

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 015 129**

51 Int. Cl.:

**B25J 9/16**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.03.2019 PCT/AT2019/060078**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2019 WO19169420**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2019 E 19718229 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2024 EP 3762189**

54 Título: **Sistema robótico para la comprobación de un compartimento de carga de un medio auxiliar de carga en un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos y método de funcionamiento del mismo**

30 Prioridad:

**09.03.2018 AT 502082018**

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

**29.04.2025**

73 Titular/es:

**TGW HOLDING GMBH (100.00%)  
Ludwig Szinicz Straße 3  
4614 Marchtrenk, AT**

72 Inventor/es:

**PRECHTL, CHRISTIAN y  
SCHRÖPF, HARALD**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

ES 3 015 129 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

Sistema robótico para la comprobación de un compartimento de carga de un medio auxiliar de carga en un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos y método de funcionamiento del mismo

5 La invención se refiere a un método para controlar un robot en un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos, que tiene una unidad de agarre móvil con respecto a la base del robot, en el que las mercancías se recogen con la unidad de agarre desde o hacia fuera de un primer portador de mercancías y se colocan en o sobre un segundo portador de mercancías, en donde al menos uno de los portadores de mercancías está diseñado como un medio auxiliar de carga. Además, la invención se refiere a un sistema robótico que tiene un robot con una unidad de agarre móvil con respecto a una base del robot para agarrar/recoger mercancías, en donde el robot está diseñado para recoger mercancías con la unidad de agarre desde o hacia fuera de un primer portador de mercancías y colocarlas en o sobre un segundo portador de mercancías, y en donde al menos uno de los portadores de mercancías está diseñado como un medio auxiliar de carga. Por último, la invención se refiere a un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos, que comprende un área de almacenamiento y una estación de trabajo para la preparación/reembalaje de mercancías con un sistema robótico del tipo anterior.

20 En principio, se conocen un método, un sistema robótico y un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos como el mencionado. Por ejemplo, en los documentos DE 10 2015 007 863 A1 y US 9.868.207 B2 se divulga un robot para agarrar mercancías en un sistema de almacenamiento. La información sobre el agarre de las mercancías mencionadas puede determinarse y utilizarse junto con una base de datos para definir una estrategia de agarre.

25 Una desventaja de los métodos conocidos es que las mercancías que sobresalen del compartimento de carga de un medio auxiliar de carga generalmente no se reconocen y, por lo tanto, pueden provocar fallos en el transporte y la manipulación en el sistema de almacenamiento y preparación de pedidos. Por lo tanto, los medios auxiliares de carga no suelen llenarse, es decir, a menudo no se cargan hasta el borde de un contenedor y, desde luego, no se cargan más allá del borde del contenedor. Esto tiene un efecto negativo correspondiente en el rendimiento del sistema de almacenamiento y preparación de pedidos. En consecuencia, suelen construirse más grandes de lo que sería realmente necesario.

30 Por lo tanto, la invención tiene como objetivo proporcionar un método mejorado para controlar un robot en un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos, un sistema robótico mejorado y un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos mejorado para la preparación de mercancías. En particular, se pretende superar las desventajas mencionadas, es decir, evitar fallos en el transporte y manipulación de mercancías en un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos, y aumentar el rendimiento del sistema de almacenamiento y preparación de pedidos en comparación con el estado de la técnica.

Este objetivo se resuelve mediante un método del tipo mencionado anteriormente, en el que

- 40 • en el área del al menos un medio auxiliar de carga se define un compartimento de carga destinado a alojar las mercancías,
- el compartimento de carga y las mercancías en el área del compartimento de carga se detectan mediante un sistema de sensores,
- 45 • después de que una mercancía haya sido recogida por la unidad de agarre desde o hacia fuera del primer portador de mercancías, se realiza una comprobación para determinar si una mercancía sobresale de dicho compartimento de carga, y
  - a) las mercancías que sobresalen del compartimento de carga son recogidas por la unidad de agarre y colocadas en otra posición, o bien
  - 50 b) la parte de la mercancía que sobresale por encima del compartimento de carga es desplazada al compartimento de carga por la unidad de agarre,

si el resultado de dicha comprobación es positivo.

La comprobación en cuestión se realiza en particular controlando un sistema robótico que comprende el robot y el sistema de sensores.

55 Además, el objetivo de la invención se resuelve mediante un sistema robótico del tipo mencionado anteriormente, que tiene un controlador que está configurado para comprobar, después de que una mercancía haya sido recogida por la unidad de agarre desde o hacia fuera del primer portador de mercancías, si una mercancía sobresale de dicho compartimento de carga, y para dar instrucciones al robot, si el resultado de la comprobación es positivo, para

60

- a) recoger las mercancías que sobresalen del compartimento de carga y colocarlas en otra posición, o bien
- b) mover la parte de la mercancía que sobresale del compartimento de carga hacia el compartimento de carga.

5 Por último, el objetivo de la invención también se resuelve mediante un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos (en gran parte automatizado) del tipo mencionado anteriormente, que comprende un sistema robótico (totalmente automatizado) del tipo mencionado anteriormente, que en particular está conectado al área de almacenamiento mediante un sistema transportador.

10 Las medidas propuestas detectan las mercancías que sobresalen del compartimento de carga de un medio auxiliar de carga, lo que puede evitar fallos durante el transporte y la manipulación en un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos. De este modo, se pueden aprovechar al máximo los medios auxiliares de carga y, en particular, cargar hasta el borde del contenedor o incluso más allá de forma definida. De este modo, el rendimiento del sistema de almacenamiento y preparación de pedidos puede aumentar considerablemente en comparación con el estado actual de la técnica. Por tanto, se requiere menos espacio de instalación que antes.

En principio, es ventajoso si se calcula una posición en el compartimento de carga para la colocación de las mercancías en o sobre el segundo portador de mercancías, de modo que en esta posición no se espera que dichas mercancías sobresalgan de dicho compartimento de carga. Si la mercancía no se coloca como se esperaba, el problema se reconoce como se ha descrito anteriormente y se rectifica automáticamente. La mercancía se recoge de nuevo y se eleva (caso a), o bien la parte de la mercancía que sobresale del compartimento de carga simplemente se empuja de nuevo al compartimento de carga, se pliega hacia atrás o se tira hacia atrás sin elevar la mercancía por completo (caso b). La función de agarre del agarrador se utiliza para retirar la parte de la mercancía que sobresale del compartimento de carga. Empujar hacia atrás o plegar hacia atrás la parte de la mercancía que sobresale del compartimento de carga puede hacerse con o sin utilizar la función de agarre del agarrador. Por lo tanto, no es absolutamente necesario agarrar la mercancía en el caso b). En general, el caso b) describe el movimiento de una parte de la mercancía que sobresale del compartimento de carga de vuelta al compartimento de carga sin elevar la mercancía por completo.

30 Por ejemplo, el medio auxiliar de carga puede comprender una base de contenedor, paredes laterales que sobresalen de esta y una abertura de carga delimitada por las paredes laterales, así como un compartimento de carga delimitado en la parte superior por la abertura de carga. Esto significa que, en este caso, el medio auxiliar de carga se carga como máximo hasta el borde del contenedor.

35 Sin embargo, también es ventajoso si el medio auxiliar de carga comprende una base de contenedor, paredes laterales que sobresalen y una abertura de carga delimitada por las paredes laterales, y el compartimento de carga sobresale hacia arriba más allá de dicha abertura de carga. De este modo, el medio auxiliar de carga puede cargarse más allá del borde del contenedor. Esto significa que el compartimento de carga es mayor que el volumen encerrado por la base de contenedor, las paredes laterales y la abertura de carga del medio auxiliar de carga. De este modo, se aumenta la capacidad de un medio auxiliar de carga en comparación con el estado de la técnica.

40 También es ventajoso si el compartimento de carga sobresale lateralmente más allá de las paredes laterales del medio auxiliar de carga. Esto significa que el compartimento de carga no sólo se extiende hacia arriba, más allá del borde del contenedor, sino también lateralmente. Esto aumenta aún más la capacidad de almacenamiento de un medio auxiliar de carga en comparación con el estado de la técnica.

Además, es ventajoso si el compartimento de carga se extiende hacia abajo por debajo del plano de la abertura de carga en la sección que sobresale por encima del plano de las paredes laterales. Esto significa que la mercancía también puede colgar por el borde del contenedor. Con lo anterior se aumenta aún más la capacidad de almacenamiento de un medio auxiliar de carga en comparación con el estado de la técnica.

En el contexto de la invención, se entiende por "mercancía", en particular, un objeto que puede manipularse individualmente o un grupo de objetos que pueden manipularse individualmente.

55 Un "portador de mercancías" puede ser, por ejemplo, un medio auxiliar de carga (como una caja de cartón, una bandeja, un contenedor o una tarima) o puede estar formado por un transportador (como una cinta transportadora, un transportador de rodillos o un transportador de cadena). Sin embargo, un "portador de mercancías" también puede estar formado por una plataforma de transporte (por ejemplo, en un transelevador o en un vehículo de transporte autónomo). El primer portador de mercancías actúa como "origen" y el segundo como "destino". El segundo portador de mercancías también puede estar formado, por ejemplo, por un panel abatible. En este caso, el robot extrae una mercancía desde o hacia fuera del origen y lo coloca en el panel. A continuación, la mercancía puede dispensarse en otro contenedor, por ejemplo, accionando el panel, es decir, girándolo hacia arriba.

Como se ha indicado anteriormente, un "medio auxiliar de carga" puede estar formado por un contenedor, tal como

un cajón, una caja o una caja de cartón. Cabe señalar que una bandeja suele tener también paredes laterales, por lo que también puede considerarse un contenedor plano. En el caso de una tarima, por ejemplo, el compartimento de carga puede extenderse hacia arriba en forma de cubo.

- 5 En un "sistema de almacenamiento y preparación de pedidos", por ejemplo, las mercancías pueden entregarse y recibirse en una entrada de mercancías y, a continuación, si es necesario, volver a embalarse y almacenarse en un almacén. Las mercancías también pueden recogerse de acuerdo con un pedido, es decir, sacarse del almacén, recopilarse en un pedido y prepararse para el transporte en la salida de mercancías. A diferencia de un proceso de fabricación, las mercancías no se modifican sustancialmente entre la entrada de mercancías y la salida de mercancías de las mismas. Sin embargo, es posible que haya un ligero cambio de forma, especialmente si se usan cuerpos no rígidos como bolsas o sacos, u otros envases flexibles como cajas de cartón o plástico.

En particular en los escenarios siguientes, puede concebirse la ocurrencia de un error, es decir, la comprobación para determinar si las mercancías sobresalen del compartimento de carga arroja un resultado negativo:

- 15 i) las mercancías son recogidas correctamente por la unidad de agarre del primer portador de mercancías (origen), que está diseñado como medio auxiliar de carga, y también colocadas correctamente en o sobre el segundo portador de mercancías (destino). Sin embargo, cuando la unidad de agarre se desplaza fuera del medio auxiliar de carga, se transportan o arrastran mercancías distintas de las recogidas por la unidad de agarre, que vuelven a caer en el medio auxiliar de carga de forma tan desafortunada que sobresalen de su compartimento de carga.

- 20 ii) Las mercancías son recogidas por la unidad de agarre del primer portador de mercancías (origen), que está diseñado como medio auxiliar de carga, pero involuntariamente vuelven a caer en el medio auxiliar de carga de forma tan desafortunada que sobresalen de su compartimento de carga.

- 25 iii) La mercancía es recogida correctamente por la unidad de agarre desde o hacia fuera del primer portador de mercancías (origen) y colocada en el segundo portador de mercancías (destino), que está diseñado como medio auxiliar de carga. Allí, sin embargo, sobresale del compartimento de carga.

- 30 iv) La mercancía es recogida correctamente por la unidad de agarre desde o hacia fuera del primer portador de mercancías (origen), pero cae involuntariamente desde éste hacia el segundo portador de mercancías (destino), diseñado como medio auxiliar de carga, de forma tan desafortunada que sobresale de su compartimento de carga.

- v) Las mercancías son recogidas correctamente por la unidad de agarre desde o hacia fuera del primer portador de mercancías (origen), pero caen de él involuntariamente y no permanecen ni en el primer portador de mercancías ni en el segundo portador de mercancías (destino).

- 35 En general, los errores descritos en los casos i) a v) pueden corregirse bien recogiendo de nuevo la mercancía (caso a), bien empujando hacia atrás, plegando hacia atrás o retrayendo la parte de la mercancía que sobresale por encima del compartimento de carga (caso b).

- 40 En el caso i), también son concebibles dos escenarios diferentes para la solución de problemas: En una primera variante, las mercancías que sobresalen del compartimento de carga del primer portador de mercancías (origen) se devuelven en cualquier caso completamente al compartimento de carga del primer portador de mercancías (origen). En una segunda variante, se comprueba si las mercancías que sobresalen del compartimento de carga del primer portador de mercancías (origen) contribuyen a completar un pedido de transferencia, que comprende la transferencia de varias mercancías del primer portador de mercancías al segundo portador de mercancías. En ese caso, las mercancías que sobresalen del compartimento de carga del primer portador de mercancías (origen) se transportan al compartimento de carga del segundo portador de mercancías (destino). En caso contrario, las mercancías que sobresalen del compartimento de carga del primer portador de mercancías (origen) se devuelven siempre completamente al compartimento de carga del primer portador de mercancías (origen).

- 50 En el caso v), también es ventajoso comprobar si las mercancías que se han caído de la unidad de agarre están completamente fuera del compartimento de carga.

- 55 En particular, es ventajoso comprobar si las mercancías que se han soltado de la unidad de agarre han caído al suelo. En ambos casos, es concebible que el error que se ha producido no pueda ser rectificado por el propio sistema robótico, por lo que se emite un mensaje de alarma. En caso necesario, un operario puede resolver el problema.

En el contexto anterior, sin embargo, también es ventajoso si

- se comprueba si la mercancía que se ha caído de la unidad de agarre se encuentra en una superficie de depósito que está dispuesta junto al primer portador de mercancías y/o al segundo portador de mercancías, y
- las mercancías en la superficie de depósito son recogidas por la unidad de agarre y se colocan

- 5
- i) en o sobre el primer portador de mercancías, o
  - ii) en o sobre el segundo portador de mercancías, o
  - (iii) en una estación de clasificación.

10 De esta forma, el problema surgido puede ser resuelto por el propio sistema robótico, haciendo innecesaria la intervención de un operario. La superficie de depósito puede estar formada por un plano horizontal o inclinado, así como por un panel abatible, y puede estar dispuesta entre los portadores de mercancías o alrededor de los mismos. En particular, el panel puede ser motorizado o accionado por el robot. Con la ayuda de una superficie de depósito, que está diseñada en forma de plano inclinado, una mercancía que ha caído de la unidad de agarre puede ser transportada automáticamente en o sobre el primer portador de mercancías, en o sobre el segundo portador de mercancías o hacia una estación de clasificación. Un panel puede utilizarse para transportar las mercancías que han caído de la unidad de agarre en o sobre el primer portador de mercancías, en o sobre el segundo portador de mercancías o hacia una estación de clasificación.

20 Como se ha explicado anteriormente, en determinados casos puede emitirse un mensaje de alarma. Por lo tanto, suele ser ventajoso que la comprobación para determinar si una mercancía sobresale del compartimento de carga y las etapas a) o b) se repitan recursivamente y que la repetición recursiva de esta secuencia se cancele tras un número predefinido de repeticiones y se emita un mensaje de alarma. En consecuencia, en caso de problemas que no puedan ser resueltos por el sistema robótico por sí solo, se emite un mensaje de alarma para alertar al personal obrero del problema que se ha producido.

25 Sin embargo, también es ventajoso que la comprobación para determinar si una mercancía sobresale del compartimento de carga y las etapas a) o b) se repitan recursivamente hasta que el resultado de la comprobación anterior sea negativo. En esta variante del método propuesto, se supone que todos los problemas posibles que surjan durante el traslado de mercancías pueden ser resueltos únicamente por el sistema robótico. Esto puede garantizarse, en particular, si la estación de trabajo para el robot está diseñada de tal manera que las mercancías que han caído de la unidad de agarre estén siempre dentro del área de acción del robot. Esto puede conseguirse, por ejemplo, haciendo que la unidad de agarre también pueda alcanzar el suelo y, por tanto, las mercancías que hayan caído al suelo, o proporcionando superficies de depósito correspondientes alrededor del primer portador de mercancías y del segundo portador de mercancías.

35 Es particularmente ventajoso si

- agarrar/recoger una mercancía desde o hacia fuera del primer portador de mercancías y la detección del segundo portador de mercancías y las mercancías situadas en o sobre el segundo portador de mercancías, y
- la colocación de una mercancía en o sobre el segundo portador de mercancías y la detección del primer portador de mercancías o las mercancías en o sobre el primer portador de mercancías, se realizan mediante el sistema de sensores,

45 de forma alternada, en donde los procesos se solapan, en particular en términos temporales.

50 En otras palabras, esto significa que la recogida de una mercancía y la comprobación para determinar si una mercancía sobresale de un compartimento de carga tienen lugar en dos lugares diferentes, a saber, en el primer portador de mercancías y en el segundo portador de mercancías, de forma alternada. De este modo se evita que la unidad de agarre cubra el portador de mercancías que se va a comprobar, especialmente durante la detección óptica del primer y segundo portador de mercancías, lo cual impediría la comprobación. Además, mediante la paralelización de los procesos en ejecución se consigue hacer el método más rápido en general.

55 También es ventajoso si la comprobación para determinar si una mercancía sobresale del compartimento de carga tiene lugar después de que otra mercancía haya sido recogida o retirada desde o hacia fuera del primer portador de mercancías. Esta variante se refiere en particular a dos casos, a saber, cuando mercancías distintas de las recogidas vuelven a caer en o sobre el primer portador de mercancías diseñado como medio auxiliar de carga, o cuando la unidad de agarre ha colocado una mercancía en o sobre el segundo portador de mercancías diseñado como medio auxiliar de carga, pero impide la detección óptica del segundo portador de mercancías y de las mercancías almacenadas en él. En el primer caso, las mercancías distintas de las recogidas son arrastradas

involuntariamente y pueden sobresalir del compartimento de carga del primer portador de mercancías. En el segundo caso, la detección (en particular la detección óptica) del segundo portador de mercancías y de las mercancías almacenadas en él sólo puede tener lugar cuando la unidad de agarre se desplaza fuera del área del segundo portador de mercancías.

5 En general, la comprobación para determinar si una mercancía sobresale de un compartimento de carga puede tener lugar durante el movimiento de la unidad de agarre desde el primer portador de mercancías al segundo portador de mercancías y viceversa, de manera que la comprobación no dé lugar a tiempos de espera apreciables. Por lo tanto, los medios auxiliares de carga también pueden transportarse mediante un sistema transportador  
10 inmediatamente después del proceso de reembalaje o preparación.

Es favorable si el primer portador de mercancías está diseñado como un primer medio auxiliar de carga y el segundo portador de mercancías está diseñado como un segundo medio auxiliar de carga, en donde

- 15 • en el área del primer medio auxiliar de carga se define un compartimento de carga destinado a alojar mercancías, y en el área del segundo medio auxiliar de carga se define otro compartimento de carga destinado a alojar mercancías,
- los compartimentos de carga y las mercancías en el área de los compartimentos de carga del primer medio auxiliar de carga y del segundo medio auxiliar de carga se detectan cada uno mediante el sistema de  
20 sensores,
- después de que una mercancía haya sido recogida por la unidad de agarre desde o hacia fuera del primer medio auxiliar de carga y después de que la mercancía haya sido colocada por la unidad de agarre en o sobre el segundo medio auxiliar de carga, se realiza en cada caso una comprobación para determinar si una mercancía sobresale de uno de los compartimentos de carga, y  
25 a) las mercancías que sobresalen de dicho compartimento de carga son recogidas por la unidad de agarre y colocadas en otra posición, o bien  
b) la parte de la mercancía que sobresale por encima de dicho compartimento de carga es desplazada hacia este compartimento de carga por la unidad de agarre,

si el resultado de dicha comprobación es positivo.

30 En esta variante de diseño, ambos portadores de mercancías están diseñados como medios auxiliares de carga. Por lo tanto, el primer medio auxiliar de carga tiene un primer compartimento de carga y el segundo medio auxiliar de carga un segundo compartimento de carga.

35 Es favorable que la comprobación para determinar si una mercancía sobresale del compartimento de carga se realice después de que la unidad de agarre y/o la mercancía recogida por la unidad de agarre se hayan desplazado completamente fuera del compartimento de carga. Si dicha comprobación tiene lugar después de haber recogido la mercancía, la unidad de agarre y la mercancía que sujeta deberán, por tanto, haberse desplazado completamente fuera del compartimento de carga antes de la comprobación. Si dicha comprobación tiene lugar después de que se  
40 haya depositado la mercancía, sólo es necesario que la unidad de agarre (que ya no contiene ninguna mercancía) se haya desplazado completamente fuera del compartimento de carga antes de la comprobación. Estas medidas garantizan la creación de un estado estático en el compartimento de carga que no se ve perturbado por el proceso de transferencia de las mercancías. En consecuencia, esto también garantiza que la comprobación para determinar si una mercancía sobresale del compartimento de carga sea válida.

45 También es ventajoso si la comprobación para determinar si una mercancía sobresale del compartimento de carga se lleva a cabo después de que la unidad de agarre y/o la mercancía recogida por la unidad de agarre se hayan desplazado completamente fuera de un rango de detección del sistema de sensores, en particular de un área de detección que se refiere al compartimento de carga de un portador de mercancías y de las mercancías contenidas  
50 en el mismo. Es concebible que la unidad de agarre y/o las mercancías recogidas por la unidad de agarre del compartimento de carga cubran partes del portador de mercancías y de las (otras) mercancías contenidas en él después de haber sido desplazadas completamente fuera del compartimento de carga, de modo que sólo sea posible comprobar si las mercancías sobresalen del compartimento de carga en una parte del área detectada por el sistema de sensores. Sin embargo, las medidas propuestas hacen posible una comprobación completa.

55 También es particularmente ventajoso si la comprobación para determinar si una mercancía sobresale del compartimento de carga se lleva a cabo después de que la unidad de agarre y la mercancía recogida por la unidad de agarre se hayan alejado completamente en la dirección lateral de un portador de mercancías. Mientras la unidad de agarre y las mercancías recogidas por la unidad de agarre estén colocadas verticalmente por encima de un  
60 portador de mercancías, no puede descartarse que las mercancías vuelvan a caer inadvertidamente dentro o sobre

el portador de mercancías. Sin embargo, las medidas propuestas permiten realizar una comprobación válida.

5 Es favorable que la comprobación para determinar si las mercancías sobresalen del compartimento de carga especificado se realice después de cada recogida de mercancías. Esto significa que las mercancías que sobresalen del compartimento de carga pueden detectarse en cuanto se produce el error, y se evita que se acumulen los efectos de varios errores que se produzcan sucesivamente. En concreto, las medidas mencionadas se refieren al primer portador de mercancías (origen).

10 Del mismo modo, es favorable si la comprobación para determinar si una mercancía sobresale más allá del compartimento de carga especificado se lleva a cabo cada vez que se coloca una mercancía en o sobre el segundo portador de mercancías. Esto significa que cualquier mercancía que sobresalga por encima del compartimento de carga también puede detectarse en cuanto se produce el error, lo que a su vez evita que se acumulen los efectos de varios errores que se produzcan sucesivamente. Estas medidas se refieren en particular al segundo portador de mercancías (destino).

15 Sin embargo, también es ventajoso si la comprobación para determinar si una mercancía sobresale del compartimento de carga especificado se lleva a cabo después de que una pluralidad de mercancías se hayan colocado en o sobre el segundo portador de mercancías (en particular, después de haber colocado todas las mercancías asignadas a un pedido). Esto puede reducir el número de comprobaciones y, por tanto, el esfuerzo informático y el tiempo necesarios para procesarlos. Por tanto, esta variante es especialmente adecuada para sistemas robóticos con una potencia de cálculo limitada.

20 En este punto, se observa que puede realizarse una comprobación después de haber recogido la mercancía (pero antes de colocarla) y otra comprobación después de colocarla. Sin embargo, también es concebible que una comprobación sólo tenga lugar después de que la mercancía haya sido colocada y, por tanto, después de que la mercancía haya sido recogida. Esto significa que el momento de la comprobación prevista tras la recogida se aplaza, concretamente a un momento posterior a la colocación de la mercancía.

30 Es ventajoso si se supervisa un estado de ocupación de la unidad de agarre después de recoger una mercancía y que la comprobación para determinar si una mercancía sobresale del compartimento de carga tenga lugar si se detecta una unidad de agarre desocupada pero activa. Como resultado, se reconoce la caída involuntaria de mercancías de la unidad de agarre y se inicia una comprobación para determinar si las mercancías sobresalen del compartimento de carga. La caída involuntaria se caracteriza por el hecho de que la unidad de agarre está desocupada pero activa. Si la unidad de agarre está ocupada y activa, la unidad de agarre sujeta una mercancía. Si la unidad de agarre está desocupada y desactivada, se ha colocado o dejado caer una mercancía de forma deliberada o intencionada. El estado de ocupación de la unidad de agarre puede controlarse, por ejemplo, mediante un sistema de sensores diseñado especialmente en la unidad de agarre. Sin embargo, el estado de ocupación de la unidad de agarre también puede ser supervisado por el sistema de sensores, que está diseñado para detectar el compartimento de carga y las mercancías situadas en el área del compartimento de carga. Por ejemplo, el sistema de sensores puede tener una báscula que se coloca debajo de un portador de mercancías y puede medir el peso del portador de mercancías junto con las mercancías que contiene. Si se retira una mercancía, el peso medido por la báscula disminuye. Si la mercancía vuelve a caer desde la unidad de agarre sobre el portador de mercancías desde o hacia fuera del que se retiró, el peso medido por la báscula aumenta. En consecuencia, puede concluirse que la mercancía se ha caído (involuntariamente) de la unidad de agarre. De manera equivalente, es posible determinar si una mercancía ha caído involuntariamente sobre o dentro del segundo portador de mercancías (destino). En la solicitud internacional de patente PCT/AT2018/060012 se puede encontrar más información sobre el uso de una báscula en este contexto.

50 También es favorable que las mercancías de acuerdo con un pedido

- se transporten hacia el robot mediante el primer portador de mercancías,
- se transfieran mediante el robot desde o hacia fuera del primer portador de mercancías al segundo portador de mercancías y
- se transporten lejos del robot mediante el segundo portador de mercancías.

55 En esta variante, las mercancías se transportan al robot, por ejemplo, directamente sobre un transportador de cinta, un transportador de rodillos o un transportador de cadena, o con un medio auxiliar de carga sobre un transportador de cinta, un transportador de rodillos o un transportador de cadena. De ese modo, el robot puede permanecer estático en un lugar. En principio, sin embargo, también sería concebible que el robot se diseñara como un robot móvil. Por ejemplo, el robot puede montarse en un vehículo de transporte autónomo (conocido en inglés como *Automated Guided Vehicle*, abreviado como "AGV").

60 Es favorable que el sistema de sensores comprenda una cámara y/o un sensor de profundidad espacial y/o un

escáner láser y/o un sensor ultrasónico. Estos sensores pueden utilizarse para determinar si las mercancías sobresalen del compartimento de carga del medio auxiliar de carga. Además, el sistema de sensores también puede utilizarse para determinar la posición de una mercancía en o sobre un portador de mercancías y utilizarse para el agarre por parte de la unidad de agarre. Se puede utilizar una cámara (cámara estereoscópica), un sensor de profundidad espacial, un escáner láser o un sensor ultrasónico para capturar una imagen tridimensional de las mercancías alojadas en el interior o sobre el portador de mercancías. Sin embargo, una imagen tridimensional también puede generarse a partir de varias imágenes bidimensionales tomadas desde distintos ángulos. Estas imágenes bidimensionales pueden, por ejemplo, proceder de cámaras dispuestas estereométricamente o grabarse durante un movimiento relativo entre la mercancía y la cámara. La (única) cámara puede moverse en relación con la mercancía estática o viceversa. La detección tridimensional de las mercancías que se encuentran en el interior o sobre el portador de mercancías también permite determinar la estructura de la superficie de las mercancías y su idoneidad para el agarre por parte de la unidad de agarre. Por ejemplo, las superficies muy convexas son menos adecuadas para el agarre con ventosa, mientras que las superficies planas son especialmente adecuadas para el agarre con ventosa. Una cámara también es especialmente adecuada para captar las características de la superficie de las mercancías que se van a registrar, por ejemplo, una impresión en un envase.

Ventajosamente, la unidad de agarre comprende al menos una ventosa. Las ventosas son adecuadas para recoger rápidamente mercancías de diferentes características, por ejemplo, para manipular cuerpos más o menos rígidos (por ejemplo, cajas, cajas de cartón y cajas de plástico), así como para manipular cuerpos flexibles y, en particular, maleables (por ejemplo, sacos o bolsas llenos de objetos).

Cabe señalar en este punto que el método o robot presentado es adecuado en general (es decir, no sólo junto con las ventosas) para recoger mercancías rígidas, así como para mercancías deformables, tales como sacos o bolsas. Tanto las mercancías rígidas como las moldeables pueden estar formadas por un objeto que puede manipularse individualmente o por un grupo de objetos que puede manipularse individualmente. En concreto, una mercancía puede diseñarse como una caja de cartón o plástico, por ejemplo, que se llena con varios objetos. Del mismo modo, una mercancía también puede diseñarse como un saco o bolsa que se llena con varios objetos. El método o sistema robótico de acuerdo con la invención es particularmente adecuado para mercancías en forma de bolsas de película, especialmente en forma de las llamadas "polybags" o de polietileno o polipropanol. Estas bolsas de película se utilizan principalmente en la industria textil y se emplean, por ejemplo, para empacar camisetas, camisas y similares. Estas bolsas de película también se utilizan con frecuencia en las industrias del calzado y alimentaria.

También es favorable si el robot está diseñado como robot de brazo articulado o robot pórtico. Estos diseños representan medios de manipulación de mercancías de eficacia probada y son comercializados en diversas formas.

Por último, es ventajoso si la estación de trabajo del sistema de almacenamiento y preparación de pedidos está diseñada para la preparación totalmente automatizada de las mercancías, y un primer sistema transportador para transportar mercancías en o sobre los primeros portadores de mercancías (medio auxiliar de carga de almacenamiento, en particular contenedores) está dispuesto entre el área de almacenamiento y el robot, en la estación de trabajo, y/o un segundo sistema transportador para transportar mercancías en o sobre segundos portadores de mercancías (medio auxiliar de carga de pedido, en particular cajas de cartón) está dispuesto entre el área de almacenamiento y el robot, en la estación de trabajo; en donde el robot está diseñado para recoger al menos una mercancía desde o hacia fuera del primer portador de mercancías (medio auxiliar de carga de almacenamiento, en particular contenedores) para un pedido y la al menos una mercancía se coloca en el segundo portador de mercancías (medio auxiliar de carga de pedido, en particular cajas de cartón) para este pedido. De este modo, el proceso de preparación puede llevarse a cabo con especial eficacia y rapidez.

En este punto, se observa que las realizaciones divulgadas para el método y las ventajas resultantes se refieren igualmente al dispositivo divulgado y viceversa.

Para una mejor comprensión de la invención, ésta se explica más detalladamente con referencia a las figuras siguientes.

Se muestra una representación muy simplificada y esquemática:

Figura 1

Un primer ejemplo simplificado de un sistema robótico con un robot y un sistema de cámara fijo, en vista oblicua;

Figura 2

similar a la figura 1, pero con un sistema de cámara móvil con una cámara unida a un segmento del brazo del robot;

Figura 3

## ES 3 015 129 T3

ejemplo esquemático de un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos en una vista en planta;

Figura 4

un contenedor con un compartimento de carga limitado en la parte superior por una abertura de carga del contenedor;

5 Figura 5

un contenedor con un compartimento de carga que sobresale hacia arriba más allá de la abertura de carga;

Figura 6

un contenedor con un compartimento de carga que sobresale lateralmente de las paredes laterales del contenedor;

Figura 7

10 un contenedor con un compartimento de carga que se extiende hacia abajo por debajo del nivel de la abertura de carga en la sección que sobresale por encima de las paredes laterales;

Figura 8

un contenedor con un compartimento de carga como el que se muestra en la figura 5 y mercancías cuboides almacenadas en él;

15 Figura 9

un contenedor con un compartimento de carga como el que se muestra en la figura 6 y mercancías cuboides almacenadas en él;

Figura 10

20 un contenedor con un compartimento de carga como el que se muestra en la figura 4 y mercancías cuboides almacenadas en él;

Figura 11

un contenedor con un compartimento de carga como el que se muestra en la figura 4 con una mercancía maleable colgando por el borde del contenedor;

Figura 12

25 un contenedor con un compartimento de carga como el que se muestra en la figura 4 y mercancías maleables almacenadas en él;

Figura 13

un conjunto con dos contenedores y una superficie de depósito en el área de estos contenedores en la que se coloca una mercancía;

30 Figura 14

el conjunto de la figura 13, pero en un estado en el que la mercancía se ha retirado de la superficie de depósito;

Figura 15

un conjunto con cuatro contenedores y una superficie de depósito en el área de estos contenedores en la que se coloca una mercancía;

35 Figura 16

el conjunto de la figura 15, pero en un estado en el que la mercancía se ha retirado de la superficie de depósito;

Figura 17

un ejemplo de panel abatible dispuesto entre un primer y un segundo contenedor.

A modo de introducción, cabe señalar que en las diferentes realizaciones descritas, las partes iguales se proporcionan con los mismos números de referencia o las mismas designaciones de componentes, en donde las divulgaciones contenidas en toda la descripción se pueden transferir de forma análoga a las mismas partes con los mismos números de referencia o las mismas designaciones de componentes. Los detalles de posición elegidos en la descripción, tal como superior, inferior, lateral, etc., también se refieren a la figura descrita directamente e ilustrada y deben transferirse de forma análoga a la nueva posición en caso de cambio de posición.

La figura 1 muestra un robot 1a en un sistema robótico 2a. El robot 1a tiene una unidad de agarre 4 móvil con respecto a una base del robot 3, que en este ejemplo tiene tres ventosas 5 separadas entre sí. La unidad de agarre 4 está articulada con la base del robot 3 a través de un brazo robótico, que tiene dos segmentos de brazo 6 y 7. La figura 1 también muestra un sistema de sensores 8a a 8d, que se utiliza para detectar los portadores de mercancías 9a y 9b y las mercancías almacenadas en ellos y que en este ejemplo comprende dos cámaras 8a, 8b y otras dos cámaras opcionales 8c, 8d. Sin embargo, las mercancías no son visibles en la figura 1, ya que están almacenadas en los portadores de mercancías 9a y 9b, que en este ejemplo están diseñados como contenedores. El contenedor 9a es un contenedor de origen del que la unidad de agarre 4 recoge/retira mercancías, y el contenedor 9b es un contenedor de destino en el que la unidad de agarre 4 coloca/deja caer mercancías.

En este ejemplo, las cámaras 8a y 8b están dispuestas por encima de los contenedores 9a y 9b y están diseñadas cada una como una cámara estereoscópica. De este modo, las cámaras 8a, 8b captan una imagen tridimensional del interior de al menos los contenedores 9a y 9b y de las mercancías almacenadas en ellos. En principio, también podría disponerse sólo la cámara 8a (cámara estereoscópica) encima del contenedor 9a o sólo la cámara 8b (cámara estereoscópica) encima del contenedor 9b. También es concebible que sólo se proporcione una cámara común 8a (cámara estereoscópica) para los contenedores 9a y 9b. Aunque se utilicen cámaras estereoscópicas en una realización preferida, las cámaras 8a, 8b también podrían diseñarse como una cámara para capturar una imagen bidimensional del interior de al menos los contenedores 9a y 9b y las mercancías almacenadas en ellos.

Con las dos cámaras opcionales 8c, 8d, los contenedores 9a y 9b y las mercancías que sobresalen de ellos también pueden captarse lateralmente. La finalidad especial de las cámaras opcionales 8c, 8d se explica detalladamente en las figuras 6 y 7. La posición y orientación de las dos cámaras opcionales 8c, 8d mostradas en la figura 1 son puramente ilustrativas, y también son concebibles otras posiciones y orientaciones para las dos cámaras opcionales 8c, 8d.

El conjunto mostrado en la figura 1 también comprende un sistema transportador para transportar los contenedores 9a, 9b al sistema robótico 2a y para transportar los contenedores 9a, 9b fuera del sistema robótico 2a. En particular, el sistema de transporte comprende una primera sección transportadora 10a para transportar los contenedores 9a, 9b hacia el sistema robótico 2a y una segunda sección transportadora 10b para transportar los contenedores 9a, 9b fuera del sistema robótico 2a.

Por último, el conjunto mostrado en la figura 1 comprende un controlador 11, que está conectado a las cámaras 8a a 8d y al robot 1a y se utiliza en particular para comprobar si una mercancía sobresale de un compartimento de carga de los contenedores 9a y 9b. Además, la unidad de control 11 se utiliza para controlar el movimiento de la unidad de agarre 4 de acuerdo con un proceso de transferencia predefinido.

La figura 2 muestra un sistema robótico 2b que es muy similar al sistema robótico 2a mostrado en la figura 1. A diferencia de este, sin embargo, no hay cámaras 8a a 8d dispuestas por encima y a los lados de los contenedores 9a y 9b, sino que hay una única cámara 8e dispuesta directamente en el segundo segmento del brazo 7 del robot 1b. Esta cámara 8e también está conectada a un controlador 11 (conexión no representada). Además, la cámara 8e puede diseñarse también como una cámara estereoscópica para capturar una imagen tridimensional de los contenedores 9a y 9b y de las mercancías almacenadas en ellos, por ejemplo moviendo la cámara 8e sobre el contenedor 9a o sobre el contenedor 9b con la ayuda del robot 1a y capturando allí una imagen. Sin embargo, también es concebible que la cámara 8e sólo esté diseñada para capturar una imagen bidimensional y que se genere una imagen tridimensional de los contenedores 9a y 9b y de las mercancías almacenadas en ellos mediante la captura de varias imágenes bidimensionales durante un movimiento de la cámara 8e y el posterior cálculo de la imagen tridimensional. Además, la cámara 8e también puede colocarse de forma que los contenedores 9a, 9b y las mercancías que sobresalen de ellos también puedan captarse lateralmente. Cabe señalar también en este punto que la cámara 8e también puede combinarse con las cámaras 8a a 8d del sistema robótico 1a de la figura 1.

La figura 3 muestra un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos 12, que tiene una instalación 13, así como una puerta en una entrada de mercancías 14 y una puerta en una salida de mercancías 15. En el área de entrada de mercancías 14 se encuentran una primera sección transportadora 16 y dos segundas secciones transportadoras 17a y 17b. La primera sección transportadora 16 conecta la entrada de mercancías 14 con un

sistema robótico 2c. Las dos segundas secciones transportadoras 17a y 17b conectan el sistema robótico 2c a un área de almacenamiento 18, que comprende varias estanterías de almacenamiento 19 y transelevadores 20a y 20b, que se desplazan por los pasillos de las estanterías que discurren entre las estanterías de almacenamiento 19. Al final de los pasillos de las estanterías opuestos a las segundas secciones transportadoras 17a y 17b, se dispone una  
 5 tercera sección transportadora 21 que, en este ejemplo, tiene forma de anillo y conduce a otro sistema robótico 2d. Una cuarta sección transportadora 22, que conecta el sistema robótico 2d con la salida de mercancías 15 con un sistema transportador, también está dispuesta dentro del área de acción del sistema robótico 2d.

La figura 4 muestra el contenedor 9a en detalle. El contenedor 9a consiste en una base de contenedor 24, paredes laterales 25 y una abertura de carga 26 delimitada por las paredes laterales 25. Además, el contenedor 9a tiene un  
 10 compartimento de carga 27a, que está delimitado en la parte superior por la abertura de carga 26 mencionada.

La figura 5 muestra ahora el contenedor 9a con un compartimento de carga 27b, que sobresale hacia arriba más allá de la abertura de carga 26 mencionada, concretamente, más allá del plano 28 de la abertura de carga 26.  
 15

La figura 6 muestra además el contenedor 9a con un compartimento de carga 27c, que por un lado sobresale hacia arriba más allá de la abertura de carga 26 mencionada, pero por otro lado también lo hace lateralmente más allá de las paredes laterales 25.

Por último, la figura 7 muestra el contenedor con un compartimento de carga 27d, que no sólo sobresale hacia arriba más allá de la abertura de carga 26 mencionada, y lateralmente más allá de las paredes laterales 25, sino que también se extiende hacia abajo por debajo del plano 28 de la abertura de carga 26 en la sección que sobresale más allá de las paredes laterales 25.  
 20

El medio auxiliar de carga 9a mostrado en las figuras 4 a 7 está diseñado como un contenedor, específicamente como una caja de cartón, caja con tapa o caja, por ejemplo. No obstante, en principio también es concebible que el medio auxiliar de carga utilizado en el método presentado esté diseñado como una tarima o bandeja. Dado que una bandeja usualmente tiene paredes laterales (bajas), también puede considerarse un contenedor.  
 25

La figura 8 muestra el contenedor 9a cargado con mercancías cuboidales 23f, que no están todas situadas dentro del compartimento de carga 27a (mostrado con líneas discontinuas), ya que las mercancías más superiores 23f sobresalen más allá del plano 28 de la abertura 26 del contenedor. Por lo tanto, la carga mostrada en la figura 8 no es admisible para el compartimento de carga 27a. Sin embargo, todas las mercancías 23f están situadas dentro del compartimento de carga 27b (representado con puntos), aunque las mercancías 23f superiores sobresalen del plano 28 de la abertura del contenedor 26. La carga mostrada en la figura 8 es, por tanto, admisible para el compartimento de carga 27b. De la ilustración se desprende claramente que el compartimento de carga 27b tiene un volumen mayor que el volumen encerrado por la base de contenedor 24, las paredes laterales 25 y la abertura del contenedor 26, y que el contenedor 9a está más cargado que en el caso de los sistemas automáticos de almacenamiento y preparación de pedidos del estado de la técnica. En el estado de la técnica, los contenedores 9a se cargan hasta un máximo del plano 28 de la abertura del contenedor 26. En consecuencia, el rendimiento de un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos 12 en el que se utilizan contenedores 9a con compartimentos de carga 27b, 27c y 27d de volumen relativamente grande aumenta en comparación con los sistemas de almacenamiento y preparación de pedidos convencionales.  
 30  
 35  
 40

La figura 9 muestra el contenedor 9a cargado con mercancías cuboidales 23f, que no están todas situadas dentro del compartimento de carga 27a (mostrado con líneas discontinuas), ya que las mercancías más superiores 23f sobresalen más allá del plano 28 de la abertura 26 del contenedor. Por lo tanto, la carga mostrada en la figura 9 no es admisible para el compartimento de carga 27a. La mercancía superior 23f también sobresale del compartimento de carga 27b (mostrado como una línea de puntos). Por lo tanto, la carga mostrada en la figura 9 tampoco es admisible para el compartimento de carga 27b. Sin embargo, la figura 9 muestra un compartimento de carga 27c (representado como una línea de puntos), que se extiende lateralmente sobre las paredes laterales 25. Aunque la mercancía superior 23f sobresalga lateralmente de la pared del contenedor 25, sigue estando dentro del compartimento de carga 27c y, por lo tanto, no causa un resultado negativo de la comprobación para determinar si toda la mercancía 23f está dentro del compartimento de carga 27c.  
 45  
 50

Además, la figura 10 muestra el contenedor 9a cargado con mercancías 23f, pero con un compartimento de carga 27a que se extiende sólo hasta la abertura de carga 26. De nuevo, todas las mercancías 23f están dispuestas dentro del compartimento de carga 27a y, por lo tanto, no causan un resultado negativo de la comprobación para determinar si todas las mercancías 23f están dentro del compartimento de carga 27a.  
 55  
 60

La figura 11 muestra el contenedor 9a cargado con mercancías 23g, que a su vez tiene un compartimento de carga 27a que se extiende solamente hasta la abertura de carga 26. En este ejemplo, una mercancía maleable 23g cuelga del borde del contenedor, lo que significa que la comprobación para determinar si todas las mercancías 23g están dentro del compartimento de carga 27a es negativa. Sin embargo, en el caso de un compartimento de carga que se extiende hacia abajo por debajo del plano 28 de la abertura de carga 26 en la sección que sobresale por encima de las paredes laterales 25, como se muestra en la figura 7 para el compartimento de carga 27d, es concebible que la  
 65

comprobación mencionada anteriormente sea positiva, siempre que el compartimento de carga sea lo suficientemente grande para la mercancía 23g.

5 La figura 11 también muestra en particular que el método propuesto o el sistema robótico 2a a 2d propuesto y el sistema de almacenamiento y preparación de pedidos 12 propuesto son adecuados no sólo para la manipulación de cuerpos más o menos rígidos y cuboides (mercancías 23f), sino también para la manipulación de mercancías maleables y de forma irregular 23g.

10 Por último, la figura 12 muestra un contenedor 9a cargado con las mercancías 23g de forma irregular, en el que todas las mercancías 23g están situadas dentro del compartimento de carga 27a que se extiende hasta la abertura de carga 28. Por lo tanto, la comprobación para determinar si todas las mercancías 23g se encuentran en el compartimento de carga 27a vuelve a ser positiva.

15 Las figuras 4 a 12 se refieren al contenedor 9a. Como se entenderá, la enseñanza divulgada también puede aplicarse sin restricciones a los contenedores 9b a 9e.

20 La figura 13 muestra un conjunto con dos contenedores 9a, 9b y una superficie de depósito 29a, que se extiende entre dichos contenedores 9a, 9b y parcialmente alrededor de los contenedores 9a, 9b. De este modo, es posible evitar que una mercancía 23j que se ha caído involuntariamente de la unidad de agarre 4 caiga al suelo. En su lugar, la mercancía 23j cae sobre la superficie de depósito 29a, como se muestra en la figura 13. La mercancía 23j puede recogerse de esta superficie de depósito 29a y depositarse en el primer contenedor 9a o en el segundo contenedor 9b. La figura 14 muestra el conjunto de la figura 13 en un estado en el que la mercancía 23j ha sido colocada en el segundo contenedor 9b.

25 La figura 15 muestra un conjunto con cuatro contenedores 9a a 9d y una superficie de depósito 29b, que es muy similar al conjunto mostrado en las figuras 13 y 14. En cambio, en lugar de dos contenedores 9a y 9b hay cuatro contenedores 9a a 9d. La superficie de depósito 29b se extiende en forma de cruz entre los contenedores 9a a 9d. En este ejemplo, se supone de nuevo que una mercancía 23m ha caído involuntariamente de la unidad de agarre 4 sobre la superficie de depósito 29b. Desde esta superficie de depósito 29b se puede recoger la mercancía 23m y colocarla en uno de los contenedores 9a a 9d. La figura 16 muestra el conjunto de la figura 15 en un estado en el que la mercancía 23m ha sido colocada en el contenedor 9c.

30 Las superficies de depósito 29a, 29b mostradas en las figuras 13 a 16 pueden estar formadas por superficies horizontales (y pueden formar una estación de clasificación), pero también pueden estar inclinadas hacia uno de los contenedores 9a a 9d. De este modo, las mercancías 23a a 23n que han caído de la unidad de agarre 4 se deslizan automáticamente a uno de los lugares predeterminados. Las superficies de depósito inclinadas 29a, 29b se utilizan principalmente para transportar automáticamente las mercancías 23a a 23n que han caído involuntariamente de la unidad de agarre 4 a uno de los lugares predeterminados. Sin embargo, también sería concebible que las mercancías 23a a 23n se dejaran caer deliberadamente sobre una superficie de depósito inclinada 29a, 29b o se colocaran allí para transportar automáticamente las mercancías 23a a 23n a uno de los lugares predeterminados. La ventaja de esto es que la distancia recorrida por la unidad de agarre 4 puede reducirse al transferir las mercancías 23a a 23n.

45 La figura 17 muestra un ejemplo de un panel 31, que puede pivotar alrededor de un eje de giro 30 y que está dispuesto entre un primer contenedor 9a y un segundo contenedor 9b. De este modo, una mercancía 23n que se haya caído involuntariamente de la unidad de agarre 4 puede transportarse al segundo contenedor 9b girando hacia arriba el panel 31. Para ello, el panel 31 puede tener su propio accionamiento giratorio, o el propio robot 1a, 1b puede hacer girar el panel 31 hacia arriba. Ventajosamente, las mercancías 23n (que pueden ser difíciles de recoger/agarrar) no necesitan ser agarradas por la unidad de agarre 4.

50 También es concebible que el panel 31 pueda inclinarse de forma alternativa o adicional hacia el primer contenedor 9a. También es concebible que el panel 31 pueda inclinarse de forma alternativa o adicional de una posición de depósito/estación de clasificación o de un contenedor colocado en ella. También es concebible que el propio panel 31 orientado horizontalmente forme la estación de clasificación.

55 Cabe señalar en este punto que la superficie de depósito 29a mostrada en las figuras 13 y 14, la superficie de depósito 29b mostrada en las figuras 15 y 16 y el panel 31 mostrado en la figura 17 también pueden utilizarse en un sistema robótico 2a, 2b según las figuras 1 y 2, y en un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos 12 según la figura 3. Además, como se entenderá, es posible que la superficie de depósito 29a, 29b se extienda alrededor de los contenedores 9a a 9d y los encierre, de modo que el riesgo de que una mercancía 23a a 23n caiga al suelo sea aún menor.

60 A continuación se explica detalladamente la función de los conjuntos mostrados en las figuras: Las figuras 1 y 2 muestran el proceso de transferencia de mercancías 23a a 23n desde un primer portador de mercancías 9a (contenedor de origen) a un segundo portador de mercancías 9b (contenedor de destino) utilizando la unidad de agarre 4. Los portadores de mercancías 9a y 9b, que están diseñados como contenedores en forma de

caja, son transportados al robot 1a, 1b por el sistema transportador 10a y 10b para el proceso de transferencia y transportados lejos del robot 1a, 1b después del proceso de transferencia. No obstante, el transporte de la mercancía 23a a 23n mediante los medios auxiliares de carga 9a y 9b no es una condición necesaria, sino que la mercancía 23a a 23n también puede transportarse directamente sobre el sistema transportador si éste comprende,  
 5 por ejemplo, un transportador de cinta, un transportador de cinta de enlace y similares como primera sección transportadora 10a y un transportador de cinta, un transportador de cinta de enlace y similares como segunda sección transportadora 10b. Como se entenderá, también podrían proporcionarse transportadores de rodillos 10a y 10b. Del mismo modo, en lugar de los contenedores 9a y 9b, también se podrían proporcionar otros medios auxiliares de carga, como bandejas o cajas de cartón.

10 Si se utilizan medios auxiliares de carga (de origen) (contenedores, bandejas, cajas de cartón) como primeros portadores de mercancías en el área del sistema robótico 2a a 2d, de la que o hacia fuera de la que se extraen las mercancías 23a a 23n con las ventosas 5, los medios auxiliares de carga (de origen) pueden cargarse ventajosamente con mercancías 23a a 23n de un tipo o dividirse en secciones y cargarse con mercancías 23a a 23n  
 15 de un tipo. Por ejemplo, un primer medio auxiliar de carga contiene la mercancía "A", un segundo medio auxiliar de carga contiene la mercancía "B" y así sucesivamente. Por otra parte, también es posible que un medio auxiliar de carga esté dividido en varios espacios receptores mediante tabiques y que contenga diferentes mercancías "A", "B", en donde las mercancías "A" pueden contenerse en el primer espacio receptor y las mercancías "B" en el segundo espacio receptor.

20 La figura 3 muestra un conjunto algo más complejo, concretamente un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos 12. Las mercancías 23a a 23e se entregan en la entrada de mercancías 14, se cargan en la primera sección transportadora 16, se transfieren mediante el sistema robótico 2c desde la primera sección transportadora 16 a las segundas secciones transportadoras 17a y 17b y se almacenan en las estanterías de almacenamiento 19 utilizando  
 25 los transelevadores 20a y 20b. En este proceso, la primera sección transportadora 16 actúa como primer portador de mercancías u origen, mientras que las segundas secciones transportadoras 17a y 17b actúan como segundo portador de mercancías o destino.

30 Si se va a realizar un proceso de preparación, las mercancías 23a a 23e asignadas al pedido se recuperan de al menos una estantería de almacenamiento 19 utilizando al menos un transelevador 20a y 20b y se transfieren a la tercera sección transportadora 21. A continuación, las mercancías 23a a 23e se transportan al sistema robótico 2d utilizando la tercera sección transportadora 21, que las transfiere de la tercera sección transportadora 21 a la cuarta sección transportadora 22 y, finalmente, las transporta a la salida de mercancías 15 utilizando la cuarta sección transportadora 22. En este proceso, la tercera sección transportadora 21 actúa como primer portador de mercancías  
 35 u origen, mientras que la cuarta sección transportadora 22 actúa como segundo portador de mercancías o destino.

40 Como puede observarse en la figura 3, las mercancías 23a, 23b y 23e se transportan directamente sobre las secciones transportadoras 16, 17a, 17b, 21 y 22, que actúan como portadores de mercancías, mientras que las mercancías 23c y 23d se transportan mediante medios auxiliares de carga 9c a 9e, que en consecuencia también actúan como portadores de mercancías. Por lo tanto, la figura 3 muestra un tipo de transporte mixto. Como se entenderá, también es concebible que las mercancías 23a a 23e se transporten exclusivamente en las secciones transportadoras 16, 17a, 17b, 21 y 22, que actúan como portadores de mercancías, o exclusivamente mediante los medios auxiliares de carga 9c a 9e.

45 Como se entenderá, el diseño y la disposición de las secciones transportadoras 16, 17a, 17b, 21 y 22 de la figura 3 son únicamente ilustrativos, y también son concebibles otras formas y disposiciones de las secciones transportadoras 16, 17a, 17b, 21 y 22 mencionadas. En particular, también podría disponerse una sección transportadora en forma de anillo en la entrada de mercancías 14, o secciones transportadoras lineales en la salida de mercancías 15. La conexión de transporte del sistema robótico 2c y 2d a la entrada de mercancías 14, el área de almacenamiento 18 y la salida de mercancías 15 no tiene lugar necesariamente a través de medios transportadores estacionarios, como se muestra en la figura 3, sino que también podría tener lugar en su totalidad o en parte a través  
 50 de vehículos de transporte autónomos (en particular, carretillas industriales autónomas), cuyas plataformas de carga sirven entonces también como portadores de mercancías.

55 También es concebible que las mercancías 23a a 23e puedan ser cargadas directamente en los transelevadores 20a y 20b por el sistema robótico 2c o tomadas directamente de los transelevadores 20a y 20b por el sistema robótico 2d. En este caso, las plataformas de carga de los transelevadores 20a y 20b también sirven como portadores de mercancías.

60 También cabe señalar en este punto que los robots 1a y 1b no tienen que diseñarse necesariamente como robots de brazo articulado, sino que también pueden diseñarse, por ejemplo, como robot pórtico.

También debe mencionarse que las mercancías 23a a 23n en o sobre el primer portador de mercancías 9a, 9c, 9e, 10a, 16, 21 pueden estar dispuestas una al lado de la otra, una encima de la otra, vertical u horizontalmente y, por lo tanto, pueden estar desorganizadas (desordenadas) o en una posición aleatoria.  
 65

Además, se observa que el sistema de sensores puede no sólo tener cámaras 8a a 8e, sino que puede, de forma alternativa o adicional, comprender también un sensor de profundidad espacial, un escáner láser y/o un sensor ultrasónico. En particular, estos sensores pueden utilizarse para captar una imagen tridimensional de las mercancías 23a a 23n que se alojan en o sobre un portador de mercancías (por ejemplo, en los contenedores 9a a 9e o en las secciones transportadoras 10a y 10b).

En general, puede determinarse una estructura superficial de las mercancías 23a a 23n mediante la detección tridimensional y puede establecerse la idoneidad para el agarre mediante las ventosas 5. Por ejemplo, las superficies muy convexas son menos adecuadas para el agarre, mientras que las superficies planas son especialmente fáciles de agarrar.

Generalmente, en los procesos descritos anteriormente en un sistema robótico 2a, 2b o en el sistema de almacenamiento y preparación de pedidos 12, después de que una mercancía 23a a 23n haya sido recogida por la unidad de agarre 4 desde o hacia fuera del primer portador de mercancías 9a, se lleva a cabo una comprobación para determinar si una mercancía 23a a 23n sobresale de dicho compartimento de carga 27a a 27d (compárense las figuras 4 a 12). Si el resultado de dicha comprobación es positivo, la mercancía 23a a 23n que sobresale del compartimento de carga 27a a 27d puede ser recogida por la unidad de agarre 4 en una etapa posterior y colocada en una posición diferente (caso a). En particular, esta otra posición puede estar situada en el compartimento de carga 27a a 27d del medio auxiliar de carga 9a del que se recogieron las mercancías correspondientes 23a a 23n. Sin embargo, la otra posición también puede estar situada en el compartimento de carga 27a a 27d de otro medio auxiliar de carga 9b. Por último, también es posible colocar las mercancías 23a a 23n en otra posición fuera de un compartimento de carga 27a a 27d de un medio auxiliar de carga 9a, 9b, por ejemplo en una estación de clasificación. Como alternativa, también es posible mover la parte de la mercancía 23a a 23n que sobresale por encima del compartimento de carga 27a a 27d de vuelta al compartimento de carga 27a a 27d utilizando la unidad de agarre 4 (caso b).

El resultado de dicha comprobación puede ser positivo en particular si una mercancía 23a a 23n cae involuntariamente de la unidad de agarre 4 o si una posición calculada para la mercancía 23a a 23n para colocarlo o dejarlo caer sobre el segundo portador de mercancías 9b resulta no haber sido alcanzada.

En particular, es concebible en las secuencias anteriores que la comprobación para determinar si una mercancía 23a a 23n sobresale de un compartimento de carga 27a a 27d y las etapas a) o b) se repitan recursivamente hasta que el resultado de dicha comprobación sea negativo. Se supone que el sistema robótico 2a a 2d es fundamentalmente capaz de rectificar cualquier error que se produzca.

Sin embargo, en particular, también sería concebible que la comprobación para determinar si una mercancía 23a a 23n sobresale de un compartimento de carga 27a a 27d y las etapas a) o b) se repitan recursivamente y la repetición recursiva de esta secuencia se cancele después de un número predeterminado de repeticiones, y se emita un mensaje de alarma. Con esta variante, se puede llamar a un operario para que resuelva el problema que se ha producido.

En general, la caída involuntaria de una mercancía 23a a 23n puede detectarse monitorizando un estado de ocupación de la unidad de agarre 4 después de recoger una mercancía 23a a 23n. La caída involuntaria de una mercancía 23a a 23n se caracteriza por el hecho de que la unidad de agarre 4 está desocupada pero activa. A continuación, se inicia la comprobación para determinar si una mercancía 23a a 23n sobresale de un compartimento de carga 27a a 27d. Si, por el contrario, la unidad de agarre 4 está ocupada y activa, una mercancía 23a a 23n es sujeta por la unidad de agarre 4. Si la unidad de agarre 4 está desocupada y desactivada, una mercancía 23a a 23n se colocado o dejado caer de forma deliberada o intencionada. El estado de ocupación de la unidad de agarre 4 puede controlarse, por ejemplo, mediante un sistema de sensores diseñado especialmente en la unidad de agarre 4 (no mostrado). Sin embargo, el estado de ocupación de la unidad de agarre 4 también puede controlarse mediante el sistema de sensores 8a a 8e, que se proporciona para detectar el compartimento de carga 27a a 27d y las mercancías 23a a 23n situadas en el área del compartimento de carga 27a a 27d (es decir, en el ejemplo mostrado en las figuras 1 y 2 con las cámaras 8a a 8e).

También es favorable si la comprobación para determinar si una mercancía 23a a 23n sobresale más allá de un compartimento de carga 27a a 27d tiene lugar después de que la unidad de agarre 4 y/o la mercancía 23a a 23n recogida por la unidad de agarre 4 se hayan desplazado completamente fuera del compartimento de carga 27a a 27d. Si dicha comprobación tiene lugar después de que la mercancía 23a a 23n haya sido recogida, la unidad de agarre 4 junto con la mercancía 23a a 23n sujeta deberá, por tanto, haberse desplazado completamente fuera del compartimento de carga 27a a 27d antes de la comprobación. Si dicha comprobación se lleva a cabo después de que se haya depositado la mercancía 23a a 23n, sólo es necesario que la unidad de agarre 4 (que ya no contiene ninguna mercancía 23a a 23n) se haya desplazado completamente fuera del compartimento de carga 27a a 27d antes de la comprobación. También es ventajoso si la comprobación para determinar si una mercancía 23a a 23n sobresale del compartimento de carga 27a a 27d se realiza después de que la unidad de agarre 4 y/o la mercancía 23a a 23n recogida por la unidad de agarre 4 se haya desplazado completamente fuera de un rango de detección del sistema de sensores 8a a 8e. También es ventajoso si la comprobación para determinar si una mercancía 23a a

23n sobresale del compartimento de carga 27a a 27d se realiza después de que la unidad de agarre 4 y la mercancía 23a a 23n recogida por la unidad de agarre 4 se hayan alejado por completo, lateralmente, de un portador de mercancías 9a a 9d, 10a, 10b, 16, 17a, 17b, 21, 22. Estas medidas garantizan la creación de un estado estático en el compartimento de carga 27a a 27d, que no se ve perturbado por el proceso de transferencia de las mercancías 23a a 23n. En consecuencia, esto también garantiza que la comprobación para determinar si una mercancía 23a a 23n sobresale del compartimento de carga 27a a 27d sea válida.

También es favorable si la comprobación para determinar si una mercancía 23a a 23n sobresale del compartimento de carga 27a a 27d especificado se realiza después de cada recogida de una mercancía 23a a 23n. Esto significa que las mercancías 23a a 23n que sobresalen del compartimento de carga 27a a 27d pueden detectarse en cuanto se produce el error, y se evita que se acumulen los efectos de varios errores que se produzcan sucesivamente. En particular, las medidas mencionadas se refieren al primer portador de mercancías 9a (origen).

Del mismo modo, es favorable si la comprobación para determinar si una mercancía 23a a 23n sobresale de dicho compartimento de carga 27a a 27d se lleva a cabo después de cada vez que se coloca una mercancía 23a a 23n en o sobre el segundo portador de mercancías 9b. Esto significa que las mercancías 23a a 23n que sobresalen del compartimento de carga 27a a 27d también pueden detectarse cerca del momento en que se produce el error, evitando de nuevo que se acumulen los efectos de varios errores consecutivos. Estas medidas se refieren en particular al segundo portador de mercancías 9b (destino).

Por último, también es ventajoso si la comprobación para determinar si una mercancía 23a a 23n sobresale de un compartimento de carga 27a a 27d se realiza después de que una pluralidad de mercancías 23a a 23n se hayan colocado en o sobre el segundo portador de mercancías 9b (en particular después de haber colocado todas las mercancías 23a a 23n asignadas a un pedido). Esto puede reducir el número de comprobaciones y, por tanto, el esfuerzo informático y el tiempo necesarios para procesarlos. Por tanto, esta variante es especialmente adecuada para sistemas robóticos 2a a 2d con una potencia de cálculo limitada.

En general, puede realizarse una comprobación después de recoger la mercancía 23a a 23n (pero antes de colocarla) y otra comprobación después de colocar la mercancía 23a a 23n. Sin embargo, también es concebible que una comprobación sólo tenga lugar después de que la mercancía 23a a 23n haya sido colocada (y, por tanto, después de que la mercancía 23a a 23n haya sido recogida).

También es favorable que la comprobación para determinar si una mercancía 23a a 23n sobresale del compartimento de carga 7a a 7d tenga lugar después de que otra mercancía 23a a 23n haya sido agarrada/recogida desde o hacia fuera del primer portador de mercancías 9a. Esta variante se refiere en particular a dos casos, a saber, cuando una mercancía distinto de la mercancía recogida 23a a 23n vuelve a caer en o sobre el primer portador de mercancías 9a, o cuando la unidad de agarre 4 ha depositado una mercancía 23a a 23n en o sobre el segundo portador de mercancías 9b, pero impide la detección óptica del segundo portador de mercancías 9b y de las mercancías 23a a 23n almacenadas en él. En el primer caso, las mercancías distintas a las recogidas 23a a 23n son arrastradas involuntariamente y pueden ser arrojadas posteriormente al compartimento de carga 17a a 17d del primer portador de mercancías 9a. En el segundo caso, la detección (en particular la detección óptica) del segundo portador de mercancías 9b y de las mercancías 23a a 23n almacenadas en él sólo puede tener lugar cuando la unidad de agarre 4 se desplaza fuera del área del segundo portador de mercancías 9b.

En general, la comprobación para determinar si una mercancía 23a a 23n sobresale del compartimento de carga 7a a 7d puede tener lugar durante el movimiento de la unidad de agarre 4 desde el primer portador de mercancías 9a al segundo portador de mercancías 9b y viceversa, de manera que la comprobación no dé lugar a tiempos de espera apreciables. Por lo tanto, los medios auxiliares de carga pueden ser transportados por un sistema transportador 10a, 10b inmediatamente después del proceso de reembalaje o de preparación de pedidos.

En una variante particularmente ventajosa,

- el agarre/la recogida de una mercancía 23a a 23n desde o hacia fuera del primer portador de mercancías 9a y la detección del segundo portador de mercancías 9b y de las mercancías 23a a 23n situadas en o sobre el segundo portador de mercancías 9b se lleva a cabo mediante el sistema de sensores 8a a 8e, y
- la colocación de una mercancía 23a a 23n en o sobre el segundo portador de mercancías 9b y la detección del primer portador de mercancías 9a o de las mercancías 23a a 23n situadas en o sobre el primer portador de mercancías 9a se lleva a cabo mediante el sistema de sensores 8a a 8e, de forma alternada.

Esta variante puede explicarse particularmente bien utilizando el sistema robótico 1a de la figura 1:

- En un primer intervalo de tiempo, se recoge una mercancía 23a a 23n del primer portador de mercancías 9a.

- 5 • En un segundo intervalo de tiempo, las mercancías 23a a 23n se colocan en el segundo portador de mercancías 9b. En caso necesario, también se efectúa una corrección para las mercancías 23a a 23n que sobresalen del compartimento de carga 7a a 7d del segundo portador de mercancías 9b de acuerdo con los casos a) o b). En el segundo intervalo de tiempo, la cámara 8a también capta el primer portador de mercancías 9a junto con las mercancías 23a a 23n almacenadas en el mismo.
- 10 • En un tercer intervalo de tiempo, la unidad de agarre 4 vuelve al primer portador de mercancías 9a y recoge otra mercancía 23a a 23n del primer portador de mercancías 9a. En caso necesario, se efectúa una corrección para las mercancías 23a a 23n que sobresalen del compartimento de carga 7a a 7d del primer portador de mercancías 9a de acuerdo con los casos a) o b). En el tercer intervalo de tiempo, la cámara 8b también capta el segundo portador de mercancías 9b junto con las mercancías 23a a 23n almacenadas en el mismo.
- 15 • En un cuarto intervalo de tiempo, las mercancías 23a a 23n se colocan en el segundo portador de mercancías 9b. En caso necesario, también se efectúa nuevamente una corrección para las mercancías 23a a 23n que sobresalen del compartimento de carga 7a a 7d del segundo portador de mercancías 9b de acuerdo con los casos a) o b). En el cuarto intervalo de tiempo, la cámara 8a también capta el primer portador de mercancías 9a junto con las mercancías 23a a 23n almacenadas en el mismo.
- Como resultado, los procesos descritos para los intervalos de tiempo pares e impares se repiten tantas veces como sea necesario.

20 El agarre de una mercancía 23a a 23n y la corrección relativa a una mercancía 23a a 23n que sobresale del compartimento de carga 7a a 7d del primer portador de mercancías 9a en el tercer intervalo de tiempo se basa en la imagen de la cámara del primer portador de mercancías 9a capturada en el segundo intervalo de tiempo, junto con las mercancías 23a a 23n almacenadas en el mismo. La colocación de una mercancía 23a a 23n y la corrección  
 25 relativa a una mercancía 23a a 23n que sobresale del compartimento de carga 7a a 7d del segundo portador de mercancías 9b en el cuarto intervalo de tiempo se basa en la imagen de la cámara del segundo portador de mercancías 9b captada en el tercer intervalo de tiempo, junto con las mercancías 23a a 23n almacenadas en el mismo, etc. Por tanto, los procesos que tienen lugar en los intervalos de tiempo pares e impares se repiten "de forma  
 30 alternada". Cabe señalar que los intervalos de tiempo pueden estar completamente separados entre sí, pero también pueden solaparse temporalmente.

La variante anterior se explicó utilizando el sistema robótico 2a. Como se entenderá, también se aplica sin restricciones al sistema robótico 2b de la figura 2 o al sistema de almacenamiento y preparación de pedidos 12 de la figura 3.

35 Mediante las medidas propuestas, se detectan las mercancías 23a a 23n que sobresalen del compartimento de carga 27a a 27d de un medio auxiliar de carga 9a a 9e, con lo que pueden evitarse fallos durante el transporte y la manipulación en un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos 12, por ejemplo cuando los medios  
 40 auxiliares de carga 9a a 9e pasan por zonas con poca altura libre durante el transporte o si los medios auxiliares de carga 9a a 9e están sometidos a fuertes aceleraciones y/o vibraciones y las mercancías 23a a 23n que sobresalen de un compartimento de carga 27a a 27d podrían caerse o salirse del medio auxiliar de carga 9a a 9e. Por lo tanto, las medidas propuestas aumentan la disponibilidad de un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos 12. Los medios auxiliares de carga 9a a 9e, que pueden cargarse hasta el borde del contenedor o incluso más allá,  
 45 también pueden aumentar significativamente el rendimiento del sistema de almacenamiento y preparación de pedidos 12 en comparación con el estado de la técnica. Por tanto, se requiere menos espacio de instalación que antes.

Por último, también se indica que el alcance de la protección viene determinado por las reivindicaciones de la patente. No obstante, la descripción y los dibujos deben consultarse para la interpretación de las reivindicaciones. Las características individuales o combinaciones de características de los diferentes ejemplos de realización  
 50 mostrados y descritos pueden representar soluciones inventivas independientes. El objetivo subyacente a las soluciones inventivas independientes puede extraerse de la descripción.

En particular, también se observa que los dispositivos ilustrados pueden comprender, en realidad, más o menos componentes que los mostrados. En algunos casos, los dispositivos ilustrados o sus componentes también pueden  
 55 representarse fuera de escala y/o con un tamaño ampliado y/o reducido.

**Lista de números de referencia**

1a, 1b Robot

- 2a a 2d Sistema robótico
- 3 Base del robot
- 4 Unidad de agarre
- 5 Ventosa
- 5 6 Primer segmento del brazo robótico
- 7 Segundo segmento del brazo robótico
- 8a a 8e Cámara (sistema de sensores)
- 9a a 9e Contenedor (portador de mercancías)
- 10a, 10b Sistema transportador (portador de mercancías)
- 10 11 Controlador
- 12 Sistema de almacenamiento y preparación de pedidos
- 13 Pared de la instalación
- 14 Entrada de mercancías
- 15 Salida de mercancías
- 15 16 Primera sección transportadora (portador de mercancías)
- 17a, 17b Segunda sección transportadora (portador de mercancías)
- 18 Área de almacenamiento
- 19 Estantería de almacenamiento
- 20a, 20b Transelevador
- 20 21 Tercera sección transportadora (portador de mercancías)
- 22 Cuarta sección transportadora (portador de mercancías)
- 23a a 23n Mercancía
- 24 Base de contenedor
- 25 Pared lateral
- 25 26 Abertura de carga
- 27a a 27d Compartimento de carga
- 28 Plano de la abertura de carga
- 29a, 29b Superficie de depósito
- 30 Eje de giro
- 30 31 Panel

REIVINDICACIONES

1. Método para controlar un robot (1a, 1b) en un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos (12) que tiene una unidad de agarre (4) móvil con respecto a la base del robot (3), en el que las mercancías (23a a 23n) se  
 5 recogen con la unidad de agarre (4) desde o hacia fuera de un primer portador de mercancías (9a, 9c, 9e, 10a, 16, 21) y se colocan en o sobre un segundo portador de mercancías (9b, 9d, 10b, 17a, 17b, 22), en donde  
 - al menos uno de los portadores de mercancías está diseñado como medio auxiliar de carga (9a a 9e) adecuado para transportar las mercancías (23a a 23n),  
 - en el área del al menos un medio auxiliar de carga (9a a 9e) se define un compartimento de carga (27a a 27d)  
 10 destinado a alojar las mercancías (23a a 23n),  
 - el compartimento de carga (27a a 27d) y las mercancías (23a a 23n) situadas en el área del compartimento de carga (27a a 27d) se detectan mediante un sistema de sensores (8a a 8e),  
 - después de que una mercancía (23a a 23n) haya sido recogida por la unidad de agarre (4) desde o hacia fuera del primer portador de mercancías (9a, 9c, 9e, 10a, 16, 21), se realiza una comprobación para determinar si una  
 15 mercancía (23a a 23n) sobresale de dicho compartimento de carga (27a a 27d), y  
 - las mercancías (23a a 23n) que sobresalen del compartimento de carga (27a a 27d) son recogidas por la unidad de agarre (4) y colocadas en otra posición si el resultado de dicha comprobación es positivo.
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** para colocar una mercancía (23a a 23n) en o  
 20 sobre el segundo portador de mercancías (9b, 9d, 10b, 17a, 17b, 22), se calcula una posición en el compartimento de carga (27a a 27d) en la que no se espera que dicha mercancía (23a a 23n) sobresalga de dicho compartimento de carga (27a a 27d).
3. Método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el medio auxiliar de carga (9a a 9e) utilizado comprende una base de contenedor (24), paredes laterales (25) que sobresalen de la misma y una abertura  
 25 de carga (26) delimitada por las paredes laterales (25), y el compartimento de carga (27a) está delimitado en la parte superior por la abertura de carga (26).
4. Método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el medio auxiliar de carga (9a a 9e) utilizado comprende una base de contenedor (24), paredes laterales (25) que sobresalen de la misma y una abertura  
 30 de carga (26) delimitada por las paredes laterales (25), y el compartimento de carga (27b) sobresale hacia arriba más allá de dicha abertura de carga (26).
5. Método de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** el compartimento de carga (27c) sobresale lateralmente de las paredes laterales (25) del medio auxiliar de carga (9a a 9e) utilizado.
6. Método de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** el compartimento de carga (27d) se extiende hacia abajo por debajo del plano (28) de la abertura de carga (26) en la sección que sobresale de las paredes  
 40 laterales (25).
7. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado en que** se comprueba si una mercancía (23a a 23n) que ha caído de la unidad de agarre está completamente fuera del compartimento de carga (27a a 27d).
8. Método de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que**  
 45 - se comprueba si la mercancía (23a a 23n) que se ha caído de la unidad de agarre (4) se encuentra en una superficie de depósito (29a, 29b) que está dispuesta junto al primer portador de mercancías (9a, 9c, 9e, 10a, 16, 21) y/o al segundo portador de mercancías (9b, 9d, 10b, 17a, 17b, 22), y  
 - las mercancías (23a a 23n) en la superficie de depósito (29a, 29b) son recogidas por la unidad de agarre (4) y se colocan  
 50 i) en o sobre el primer portador de mercancías (9a, 9c, 9e, 10a, 16, 21) o  
 ii) en o sobre el segundo portador de mercancías (9b, 9d, 10b, 17a, 17b, 22) o  
 (iii) en una estación de clasificación.
9. Método de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, **caracterizado por que** se comprueba si las mercancías (23a a  
 55 23n) que se han caído de la unidad de agarre (4) han caído al suelo.
10. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** la comprobación para determinar si una mercancía (23a a 23n) sobresale del compartimento de carga (27a a 27d) y la etapa de recoger la  
 60 mercancía (23a a 23n) que sobresale del compartimento de carga (27a a 27d) de la unidad de agarre (4) y colocarla en otra posición, si el resultado de dicha comprobación es positivo, se repite recursivamente hasta que el resultado de dicha comprobación sea negativo.
11. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** la comprobación para determinar si una mercancía (23a a 23n) sobresale del compartimento de carga (27a a 27d) y la etapa de recoger la  
 65 mercancía (23a a 23n) que sobresale del compartimento de carga (27a a 27d) por la unidad de agarre (4) y colocarla en otra posición se repite recursivamente si el resultado de dicha comprobación es positivo, y la repetición recursiva

de esta secuencia se cancela tras un número predeterminado de repeticiones y se emite un mensaje de alarma.

12. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por que**

- 5 - la recogida de una mercancía (23a a 23n) desde o hacia fuera del primer portador de mercancías (9a, 9c, 9e, 10a, 16, 21) y la detección del segundo portador de mercancías (9b, 9d, 10b, 17a, 17b, 22) y las mercancías (23a a 23n) en o sobre el segundo portador de mercancías (9b, 9d, 10b, 17a, 17b, 22) se lleva a cabo mediante el sistema de sensores (8a a 8e), y
- 10 - la colocación de una mercancía (23a a 23n) en o sobre el segundo portador de mercancías (9b, 9d, 10b, 17a, 17b, 22) y el primer portador de mercancías (9a, 9c, 9e, 10a, 16, 21) y la detección de las mercancías (23a a 23n) situadas en o sobre el primer portador de mercancías (9a, 9c, 9e, 10a, 16, 21) se lleva a cabo mediante el sistema de sensores (8a a 8e), de forma alternada.

13. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por que** la comprobación para determinar si una mercancía (23a a 23n) sobresale del compartimento de carga (27a a 27d) se lleva a cabo después de que otra mercancía (23a a 23n) haya sido recogida desde o hacia fuera del primer portador de mercancías (9a, 9c, 9e, 10a, 16, 21).

- 20 14. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado por que** el primer portador de mercancías está diseñado como un primer medio auxiliar de carga (9a, 9c, 9e) y el segundo portador de mercancías está diseñado como un segundo medio auxiliar de carga (9b, 9d), en donde
  - en el área del primer medio auxiliar de carga (9a, 9c, 9e) se define un compartimento de carga (27a a 27d) destinado a alojar mercancías (23a a 23n), y en el área del segundo medio auxiliar de carga (9b, 9d) se define otro compartimento de carga (27a a 27d) destinado a alojar mercancías (23a a 23n),
  - 25 - los compartimentos de carga (27a a 27d) y las mercancías (23a a 23n) situadas en el área de los compartimentos de carga (27a a 27d) del primer medio auxiliar de carga (9a, 9c, 9e) y del segundo medio auxiliar de carga (9b, 9d) se detectan cada uno mediante el sistema de sensores (8a a 8e),
  - después de que una mercancía (23a a 23n) haya sido recogida por la unidad de agarre (4) desde o hacia fuera del primer medio auxiliar de carga (9a, 9c, 9e) y después de que la mercancía (23a a 23n) haya sido colocada por la unidad de agarre (4) en o sobre los segundos medios auxiliares de carga (9b, 9d), se realiza en cada caso una
  - 30 comprobación para determinar si una mercancía (23a a 23n) sobresale de uno de los compartimentos de carga (27a a 27d), y
  - las mercancías (23a a 23n) que sobresalen de dicho compartimento de carga (27a a 27d) son recogidas por la unidad de agarre (4) y colocadas en otra posición si el resultado de dicha comprobación es positivo.

- 35 15. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado por que** la comprobación para determinar si una mercancía (23a a 23n) sobresale del compartimento de carga (27a a 27d) tiene lugar después de que la unidad de agarre (4) y/o la mercancía (23a a 23n) recogida por la unidad de agarre (4) se hayan desplazado completamente fuera del compartimento de carga (27a a 27d).

- 40 16. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado por que** la comprobación para determinar si una mercancía (23a a 23n) sobresale del compartimento de carga (27a a 27d) tiene lugar después de que la unidad de agarre (4) y/o la mercancía (23a a 23n) recogida por la unidad de agarre (4) se hayan desplazado completamente fuera de un rango de detección del sistema de sensores (8a a 8e).

- 45 17. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado por que** la comprobación para determinar si una mercancía (23a a 23n) sobresale del compartimento de carga (27a a 27d) se realiza después de que la unidad de agarre (4) y la mercancía (23a a 23n) recogida por la unidad de agarre (4) se hayan alejado por completo, lateralmente, de un portador de mercancías (9a a 9d, 10a, 10b, 16, 17a, 17b, 21, 22).

- 50 18. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizado por que** la comprobación para determinar si una mercancía (23a a 23n) sobresale de dicho compartimento de carga (27a a 27d) se realiza después de cada recogida de una mercancía (23a a 23n).

- 55 19. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 18, **caracterizado por que** la comprobación para determinar si una mercancía (23a a 23n) sobresale de dicho compartimento de carga (27a a 27d) se realiza después de cada colocación de una mercancía (23a a 23n) en o sobre el segundo portador de mercancías (9b, 9d, 10b, 17a, 17b, 22).

- 60 20. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 18, **caracterizado por que** la comprobación para determinar si una mercancía (23a a 23n) sobresale de dicho compartimento de carga (27a a 27d) se realiza después de que una pluralidad de mercancías (23a a 23n) hayan sido colocadas en o sobre el segundo portador de mercancías (9b, 9d, 10b, 17a, 17b, 22).

- 65 21. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 20, **caracterizado por que** se supervisa un estado de ocupación de la unidad de agarre (4) después de recoger una mercancía (23a a 23n) y la comprobación para determinar si una mercancía (23a a 23n) sobresale del compartimento de carga (27a a 27d) se lleva a cabo cuando

se detecta una unidad de agarre (4) desocupada pero activa.

22. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 21, **caracterizado por que** las mercancías (23a a 23n), de acuerdo con un pedido,

- 5
- se transportan hasta el robot (1a, 1b) mediante el primer portador de mercancías (9a, 9c, 9e, 10a, 16, 21),
  - se transfieren mediante el robot (1a, 1b) desde o hacia fuera del primer portador de mercancías (9a, 9c, 9e, 10a, 16, 21) al o sobre el segundo portador de mercancías (9b, 9d, 10b, 17a, 17b, 22), y
  - se transportan lejos del robot (1a, 1b) mediante el segundo portador de mercancías (9b, 9d, 10b, 17a, 17b, 22).
- 10

23. Sistema robótico (2a a 2d), que comprende

- 15
- un robot (1a, 1b) con una unidad de agarre (4) móvil con respecto a una base del robot (3) para recoger mercancías (23a a 23n), en donde el robot (1a, 1b) está diseñado para recoger mercancías (23a a 23n) con la unidad de agarre (4) desde o hacia fuera de un primer portador de mercancías (9a, 9c, 9e, 10a, 16, 21) y colocarlas en o sobre un segundo portador de mercancías (9b, 9d, 10b, 17a, 17b, 22), y en donde al menos uno de los portadores de mercancías está diseñado como un medio auxiliar de carga (9a a 9e) adecuado para transportar las mercancías (23a a 23n),
  - un sistema de sensores (8a a 8e) para detectar un compartimento de carga (27a a 27d) del al menos un medio auxiliar de carga (9a a 9e), destinado a alojar las mercancías (23a a 23n) y situado dentro del área de acción de dicho robot (1a, 1b), y
  - un controlador (11) que está configurado para comprobar, después de que la unidad de agarre (4) haya recogido una mercancía (23a a 23n) desde o hacia fuera del primer portador de mercancías (9a, 9c, 9e, 10a, 16, 21), si una mercancía (23a a 23n) sobresale de dicho compartimento de carga (27a a 27d), y dar instrucciones al robot (1a, 1b), si el resultado de la comprobación es positivo, para que recoja la mercancía (23a a 23n) que sobresale del compartimento de carga (27a a 27d) y la coloque en otra posición.
- 20
- 25

24. Sistema robótico (2a a 2d) de acuerdo con la reivindicación 23, **caracterizado por que** el sistema de sensores (8a a 8e) comprende una cámara y/o un sensor de profundidad espacial y/o un escáner láser y/o un sensor ultrasónico.

30

25. Sistema robótico (2a a 2d) de acuerdo con la reivindicación 23 o 24 **caracterizado por que** la unidad de agarre (4) está formada por al menos una ventosa (5).

35

26. Sistema robótico (2a a 2d) de acuerdo con una de las reivindicaciones 23 a 25, **caracterizado por que** el robot (1a, 1b) está diseñado como robot de brazo articulado o robot pórico.

27. Sistema de almacenamiento y preparación de pedidos (12) para preparar pedidos de mercancías (23a a 23n), que comprende un área de almacenamiento (18) para almacenar mercancías (23a a 23n) y una estación de trabajo para la preparación de pedidos/reembalaje de mercancías (23a a 23n) con un sistema robótico (2a a 2d), **caracterizado por que** dicho sistema robótico (2a a 2d) está diseñado de acuerdo con una de las reivindicaciones 23 a 26.

40

28. Sistema de almacenamiento y preparación de pedidos (12) de acuerdo con la reivindicación 27, **caracterizado por que** la estación de trabajo está diseñada para la preparación totalmente automatizada de las mercancías (23a a 23n), y un primer sistema transportador para transportar mercancías (23a a 23n) en o sobre los primeros portadores de mercancías (9a, 9c, 9e, 10a, 16, 21) está dispuesto entre el área de almacenamiento (18) y el robot (1a, 1b) en la estación de trabajo, y/o un segundo sistema transportador para transportar mercancías (23a a 23n) en o sobre los segundos portadores de mercancías (9b, 9d, 10b, 17a, 17b, 22) está dispuesto entre el área de almacenamiento (18) y el robot (1a, 1b) en la estación de trabajo, en donde el robot (1a, 1b) está diseñado para transportar al menos una mercancía (23a a 23n) desde o hacia fuera del primer portador de mercancías (9a, 9c, 9e, 10a, 16, 21) para un pedido y colocar la al menos una mercancía (23a a 23n) en o sobre el segundo portador de mercancías (9b, 9d, 10b, 17a, 17b, 22) para este pedido.

45

50

55

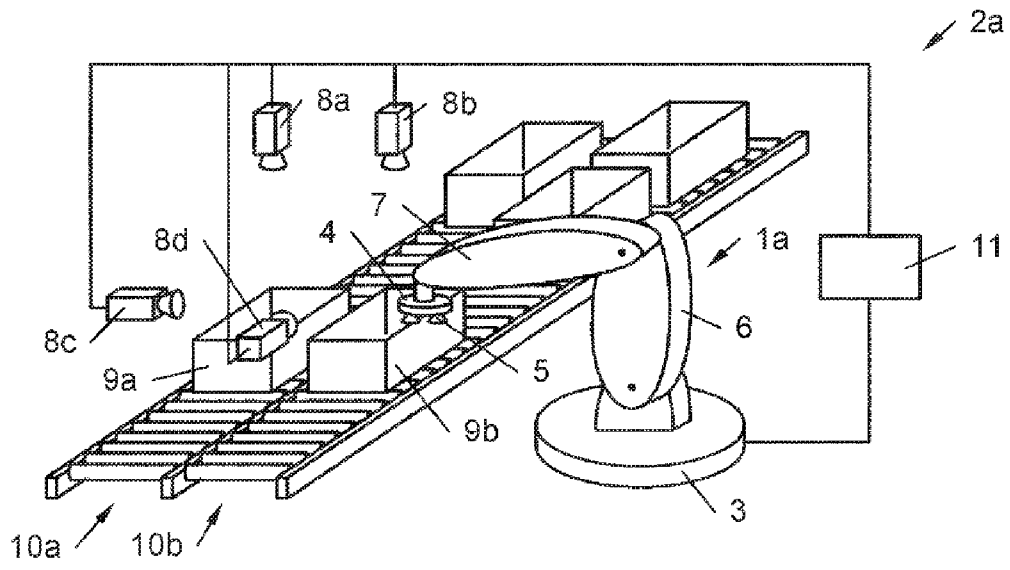


Figura 1

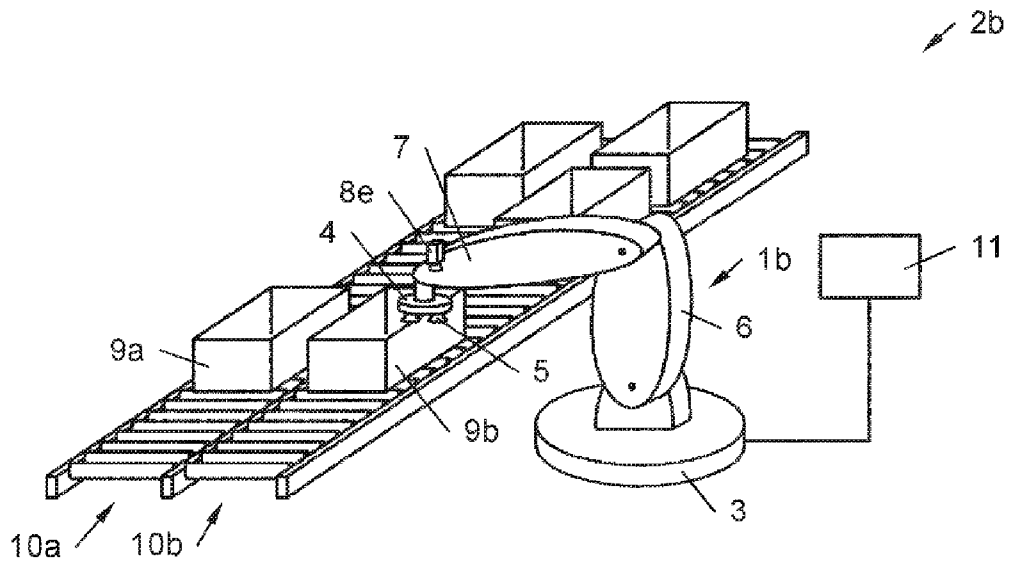


Figura 2

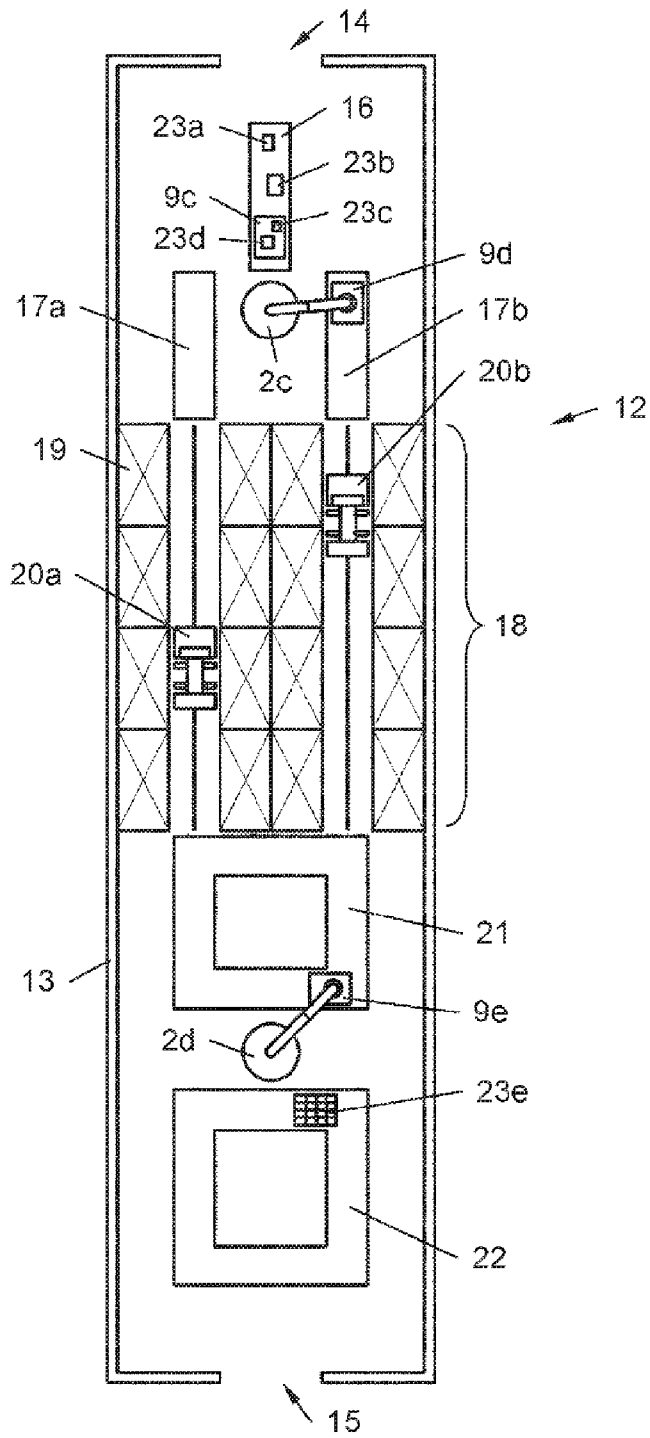


Figura 3

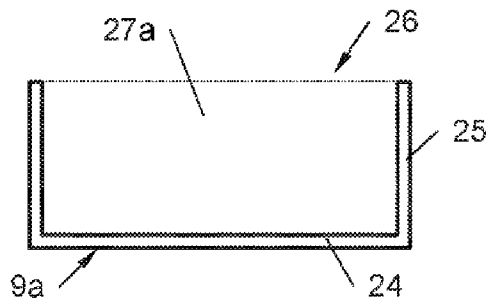


Figura 4

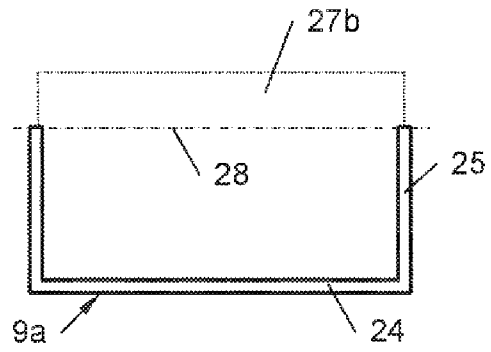


Figura 5

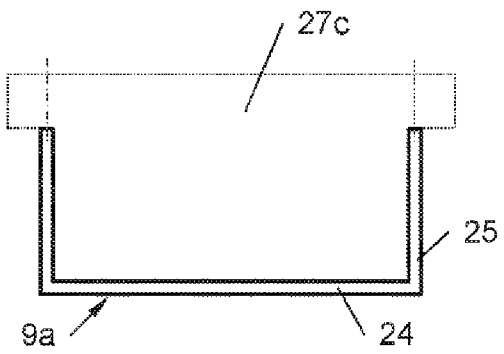


Figura 6

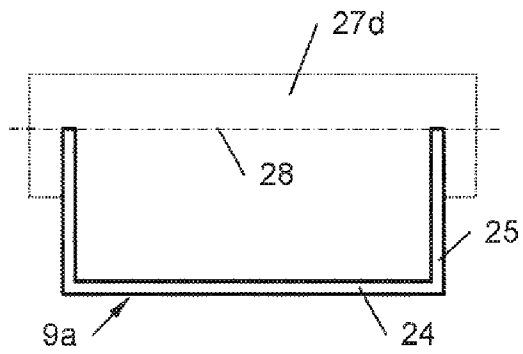


Figura 7

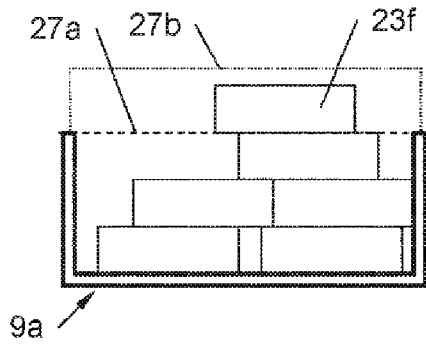


Figura 8

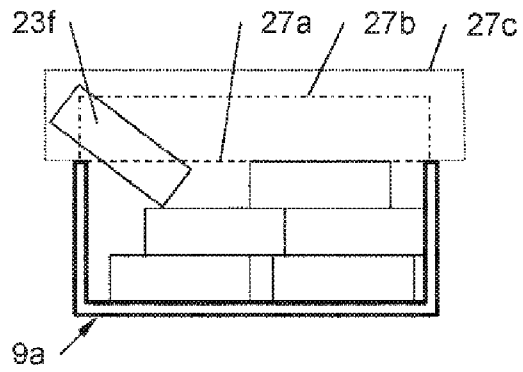


Figura 9

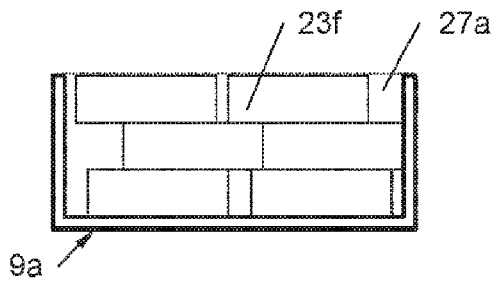


Figura 10

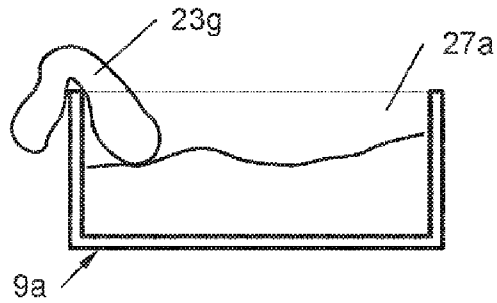


Figura 11

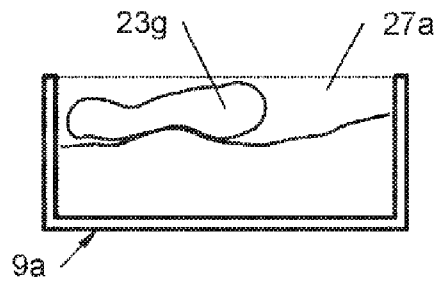


Figura 12

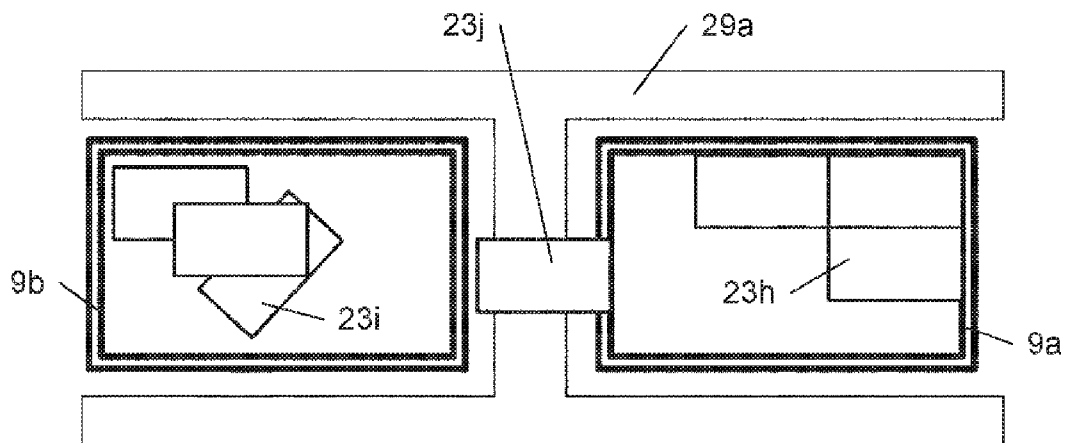


Figura 13

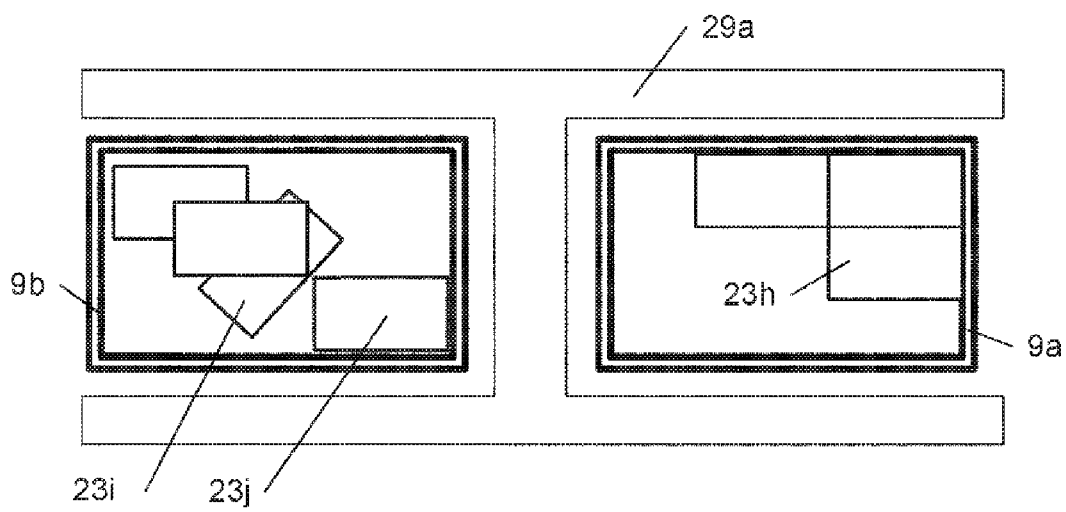


Figura 14

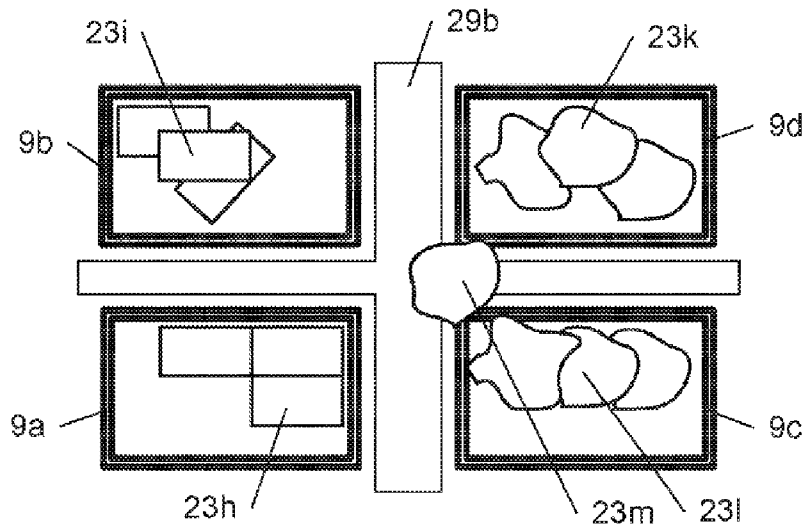


Figura 15

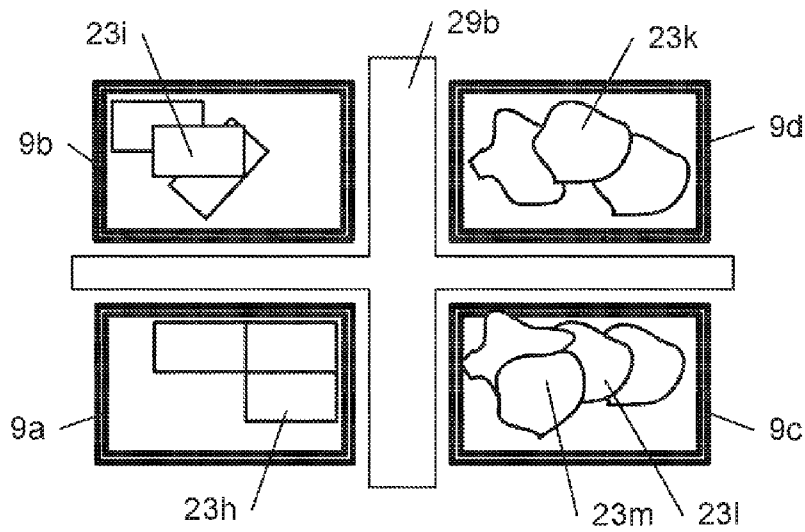


Figura 16

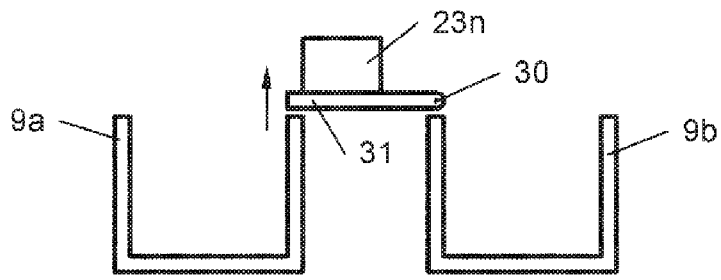


Figura 17