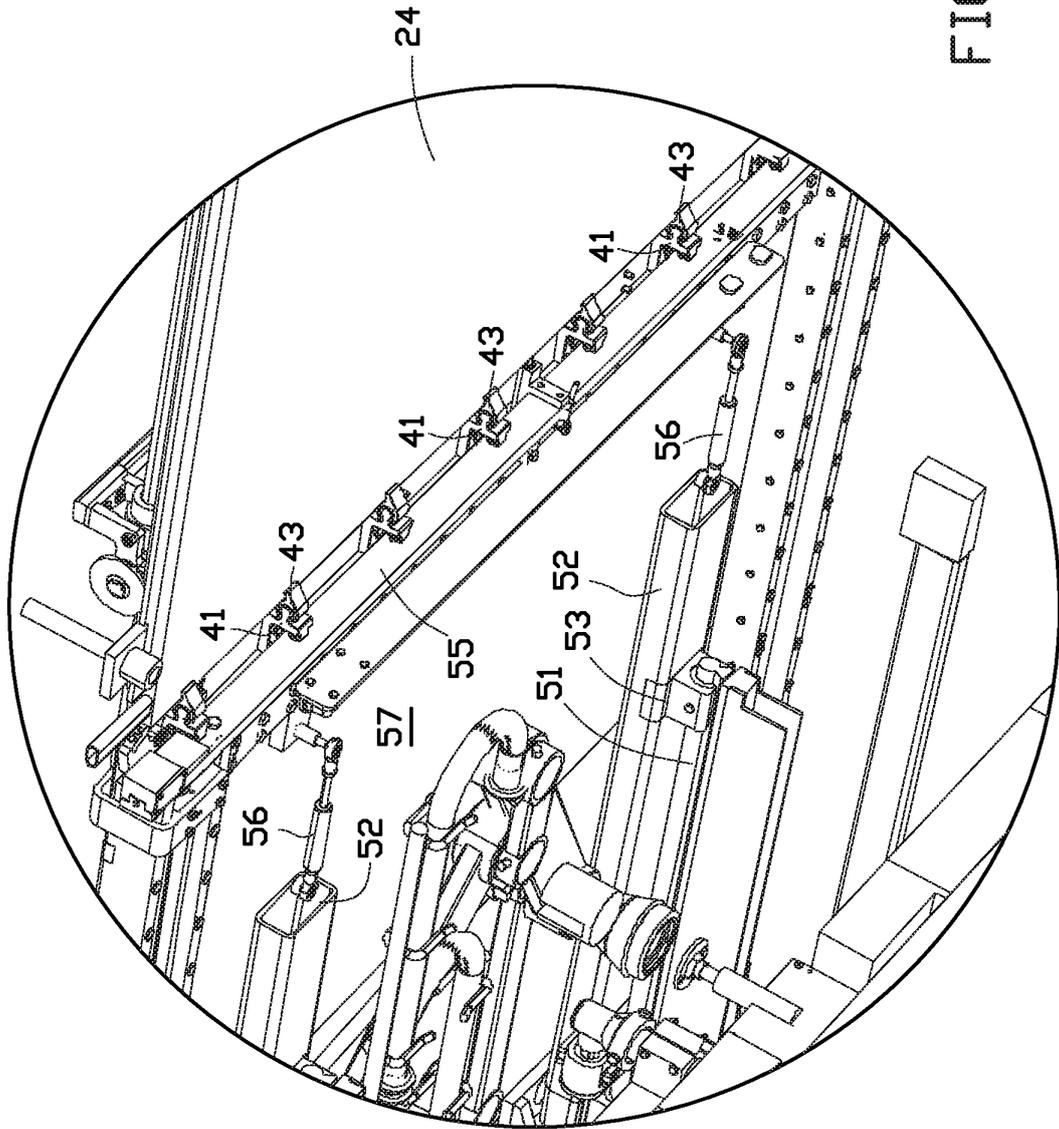


FIG. 7

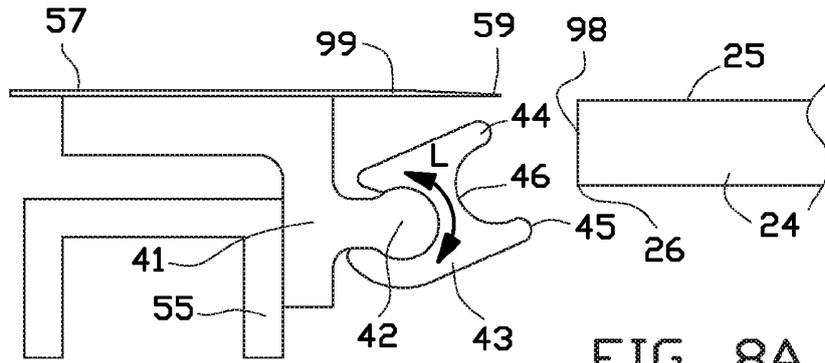


FIG. 8A

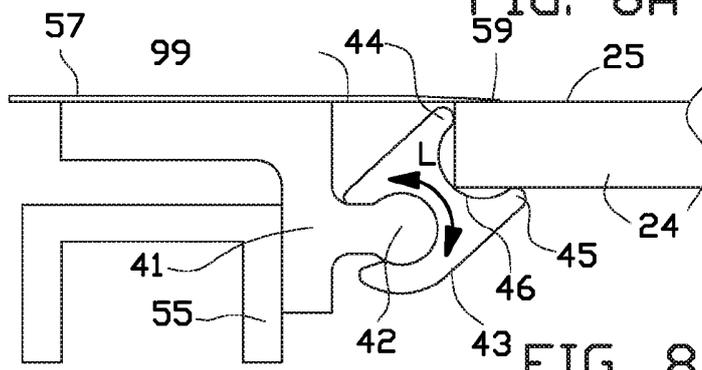


FIG. 8B

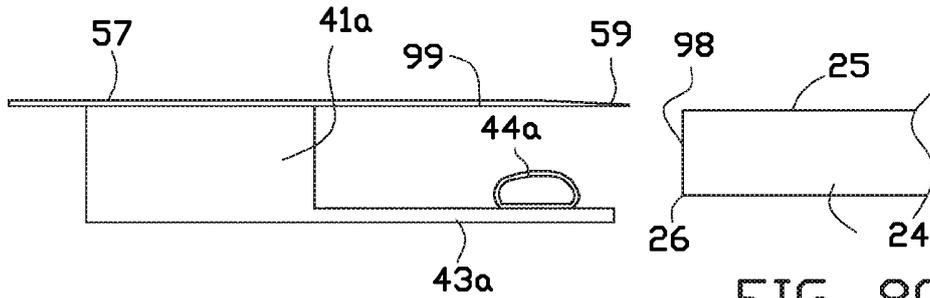


FIG. 8C

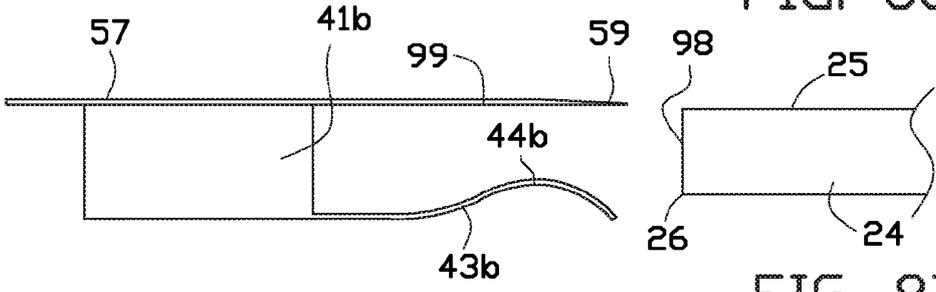


FIG. 8D

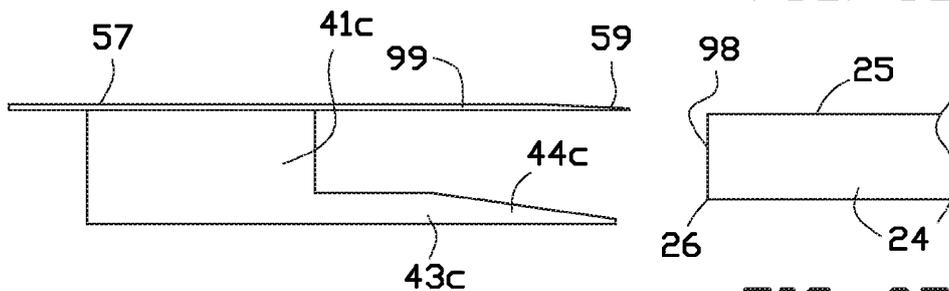


FIG. 8E

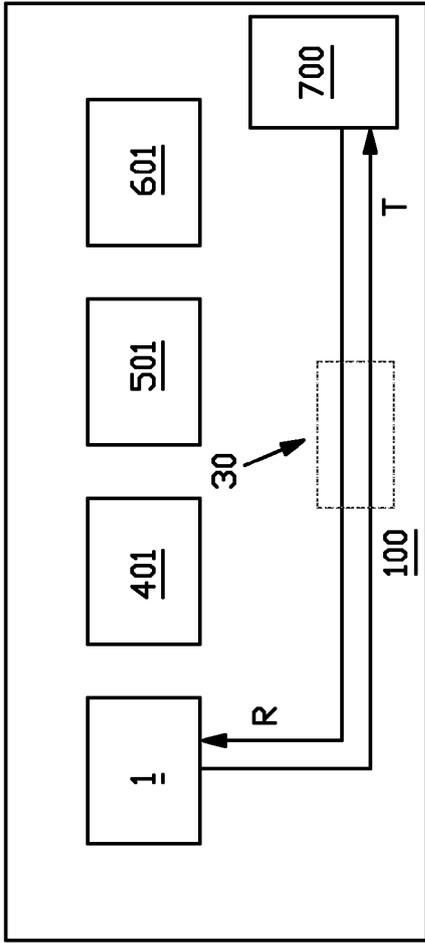


FIG. 9

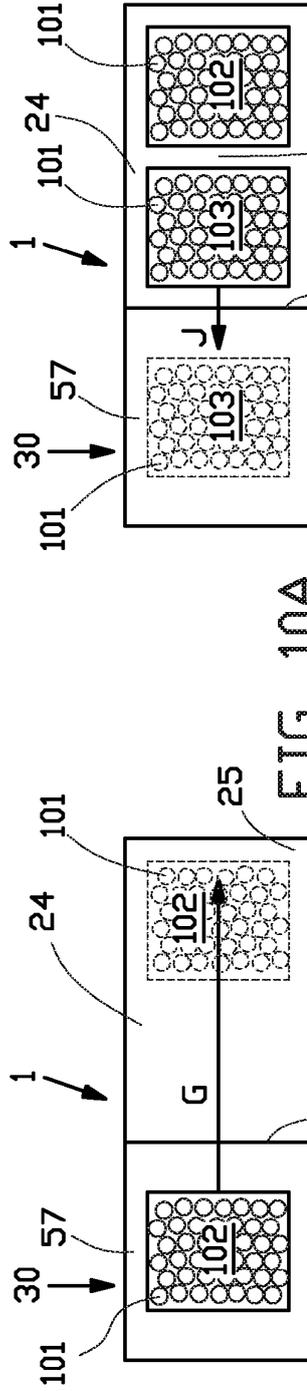


FIG. 10A

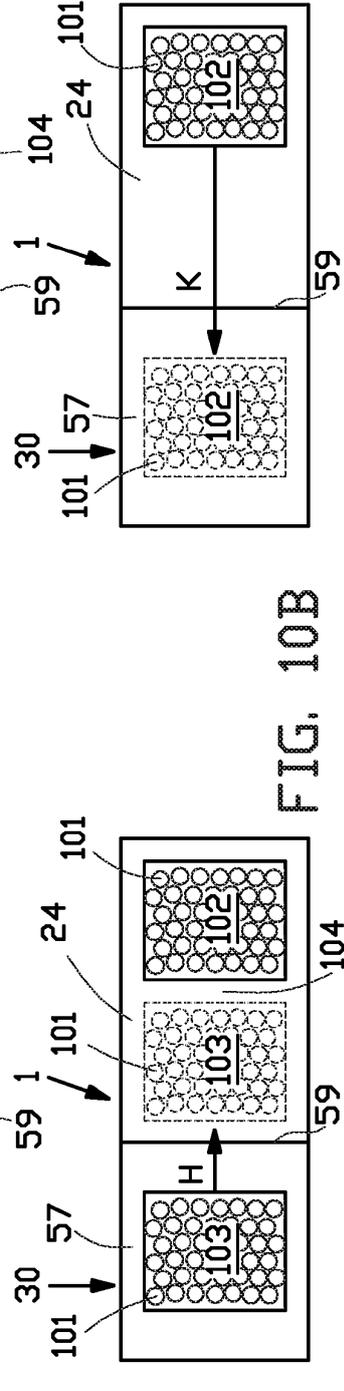


FIG. 10B

FIG. 11A

FIG. 11B