(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 984 671**

(51) Int. Cl.:

B65B 5/10 (2006.01)
B25J 15/00 (2006.01)
B31B 50/00 (2007.01)
B31B 70/00 (2007.01)
B65B 61/20 (2006.01)
B65B 61/22 (2006.01)
B65H 3/08 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.03.2021 PCT/EP2021/057011**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **23.09.2021 WO21185994**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.03.2021 E 21712515 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2024 EP 4121355**

(54) Título: **Sistema de agarre y método para insertar láminas de separación en un receptáculo**

(30) Prioridad:

18.03.2020 EP 20020123

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.10.2024

(73) Titular/es:

BOBST MEX SA (100.0%)
Route de Faraz 3
1031 Mex, CH

(72) Inventor/es:

STEINER, CHRISTOPHE

(74) Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

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

Sistema de agarre y método para insertar láminas de separación en un receptáculo

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un sistema de agarre para agarrar, transportar e insertar una lámina de inserción entre filas de cajas plegables en un receptáculo. Un sistema de agarre de este tipo puede usarse junto con una máquina plegadora-encoladora.

Antecedentes de la invención

Las máquinas plegadoras-encoladoras pegan y pliegan cajas plegables planas que contendrán productos tales como blísteres para medicamentos u otros productos, por ejemplo, los envasados en una industria alimentaria o farmacéutica. Una pluralidad de cajas plegadas planas puede almacenarse de manera efectiva en receptáculos (también conocidos como recipientes) para su entrega a los fabricantes.

El documento CH 659627 describe un ejemplo de un dispositivo para llenar receptáculos con cajas plegables procedentes de una máquina plegadora-encoladora. Las cajas plegadas están en el extremo de la máquina plegadora-encoladora entregadas por un transportador de cajas a un receptáculo. Cada receptáculo puede contener un número significativo de cajas plegadas, tal como varias docenas o cientos de cajas.

Para formar filas separadas y estables de cajas plegables en el receptáculo, se requiere un proceso de inserción. El proceso de inserción consiste en disponer una lámina de inserción en el receptáculo vacío para formar una partición entre las filas de cajas plegables. Esta operación de insertar una lámina de inserción es necesaria para evitar que las cajas se crucen, por ejemplo, durante el transporte del recipiente lleno.

La lámina de inserción es típicamente una lámina de cartón plegado y cortado, generalmente para preformar tres líneas de plegado paralelas. Las líneas de plegado permiten que la lámina de inserción forme una "V" cuando se pliega en las líneas de plegado. Una solapa está ubicada a cada lado de las tres líneas de plegado paralelas.

Cuando dos solapas laterales de la lámina de inserción se acercan entre sí, la lámina de inserción tiene una forma tridimensional con un pliegue plano sustancialmente perpendicular a las solapas. La dimensión de las solapas corresponde a la dimensión de la parte inferior del receptáculo de modo que cuando la lámina de inserción plegada se coloca en el receptáculo, el pliegue plano se coloca verticalmente.

En producción, a menudo se asigna a un trabajador para insertar manualmente una lámina de inserción vertical entre dos filas de cajas. Las cajas se disponen a continuación a cada lado de la lámina de inserción vertical.

Se conoce un sistema de agarre para colocar una lámina de inserción entre filas de cajas plegables en un receptáculo, p. ej., del documento US2019/161223 A1.

Un dispositivo de transporte de láminas con un cabezal de agarre se conoce a partir del documento WO2017/202500 A1. Sirve para insertar láminas entre filas de cajas plegables en un receptáculo, en una porción aguas abajo de una máquina plegadora-encoladora.

El documento WO2017/202500 A1 divulga una máquina y un método para automáticamente agarrar, plegar e insertar una lámina de inserción plegada en un receptáculo. La máquina tiene un cabezal de agarre que agarra una lámina de inserción y un accionamiento que mueve el cabezal de agarre desde el lugar donde se está agarrando la lámina de inserción, a un lugar donde se va a colocar la lámina de inserción. Esta máquina se describe brevemente a continuación con referencia a las figuras 1 a 9.

La figura 1 muestra una vista general de los elementos de una estación 1 para el llenado de recipientes 2 (también conocidos como recipientes) con cajas plegables 3, estando la estación 1 posiblemente colocada a la salida de una máquina plegadora-encoladora.

Las cajas plegables 3 pueden prepararse mediante una máquina plegadora-encoladora que pega y pliega las cajas 3 planas, que luego se pueden almacenar, en el estado plegado y pegado, con una huella reducida en los receptáculos 2 con el fin de transportarse. El término "caja plegable" denota aquí las cajas plegables plegadas planas para estar dispuestas en un receptáculo 2.

El receptáculo 2 puede ser, por ejemplo, una caja de forma paralelepípeda, capaz de contener una pluralidad de cajas plegables 3. Por ejemplo, el receptáculo 2 está hecho de cartón. Un receptáculo 2 lleno de dos filas de cajas plegables 3 colocadas en el borde se muestra como una ilustración en la figura 2.

En una estación de llenado 1, tal como se puede ver en la figura 1, un transportador 5 de receptáculos entrega

recipientes vacíos 2 a una zona de llenado B donde los receptáculos 2 se cargan con cajas plegables 3. Una vez cargado, el receptáculo 2 se mueve desde la zona de llenado B en una sección de evacuación Lc (flecha Tb). Los receptáculos cargados 2 se evacuan a continuación a una salida a lo largo de la sección de evacuación Lc, transportando el recipiente 2 a la zona de llenado B, pero en sentido contrario. Los receptáculos cargados 2 se evacuan al exterior del transportador 5 (flecha Ld).

Los receptáculos 2b pueden llevar a cabo un nuevo ciclo de carga reintroduciéndose al inicio del transporte para llevar a cabo una nueva carga con un segundo nivel de cajas (flecha Te). El receptáculo 2b tiene una capacidad y, por tanto, una mayor altura para permitir la entrada del segundo nivel de cajas (véanse las figuras 2a y 3c).

Un transportador-llenador de cajas 4 está diseñado para agarrar las cajas plegables 3, dispuestas, por ejemplo, en una lámina a la salida de la máquina plegadora-encoladora, y transferirlas a la zona de llenado B. Las cajas plegables 3 que han recorrido una trayectoria sustancialmente en forma de arco están dispuestas de manera ordenada en un receptáculo 2 por medio del extremo móvil 6 del transportador-llenador de cajas 4. Por tanto, las cajas plegables 3 están dispuestas generalmente en al menos dos filas de cajas 3 una al lado de la otra, enderezadas verticalmente, estando las filas separadas por una lámina de inserción plegada 11a (figura 3a).

La lámina de inserción 11a es una lámina de cartón, por ejemplo, plegada para preformar al menos tres líneas de plegado L1, L2, L3 (véanse las figuras 4a y 4b). Las líneas de plegado L1, L2, L3 son paralelas entre sí. Una vez plegada, la lámina de inserción 11a tiene un pliegue plano 12 perpendicular a una base plana formada por dos solapas laterales 13a, 13b de la lámina de inserción 11a, colocadas una contra la otra plegándolas (figura 4b). La lámina de inserción 11a está dimensionada de modo que, una vez plegada, la base plana tiene dimensiones complementarias a las de la superficie inferior 14 del receptáculo 2 (figura 3a, 3b). Las líneas de plegado L1, L2, L3, por ejemplo, están centradas de modo que el pliegue plano 12 esté en el centro, y entonces la sección transversal de la lámina de inserción plegada 11a colocada en su base tendrá una forma de T invertida.

La estación de llenado 1 comprende un dispositivo de inserción 10 que hace posible agarrar una lámina de inserción 11 de una pila, plegar la lámina de inserción 11 a lo largo de las líneas de plegado L1, L2, L3, y luego disponer la lámina de inserción plegada 11 en un receptáculo vacío 2 antes de que se llene con cajas plegables 3. Estas operaciones, también conocidas como "inserción", hacen posible separar y mantener las cajas plegables 3 en el receptáculo 2 en al menos dos filas firmemente estables.

Para esto, el dispositivo de inserción 10 comprende un cabezal de agarre 15 y un medio de accionamiento 16 diseñado para desplazar el cabezal de agarre 15 al menos a lo largo de un movimiento vertical, tal como una línea recta, y un movimiento horizontal, por ejemplo, otra línea recta.

El dispositivo de inserción 10 comprende igualmente un transportador 5 que hace posible traer paquetes sucesivos de insertos para garantizar una operación de inserción sin parar. Mientras se agarra el último inserto de un paquete y se inserta en el receptáculo, el transportador 5 avanza y trae el siguiente paquete de insertos.

Como se ve mejor en la figura 6, el cabezal de agarre 15 comprende al menos un primer elemento de aspiración 17a, 17b, al menos un segundo elemento de aspiración 18a, 18b, al menos un elemento lineal 19a, 19b sobre el que está montado y puede moverse deslizando al menos el primer elemento de aspiración 17a, 17b, así como un mecanismo de accionamiento controlable 20.

En el ejemplo representado en la figura 6, 7a, 7b, 8a, 8b, 9, el cabezal de agarre 15 comprende dos primeros elementos de aspiración 17a, 17b, dos segundos elementos de aspiración 18a, 18b y dos elementos lineales 19a, 19b. Uno de los primeros elementos de aspiración 17a y uno de los segundos elementos de aspiración 18a están montados para deslizarse sobre el primer elemento lineal 19a. El otro de los primeros elementos de aspiración 17b y el otro de los segundos elementos de aspiración 18b están montados para deslizarse sobre el segundo elemento lineal 19b.

Los elementos de aspiración 17a, 17b, 18a, 18b están diseñados para agarrar una lámina de inserción 11. Comprenden respectivos soportes 23, por ejemplo, en forma de apoyo, en cuyos extremos inferiores están dispuestas aberturas de aspiración. Estas aberturas de aspiración están situadas en un plano horizontal.

Las aberturas de aspiración están conectadas a una fuente de vacío, por ejemplo, por medio de mangueras flexibles y al menos una válvula. La válvula, por ejemplo, una válvula controlable, puede ubicarse entre la fuente de vacío y las mangueras flexibles y puede controlarse mediante una unidad de control 30 para establecer o cortar una baja presión en las aberturas de aspiración. Por tanto, cuando se transmite un vacío a las aberturas de aspiración, una lámina de inserción 11 se puede agarrar por succión.

Los elementos de aspiración 17a, 17b, 18a, 18b pueden comprender igualmente ventosas, dispuestas en el área de las aberturas de aspiración, para facilitar el agarre de la lámina de inserción 11 mejorando la estanqueidad entre la lámina de inserción 11 y las aberturas de aspiración.

Al menos los primeros elementos de aspiración 17a, 17b se pueden desplazar deslizándose sobre los elementos lineales 19a, 19b por el mecanismo de accionamiento 20 entre una posición de agarre (figura 7a, 8a y 6) y una posición de plegado (figura 7b, 8b y 9).

En la posición de agarre (figura 7a, 8a y 6), los primeros elementos de aspiración 17a, 17b y los segundos elementos de aspiración 18a, 18b se colocan a una distancia entre sí. Esta posición permite que los elementos de aspiración 17a, 17b, 18a, 18b puedan agarrar una lámina de inserción 11 que se encuentra plana, por succión de las solapas laterales 13a, 13b.

En la posición de plegado (figuras 7b, 8b y 9), los primeros elementos de aspiración 17a, 17b y los segundos elementos de aspiración 18a, 18b se acercan entre sí en comparación con la posición de agarre. Este acercamiento de los elementos de aspiración 17a, 17b, 18a, 18b hace posible plegar la lámina de inserción 11. Se concibe un hueco entre los soportes 23 de los elementos de aspiración 17a, 17b, 18a, 18b en particular para evitar acuñar el pliegue plano central 12 (figuras 8b y 9).

Los dos primeros elementos de aspiración 17a, 17b están unidos entre sí por una primera barra de soporte 21 y los dos segundos elementos de aspiración 18a, 18b están unidos entre sí por una segunda barra de soporte 22. Las barras de soporte 21, 22 permiten garantizar una buena estabilidad de los elementos de aspiración 17a, 17b, 18a, 18b, así como una buena planitud de las aberturas de aspiración. Se puede concebir un conducto en las barras de soporte 21, 22 para conectar las aberturas de aspiración entre sí y a una conexión común 24 de cada barra 21, 22, a la que se puede conectar una manguera flexible conectada a la bomba.

El mecanismo de accionamiento 20 está diseñado para desplazar igualmente los segundos elementos de aspiración 18a, 18b deslizándose sobre los elementos lineales 19a, 19b entre la posición de agarre y la posición de plegado. El mecanismo de accionamiento 20 está diseñado para permitir un desplazamiento simultáneo de la misma amplitud de las barras de soporte 21, 22 entre sí, que permite el plegado de una lámina de inserción 11 con un pliegue plano central 12.

Los elementos lineales 19a, 19b en los que los elementos de aspiración 17a, 17b están montados para deslizarse comprenden, por ejemplo, una varilla cilíndrica cada uno. Se diseñan orificios cilíndricos complementarios, por ejemplo, en los montantes de los soportes 23 de los elementos de aspiración 17a, 17b, 18a, 18b. El mecanismo de accionamiento 20 comprende un accionador controlable 25 y un sistema de bielas.

El sistema de bielas comprende un eje transversal verticalmente móvil 26 conectado al accionador controlable 25 y al menos una biela 27, habiendo cuatro de ellas en el presente ejemplo.

Un primer extremo de la biela 27 está conectado de manera pivotante al eje transversal 26 y un segundo extremo de la biela 27 está conectado de manera pivotante a un elemento de aspiración 17a, 17b, 18a, 18b.

En el ejemplo, cada elemento de aspiración 17a, 17b, 18a, 18b está conectado al eje transversal 26 mediante una biela 27 respectiva, pasando el eje transversal 26 a través de aberturas cilíndricas de los primeros extremos de las bielas 27. Los segundos extremos de las bielas 27 están montados de manera pivotante en los soportes 23, por ejemplo, mediante pivotes.

Las bielas 27 son preferentemente todas de la misma dimensión, lo que permite un desplazamiento simultáneo de la misma amplitud para las barras de soporte 21, 22 una hacia la otra o alejándose una de la otra.

Durante la operación, el descenso del eje transversal 26 inclina las bielas 27 hacia la horizontal, moviendo los primeros elementos de aspiración 17a, 17b lejos de los segundos elementos de aspiración 18a, 18b. Por otro lado, la elevación del eje transversal 26 endereza las bielas 27, cerrando la abertura en forma de V entre las bielas 27, que trae los primeros elementos de aspiración 17a, 17b más cerca de los segundos elementos de aspiración 18a, 18b.

El accionador controlable 25 comprende un motor eléctrico. El mecanismo de accionamiento 20 comprende, por ejemplo, un tornillo 28 diseñado para ser accionado en rotación por el motor eléctrico, insertándose el tornillo 28 verticalmente en una rosca del eje transversal 26, perpendicular a este último. El tornillo 28 es, por ejemplo, un tornillo de bola. Unas bolas insertadas entre el tornillo 28 y el eje transversal 26 aseguran la función de rodadura, lo que permite limitar la fricción y lograr movimientos rápidos.

Una rotación en una primera dirección del motor eléctrico acciona la elevación del eje transversal 26 (figura 7b) y una rotación en la dirección opuesta acciona el descenso del eje transversal 26 (figura 7a). El mecanismo de accionamiento 20 comprende además al menos una ranura (o hendidura) de guía 29 diseñada para cooperar con un extremo del eje transversal 26 para guiar el desplazamiento vertical del eje transversal 26. Por tanto, dos ranuras de guía 29 pueden cooperar con un extremo respectivo del eje transversal 26.

El dispositivo de inserción 10 comprende, además, una unidad de control 30, tal como un ordenador, una unidad

de control o una unidad de microcontrol, que comprende una memoria y programas que hacen posible ejecutar una serie de instrucciones que permiten, en particular, un control del medio de accionamiento 16 y/o el mecanismo de accionamiento 20 y/o la creación del vacío en el primer y segundo elementos de aspiración 17a, 17b, 18a, 18b.

El medio de accionamiento 16 comprende una guía rectilínea 31 sujeta horizontalmente a un armazón y un carro 32 capaz de deslizarse a lo largo de la guía rectilínea 31. La guía rectilínea 31 es, por ejemplo, un riel, un bastidor o una cinta. El medio de accionamiento 16 comprende igualmente un brazo 33 que se extiende en la dirección vertical, en cuyo extremo se une el cabezal de agarre 15. El brazo 33 puede moverse verticalmente en una base llevada por el carro 32.

Los motores controlables del medio de accionamiento 16 están diseñados para desplazar el carro 32 a lo largo de la guía rectilínea 31 y para desplazar el brazo 33 verticalmente en la base. El medio de accionamiento 16 permite por tanto un control del desplazamiento vertical del cabezal de agarre 15 por un lado, por encima de una estación de trabajo, para bajar y agarrar una lámina de inserción 11 y levantar la lámina de inserción 11 hacia arriba y, por otro lado, por encima de una zona de inserción E, para bajar la lámina de inserción 11 en un receptáculo 2 y elevar de nuevo el cabezal de agarre 15, habiendo descargado su lámina de inserción 11. De la misma forma, el medio de accionamiento 16 permite un control del desplazamiento horizontal rectilíneo que permite el transporte de una lámina de inserción 11 desde la estación de trabajo a la zona de inserción E y el retorno del cabezal de agarre 15 desde la zona de inserción E a la estación de trabajo para agarrar una nueva lámina de inserción 11.

Se puede proporcionar un transportador 34 en la estación de trabajo para transportar continuamente pilas de láminas de inserción 11 (figura 5).

La figura 5 junto con las figuras 8a, 8b y 9 ilustran las diferentes etapas de un método para agarrar, plegar y cargar una lámina de inserción 100 mediante el dispositivo de inserción 10.

La unidad de control 30 controla el accionamiento 16 para colocar el cabezal de agarre 15 sobre una lámina de inserción 11 colocada plana en una estación de trabajo, colocando el primer y segundo elementos de aspiración 17a, 17b, 18a, 18b lejos entre sí en la posición de agarre. Luego, la unidad de control 30 ordena la creación de un vacío en el primer y segundo elementos de aspiración 17a, 17b, 18a, 18b para agarrar la lámina de inserción 11, permitiendo la posición de agarre el agarre de la lámina de inserción 11 por succión en el área de las solapas laterales 13a, 13b.

Luego, la unidad de control 30 controla los medios de desplazamiento controlable en un desplazamiento vertical rectilíneo para elevar el cabezal de agarre 15, luego en un desplazamiento horizontal rectilíneo para dirigirlo a la zona de inserción E donde el transportador 5 de receptáculos ha entregado un receptáculo 2 vacío y abierto. La unidad de control 30 ordena entonces la rotación del motor eléctrico para elevar el eje transversal 26 (figura 7b) y por tanto enderezar las bielas 27. El primer y segundo elementos de aspiración 17a, 17b, 18a, 18b se deslizan uno hacia el otro sobre los elementos lineales 19a, 19b, llevando los primeros elementos de aspiración 17a, 17b y los segundos elementos de aspiración 18a, 18b más cerca, lo que permite el plegado de la lámina de inserción 11 que se ha agarrado (figura 9).

Este plegado puede hacerse en vuelo, es decir, durante el transporte de la lámina de inserción 11 a la zona de inserción E y especialmente durante el desplazamiento horizontal del cabezal de agarre 15. A continuación, la unidad de control 30 ordena al medio de accionamiento 16 que baje verticalmente el cabezal de agarre 15 al interior del receptáculo 2.

El vacío se mantiene en los elementos de aspiración 17a, 17b, 18a, 18b hasta el momento en que el cabezal 15 haya colocado la lámina de inserción 11 en la parte inferior del receptáculo 2. La unidad de control 30 ordena entonces la detención del vacío para liberar la lámina de inserción 11. La lámina de inserción 11 permanece plegada en el receptáculo 2 con el pliegue plano 12 mantenido verticalmente por la cooperación de la superficie inferior 14 y las solapas laterales 13a, 13b (figura 3b).

La unidad de control 30 ordena entonces la elevación del cabezal de agarre 15 y controla una rotación en la dirección opuesta del motor eléctrico para bajar el eje transversal 26, siendo guiado el descenso de este último por las ranuras de guía 29. El descenso del eje transversal 26 inclina las bielas 27 hacia la horizontal, moviendo los primeros elementos de aspiración 17a, 17b lejos de los segundos elementos de aspiración 18a, 18b.

Este control en la posición de agarre puede realizarse durante la elevación vertical o el transporte del cabezal de agarre 15.

El receptáculo 2 que contiene una lámina de inserción plegada 11 puede ser entregado por el transportador 5 de receptáculos a lo largo de la sección de entrega La hasta la zona de llenado B donde puede recibir cajas plegables 3 que han sido entregadas por el transportador-llenador de cajas 4.

Sumario de la invención

Un objeto de la presente invención es mejorar adicionalmente la máquina divulgada en el documento WO2017/202500 A1 para obtener un control más preciso y seguro del movimiento vertical del cabezal de agarre. Este objeto se resuelve mediante un sistema de agarre de acuerdo con la reivindicación 1 y un método de introducción de una lámina de inserción de acuerdo con la reivindicación 17.

De acuerdo con un primer aspecto, la presente invención se refiere a un sistema de agarre para colocar una lámina de inserción entre filas de cajas plegables en un receptáculo, comprendiendo el sistema de agarre un cabezal de agarre configurado para agarrar y recoger la lámina de inserción desde una ubicación de carga, desplazar y colocar la lámina de inserción en una superficie de depósito en el receptáculo, teniendo el cabezal de agarre un armazón de soporte y una pluralidad de elementos de agarre configurados para adherirse a la superficie superior de la lámina de inserción, estando conectados los elementos de agarre al armazón de soporte a través de una pluralidad de elementos de sujeción, que están montados de manera móvil en el armazón de soporte, y en donde los elementos de sujeción y los elementos de agarre son móviles en la dirección vertical en relación con el armazón de soporte cuando los elementos de agarre entran en contacto con la lámina de inserción o la superficie de depósito en el receptáculo, y en donde el sistema de agarre comprende además una unidad de control y una disposición de detección, estando configurada la disposición de detección para detectar un desplazamiento vertical de los elementos de sujeción con respecto al armazón de soporte, y en donde la unidad de control está configurada para recibir información de la disposición de detección y determinar cuándo el cabezal de agarre se pone en contacto con una lámina de inserción o una superficie de depósito.

La dirección vertical se puede definir como una dirección que es perpendicular a una superficie superior de la lámina de inserción, es decir, la normal a la lámina de inserción. La dirección vertical puede coincidir con la dirección gravitacional. Por consiguiente, la dirección horizontal puede definirse por el plano de la superficie de la lámina de inserción. Además, la dirección horizontal se puede definir como 90° en relación con la dirección vertical.

La invención se basa en la realización de que el contacto de los elementos de agarre en la lámina de inserción se puede adaptar para garantizar el depósito de la lámina de inserción a una altura correcta y, al mismo tiempo, limitar el impacto y el daño potencial a la lámina de inserción y la fila de cajas plegables. Los elementos de agarre móviles y los elementos de sujeción permiten, por tanto, que el cabezal de agarre ceda y deposite la lámina de inserción a la altura correcta y en contacto con las cajas plegables en el receptáculo y ceda cuando el elemento de agarre entra en contacto con la fila de cajas plegables en el receptáculo. La superficie de depósito puede ser una superficie superior de una fila de cajas plegables o una superficie inferior en el receptáculo.

En una realización, la unidad de control está configurada además para detener un movimiento descendente vertical adicional del cabezal de agarre cuando la disposición de detección detecta un movimiento vertical de al menos uno de los elementos de sujeción.

En una realización, el elemento de sujeción es una varilla que se recibe en una abertura en el armazón de soporte, y en donde la varilla comprende un extremo libre sobre el que se une el elemento de agarre. La abertura puede ser una abertura de guía para la varilla. Por lo tanto, el desplazamiento vertical puede ser un desplazamiento axial en la extensión longitudinal de los elementos de sujeción.

Los elementos de agarre pueden desviarse lejos del armazón de soporte mediante elementos de desvío. Los miembros de desviación pueden montarse alrededor de cada una de las varillas y suspenderse entre una primera superficie de tope ubicada en el armazón de soporte y una segunda superficie de tope ubicada en los elementos de sujeción. Como alternativa, el miembro de desviación es un cilindro neumático o de gas. El cilindro neumático puede montarse dentro de la pata. Los miembros de desviación aseguran que los elementos de agarre estén siempre en una posición definida con precisión cuando no hay contacto con una lámina de inserción.

La unidad de control del sistema de agarre puede configurarse para controlar el desplazamiento del cabezal de agarre y para operar los elementos de agarre de una manera alterna entre un estado de agarre y un estado de liberación, de modo que los elementos de agarre estén en un estado de agarre cuando el cabezal de agarre entra en contacto con la lámina de inserción en la ubicación de carga y en un estado de liberación cuando el cabezal de agarre entra en contacto posteriormente con la superficie de depósito con la lámina de inserción.

En una realización, el sistema de agarre comprende además una memoria que comprende coordenadas espaciales de una primera posición de descenso y coordenadas espaciales de una segunda posición de descenso del cabezal de agarre, definiendo la primera y segunda posiciones de descenso un punto de inicio de una primera y segunda trayectoria de descenso vertical, y en donde la primera trayectoria de descenso está alineada verticalmente con la ubicación de carga y la segunda trayectoria de descenso está alineada verticalmente con la ubicación de depósito y en donde la unidad de control está configurada para operar el cabezal de agarre para que se mueva a la primera posición de descenso y la segunda posición de descenso, respectivamente.

Los puntos finales de la primera y segunda trayectorias de descenso vertical pueden definirse por una primera y segunda posición de extremo vertical, y en donde la primera posición de extremo vertical y la segunda posición de

extremo vertical solo están definidas por la disposición de detección.

En una realización, el sistema de agarre comprende una guía rectilínea y en donde el cabezal de agarre es móvil linealmente y guiado por la guía rectilínea en una dirección lateral, y en donde las posiciones de descenso se definen como coordenadas unidimensionales en el plano horizontal en una dirección a lo largo de una extensión longitudinal de la guía rectilínea.

En una realización, la disposición de detección comprende al menos un sensor de posición ubicado en el armazón de soporte y al menos un elemento de detección ubicado en al menos un elemento de sujeción, y en donde el sensor de posición está configurado para detectar un desplazamiento del elemento de detección.

Para un sistema simple, se puede usar un sensor para recuperar un valor representativo del desplazamiento de los elementos de sujeción. Como alternativa, en otra realización, se puede proporcionar más de un elemento de sujeción con una disposición de detección si se necesita una precisión de medición adicional.

El sensor puede ser un sensor magnético o un sensor inductivo y el elemento de detección puede comprender un material metálico. El elemento de detección puede ser un tope mecánico montado en el elemento de sujeción, y en donde el tope mecánico está configurado para limitar el movimiento descendente del elemento de sujeción en relación con el armazón. El tope mecánico puede ser una parte anular separada montada alrededor de la varilla. Por lo tanto, el sensor puede ser un sensor de posición, ya que está configurado para detectar un cambio en la posición del elemento de detección.

En una realización, la disposición de detección comprende un sensor de fuerza configurado para detectar una presión de contacto entre los elementos de agarre y la superficie de contacto en la lámina de inserción. Esto hace posible establecer diferentes umbrales de presiones de contacto en los que los elementos de agarre deberían estar en un estado/configuración de agarre y un estado/configuración de liberación.

En otra realización, al menos uno de los elementos de sujeción puede comprender al menos un punto de referencia ópticamente legible y en donde el detector de posición es un sensor óptico.

En otra realización, la disposición de detección puede comprender un interruptor de detección electromecánico que comprende un pestillo mecánico configurado para activarse a una distancia de desplazamiento predeterminada de los elementos de agarre, y en donde la unidad de control está configurada para activar y desactivar los elementos de agarre en respuesta a una activación del interruptor electromecánico.

Esto normalmente funciona mediante la activación inicial del interruptor cuando el cabezal de agarre está en contacto con la lámina de inserción de manera que los elementos de agarre agarran la lámina (por ejemplo, se activan las ventosas de vacío). Luego, la siguiente vez que los elementos de agarre entren en contacto con una superficie, estarán en las filas de cajas plegables en el receptáculo y los elementos de agarre se desactivarán de modo que se libere la lámina de inserción. Por ende, el interruptor electromecánico se puede usar de manera alterna de modo que los elementos de agarre se activen y desactiven.

En una realización, el armazón de soporte comprende una primera porción de armazón que comprende un primer grupo de elementos de agarre y una segunda porción que comprende un segundo grupo de elementos de agarre, y en donde la primera y segunda porciones de armazón son móviles entre sí entre una posición distal en la que el primer y segundo grupo de elementos de agarre están ubicados distales entre sí y una posición próxima, en la que los elementos de agarre están ubicados más cerca entre sí que en la posición distal, tal
que el primer y segundo grupo de elementos de agarre son desplazables horizontalmente entre sí. Esto proporciona un desplazamiento horizontal y una separación de los elementos de agarre y, por tanto, crea un movimiento que pliega la lámina de inserción.

En una realización, los elementos de agarre pueden ser elementos de aspiración, configurados para aplicar una fuerza de succión contra la lámina de inserción. El elemento de sujeción puede estar provisto de un conducto interno conectado al elemento de aspiración, y en donde una línea de vacío está conectada a un extremo de la varilla que está opuesto al elemento de aspiración.

En una realización, la unidad de control está configurada para aplicar un vacío al cabezal de agarre cuando el sensor detecta un desplazamiento del elemento de sujeción con respecto al armazón de soporte y cuando la unidad de control determina que el cabezal de agarre está en la ubicación de carga.

Además, los elementos de agarre también pueden estar configurados para descargar aire para aplicar una presión positiva contra la lámina de inserción cuando la unidad de control determina que el cabezal de agarre está en contacto con la superficie de depósito.

La unidad de control puede estar configurada para detener un movimiento descendente del cabezal de agarre cuando la disposición de detección detecta un desplazamiento vertical del elemento de sujeción con respecto al

armazón de soporte.

Preferentemente, la unidad de control está configurada para detener/desacelerar gradualmente el movimiento descendente del cabezal de agarre cuando la disposición de detección detecta un desplazamiento vertical del elemento de sujeción con respecto al armazón de soporte.

De acuerdo con un segundo aspecto, la presente invención se refiere a un método para introducir una lámina de inserción en un receptáculo o entre filas de cajas plegables mediante el uso de un cabezal de agarre que comprende una pluralidad de elementos de agarre que están montados en elementos de sujeción desplazables verticalmente, conectados de manera móvil a un armazón de soporte, comprendiendo el método las etapas de:
- Mover el cabezal de agarre para que se alinee verticalmente con una ubicación de carga y descender el cabezal de agarre de modo que los elementos de agarre entren en contacto con una superficie superior de una lámina de inserción,
- Mover la porción de armazón de soporte más hacia abajo una distancia predeterminada por lo que el armazón de soporte se mueve en relación con los elementos de sujeción y los elementos de agarre permanecen estacionarios contra la superficie superior de la lámina de inserción,
- Detectar un desplazamiento de al menos un miembro de sujeción y detener un movimiento descendente adicional del cabezal de agarre,
- Agarrar la lámina de inserción de manera que la lámina de inserción se adhiera a los elementos de agarre,
- Recoger, desplazar y colocar la lámina de inserción de manera que la lámina de inserción esté alineada con una abertura en el receptáculo,
- Descender el cabezal de agarre y colocar la lámina de inserción en una superficie de depósito en el receptáculo,
- Mover la porción de armazón de soporte más hacia abajo una distancia predeterminada por lo que el armazón de soporte se mueve en relación con los elementos de sujeción y
mientras la lámina de inserción permanece estacionaria contra la superficie superior de la lámina de inserción,
- Detectar un desplazamiento de al menos un elemento de sujeción y detener un movimiento adicional hacia abajo del cabezal de agarre, y
- Liberar los elementos de agarre de la lámina de inserción.

El agarre de la lámina de inserción puede realizarse ventajosamente por aspiración.

En una realización, el método puede comprender además las etapas de:
- Detectar, con un sensor, un desplazamiento vertical de los elementos de sujeción, y
- Detener el movimiento vertical del cabezal de agarre.

Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá ahora a modo de ejemplo y con referencia a las realizaciones mostradas en los dibujos adjuntos, donde se usarán los mismos números de referencia para elementos similares y en los que:

la figura 1 muestra elementos de una estación de llenado, en particular, un transportador/llenador de cajas, un transportador de receptáculos y un dispositivo de inserción de acuerdo con la técnica anterior;

la figura 2a muestra un ejemplo de un receptáculo con paredes laterales mostradas como transparentes, estando cargado el receptáculo con cajas plegables dispuestas de manera ordenada con una lámina de inserción plegada insertada entre las dos filas de cajas;

la figura 2b muestra otro ejemplo de un receptáculo cuyas paredes laterales se muestran como transparentes, estando cargado el receptáculo con cajas plegables dispuestas de manera ordenada con una lámina de inserción plegada insertada entre las dos filas de cajas, y con dos niveles de cajas plegables, una lámina de inserción plegada que se inserta entre dos niveles;

las figuras 3a y 3c muestran una vista en sección transversal del receptáculo, las cajas plegables y las láminas de inserción de la figura 2a y 2b;

la figura 3b muestra una vista similar a la figura 3a en la que se han retirado las cajas plegables;

la figura 4a muestra un diagrama de una lámina de inserción antes de plegarse, vista desde arriba;

la figura 4b muestra una vista en perspectiva de la lámina de inserción de la figura 4a durante el proceso de plegado;

la figura 5 muestra una vista en perspectiva del dispositivo de inserción de la figura 1;

la figura 6 muestra una vista en perspectiva de un cabezal de agarre del dispositivo de inserción de la figura 5 con elementos de campana mostrados como transparentes, estando representados los elementos de aspiración en la

posición de agarre;

la figura 7a muestra una vista del cabezal de agarre de la figura 6 donde los elementos de campana se han retirado para mostrar mejor un mecanismo de accionamiento;

la figura 7b muestra una vista similar a la figura 7a con los elementos de aspiración en la posición de plegado;

la figura 8a muestra una vista lateral del cabezal de agarre de la figura 7a;

la figura 8b muestra una vista lateral del cabezal de agarre de la figura 7b;

la figura 9 muestra una vista en perspectiva del cabezal de agarre de la figura 7b que ha pivotado 180° y que lleva una lámina de inserción plegada;

la figura 10 muestra un cabezal de agarre de acuerdo con una realización de la presente invención en una vista en perspectiva;

la figura 11 muestra una vista lateral del cabezal de agarre de la figura 10 en una condición en la que se baja sobre una lámina de inserción;

la figura 12 muestra una vista lateral del cabezal de agarre de la figura 10 en una condición en la que se coloca sobre una lámina de inserción;

la figura 13 muestra en una vista en perspectiva el cabezal de inserto de la figura 12 en una condición en la que se está agarrando una lámina de inserción;

la figura 14 muestra en una vista en perspectiva el cabezal de inserto de la figura 13 en una condición en la que se está transportando una lámina de inserción; y

la figura 15 muestra en una vista en perspectiva el sistema de agarre de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada

A continuación, se describirá una realización de la presente invención haciendo referencia a las figuras 10 a 15. Para aquellos elementos que se conocen a partir de las figuras 1 a 9, se usan los mismos números de referencia, y solo se analizarán a continuación las diferencias en la construcción y operación entre el cabezal de agarre de la técnica anterior y el cabezal de agarre como se muestra en las figuras 10 a 14.

Una diferencia principal entre el sistema de agarre de la técnica anterior y el sistema de agarre 15' de las figuras 10 a 14 es que los elementos de agarre 17, 18 del cabezal de agarre 15 de acuerdo con la presente invención están montados en el cabezal de agarre 15 para poder desplazarse con respecto a las barras de soporte 21, 22 del armazón de soporte 80. En concreto, los elementos de agarre 17, 18 están montados para poder desplazarse en una dirección que es paralela a la dirección vertical a lo largo de la cual el cabezal de agarre 15 se mueve por el medio de accionamiento 16 cuando desciende para recoger o depositar una lámina de inserción 11.

En la realización mostrada en los dibujos, los elementos de agarre 17, 18 están montados en los extremos inferiores de los elementos de sujeción 50, que aquí se forman como varillas. Los extremos inferiores de los elementos de sujeción 50 están configurados como extremos libres, sobre los que se montan los elementos de agarre 17, 18. Los elementos de sujeción 50 se reciben de manera desplazable en las barras de soporte 21, 22. En el ejemplo ilustrado, y como se ve mejor en la figura 13, los elementos de sujeción 50 se reciben dentro de las aberturas 52 proporcionadas en las barras de soporte 21, 22. Los elementos de agarre 17, 18 son desplazables en una dirección definida por la extensión axial de los elementos de sujeción 50.

En los extremos superiores de los elementos de sujeción 50, se dispone un tope 54. El tope 54 limita el movimiento hacia abajo de los elementos de sujeción 50 con respecto a las barras de soporte 21, 22 haciendo tope en las superficies superiores de las barras de soporte 21, 22.

Debajo de las barras de soporte 21, 22 del armazón de soporte 80 (y, por tanto, entre las barras de soporte y los elementos de agarre 17, 18, se proporciona un medio de desviación 56 que desvía los elementos de agarre 17, 18 lejos de las barras de soporte 21, 22. En la realización ilustrada, los medios de desviación 56 están formados como resortes de compresión 56 montados alrededor de los elementos de sujeción 50 en forma de varilla. Como se ve mejor en la figura 14, los resortes de compresión 56 están suspendidos entre una primera superficie de tope 57 ubicada en el armazón de soporte 80 y una segunda superficie de tope 59 ubicada en los elementos de sujeción 50.

Como se ilustra en las figuras, los elementos de agarre 17, 18 están configurados preferentemente como elementos

de aspiración 17, 18. Los elementos de aspiración 17, 18 están conectados a un generador de vacío (no mostrado). Sin embargo, también son posibles otros tipos de elementos de agarre mecánicos. Para aplicar un vacío a los elementos de aspiración 17, 18, se proporciona una conexión de vacío 60 en el cabezal de agarre 15. La conexión de vacío 60 está conectada a través de líneas de vacío 62 a una línea de distribución 64 que a su vez está conectada a los extremos superiores de los elementos de sujeción 50 (el extremo que es opuesto al extremo en el que se proporcionan los elementos de aspiración 17, 18).

Desde el extremo superior de los elementos de sujeción 50, un orificio o conducto se extiende en el interior del elemento de sujeción 50 hacia los elementos de aspiración 16, 17 de modo que se pueda aplicar un vacío a los elementos de aspiración 17, 18 aplicando una conexión de vacío a vacío 60. El conducto de vacío también puede configurarse para descargar/soplar aire con el fin de liberar el vacío y empujar la lámina de inserción 11 lejos de los elementos de aspiración 17, 18, ya que la lámina de inserción 11 se va a colocar encima de la fila de cajas plegables 3.

Como se ve mejor en las figuras 13 y 14, asociada con al menos uno de los elementos de sujeción 50 hay una disposición de detección 66, que comprende un sensor 70 para detectar un desplazamiento de un elemento de detección 55 ubicado en el respectivo elemento de sujeción 50. El desplazamiento se determina con respecto al soporte 20, 21 en el que se montan los elementos de sujeción 50. Por ende, el sensor 70 puede configurarse para detectar cuándo el elemento de detección 55 está en proximidad con el sensor 70 y está configurado además para detectar un desplazamiento cuando el elemento de detección 55 se mueve más lejos del sensor 70.

El sensor 70 puede ser un sensor magnético o un sensor inductivo. El sensor 70 está adaptado para detectar un desplazamiento del respectivo elemento de sujeción 50 hacia arriba con respecto a la posición mostrada en la figura 11. El elemento de detección 55 puede ubicarse en el tope 54 y comprende preferentemente un material que puede detectarse por el sensor magnético o inductivo 70. A modo de ejemplo, el material puede ser un material metálico.

Como se puede observar en la figura 14, el elemento de detección 55 en el tope 54 está dispuesto a la misma altura vertical que el sensor 70, y opuesto al sensor 70 cuando los elementos de aspiración 17, 18 no se presionan contra la lámina de inserción 11 (en la ubicación de carga o contra la fila de cajas plegables). Por ende, el sensor 70 y el elemento de detección 55 están alineados cuando los elementos de agarre 17, 18 están ubicados en su posición más baja, en la que se colocan a una distancia máxima del respectivo marco de soporte 21, 22. Como se ilustra en la figura 13, el elemento de detección 55 en el tope 54 está dispuesto más lejos del sensor 70 cuando los elementos de aspiración 17, 18 se presionan contra la lámina de inserción 11.

En la realización ilustrada en la figura 10, la disposición de detección 66 comprende un sensor 70 y un elemento de detección 55. Sin embargo, en la realización ilustrada en la figura 13, el sistema de agarre 15' comprende un primer sensor 70a y un segundo sensor 70b que están leyendo un primer elemento de detección 55a y un segundo elemento de detección 55b, respectivamente. Esto es ventajoso cuando el armazón de soporte 80 comprende una primera porción de armazón 80a que comprende un primer grupo de elementos de agarre 17 y una segunda porción de armazón 80b que comprende un segundo grupo de elementos de agarre 18. La unidad de control 30 puede configurarse para recibir señales de ambos sensores 70a, 70b y solo permiten la operación de los elementos de agarre 17, 18 cuando se han recibido ambas señales de sensor. Por ende, el funcionamiento de los elementos de agarre 17, 18 se habilita cuando ambos sensores 70a, 70b han determinado un desplazamiento de cada respectivo elemento de detección 55a, 55b.

Preferentemente, el primer sensor 70a y el primer elemento de detección 55a están ubicados en la primera porción de armazón 80a, y el segundo sensor 70b y el segundo elemento de detección 55b están ubicados en la segunda porción de armazón 80b. En una realización, el primer sensor 70a y el segundo sensor 70b están dispuestos de manera diagonal en la primera y segunda porciones de armazón 80a, 80b, respectivamente. De tal forma, el primer y segundo sensores 70a, 70b están dispuestas en diagonal sobre las líneas de plegado L1, L2. L3 al agarrar la lámina de inserción 11. Esto permite una detección si la lámina de inserción 11 no es plana en su ubicación de carga 9 (p. ej., si la pila de láminas de inserto 11 no es plana). En tal caso, el cabezal de agarre 15 puede operarse para activar los elementos de agarre 17, 18 cuando tanto el primer detector 70a como el segundo detector 70b han detectado un contacto con la lámina de inserción 11 (o ubicación de depósito). Opcionalmente, se puede aplicar una distancia umbral para limitar un movimiento descendente adicional después de que el primer sensor 70a haya detectado un contacto. La distancia umbral es la distancia vertical del cabezal de agarre 15 después de que el primer sensor 70a haya detectado un contacto. Por ejemplo, esta distancia umbral se puede establecer en aproximadamente 50 mm. La distancia umbral permite la desaceleración y la parada del cabezal de agarre 15. Como alternativa, en lugar de una distancia umbral, se puede usar una duración de tiempo umbral. Igualmente, la duración de tiempo umbral se establece desde el momento en que el primer sensor 70a ha detectado un contacto. La distancia umbral o el tiempo umbral permite una parada del cabezal de agarre 15 si el segundo sensor 70b no detecta un contacto.

Como alternativa, se puede proporcionar un sensor 70 para cada elemento de agarre 17, 18. En la realización ilustrada, habría cuatro sensores 70.

Como se ve mejor en la figura 15, el cabezal de agarre 15 puede operarse linealmente en la dirección lateral L y la dirección vertical V. La dirección lateral L está en el plano horizontal. La dirección lateral L puede ser perpendicular a una dirección de transporte T del recipiente 2 en la posición del cabezal de agarre 15.

Una primera posición de descenso P11 para el cabezal de agarre 15 puede alinearse verticalmente con la posición de carga P12 de la lámina de inserción 11 en la ubicación de carga 9. Igualmente, una segunda posición de descenso P21 para el cabezal de agarre 15 está ubicada verticalmente alineada con una posición de depósito P22. La posición de depósito P22 está en el recipiente 2. La primera y segunda posiciones de descenso P11, P21 se pueden definir como coordenadas en una memoria 35 del sistema de agarre 15'. En una realización, la primera y segunda posiciones de descenso P11, P21 solo se definen en una primera I1 y una segunda coordenada lateral I2 en la dirección lateral L. Se puede lograr un movimiento restringido en la dirección lateral L mediante una guía rectilínea 31 configurada para guiar el cabezal de agarre 15 en la dirección lateral L.

Por ende, la primera posición de descenso P11 se puede definir en una coordenada espacial unidimensional I1. Igualmente, la segunda posición de descenso P21 se puede definir en la coordenada espacial unidimensional I2. Estas coordenadas I1, I2 definen los puntos de inicio (en el plano horizontal) de las trayectorias de descenso vertical V1, V2 en la ubicación de carga 9 y la ubicación de depósito 13, respectivamente. La primera trayectoria de descenso V1 en la ubicación de carga 9 se extiende entre la primera posición de descenso P11 y la primera posición de extremo vertical P12 (correspondiente a la posición de carga). La segunda trayectoria de descenso V2 en la ubicación de depósito 13 se extiende entre la segunda posición de descenso P21 y la segunda posición de extremo vertical P22.

En otra realización, no hay guía rectilínea. En esta realización, las posiciones de descenso P11, P21 se definen en un plano horizontal bidimensional definido por el eje longitudinal T y el eje lateral L. Las coordenadas I1, t1; I2, t2 definen las posiciones de descenso P11, P21.

La unidad de control 30 está configurada para recuperar las coordenadas de descenso I1, I2 que definen las posiciones de descenso P11, P21 de la memoria 35. La unidad de control 30 coloca el cabezal de agarre 15 en las posiciones de descenso P11, P21 e inicia el descenso del cabezal de agarre 15 en la dirección vertical V a lo largo de las trayectorias de descenso V1, V2.

La primera posición de extremo vertical P12 y la segunda posición de extremo vertical P22 pueden definirse únicamente por la disposición de detección 66. Por tanto, la unidad de control 30 genera una señal de parada cuando la disposición de detección 66 detecta un desplazamiento de al menos un elemento de detección 55. Por ende, cuando se ha detectado un contacto entre los elementos de agarre 17, 18 y una superficie. La superficie puede ser una pila con láminas de inserción 11 o una fila de cajas plegables. Como alternativa, la señal de parada se genera cuando una pluralidad de sensores 70a, 70b han detectado el desplazamiento de su respectivo elemento de detección 55a, 55b. Aún en otra realización, la señal de parada se genera cuando un sensor ha detectado un desplazamiento y se ha superado la distancia o el tiempo umbral.

La presente disposición de detección 66 permite, por tanto, que el cabezal de agarre 15 detecte la posición de las láminas de inserción 11 en la ubicación de carga 9 y también detecte las superficies de depósito 13, 14 en la ubicación de depósito 13. Las superficies de depósito 13, 14 corresponden a una superficie superior 13 de una fila de cajas plegables 3, y la superficie inferior 14 del receptáculo 2.

Esta es una mejora importante ya que, en comparación con el documento WO2017/202500A1 de la técnica anterior, se puede lograr un sistema más simple que se adapte automáticamente a condiciones operativas variables. El sistema anterior en el documento WO2017/202500A1 necesitaba más parámetros de programación, especialmente cuando varias capas de láminas de inserción 11 tuvieron que depositarse a diferentes alturas en el receptáculo 2 (como se ilustra en la figura 2b). Por ende, la unidad de control necesitaba recuperar datos predefinidos para cada posición de depósito vertical. Sin embargo, en realidad, la posición vertical en la que se colocaron realmente las filas de cajas plegables a menudo difería ligeramente de la posición teórica. Por lo tanto, para aliviar el riesgo de dañar las cajas, el cabezal de agarre se desaceleró antes de alcanzar la posición de depósito teórica incluso si se comprometía una pérdida de velocidad. En contraposición, con el presente sistema, solo un tiempo de configuración corto y una programación simple de las coordenadas de las posiciones de descenso P12, P21 es necesario para obtener un sistema preciso.

Además de las ventajas mencionadas anteriormente, el presente sistema de agarre 15' también mejora la fiabilidad y la durabilidad. El cabezal de agarre 15 se detendrá automáticamente incluso si el objeto detectado no es una lámina de inserción 11 o una fila de cajas plegables 3. Si, por ejemplo, un objeto está presente en las trayectorias de descenso V1, V2 del cabezal de agarre 15, la unidad de control 30 también activará un tope del cabezal de agarre 15 si se ha detectado un contacto con el objeto.

Otra mejora a la vista del sistema en el documento WO2017/202500A1 es que los elementos de agarre móviles 17, 18 también están configurados para ceder cuando se ha detectado un contacto con una lámina de inserción

11 o una fila de cajas plegables. La carrera de los elementos de agarre 17, 18 se puede seleccionar de tal manera que los elementos de agarre 17, 18 se puedan mover verticalmente después de que la disposición de detección 66 haya detectado un contacto. De tal forma, el cabezal de agarre 15 aún puede ceder contra la pila de láminas de inserción o la fila de cajas plegables.

Opcionalmente, en una realización, se puede medir una diferencia de lapso de tiempo entre la recepción de la primera señal de sensor y la segunda señal de sensor. Si la diferencia supera un valor umbral predefinido, la unidad de control 30 puede enviar una señal de error a un sistema de control de máquina central. Una diferencia de tiempo de este tipo entre las señales de sensor puede ser indicativa de que la lámina de inserción 11 se recoge o se deposita sobre una superficie irregular.

En otra realización (no ilustrada), la disposición de detección 66 comprende un interruptor de detección electromecánico que comprende un pestillo mecánico configurado para activarse a una distancia de desplazamiento predeterminada de los elementos de agarre 17, 18. La unidad de control 30 está configurada para activar y desactivar los elementos de agarre 17, 18 en respuesta a una activación del interruptor electromecánico.

En las figuras 10 y 11, el cabezal de agarre 15 se muestra en una condición antes de colocarse en una lámina de inserción 11. Los elementos de aspiración 17, 18 tienen su distancia máxima desde el respectivo soporte 21, 22, y los soportes 21, 22 tienen una distancia horizontal máxima entre sí.

Para agarrar una lámina de inserción 11, el cabezal de agarre 12 se mueve verticalmente hacia abajo hasta que los elementos de aspiración 17, 18 tocan la superficie superior de la lámina de inserción 11 dispuesta en una pila en una ubicación de carga 9. Este proceso se ilustra mejor en la figura 1, cuyos principios de funcionamiento generales también se aplican al presente sistema de agarre 15'. Este contacto detiene un movimiento descendente adicional de los elementos de aspiración 17, 18. Como los elementos de sujeción 50 se pueden mover verticalmente en relación con el armazón de soporte 80, los soportes 21, 22 se mueven más hacia abajo, por lo que los topes 54 se mueven verticalmente hacia arriba. Esto cambia la posición del elemento de detección 55 en el tope 54 con respecto a los soportes 21, 22 y puede detectarse por el sensor 70.

En respuesta a la señal correspondiente del sensor 70, la unidad de control 30 impide que el medio de accionamiento 16 desplace el cabezal de agarre 15 más hacia abajo.

En una realización ventajosa, la unidad de control 30 está configurada para enviar instrucciones al accionador 25, que detiene/desacelera gradualmente el movimiento descendente del cabezal de agarre 15 cuando la disposición de detección 66 detecta un desplazamiento vertical de los elementos de sujeción 50 con respecto al armazón de soporte 80. La desaceleración gradual proporciona un contacto más controlado y más suave entre los elementos de aspiración 17, 18 y la lámina de inserción. La distancia desacelerada permite que los elementos de aspiración 17, 18 establezcan la conexión de vacío. Los dispositivos de desviación 56 también permiten que los elementos de aspiración 17, 18 cedan cuando entran en contacto con la lámina de inserción 11, de modo que se pueda evitar cualquier deformación no deseada de la lámina de inserción 11.

Esta condición del cabezal de agarre 15 se muestra en la figura 12. Puede verse que los dispositivos de desviación 56 están en un estado comprimido ya que los soportes 21, 22 se han desplazado hacia abajo sobre los elementos de sujeción 50.

En esta condición, un generador de vacío (no mostrado) está conectado a los elementos de aspiración 17, 18 y se activa de modo que la lámina de inserción 11 respectiva sea agarrada por los elementos de aspiración 17, 18. A continuación, los grupos de elementos de aspiración 17, 18 pueden moverse uno hacia el otro en la dirección horizontal H como se ilustra en la figura 12 para llegar a la condición mostrada en la figura 13 en la que la lámina de inserción 11 se sujeta con un pliegue 12. Esto es posible ya que la primera porción de armazón 80a y la segunda porción de armazón 80b se pueden mover horizontalmente entre sí entre una posición distal en la que el primer 17 y el segundo grupo de elementos de aspiración 18 están ubicados distales entre sí y una posición próxima, en la que el primer y segundo grupo de elementos de aspiración 17, 18 están ubicados más cerca entre sí (que en la posición distal).

En una etapa posterior, el cabezal de agarre 15 se levanta hacia arriba para levantar también la lámina de inserción 11 como se ilustra en la figura 14. Esto da como resultado que los dispositivos de desviación 56 vuelvan a su estado no comprimido y mueve los elementos de aspiración 17, 18 de tal manera que vuelvan a una posición en la que se colocan a una distancia máxima de los soportes 21, 22.

La lámina de inserción 11 puede transportarse a continuación a la posición en el recipiente de almacenamiento donde debería depositarse la lámina de inserción 11. La unidad de control 30 determina, basándose en la información de la disposición de detección 66, cuándo el cabezal de agarre 15 se pone en contacto con una porción inferior del recipiente de almacenamiento 2 o una superficie superior de una fila de cajas plegables 3 ubicadas en el recipiente de almacenamiento 2.

A continuación, la unidad de control 30 detiene/desacelera gradualmente el movimiento descendente del cabezal de agarre 15 y libera el vacío de manera que se deposita la lámina de inserción. Los elementos de aspiración 17, 18 pueden configurarse entonces para liberar activamente la lámina de inserción 11 descargando/soplando aire.

Preferentemente, como se ha descrito anteriormente, el conducto de vacío en los miembros de succión 17, 18 está configurado para descargar aire con el fin de liberar el vacío y empujar la lámina de inserción 11 lejos de los elementos de aspiración 17, 18, ya que la lámina de inserción 11 se colocará en la parte superior de la fila de cajas plegables 3.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de agarre (15') para colocar una lámina de inserción (11) entre filas de cajas plegables en un receptáculo (2), comprendiendo el sistema de agarre un cabezal de agarre (15) configurado para agarrar y recoger la lámina de inserción desde una ubicación de carga (9), desplazar y colocar la lámina de inserción en una superficie de depósito (13, 14) en el receptáculo,
teniendo el cabezal de agarre (15) un armazón de soporte (80) y una pluralidad de elementos de agarre (17, 18), configurados para adherirse a la superficie superior de la lámina de inserción (11), estando conectados los elementos de agarre al armazón de soporte a través de una pluralidad de elementos de sujeción (50), que están montados de manera móvil en el armazón de soporte, y en donde los elementos de sujeción y los elementos de agarre son móviles en la dirección vertical en relación con el armazón de soporte cuando los elementos de agarre entran en contacto con la lámina de inserción o la superficie de depósito (13, 14) en el receptáculo,
y en donde el sistema de agarre comprende además una unidad de control (30) y una disposición de detección (66), estando configurada la disposición de detección para detectar un desplazamiento vertical de los elementos de sujeción (50) con respecto al armazón de soporte (80), y en donde la unidad de control está configurada para recibir información de la disposición de detección y determinar cuándo se coloca el cabezal de agarre en contacto con una lámina de inserción o una superficie de depósito.

2. El sistema de agarre de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la unidad de control (30) está configurada además para detener un movimiento descendente vertical adicional del cabezal de agarre cuando la disposición de detección detecta un movimiento vertical de al menos uno de los elementos de sujeción.

3. El sistema de agarre de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde la superficie de depósito (13, 14) es una superficie superior (13) de una fila de cajas plegables (3) o una superficie inferior (14) en el receptáculo (2).

4. El sistema de agarre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el elemento de sujeción (50) es una varilla que se recibe en una abertura (52) en el armazón de soporte (21, 22), y en donde la varilla comprende un extremo libre (53) sobre el que se une el elemento de agarre.

5. El sistema de agarre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los elementos de agarre se desvían lejos del armazón de soporte mediante miembros de desviación (56).

6. El sistema de agarre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de control (30) está configurada para controlar el desplazamiento del cabezal de agarre y para operar los elementos de agarre (17, 18) de una manera alterna entre un estado de agarre y un estado de liberación de modo que los elementos de agarre estén en un estado de agarre cuando el cabezal de agarre entra en contacto con la lámina de inserción (11) en la ubicación de carga (9) y en un estado de liberación cuando el cabezal de agarre contacta posteriormente con la superficie de depósito (13, 14) con la lámina de inserción.

7. El sistema de agarre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, que comprende además una memoria (35) que comprende coordenadas espaciales (I1) de una primera posición de descenso (P11) y coordenadas espaciales (I2) de una segunda posición de descenso (P21) del cabezal de agarre (15),
definiendo la primera y segunda posiciones de descenso (P11, P21) un punto de inicio de una primera y segunda trayectoria de descenso vertical (V1, V2), y en donde la primera trayectoria de descenso (V1) está alineada verticalmente con la ubicación de carga (9) y la segunda trayectoria de descenso (V2) está alineada verticalmente con la ubicación de depósito (13, 14) y en donde la unidad de control (30) está configurada para operar el cabezal de agarre para que se mueva a la primera posición de descenso (P11) y la segunda posición de descenso (P21), respectivamente.

8. El sistema de agarre de acuerdo con la reivindicación 7, en donde los puntos finales de la primera y segunda trayectorias de descenso vertical (V1, V2) están definidos por una primera y una segunda posición de extremo vertical (P12, P22), y en donde la primera posición de extremo vertical (P12) y la segunda posición de extremo vertical (P22) solo están definidas por la disposición de detección (66).

9. El sistema de agarre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, en donde el sistema de agarre comprende una guía rectilínea (31) y en donde el cabezal de agarre es móvil linealmente y guiado por la guía rectilínea en una dirección lateral (L), y en donde las posiciones de descenso (P11, P21) se definen como coordenadas unidimensionales (I1, I2) en el plano horizontal en una dirección a lo largo de una extensión longitudinal de la guía rectilínea (31).

10. El sistema de agarre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la disposición de detección comprende al menos un sensor (70) ubicado en el armazón de soporte y al menos un elemento de detección (55) ubicado en al menos un elemento de sujeción (50), y en donde el sensor está configurado para detectar un desplazamiento del elemento de detección.

11. El sistema de agarre de acuerdo con la reivindicación anterior, en donde el sensor es un sensor magnético o

un sensor inductivo y el elemento de detección comprende un material metálico.

12. El sistema de agarre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el armazón de soporte comprende una primera porción de armazón (80a) que comprende un primer grupo de elementos de agarre (17) y una segunda porción (80b) que comprende un segundo grupo de elementos de agarre (18), y en donde la primera y segunda porciones de armazón son móviles entre sí entre una posición distal en la que el primer y segundo grupo de elementos de agarre están ubicados distales entre sí y una posición próxima, en la que los elementos de agarre están ubicados más cerca entre sí que en la posición distal, de manera que el primer (17) y el segundo grupo de elementos de agarre (18) son desplazables horizontalmente entre sí.

13. El sistema de agarre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los elementos de agarre (17, 18) son elementos de aspiración, configurados para aplicar una fuerza de succión contra la lámina de inserción.

14. El sistema de agarre de acuerdo con la reivindicación anterior, en donde la unidad de control (30) está configurada para aplicar un vacío al cabezal de agarre (15) cuando el sensor (70) detecta un desplazamiento del elemento de sujeción (50) con respecto al armazón de soporte (21, 22) y cuando la unidad de control determina que el cabezal de agarre está en la ubicación de carga (9).

15. El sistema de agarre de acuerdo con la reivindicación anterior, en donde los elementos de agarre están configurados para descargar aire para aplicar una presión positiva contra la lámina de inserción cuando la unidad de control determina que el cabezal de agarre está en contacto con la superficie de depósito.

16. El sistema de agarre de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de control está configurada para detener/desacelerar gradualmente el movimiento descendente del cabezal de agarre cuando la disposición de detección detecta un desplazamiento vertical del elemento de sujeción (50) con respecto al armazón de soporte (80).

17. Un método para introducir una lámina de inserción (11) en un receptáculo o entre filas de cajas plegables mediante el uso de un cabezal de agarre que comprende una pluralidad de elementos de agarre (17, 18) que están montados en elementos de sujeción (50) desplazables verticalmente, conectados de manera móvil a un armazón de soporte (80), comprendiendo el método las etapas de:
- Mover el cabezal de agarre (15) para que se alinee verticalmente con una ubicación de carga (9) y descender el cabezal de agarre de modo que los elementos de agarre entren en contacto con una superficie superior de una lámina de inserción,
- Mover la porción de armazón de soporte más hacia abajo una distancia predeterminada por lo que el armazón de soporte se mueve en relación con los elementos de sujeción y los elementos de agarre permanecen estacionarios contra la superficie superior de la lámina de inserción,
- Detectar un desplazamiento de al menos un miembro de sujeción y detener un movimiento descendente adicional del cabezal de agarre,
- Agarrar la lámina de inserción de manera que la lámina de inserción se adhiera a los elementos de agarre,
- Mover la primera porción de armazón (80a) más cerca de la segunda porción de armazón (80b) de modo que la lámina de inserción se pliegue,
- Recoger, desplazar y colocar la lámina de inserción de manera que la lámina de inserción esté alineada con una abertura en el receptáculo,
- Descender el cabezal de agarre y colocar la lámina de inserción en una superficie de depósito (13, 14) en el receptáculo,
- Mover la porción de armazón de soporte más hacia abajo una distancia predeterminada por lo que el armazón de soporte se mueve en relación con los elementos de sujeción y mientras la lámina de inserción permanece estacionaria contra la superficie superior de la lámina de inserción,
- Detectar un desplazamiento de al menos un elemento de sujeción y detener un movimiento adicional hacia abajo del cabezal de agarre y
- Liberar los elementos de agarre de la lámina de inserción.

18. El método de acuerdo con la reivindicación anterior, que comprende además la etapa de:
- Detectar, con un sensor, un desplazamiento vertical de los elementos de sujeción en relación con el armazón de soporte, y
- Detener el movimiento vertical del cabezal de agarre.

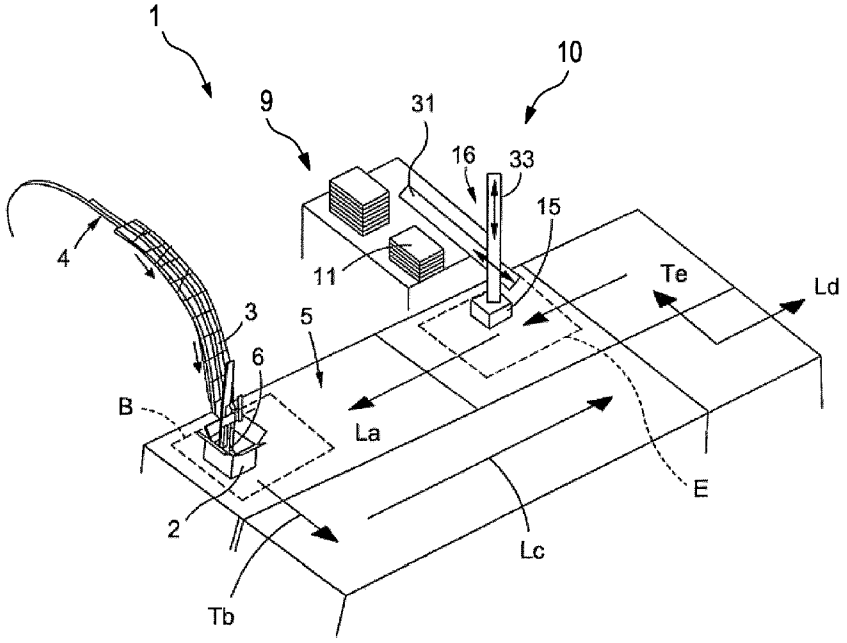


Fig. 1

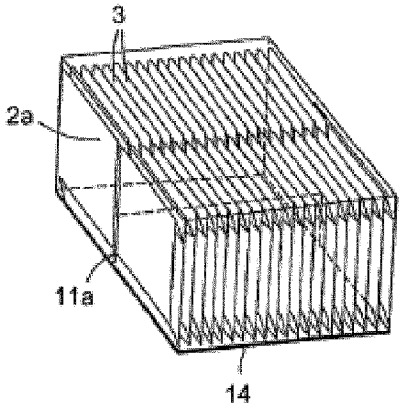


Fig. 2a

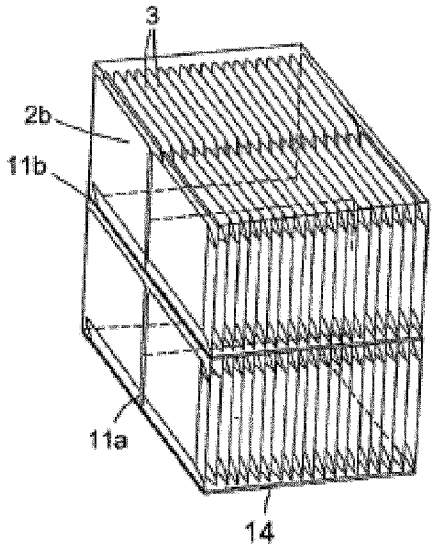


Fig. 2b

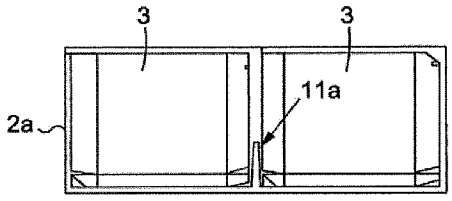


Fig. 3a

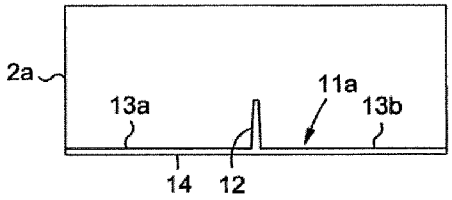


Fig. 3b

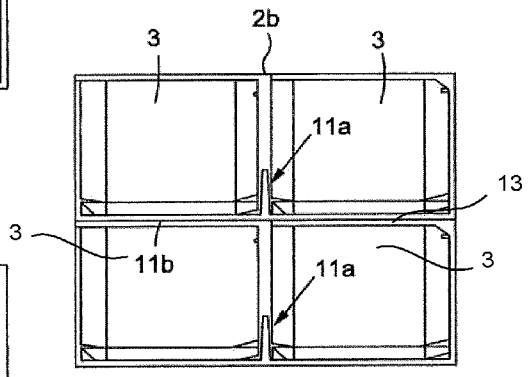


Fig. 3c

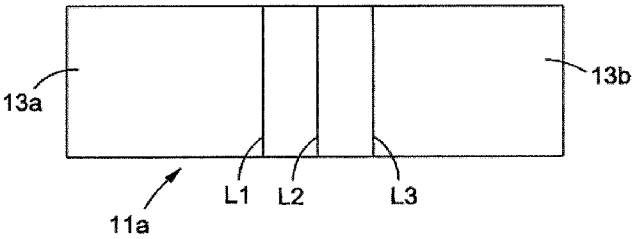


Fig. 4a

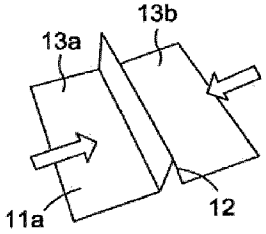


Fig. 4b

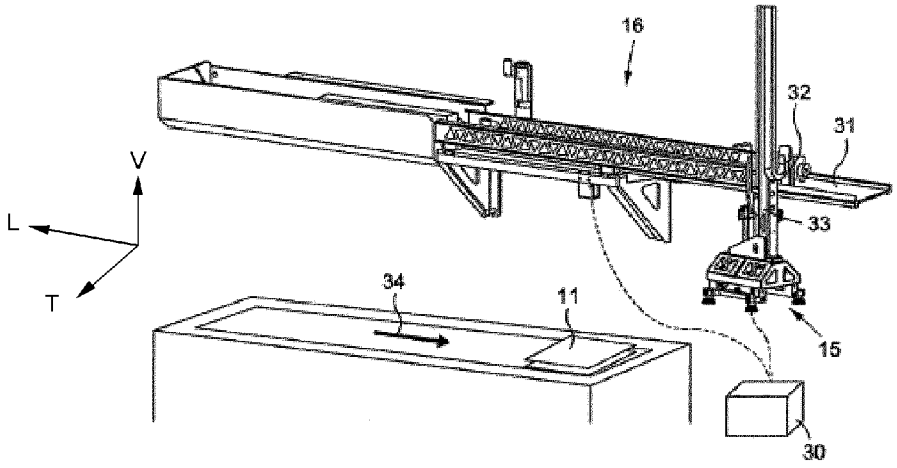

16
32
31
V
L
T
33
34
11
15
30

Fig. 5

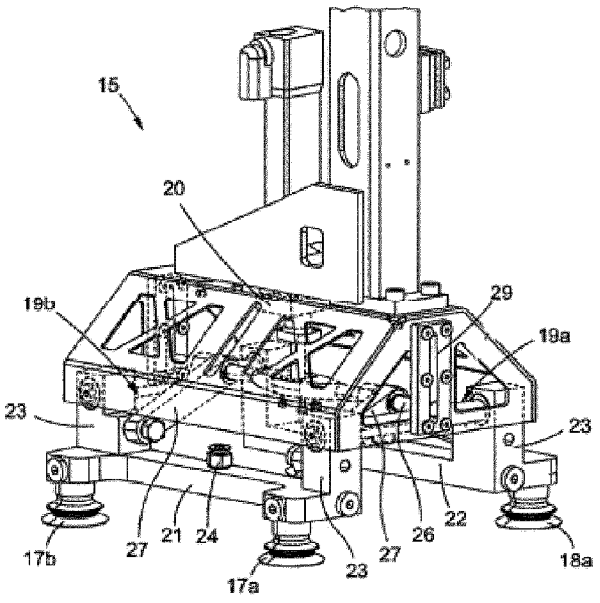

15
20
19b
29
19a
23
23
17b
27
21
24
17a
23
27
26
22
18a

Fig. 6

Fig. 7a

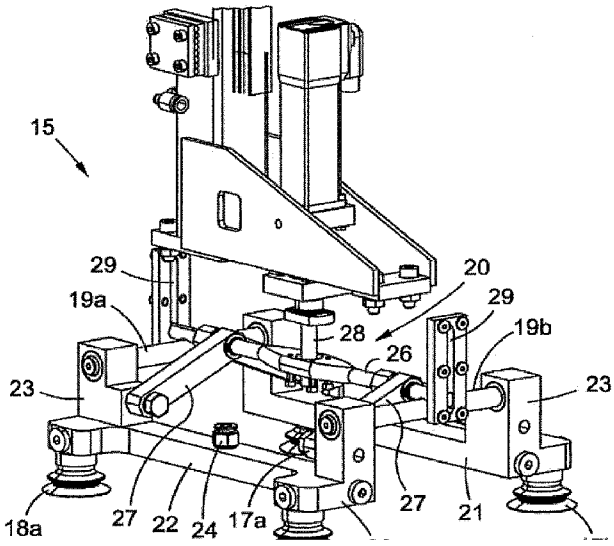
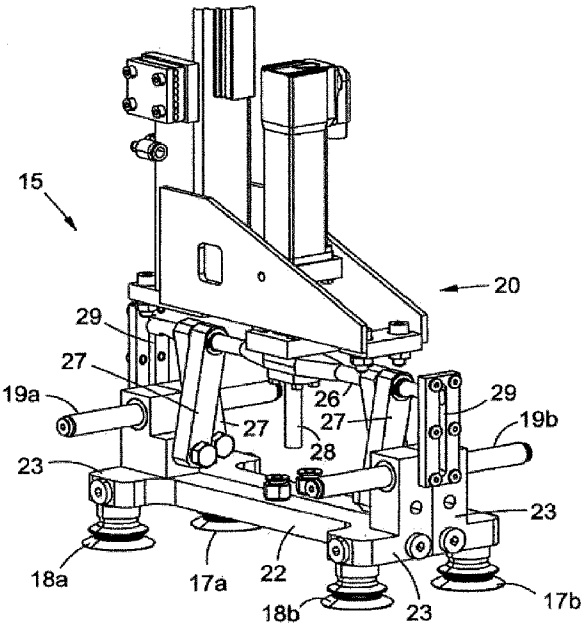

15
29
19a
20
29
19b
28
26
23
23
18a
27
22
24
17a
27
21

Fig. 7b


15
20
29
27
19a
26
29
27
27
19b
28
23
23
18a
17a
22
18b
23
17b

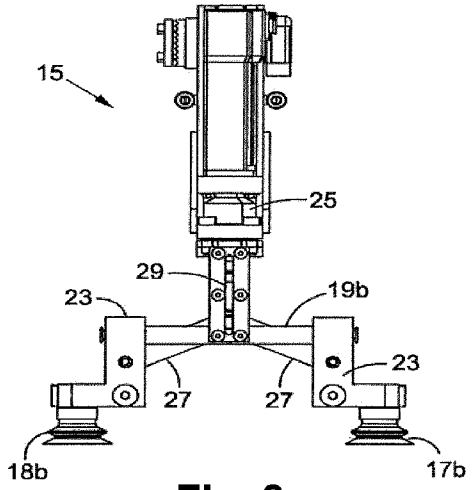


Fig. 8a

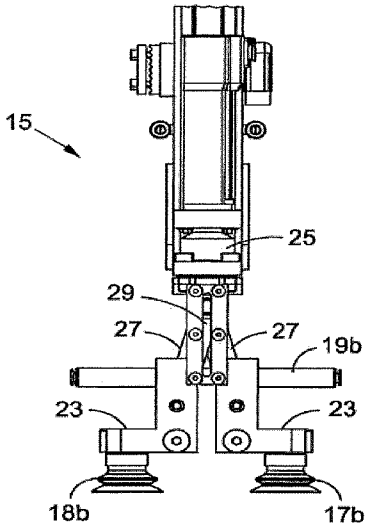


Fig. 8b

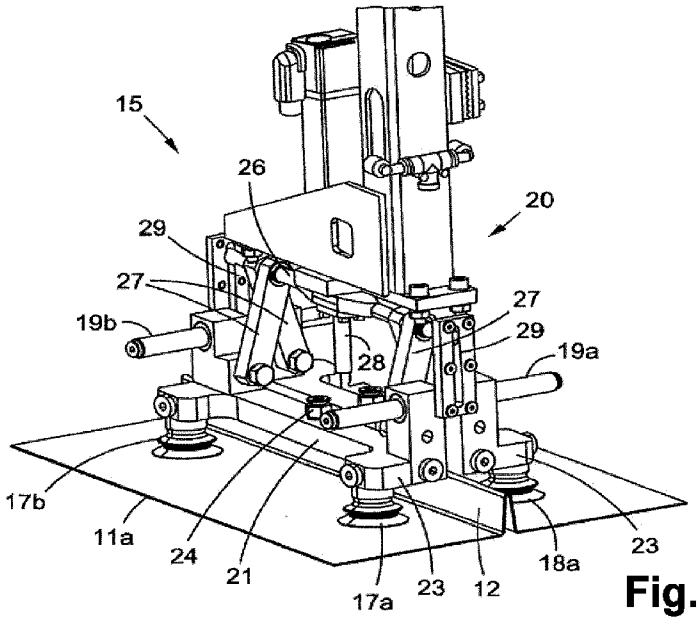


Fig. 9

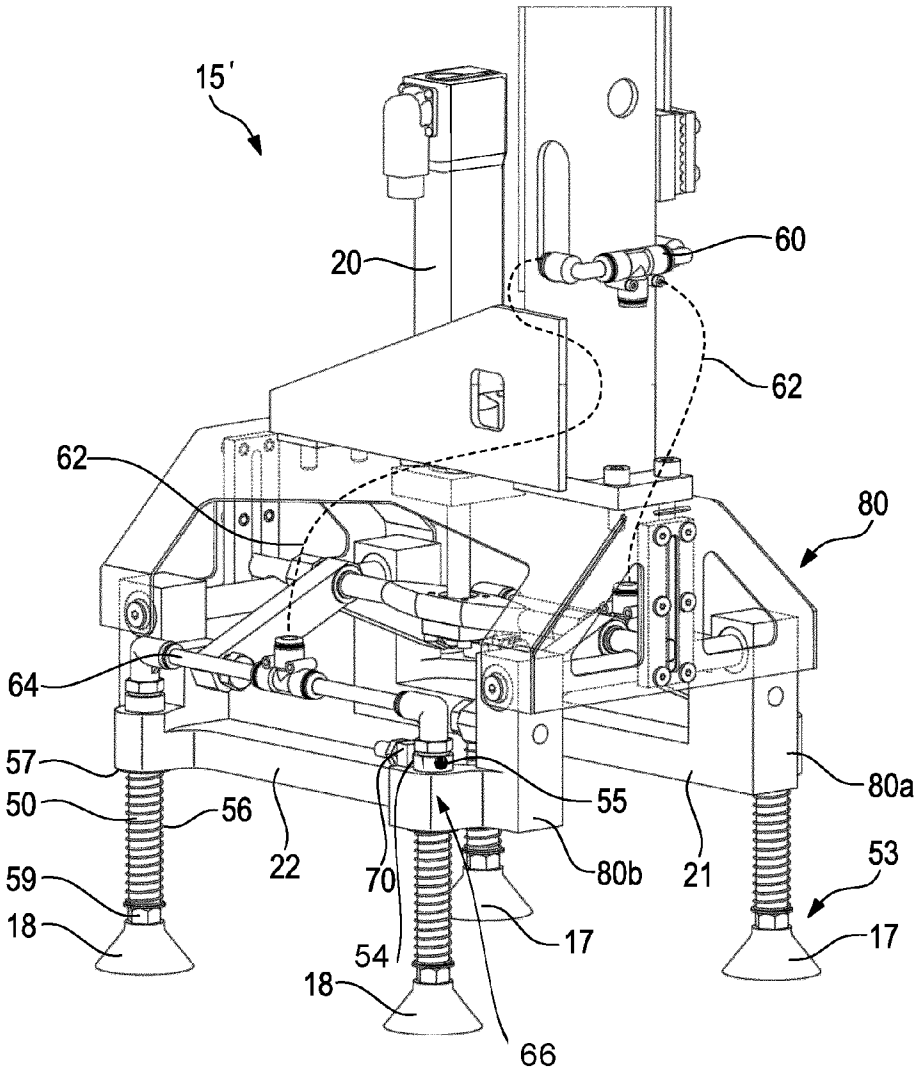

15'
20
60
62
62
80
64
57
50
56
22
70
55
80b
21
80a
53
59
18
54
17
18
17
66

Fig. 10

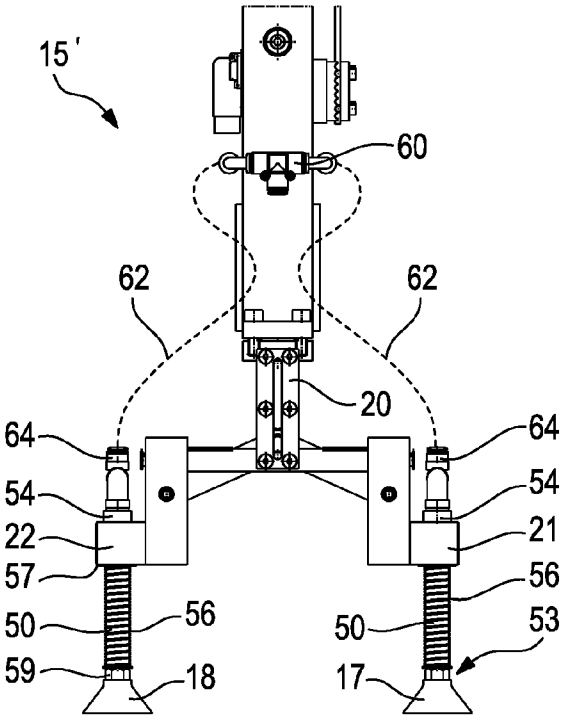

15'
60
62
62
20
64
64
54
54
22
21
57
56
50
56
50
53
59
18
17

Fig. 11

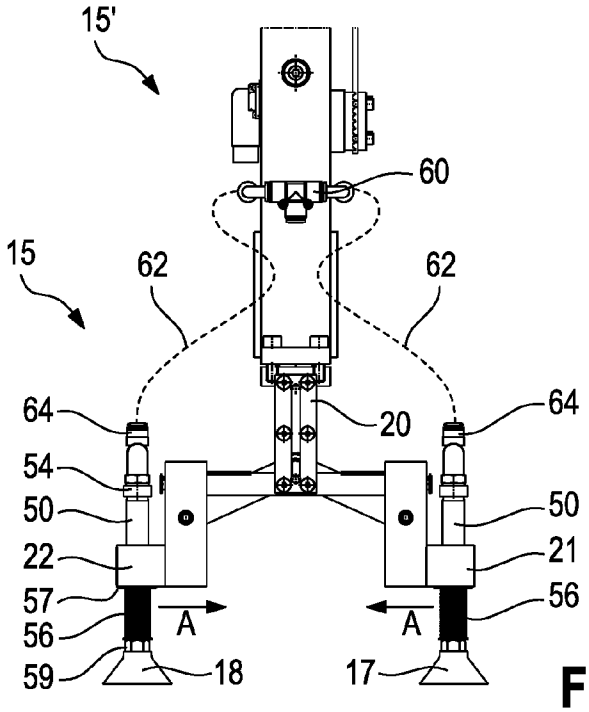

15'
60
15
62
62
64
20
64
54
50
50
22
21
57
A
A
56
56
59
18
17

Fig. 12

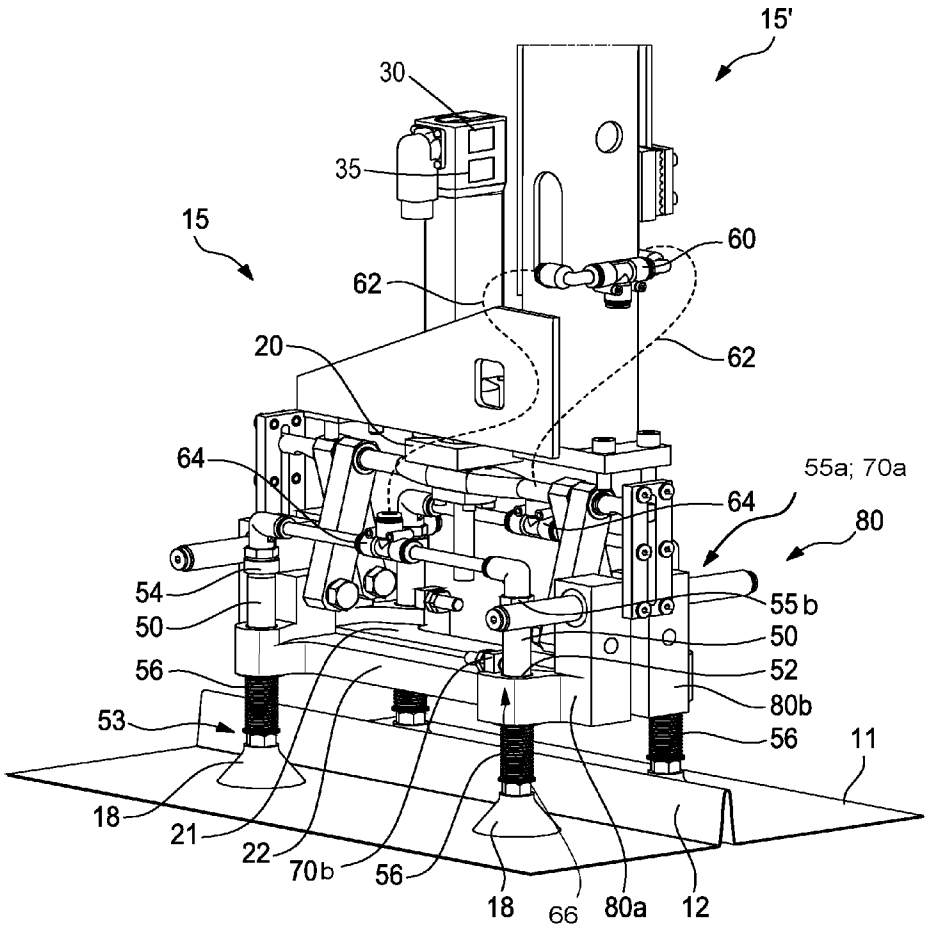

15'
30
35
15
60
62
62
20
64
55a; 70a
64
80
54
55 b
50
50
56
52
80b
53
56
11
18
21
22
70b
56
18
66
80a
12

Fig. 13

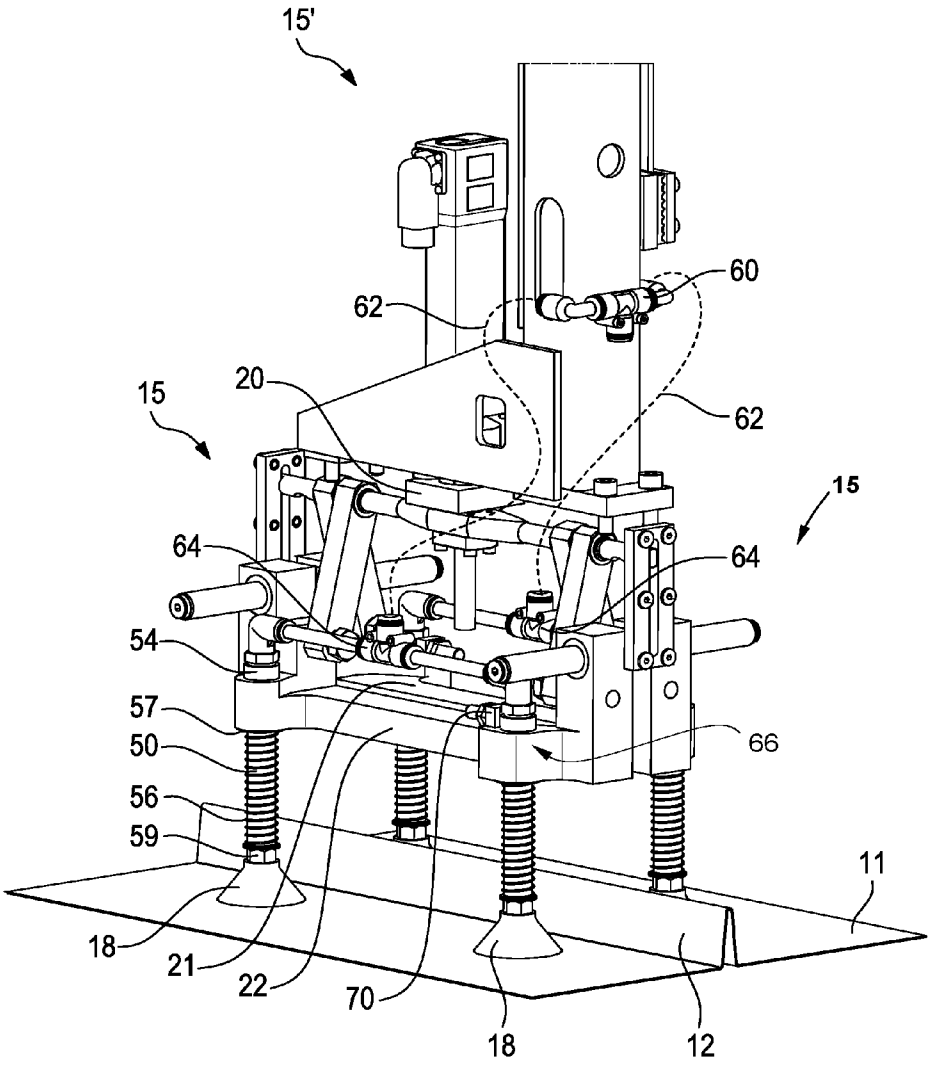


Fig. 14

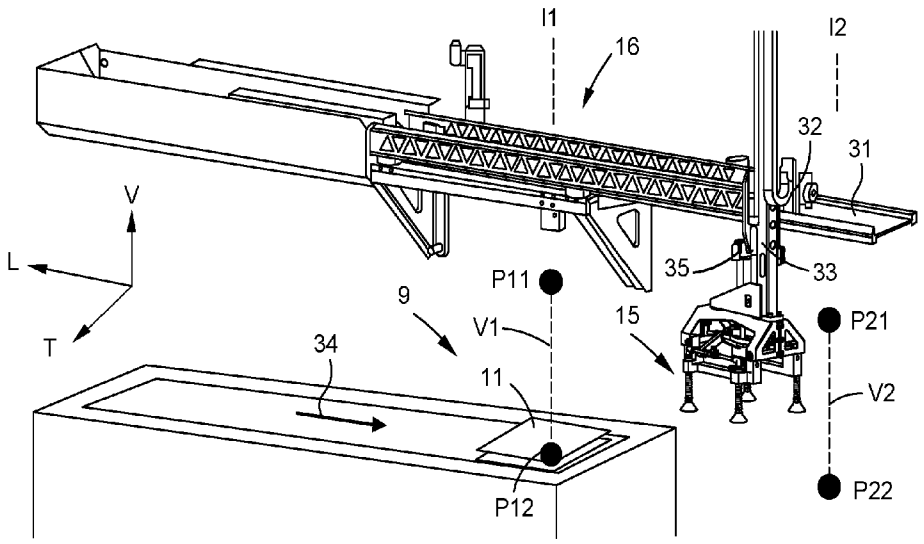


Fig. 15