

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 903 273**

51 Int. Cl.:

B25J 9/16 (2006.01)

B25J 13/08 (2006.01)

B25J 19/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.01.2018** **PCT/AT2018/060012**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.07.2018** **WO18132855**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.01.2018** **E 18707220 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.10.2021** **EP 3571020**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de preparación de pedidos de mercancías**

30 Prioridad:

18.01.2017 AT 500322017

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

31.03.2022

73 Titular/es:

TGW LOGISTICS GROUP GMBH (100.0%)
Ludwig Szinicz Straße 3
4614 Marchtrenk, AT

72 Inventor/es:

BEINHOFFER, MAXIMILIAN y
SCHRÖPF, HARALD JOHANNES

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 903 273 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

Procedimiento y dispositivo de preparación de pedidos de mercancías

La invención se refiere a un procedimiento de preparación de pedidos de mercancías u objetos, en el que a) se retira al menos un objeto de una ayuda a la carga en origen con la ayuda de un robot y b) se deposita el al menos un objeto en una ayuda a la carga en destino con la ayuda de dicho robot o se introduce en la misma, en donde c) tras la retirada del objeto de la ayuda a la carga en origen, se comprueba con la ayuda de un primer sistema de sensores si el robot sujeta al menos un objeto. La invención se refiere asimismo a un dispositivo de preparación de pedidos de mercancías u objetos, que comprende un robot con medios para retirar al menos un objeto de una ayuda a la carga en origen y para depositar el al menos un objeto en una ayuda a la carga en destino, así como un dispositivo de provisión para proporcionar la ayuda a la carga en origen y la ayuda a la carga en destino en una zona funcional o de agarre del robot. Además de esto, el dispositivo comprende un primer sistema de sensores para comprobar si al menos un objeto es sujetado por el robot. Por último, la invención también se refiere a un producto de programa de ordenador que tiene un programa de ordenador almacenado en él, que puede cargarse en un ordenador de un dispositivo del tipo mencionado anteriormente y lleva a cabo allí un procedimiento según el tipo mencionado anteriormente, cuando el programa de ordenador se ejecuta allí.

Un procedimiento y un dispositivo del tipo mencionado son conocidos básicamente del estado de la técnica. Por ejemplo, se puede disponer un sensor sobre o en la pinza de un robot, que comprueba si un objeto es realmente sujetado por el robot o no. Sin embargo, los sensores utilizados hasta ahora sólo son adecuados para tareas comparativamente sencillas, y no son adecuados para garantizar una secuencia sin errores o en gran medida sin errores de un proceso de preparación de pedidos relativamente complejo.

Por ejemplo, el documento ES 10 2010 002 317 A1 divulga en este contexto un sistema de separación y recogida de artículos de farmacia. El sistema comprende un primer dispositivo de detección para detectar una posición de los artículos sobre un dispositivo de transporte y un dispositivo de manipulación para retirar por separado los artículos del dispositivo de transporte y depositarlos sobre otro dispositivo de transporte. Asimismo, el sistema comprende un segundo dispositivo de detección para identificar los artículos y una zona de depósito para almacenar temporalmente un artículo no identificado por el segundo dispositivo de detección.

Es ahora una tarea de la invención indicar un procedimiento mejorado y un dispositivo mejorado para preparar pedidos de mercancías u objetos. Si es posible, el procedimiento debe poder ser llevado a cabo de forma autónoma por un robot y debe haber poca o ninguna necesidad de intervención humana.

La tarea de la invención se resuelve mediante el procedimiento de la reivindicación 1 y el dispositivo de la reivindicación 28.

Finalmente, la tarea de la invención se resuelve con un producto de programa de ordenador según el objeto de la reivindicación 38.

El robot realiza así un proceso de preparación de pedidos y llena, por ejemplo, una caja de envío que actúa como ayuda a la carga en destino con las mercancías u objetos pedidos por un cliente, ya sea con una (única) ejecución de los pasos a) a e) o también repitiendo de forma recurrente los citados pasos a) a e). Durante cada ejecución, se comprueba si el número y/o el tipo de objetos tomados de la ayuda a la carga en origen contribuyen a completar un encargo de preparación de pedidos, es decir, si el número de al menos un objeto tomado de la ayuda a la carga en origen es inferior o igual a la diferencia entre el número nominal y el número real de objetos contenidos en la ayuda a la carga en destino. Adicional o alternativamente, los tipos de los objetos retirados de la ayuda a la carga en origen deben coincidir con los tipos de los objetos que aún faltan en la ayuda a la carga en destino. El robot puede diseñarse, por ejemplo, como un robot de pórtico o como un robot multiaxial/de brazo articulado (robot industrial).

El "tipo de objeto" o la "clase de objeto" se determina por las propiedades de un objeto. Una propiedad del objeto puede ser, por ejemplo, el color o un valor acromático del objeto, una forma geométrica (esférica, paralelepípedica, en forma de botella, etc.), un peso y/o una dimensión (longitud, anchura, altura, etc.). Para la determinación de un tipo de objeto/una clase de objeto, se puede utilizar cualquier conjunto de propiedades de objeto que, por ejemplo, tenga sólo una de las propiedades de objeto enumeradas anteriormente o, sin embargo, también cualquier combinación de éstas. En consecuencia, el conjunto de propiedades del objeto puede cubrir cualquier zona de las propiedades del objeto disponibles. Los términos "tipo de objeto" y "clase de objeto" pueden utilizarse de forma sinónima en el contexto de esta divulgación.

Los medios para retirar y depositar el al menos un objeto pueden estar formados, por ejemplo, por una pinza de tipo mordaza o de tipo mano o por una pinza de vacío o, también, por cualquier combinación de estas pinzas. Además de esto, en una forma de realización ventajosa del dispositivo presentado, el primer sistema de sensores puede estar dispuesto en el robot. El primer sistema de sensores puede incluir un sensor ultrasónico y/o, si el robot está equipado con una pinza de vacío, un sensor de vacío. En particular, se puede prever un sensor de vacío para cada pinza de

vacío. Por ejemplo, en el primer sistema de sensores se pueden prever tres sensores de vacío (para tres pinzas de vacío) y un sensor ultrasónico. El primer sistema de sensores también puede tener un lector RFID, una cámara y/o una balanza / un sensor de fuerza. Cabe señalar en este punto que el "depósito" de un objeto en el contexto de la invención también incluye dejar caer deliberadamente un objeto. Por ejemplo, los objetos pueden dejarse caer (desde una altura baja) dentro o sobre la ayuda a la carga en destino en el marco del proceso de depósito.

Una ayuda a la carga puede ser, por ejemplo, un cajón, en particular de plástico, una caja (por ejemplo, de cartón), una bolsa, un saco, una bandeja, un palé, una cesta o similares.

La invención presentada es particularmente adecuada para preparar pedidos de un pedido de un cliente, pero no está básicamente limitada a ello. En el contexto de la invención, un proceso de preparación de pedidos también puede comprender, en general, la manipulación o el embalaje de mercancías u objetos, por ejemplo, en la entrada de mercancías de un sistema de almacenamiento. Por ejemplo, la presente invención puede utilizarse para reempaquetar objetos desde ayudas a la carga en origen entrantes a ayudas a la carga en destino, que luego se transfieren a un almacén (automatizado), o más generalmente para transferir objetos desde una ayuda a la carga en origen a una ayuda a la carga en destino.

Si el robot no logra completar el proceso de preparación de pedidos incluso después de varios intentos, se puede prever que el proceso de preparación de pedidos sea completado por otro robot o por una persona. Por ejemplo, esto puede ocurrir cuando sólo falta un objeto para completar el proceso de preparación de pedidos, pero el robot agarra repetidamente varios objetos. El número de intentos hasta la terminación puede ser predefinido. La finalización del proceso de preparación de pedidos por parte de otro robot o de una persona no tiene por qué tener lugar in situ, sino que también puede tener lugar en otro lugar. Por ejemplo, la ayuda a la carga en origen y la ayuda a la carga en destino se transportan para ello a un robot de diseño especial, que es capaz de manejar incluso situaciones difíciles.

El término "dispositivo de suministro" debe entenderse de forma amplia e incluye, en particular, un dispositivo de transporte para alimentar la ayuda a la carga en origen en una zona funcional del robot y para retirar la ayuda a la carga en destino del zona funcional del robot. El término "dispositivo de transporte" incluye específicamente los transportadores estacionarios (por ejemplo, de transportadores de rodillos), así como los vehículos industriales (autónomos).

Otras configuraciones ventajosas y otros perfeccionamientos de la invención se desprenden de las reivindicaciones dependientes y de la descripción junto con las figuras.

Es ventajoso continuar directamente con el paso a) en el caso e1). En consecuencia, el proceso de depósito se interrumpe inmediatamente si se comprueba que el robot no sujeta ningún objeto en absoluto. El procedimiento de preparación de pedidos es, por tanto, especialmente eficiente en términos de tiempo.

Es asimismo ventajoso que, en el caso e2), todos los objetos sujetos por el robot sean depositados en la ayuda a la carga en origen y se prosiga con el paso a). En esta variante del procedimiento de preparación de pedidos presentado, el proceso de retirada se repite hasta que los objetos retirados de la ayuda a la carga en origen contribuyan a completar la orden de preparación de pedidos. Por ello, el procedimiento de preparación de pedidos es especialmente sencillo en términos de técnica programación y de técnica de control.

Además de esto, es ventajoso que, en el caso e2), todos los objetos sujetos por el robot son depositados en una posición de depósito diferente de la ayuda a la carga en origen y de la ayuda a la carga en destino, un objeto destinado a la ayuda a la carga en destino sea detectado y depositado en la ayuda a la carga en destino y un objeto no destinado a la ayuda a la carga en destino sea detectado y depositado en la ayuda a la carga en origen y que, seguidamente, se continúe con el paso a). En esta variante del procedimiento de preparación de pedidos presentado, los objetos sujetos por el robot, pero que en suma no contribuyen a completar la orden de preparación de pedidos, se depositan en una posición de depósito o en un puesto de clarificación y se clasifican en función de si contribuyen o no a completar la orden de preparación de pedidos. Los objetos no contribuyentes son transportados de vuelta a la ayuda a la carga en origen, los objetos contribuyentes a la ayuda a la carga en destino. Por ello, el proceso de preparación de pedidos es especialmente eficiente. El depósito de objetos no destinados al equipo a la carga en destino en el equipo a la carga en origen es ventajoso pero no obligatorio. También es concebible que, con los objetos mencionados, se proceda de otro modo. Por ejemplo, los mismos pueden permanecer en el puesto de clarificación por el momento y volver a clasificarse desde allí más adelante, por ejemplo en un almacén. También es concebible que se disponga de otra (una tercera) ayuda a la carga en el puesto de clarificación, en el que se depositan los objetos mencionados y con el que se transportan los mismos de vuelta a un almacén, por ejemplo.

También es ventajoso que, en el caso e2), todos los objetos sujetos por el robot se depositen en la ayuda a la carga en destino, un objeto no destinado a la ayuda a la carga en destino se retire de la ayuda a la carga en destino y se deposite en la ayuda a la carga en origen y que, seguidamente, se prosiga con el paso a). Con esta variante del procedimiento de preparación de pedidos presentado, el proceso de depósito se lleva a cabo en cualquier caso. Si a continuación se comprueba que la ayuda a la carga en destino también contiene objetos que no contribuyen a completar el proceso de preparación de pedidos, estos objetos se retiran de nuevo de la ayuda a la carga en destino

y se depositan en la ayuda a la carga en origen.

En otra variante ventajosa del procedimiento de preparación de pedidos presentado, los objetos están equipados con etiquetas de identificación por radio, etiquetas RFID para abreviar, y

- 5
 - el segundo sistema de sensores tiene un primer lector RFID para estas etiquetas RFID, cuya zona de lectura comprende la ayuda a la carga en origen pero excluye (en particular temporalmente) la ayuda a la carga en destino y una zona de sujeción del robot, y el número y/o el tipo del al menos un objeto retirado de la ayuda a la carga en origen se determinan con la ayuda de una información leída de la etiqueta RFID con el primer lector RFID, y/o
- 10
 - el segundo sistema de sensores tiene un segundo lector RFID para estas etiquetas RFID, cuya zona de lectura comprende la ayuda a la carga en destino pero excluye (en particular temporalmente) la ayuda a la carga en origen y una zona de sujeción del robot, y el número y/o el tipo del al menos un objeto depositado en la ayuda a la carga en destino se determina con la ayuda de una información leída de la etiqueta RFID con el segundo lector RFID, y/o
- 15
 - el segundo sistema de sensores dispone de un tercer lector RFID para estas etiquetas RFID, cuya zona de lectura comprende una zona de sujeción del robot pero excluye (en particular temporalmente) la ayuda a la carga en origen y la ayuda a la carga en destino, y el número y/o el tipo del al menos un objeto sujetado por el robot se determinan con la ayuda de una información leída de la etiqueta RFID con el tercer lector RFID.
- 20

En consecuencia, el segundo sistema de sensores del dispositivo de preparación de pedidos presentado comprende un lector RFID para etiquetas de identificación por radio, etiquetas RFID para abreviar, cuya zona de lectura comprende la ayuda a la carga en origen, la ayuda a la carga en destino y/o una zona de sujeción del robot. Ventajosamente, el tipo de objeto sobre o en el que se encuentra la etiqueta RFID se almacena en una etiqueta RFID, o se almacena en dicha etiqueta RFID una referencia a una base de datos en la que se almacena dicho tipo. Mediante el uso de etiquetas RFID, se puede determinar especialmente bien el número
- 25

y/o el tipo de objetos presentes en la ayuda a la carga en origen, en la zona de sujeción del robot y/o en la ayuda a la carga en destino. Básicamente, todo lo que hay que hacer es evaluar la información almacenada en las etiquetas RFID (por ejemplo, tipo = leche entera 3,5%, peso = 1 kg, anchura = 7 cm, profundidad = 7 cm, altura = 20 cm). De este modo, se puede determinar qué objetos se retiran de la ayuda a la carga en origen y qué objetos se depositan en la ayuda a la carga en destino.
- 30

Es particularmente ventajoso que

 - los objetos contenidos en la ayuda a la carga en origen se detecten con la ayuda del primer lector RFID antes y después de la retirada del al menos un objeto, y el número y/o el tipo del al menos un objeto retirado de la ayuda a la carga en origen se determine sobre la base de una diferencia determinada entre los objetos detectados durante los dos procesos de lectura, y/o que
- 35
 - los objetos contenidos en la ayuda a la carga en destino se detecten con la ayuda del segundo lector RFID antes y después de depositar el al menos un objeto, y el número y/o el tipo del al menos un objeto depositado en la ayuda a la carga en destino se determine sobre la base de una diferencia determinada entre los objetos detectados durante los dos procesos de lectura.

- 40

En esta variante del procedimiento de preparación de pedidos, los objetos sujetados por el robot o los objetos depositados por éste se determinan por la diferencia entre dos procesos de lectura. Por lo tanto, no es necesario proporcionar medios para determinar el número y/o el tipo de objetos en el propio robot.

También es particularmente ventajoso que un tercer lector RFID para etiquetas RFID dispuesto en una parte móvil del robot

- 45
 - se desplace hacia la ayuda a la carga en origen para detectar los objetos contenidos en la ayuda a la carga en origen, y/o
 - se desplace hacia la ayuda a la carga en destino para detectar los objetos contenidos en la ayuda a la carga en destino, y/o
- 50
 - se mueva hacia fuera de la ayuda a la carga en origen y de la ayuda a la carga en destino para detectar los objetos sujetados por el robot en la zona de sujeción.

- 55

En esta variante del procedimiento de preparación de pedidos, básicamente sólo se necesita un lector RFID para identificar los objetos situados en la ayuda a la carga en origen, la ayuda a la carga en destino y la zona de sujeción. El lector RFID se orienta o posiciona a este respecto con la ayuda del robot de tal manera, que sólo puede detectar respectivamente los objetos situados en la ayuda a la carga en origen, la ayuda a la carga en destino o la zona de sujeción.

En otra variante de realización ventajosa del procedimiento de preparación de pedidos presentado, el segundo sistema de sensores comprende una cámara y/o un sensor 3D o un sistema de reconocimiento 3D, y se determinan

- el número y/o el tipo del al menos un objeto retirado de la ayuda a la carga en origen comparando una imagen de un contenido de la ayuda a la carga en origen adquirida antes y después del proceso de retirada, y/o
- 5 • se determinan el número y/o el tipo del al menos un objeto depositado en la ayuda a la carga en destino comparando una imagen de un contenido de la ayuda a la carga en destino adquirida antes y después del proceso de depósito, y/o
- 10 • se determinan el número y/o el tipo del al menos un objeto sujetado por el robot a partir de una imagen adquirida por la zona de sujeción del robot. De forma similar al uso de lectores RFID, el número y/o el tipo de los objetos retirados de la ayuda a la carga en origen, los presentes en la zona de sujeción y/o los depositados en la ayuda a la carga en destino mediante la formación de la diferencia entre dos procesos de detección, en este caso mediante la adquisición de dos imágenes en diferentes momentos o en diferentes estados del dispositivo de preparación de pedidos.

En otra variante ventajosa del procedimiento de preparación de pedidos presentado,

- 15 • la ayuda a la carga en origen se pesa antes y después de la retirada del al menos un objeto con la ayuda de una balanza, que está comprendida en el segundo sistema de sensores, y el número y/o el tipo del al menos un objeto retirado de la ayuda a la carga en origen se determina sobre la base de un peso diferencial medido, y/o
- 20 • la ayuda a la carga en destino se pesa antes y después de depositar el al menos un objeto con la ayuda de una balanza que está comprendida en el segundo sistema de sensores, y el número y/o el tipo del al menos un objeto depositado en la ayuda a la carga en destino se determina sobre la base de un peso diferencial medido, y/o
- 25 • se mide el peso sujetado por el robot antes y después de la retirada del al menos un objeto con la ayuda de una balanza (en particular, con la ayuda de un sensor de pesaje o de fuerza dispuesto en el robot), que está comprendida en el segundo sistema de sensores, y se determina el número y/o el tipo del al menos un objeto sujetado por el robot sobre la base de un peso diferencial medido.

En particular, a este respecto,

- se conoce el peso de un objeto de un tipo contenido en la ayuda a la carga en origen, y se
- 30 • determina el número y/o el tipo del al menos un objeto retirado de la ayuda a la carga en origen y/o del objeto depositado en la ayuda a la carga en destino y/o del objeto sujetado por el robot, buscando una combinación de objetos contenidos en la ayuda a la carga en origen cuyo peso total sea sustancialmente igual al peso diferencial.

En esta variante del proceso de preparación de pedidos, se supone que se conoce el peso de un objeto contenido en la ayuda a la carga en origen. Por ejemplo, esto se comunica a o se determina por un ordenador de nivel superior cuando se reciben las mercancías. En general, se puede suponer que los objetos contenidos en una ayuda a la carga de un sistema de almacenamiento de mercancías de diseño conocido son básicamente conocidos en cuanto a tipo y número. Esta información puede utilizarse seguidamente para identificar los objetos retirados de la ayuda a la carga en origen, los objetos situados en la zona de sujeción y/o los objetos depositados en la ayuda a la carga en destino. El término "sustancialmente" en el contexto dado significa una desviación de $\pm 10\%$ del valor de referencia.

40 Específicamente, el peso diferencial se divide por el peso total de cada combinación de objetos contenidos en la ayuda a la carga en origen hasta un número total de cinco objetos o hasta un número total de objetos, que pueden ser retirados de la ayuda a la carga en origen en un proceso de retirada mediante el robot, y la combinación buscada es aquella a la que se le asigna el valor más cercano a uno. El número total de objetos, que pueden ser retirados de la ayuda a la carga en origen por el robot en un proceso de retirada puede utilizarse como base para el cálculo - siempre que se conozca. Si no se conoce este número total, se puede utilizar un número total de cinco objetos como base para el cálculo - suponiendo que el robot no puede retirar más objetos de la ayuda a la carga en origen. Si los objetos de la ayuda a la carga en origen son del mismo tipo y, por lo tanto, todos tienen el mismo peso, el número de objetos retirados de la ayuda a la carga en origen y/o el número de objetos depositados en la ayuda a la carga en destino y/o el número y/o el tipo de objetos sujetados por el robot pueden determinarse simplemente, dividiendo el peso diferencial medido por el peso de un objeto.

55 También es particularmente ventajoso que el peso total de cada combinación de objetos difiera entre sí hasta un número total de cinco objetos o hasta un número total de objetos, que puedan ser retirados de la ayuda a la carga en origen en un sol proceso de retirada por el robot. Esto garantiza que cada combinación de objetos tenga un peso total claro y que no haya combinaciones de objetos, que tengan (esencialmente) el mismo peso total. De este modo, los

objetos retirados del dispositivo a la carga en origen, situados en la zona de sujeción y/o depositados en la ayuda a la carga en destino, pueden identificarse claramente. Básicamente, sin embargo, el procedimiento de preparación de pedidos presentado también funciona, si no cada combinación de objetos tiene un peso total claro. Si es necesario, debe llevarse a cabo entonces un tratamiento de errores según el caso e2). Un caso trivial para los pesos totales claros se produce cuando sólo hay un tipo de objeto en la ayuda a la carga en origen.

Ventajosamente, se procede como cuando se produce el caso e2), si el valor más cercano a uno tiene una desviación de uno que está por encima de un primer valor umbral o una desviación del segundo valor más cercano que está por debajo de un segundo valor umbral. De este modo, se puede comprobar si el cociente determinado se aproxima lo suficiente a uno y el resultado determinado es, por tanto, seguro, o si la desviación del cociente respecto a uno es relativamente grande y el resultado determinado es, por tanto, incierto. Con el mismo propósito, se puede determinar adicional o alternativamente la separación al cociente que es el segundo más cercano a uno. Si la separación es demasiado pequeña, no se puede decir con certeza cuál de los dos cocientes (es decir, el cociente más cercano a uno o el cociente que es el segundo más cercano a uno) es el correcto, es decir, indica los objetos realmente tomados de la ayuda a la carga en origen. Si la separación es lo suficientemente grande, el cociente más cercano a uno indica realmente los objetos tomados de la ayuda a la carga en origen.

También es particularmente ventajoso que se proceda como después de la ocurrencia del caso e2) y/o se emita una alarma, si

- una comparación del número determinado y/o del tipo determinado del al menos un objeto retirado de la ayuda a la carga en origen resulta en una desviación del número determinado y/o del tipo determinado del al menos un objeto sujetado por el robot, y/o
- una comparación del número determinado y/o del tipo determinado del al menos un objeto retirado de la ayuda a la carga en origen da como resultado una desviación del número determinado y/o del tipo determinado del al menos un objeto depositado en la ayuda a la carga en destino y/o
- una comparación del número determinado y/o del tipo determinado del al menos un objeto sujetado por el robot da como resultado una desviación del número determinado y/o del tipo determinado del al menos un objeto depositado en la ayuda a la carga en destino. De este modo, es posible comprobar si todos los objetos retirados por el robot de la ayuda a la carga en origen también se han depositado en la ayuda a la carga en destino, o si se detecta una desviación y, en consecuencia, unos objetos se han caído del robot involuntariamente o se han perdido por el camino de otro modo. En este punto debe tenerse en cuenta, que una alarma no sólo puede incluir señales acústicas y/o ópticas directamente perceptibles, sino que también puede entenderse como mensajes a un ordenador de nivel superior.

En otra variante favorable del procedimiento presentado, el robot para el proceso de retirada es instruido para retirar un número preciso de objetos y/o un objeto determinado u objetos determinados de la ayuda a la carga en origen. De este modo, el desarrollo del proceso de preparación de pedidos puede planificarse o predecirse bien. Por regla general, y salvo que se produzca un acontecimiento imprevisto, el robot siempre retira de la ayuda a la carga en origen aquellos objetos que contribuyen a completar la orden de preparación de pedidos. Básicamente, el resultado de la comprobación según el punto e2) es independiente de si el número de objetos retirados corresponde realmente al número de objetos prefijado. Incluso un "error" durante la retirada puede ser útil para completar un pedido. Por ejemplo, en lugar de un objeto predeterminado, podrían haberse detectado realmente dos objetos. Sin embargo, si aún así faltan dos o más objetos para completar un pedido, sigue siendo conveniente depositar los objetos detectados en exceso en el contenedor en destino. El proceso para depositar el al menos un objeto en la ayuda a la carga en destino no necesita entonces ser interrumpido o modificado.

Es asimismo favorable que el robot sea instruido para el proceso de retirada de retirar el al menos un objeto de la ayuda a la carga en origen en una posición precisa y/o para depositarlo en la ayuda a la carga en destino en una posición precisa. Estas medidas también garantizan que el desarrollo del proceso de preparación de pedidos pueda planificarse o predecirse bien. Si el robot no puede cumplir la especificación, se puede prever que intente cumplirla en el marco de un número predefinido de repeticiones. Alternativa o adicionalmente, se puede prever que el robot intente cumplir la especificación en el siguiente objeto.

Las medidas propuestas también pueden combinarse, de tal manera que el robot sea instruido para alojar un número preciso de objetos desde una posición local precisa de la ayuda a la carga en origen y/o depositarlos en una posición local precisa en o sobre la ayuda a la carga en destino.

Sin embargo, también es favorable que el robot, para el proceso de retirada, sea instruido para retirar cualquier número de objetos y/o cualquier objeto u objetos de la ayuda a la carga en origen. Esto también puede limitarse a un rango. Por ejemplo, se puede prever que el robot sea instruido para el proceso de retirada de retirar cualquier número de objetos dentro de un rango de números (por ejemplo, de 1 a 3 objetos) y/o cualquier objeto u objetos dentro de un rango de tipos o clases de objetos (es decir, por ejemplo, objetos verdes y amarillos, pero no objetos azules) de la ayuda a la carga en origen. Por medio de las medidas propuestas puede llevarse a cabo el proceso de retirada fácilmente en cuanto a técnica de programación o técnica de control, ya que el mismo no está vinculado a ninguna

especificación. Con esta variante, una comprobación de si el número y/o el tipo de un objeto retirado de una ayuda a la carga en origen contribuye a la finalización de la orden de preparación de pedidos, básicamente sólo después de que los objetos hayan sido retirados de la ayuda a la carga en origen.

- 5 Es asimismo favorable que, para el proceso de retirada, se instruya al robot para que retire el al menos un objeto de la ayuda a la carga en origen en cualquier posición y/o lo deposite en la ayuda a la carga en destino en cualquier posición. De este modo el proceso de retirada o depósito puede llevarse a cabo fácilmente en cuanto a técnica de programación o técnica de control, ya que el mismo no está vinculado a ninguna especificación. También es concebible que la posición de retirada y/o la posición de depósito se limiten a una zona local. Por ejemplo, se puede prever que el robot sea instruido, para el proceso de retirada, para retirar un objeto de una zona de la ayuda a la carga en origen (por ejemplo, de la esquina superior izquierda) y/o para depositar un objeto en una zona de la ayuda a la carga en destino (por ejemplo, en el centro).

- 15 Las medidas propuestas también pueden combinarse, de manera que el robot sea instruido para alojar cualquier número de objetos (en particular, cualquier número dentro de un rango de números), cualquier tipo de objetos (en particular, de un rango dado de tipos de objetos/clases de objetos - por ejemplo, puede haber tipos de objetos/clases de objetos verdes, rojos y azules, de los cuales el rango citado puede incluir, por ejemplo, objetos verdes y rojos) desde cualquier posición (en particular, desde una zona local) desde la ayuda a la carga en origen y/o depositarlos en cualquier posición (en particular, en una zona local) en o sobre la ayuda a la carga en destino.

- 20 Generalmente, la posición en la que se retira un objeto de la ayuda a la carga en origen y la posición en la que se deposita un objeto en la ayuda a la carga en destino, y también la posición en la que se aloja un objeto de un puesto de clarificación, pueden determinarse utilizando una cámara y/o un sensor 3D/sistema de reconocimiento 3D. El proceso de retirada o de depósito en sí mismo también puede ser supervisado con la ayuda de una cámara y/o un sensor 3D/sistema de reconocimiento 3D. La cámara y/o el sensor 3D / sistema de reconocimiento 3D pueden formar parte del primer o segundo sistema de sensores, pero también pueden formar un sistema independiente. En este último caso, la cámara y/o el sensor 3D / el sistema de reconocimiento 3D están destinados a determinar la posición de retirada (posición de agarre)/ posición de depósito, pero no a determinar el número/tipo de objetos retirados. La comprobación del proceso de retirada o depósito puede tener lugar varias veces por segundo.

- 30 Ventajosamente, sólo un tipo de objeto está contenido en la ayuda a la carga en origen (es decir, los objetos en la ayuda a la carga en origen son de un solo tipo). Con esta variante, se puede omitir una comprobación del tipo de objetos para el proceso de preparación de pedidos, ya que el tipo de los objetos contenidos en las respectivas ayudas a la carga en origen es conocido, por ejemplo, por un ordenador de nivel superior.

- 35 Es favorable que el primer sistema de sensores sólo detecte un estado de ocupación de la zona de sujeción del robot por al menos un objeto. Esto significa que el primer sistema de sensores sólo distingue si el robot no sujeta ningún objeto o al menos un objeto, respectivamente está presente en la zona de sujeción, y por lo tanto puede tener una estructura técnicamente sencilla.

- 40 También es favorable que la comprobación con el primer sistema de sensores se lleve a cabo sólo una vez por cada desarrollo de los pasos a) a e). De este modo, el procedimiento presentado requiere poca potencia de cálculo.

- 45 Sin embargo, también es favorable que la comprobación con el primer sistema de sensores se lleve a cabo varias veces por cada desarrollo de los pasos a) a e). De esta manera, se puede determinar, en particular de manera oportuna, si el robot ha dejado caer involuntariamente un objeto y, por lo tanto, se produce el caso e1).

- 50 Es asimismo favorable que el segundo sistema de sensores esté dispuesto en el robot, en particular en una parte móvil del mismo. En esta variante, el segundo sistema de sensores puede estar configurado de tal forma, que sólo detecte la zona de sujeción del robot y/o de tal forma, que pueda detectar la ayuda a la carga en origen y la ayuda a la carga en destino cuando el segundo sistema de sensores se desplace hacia allí. El segundo sistema de sensores puede tener a este respecto, en particular, un lector RFID o una cámara. Sin embargo, básicamente también es posible utilizar una balanza movida por el robot. Por ejemplo, la fuerza del peso sujetado por el robot puede ser determinada por un sensor correspondiente. Si el robot levanta ahora la ayuda a la carga en origen o la ayuda a la carga en destino, se puede determinar el peso de los objetos que contiene. Por supuesto, el peso de los objetos situados en la zona de sujeción también puede determinarse con la ayuda del mencionado sensor.

- 60 Por último, también es favorable que el segundo sistema de sensores sea estacionario y detecte la ayuda a la carga en origen y/o la ayuda a la carga en destino. A este respecto, pueden preverse unos segundos sensores separados para la ayuda a la carga en origen y la ayuda a la carga en destino, o está previsto un sensor común, por ejemplo una cámara, un lector RFID o una balanza, que pueda detectar tanto la ayuda a la carga en origen como la ayuda a la carga en destino. También sería concebible que el sensor común pueda alejarse de la ayuda a la carga en origen o de la ayuda a la carga en destino, o que la ayuda a la carga en origen o la ayuda a la carga en destino se aleje del sensor común (por ejemplo, con la ayuda de un dispositivo de transporte), para permitir una medición dirigida únicamente a la ayuda a la carga en origen o únicamente a la ayuda a la carga en destino. Básicamente, también es concebible que la zona de sujeción del robot pueda ser detectada por el segundo sistema de sensores estacionario

cuando el mismo se desplace hacia allí.

También es particularmente ventajoso que el dispositivo presentado comprenda, entre la ayuda a la carga en origen y la ayuda a la carga en destino,

- 5 • una superficie de conexión fija plana y horizontal, o
- una superficie de conexión fija, inclinada hacia la ayuda a la carga en origen o hacia la ayuda a la carga en destino, o
- una superficie de conexión fija, inclinada hacia la posición de depósito, o
- 10 • una superficie de conexión/clapeta móvil, que puede inclinarse hacia la ayuda a la carga en origen, la ayuda a la carga en destino o hacia la posición de depósito.

De este modo, los objetos que el robot deja caer accidentalmente pueden mantenerse más fácilmente en la secuencia de preparación de pedidos o reintegrarse a ella. Mediante una superficie de conexión inclinada, los objetos que el robot deja caer involuntariamente resbalan automáticamente a uno de los lugares predefinidos, es decir, a la ayuda a la carga en origen, a la ayuda a la carga en destino o a la posición de depósito / al puesto de clarificación (o a un contenedor colocado allí). También sería concebible que la superficie de conexión esté orientada en plano o en horizontal, de tal manera que los objetos que deje caer el robot permanezcan allí en circunstancias normales y puedan ser recogidos de nuevo por el robot. La superficie de conexión también puede estar diseñada o montada de forma elástica. La superficie de conexión también puede extenderse en redondo alrededor de la ayuda a la carga en origen y/o alrededor de la ayuda a la carga en destino y/o alrededor de un contenedor situado en el puesto de clarificación y rodear éste o éstos. Si se dispone de una clapeta, las posibilidades mencionadas anteriormente pueden combinarse, es decir, la clapeta puede funcionar en posición horizontal como posición de depósito/puesto de clarificación y, en posición plegada hacia arriba, transportar el objeto caído a un lugar predeterminado, es decir, a la ayuda a la carga en origen, a la ayuda a la carga en destino o a la posición de depósito / puesto de clarificación (o a un contenedor colocado allí). La clapeta puede tener un eje de basculación o giro, o varios que se activan según las necesidades. De este modo, una y la misma clapeta puede bascular, por ejemplo, con respecto a la ayuda a la carga en origen, a la ayuda a la carga en destino o a la posición de depósito. Los ejes de basculación o giro activables por separado pueden, por ejemplo, estar formados por pernos desplazables electromagnéticamente, cada uno de los cuales tiene una posición de reposo y una posición de engrane. La clapeta también puede tener su propio accionamiento, que se alimenta eléctrica, neumática o hidráulicamente, por ejemplo. Sin embargo, la clapeta también puede ser movida por el robot, especialmente por su pinza. Una ventaja particular de la clapeta basculante es que los objetos que se caen (que pueden ser difíciles de coger/agarrar) no tienen que ser agarrados por la pinza del robot, sino que simplemente resbalan hasta la posición predeterminada. Si un objeto cae sobre la superficie de conexión o la clapeta, entonces una modificación del proceso para depositar el al menos un objeto en la ayuda a la carga en destino (según el paso e) podría comprender el alojamiento del objeto por parte de la superficie de conexión o la basculación hacia arriba de la clapeta.

La zona de la superficie de conexión y/o de la clapeta puede vigilarse con ayuda de al menos un sensor (por ejemplo, una cámara y/o un sensor 3D/ sistema de reconocimiento 3D/ y/o una balanza). De esta manera puede determinarse la posición, la ubicación, el número y la clase de objetos que deja caer el robot. La cámara y/o el sensor 3D / el sistema de reconocimiento 3D pueden formar parte del primer o segundo sistema de sensores, pero también pueden formar un tercer sistema de sensores independiente. La comprobación de la zona de la superficie de conexión y/o de la clapeta puede realizarse varias veces por segundo.

En una variante del dispositivo presentado, la superficie de conexión o la propia clapeta forman el puesto de clarificación. Esto significa que los objetos también pueden depositarse allí deliberadamente sobre la superficie de conexión o la clapeta. De nuevo, aquí una modificación del proceso para depositar el al menos un objeto en la ayuda a la carga en destino (según el paso e) podría comprender la recogida del objeto de la superficie de conexión, el depósito de un objeto sobre una superficie de conexión inclinada (plano inclinado) o la basculación hacia arriba de la clapeta.

Llegados a este punto, cabe señalar también que las variantes de realización presentadas para el dispositivo presentado y las ventajas resultantes de las mismas se aplican también, mutatis mutandis, al procedimiento divulgado, y viceversa.

Para una mejor comprensión de la invención, la misma se explicará con más detalle con referencia a las siguientes figuras. Aquí muestran:

la figura 1 un primer ejemplo de un dispositivo para la preparación de pedidos de mercancías, en el que los objetos presentes en la ayuda a la carga en origen, la ayuda a la carga en destino y en la zona de sujeción del robot se detectan con ayuda de lectores RFID;

la figura 2 algo similar a la Fig. 1, pero con una cámara para detectar los citados objetos;

la figura 3 algo similar a la Fig. 1, pero con una báscula para detectar los citados objetos, y la figura 4 un ejemplo de una clapeta móvil dispuesta entre una ayuda a la carga en origen y una ayuda a la carga en destino.

5 A modo de introducción, cabe señalar que en las diversas formas de realización descritas, las mismas partes están provistas de los mismos símbolos de referencia o las mismas designaciones de componentes, en donde las divulgaciones contenidas en la descripción completa pueden aplicarse mutatis mutandis a las mismas partes con los mismos símbolos de referencia o las mismas designaciones de componentes. Asimismo, las indicaciones posicionales
10 elegidas en la descripción, como por ejemplo arriba, abajo, lateralmente, etc., están relacionadas con la figura directamente descrita y representada y, en caso de cambio de posición, deben trasladarse de forma conveniente a la nueva posición. Asimismo, las características individuales o las combinaciones de características de los diferentes ejemplos de realización mostrados y descritos también pueden representar soluciones independientes, de la invención o según la invención.

15 La Fig. 1 muestra un primer ejemplo de un dispositivo 1a para la preparación de pedidos de mercancías u objetos 2a..2d, que comprende un robot 3 con medios 4 para retirar al menos un objeto 2a..2d de una ayuda a la carga en origen 5a, 5b y para depositar el al menos un objeto 2a..2d en una ayuda a la carga en destino 6a..6c, así como un dispositivo de transporte 7 para alimentar la ayuda a la carga en origen 5a, 5b en una zona funcional del robot 3 y para
20 transportar la ayuda a la carga en destino 6a..6c hacia fuera de la zona funcional del robot 3. De este modo, el dispositivo de transporte 7 constituye simultáneamente un dispositivo de suministro para suministrar la ayuda a la carga en origen 5a, 5b y la ayuda a la carga en destino 6a..6c en una zona funcional del robot 3.

25 En este ejemplo, el robot 3 comprende una base de robot 8, un primer brazo de robot móvil 9, un segundo brazo de robot móvil 10 y una pinza 4, que en este caso constituye el medio 4 para retirar/dejar caer al menos un objeto 2a..2d. La pinza 4 puede tener forma de mordaza. Además de esto, se prevé un primer sistema de sensores 11 para comprobar si al menos un objeto 2a..2d es sujetado por el robot 3. En este ejemplo, el primer sistema de sensores 11 está dispuesto sobre el robot 3. Sin embargo, básicamente el primer sistema de sensores 11 también puede estar
30 dispuesto en otro punto del dispositivo 1a.

El diseño del robot 3 mostrado en la Fig. 1 como un robot multiaxial/robot de brazo articulado o robot industrial es puramente a modo de ejemplo. En cambio, el robot 3 también podría estar configurado como un robot de pórtico o como un híbrido de los dos diseños. Además de esto, la pinza 4 también podría estar configurada en forma de dedo o de mano. Además, en lugar de la pinza 4 o además de ella, también se podrían prever otros medios para
35 retirar/depositar al menos un objeto 2a..2d, por ejemplo una pinza de succión (pinza de vacío) o varias pinzas de succión.

El primer sistema de sensores 11, que se muestra de forma puramente simbólica en la Fig. 1, podría comprender, por ejemplo, un sensor ultrasónico y/o, si el robot 3 está equipado con una pinza de vacío, un sensor de vacío. En particular, el primer sistema de sensores 11 puede estar configurado también para determinar un solo estado de ocupación de la zona de sujeción A del robot 3 por parte de al menos un objeto 2a..2d. Esto significa que el primer sistema de sensores 11 se limita a distinguir si ningún objeto 2a..2d o al menos un objeto 2a..2d está siendo sujetado por el robot 3 o está presente en la zona de sujeción A.
40

45 El dispositivo de transporte 7 para alimentar una ayuda a la carga en origen 5a, 5b y para transportar una ayuda a la carga en destino 6a..6c a la zona funcional o zona de agarre del robot 3 está diseñado, en este ejemplo, como un transportador de rodillos con dos vías de transporte de un diseño conocido per se, que tiene perfiles de bastidor 12 con rodillos de transporte 13 dispuestos entre ellos. El diseño concreto del dispositivo de transporte 7 mostrado también es puramente a modo de ejemplo. Por ejemplo, las ayudas a la carga en origen 5a, 5b y las ayudas a la carga en destino 6a..6c también podrían transportarse de otras maneras, por ejemplo, sobre cintas transportadoras o también con la ayuda de vehículos industriales, en particular con la ayuda de vehículos industriales autónomos. Las vías de transporte también podrían estar dispuestas de forma diferente a la mostrada en la Fig. 1.
50

El dispositivo 1a comprende asimismo un segundo sistema de sensores 14a, 14b y un control 15, que está conectado al primer sistema de sensores 11 y al segundo sistema de sensores 14a, 14b, como se indica con líneas discontinuas en la Fig. 1. La conexión reivindicada puede realizarse mediante cableado o de forma inalámbrica.
55

En este ejemplo, el primer sistema de sensores comprende un sensor ultrasónico 11, y el segundo sistema de sensores comprende un primer lector RFID 14a y un segundo lector RFID 14b.
60

Por último, el dispositivo 1a comprende también una posición de depósito o un puesto de clarificación 16, que está dispuesto en una posición diferente de las ayudas a la carga en origen 5a, 5b y de las ayudas a la carga en destino 6a..6c.
65

Concretamente, en la Fig. 1, una primera ayuda a la carga en origen 5a y una primera ayuda a la carga en destino 6a se encuentran dentro de la zona funcional del robot 13. La otra ayuda a la carga en origen 5b y las otras ayudas a la

carga en destino 6b, 6c son transportados a la zona funcional del robot 13 en un momento posterior (véase también la dirección de transporte indicada con flechas en la Fig. 1). Asimismo, en la Fig. 1, un primer objeto 2a se encuentra específicamente en la primera ayuda a la carga en origen 5a, un segundo objeto 2b se encuentra en la primera ayuda a la carga en destino 6a, un tercer objeto 2c se encuentra en la zona de sujeción del robot 13, y un cuarto objeto 2d se encuentra en la segunda ayuda a la carga en origen 5b.

Sin embargo, durante el desarrollo del procedimiento de preparación de pedidos, la segunda ayuda a la carga en origen 5b y la tercera ayuda a la carga en destino 6c, por ejemplo, también pueden entrar en la zona funcional del robot 13. Seguidamente, el cuarto objeto 2d también puede entrar en la zona de sujeción A o en la tercera ayuda a la carga en destino 6c.

En diferentes momentos, las ayudas a la carga en origen 5a, 5b, las ayudas a la carga en destino 6a..6c y los objetos 2a..2d se encuentran por lo tanto en diferentes lugares. Por esta razón, en lo que sigue se hace referencia a todas las ayudas a la carga en origen 5a, 5b, a las ayudas a la carga en destino 6a..6c y a los objetos 2a..2d, es decir, se indica, por ejemplo, que el objeto "2a..2d" se encuentra en la zona de sujeción A, aunque en realidad esto sólo se aplique al tercer objeto 2c para el estado representado en la Fig. 1.

Se observa asimismo que, particularmente con respecto a las ayudas a la carga en origen 5a, 5b, las ayudas a la carga en destino 6a..6c y los objetos 2a..2d, el singular y el plural se utilizan indistintamente. En general, uno o varios objetos 2a..2d pueden ser preparados para pedidos desde una o varias ayudas a la carga en origen 5a, 5b a una o varias ayudas a la carga en destino 6a..6c. La dirección de transporte del dispositivo de transporte 7 también puede invertirse para este fin.

El funcionamiento del dispositivo 1a mostrado en la Fig. 1 es ahora el siguiente:

en un primer paso a), se retira al menos un objeto 2a..2d de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b con la ayuda del robot 3. Una vez que el objeto 2a..2d ha sido retirado de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b, el primer sistema de sensores 11 se utiliza para comprobar si al menos un objeto 2a..2d es sujetado por el robot 3 (paso c). El segundo sistema de sensores 14a, 14b se utiliza para determinar un número y/o un tipo del al menos un objeto retirado 2a..2d.

Si la comprobación muestra que el número y/o el tipo del al menos un objeto 2a..2d retirado de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b contribuye a completar una orden de preparación de pedidos, que define un número nominal y/o un tipo nominal de objetos 2a..2d en la ayuda a la carga en destino 6a..6c, el al menos un objeto 2a..2d se deposita en la ayuda a la carga en destino 6a..6c (paso b).

Si la comprobación con el primer sistema de sensores 11 muestra que ningún objeto 2a..2d es sujetado por el robot 3 (caso e1) o que al menos un objeto 2a..2d es sujetado por el robot 3, pero la comprobación con el segundo sistema de sensores 14a, 14b muestra que el número y/o el tipo del al menos un objeto 2a..2d retirado de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b no contribuye a completar la orden de preparación de pedidos (caso e2), entonces el proceso para depositar el al menos un objeto 2a..2d en la ayuda a la carga en destino 6a..6c se interrumpe o se modifica.

Concretamente, esto puede hacerse por medio de que se prosiga directamente con el paso a) en el caso e1). En consecuencia, el proceso de depósito se interrumpe inmediatamente si se determina que el robot 3 no sujeta ningún objeto 2a..2d en absoluto. El procedimiento de preparación de pedidos es, por tanto, especialmente eficiente en términos de tiempo.

En el caso e2), esto también puede hacerse depositando todos los objetos 2a..2d sujetados por el robot 3 en la ayuda a la carga en origen 5a, 5b y continuando con el paso a). Por consiguiente, en esta variante del procedimiento de preparación de pedidos presentado, el proceso de retirada se repite hasta que los objetos 2a..2d retirados de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b contribuyen a completar la orden de preparación de pedidos. Por ello, el procedimiento de preparación de pedidos es especialmente sencillo en términos de técnica de programación y técnica de control.

Alternativamente, en el caso e2), todos los objetos 2a..2d sostenidos por el robot 3 pueden ser depositados en una posición de depósito 16 diferente de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b y de la ayuda a la carga en destino 6a..6c. En otro paso, se detecta un objeto 2a..2d destinado a la ayuda a la carga en destino 6a..6c y se almacena en la ayuda a la carga en destino 6a..6c y se detecta un objeto 2a..2d no destinado a la ayuda a la carga en destino 6a..6c y se almacena en la ayuda a la carga en origen 5a, 5b. Seguidamente se prosigue con el paso a). En esta variante del procedimiento de preparación de pedidos presentado, los objetos 2a..2d que son sujetados por el robot 3 pero que en suma no contribuyen a completar la orden de preparación de pedidos se depositan en una posición de depósito 16 o en un puesto de clarificación y se clasifican en función de si contribuyen o no a completar la orden de preparación de pedidos. Los objetos 2a..2d que no contribuyen a la orden se devuelven a la ayuda a la carga en origen 5a, 5b, y los objetos 2a..2d que aportan a la ayuda a la carga en destino 6a..6c. Por ello, el desarrollo del procedimiento de preparación de pedidos es especialmente eficiente.

El depósito de los objetos 2a..2d no destinados a la ayuda a la carga en destino 6a..6c en la ayuda a la carga en origen 5a, 5b es ventajoso pero no obligatorio. También es concebible que los objetos mencionados 2a..2d se traten de forma diferente. Por ejemplo, estos pueden permanecer en la posición de depósito 16 por el momento y ser almacenados

desde allí en un momento posterior, por ejemplo en un almacén. También es concebible que se prevea otra (una tercera) ayuda a la carga en la posición de depósito 16, en la que se depositan los objetos 2a..2d citados y con la que se transportan los mismos de vuelta a un almacén, por ejemplo.

- 5 Finalmente, también es concebible que en el caso e2) todos los objetos 2a..2d sujetos por el robot 3 sean depositados en la ayuda a la carga en destino 6a..6c, un objeto 2a..2d no destinado a la ayuda a la carga en destino 6a..6c sea retirado de la ayuda a la carga en destino 6a..6c y depositado en la ayuda a la carga en origen 5a, 5b y, seguidamente, se continúe con el paso a). Con esta variante del procedimiento de preparación de pedidos presentado, el proceso de depósito se lleva a cabo en cualquier caso. Si a continuación se determina que la ayuda a la carga en destino 6a..6c también contiene tales objetos 2a..2d, que no contribuyen a completar el proceso de preparación de pedidos, entonces estos objetos 2a..2d se retiran de nuevo de la ayuda a la carga en destino 6a..6c y se depositan en la ayuda a la carga en origen 5a, 5b.

- 15 El robot 3 realiza de esta forma una operación de preparación de pedidos, por ejemplo, llenando una caja de envío que actúa como ayuda a la carga en destino 6a..6c con las mercancías o los objetos 2a..2d pedidos por un cliente. Esto puede hacerse con una ejecución de los pasos a) a e) o también repitiendo de forma recurrente los pasos a) a e) citados. Durante cada ejecución, se comprueba si el número y/o el tipo de objetos 2a..2d retirados de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b contribuyen a completar una orden de preparación de pedidos, es decir, si el número de al menos un objeto 2a..2d retirado de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b es menor o igual que la diferencia entre el número nominal y el número real de objetos 2a..2d contenidos en la ayuda a la carga en destino 6a..6c. Adicional o alternativamente, los tipos de los objetos 2a..2d retirados de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b deberían coincidir con los tipos de los objetos 2a..2d que aún faltan en la ayuda a la carga en destino 6a..6c.

- 25 El desarrollo del proceso de preparación de pedidos y, en particular, la comprobación de si un objeto 2a..2d es sujetado por el robot 3 y si el número y/o el tipo del al menos un objeto 2a..2d retirado de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b contribuye a completar una orden de preparación de pedidos, es asumido por el control 15, específicamente en cooperación con el primer sistema de sensores 11 y el segundo sistema de sensores 14a, 14b.

- 30 En una variante del procedimiento presentado, la comprobación con el primer sistema de sensores 11 se realiza sólo una vez por cada ejecución de los pasos a) a e). De este modo, el procedimiento presentado requiere poca potencia de cálculo. Sin embargo, también es concebible que la comprobación con el primer sistema de sensores 11 se lleve a cabo varias veces por ejecución de los pasos a) a e). De esta manera, se puede determinar en particular de manera oportuna si el robot 3 ha dejado caer involuntariamente un objeto 2a..2d t y, por lo tanto, se produce el caso e1).

- 35 En el ejemplo mostrado en la Fig. 1, los objetos 2a..2d están equipados con etiquetas RFID, en las que se almacena el tipo de un objeto 2a..2d o una referencia a una base de datos en la que se almacena el tipo citado.

- 40 **[0076]** Mediante el uso de etiquetas RFID, el número y/o el tipo de los objetos 2a..2d presentes en la ayuda a la carga en origen 5a, 5b, en la zona de sujeción A del robot 3 y/o en la ayuda a la carga en destino 6a..6c pueden determinarse particularmente bien. Básicamente, todo lo que hay que hacer es evaluar la información almacenada en las etiquetas RFID (por ejemplo, tipo = leche entera 3,5%, peso = 1 kg, anchura = 7 cm, profundidad = 7 cm, altura = 20 cm). De esta manera se puede determinar qué objetos 2a..2d se retiran de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b y qué objetos 2a..2d se depositan en la ayuda a la carga en destino 6a..6c.

- 45 En el ejemplo mostrado en la Fig. 1, la zona de lectura del primer lector RFID 14a comprende la ayuda a la carga en origen 5a. Sin embargo, no se detecta la ayuda a la carga en destino 6a ni la zona de sujeción A del robot 3. En consecuencia, la información leída de las etiquetas RFID por el primer lector RFID 14a puede utilizarse para determinar el número y/o el tipo del al menos un objeto 2a..2d retirado de la ayuda a la carga en origen 5a.

- 50 De manera análoga, la zona de lectura del segundo lector RFID 14b, en el ejemplo mostrado en la Fig. 1, comprende la ayuda a la carga en destino 6a. Sin embargo, no se detecta la ayuda a la carga en origen 5a ni la zona de sujeción A del robot 3. En consecuencia, la información leída de las etiquetas RFID por el segundo lector RFID 14b puede utilizarse para determinar el número y/o el tipo del al menos un objeto 2a..2d depositado en la ayuda a la carga en destino 6a.

- 55 El segundo sistema de sensores 14a, 14b es estacionario en este ejemplo, y se prevé un lector RFID 14a, 14b para cada una de las ayudas a la carga en origen 5a, 5b y de las ayudas a la carga en destino 6a..6c. También sería concebible que se previera un lector RFID común para la ayuda a la carga en origen 5a, 5b y la ayuda a la carga en destino 6a..6c. En este caso, el lector RFID común puede desplazarse hacia la ayuda a la carga en origen 5a, 5b y alejarse de la ayuda a la carga en destino 6a..6c para un proceso de lectura y viceversa. También es concebible que la ayuda a la carga en destino 5a, 5b se mueva hacia el lector RFID y la ayuda a la carga en destino 6a..6c hacia fuera del lector RFID y viceversa. Este movimiento puede realizarse, por ejemplo, con la ayuda del dispositivo de transporte 7.

- 65 En particular, también es concebible que el segundo sistema de sensores comprenda un tercer lector RFID, que esté dispuesto en una parte móvil del robot 3. Por ejemplo, el tercer lector RFID puede estar dispuesto en el segundo brazo

de robot 10, como es el caso del primer sistema de sensores 11 de la Fig. 1. Sin embargo, un lector RFID dispuesto en el segundo brazo de robot 10 también puede formar parte del primer sistema de sensores.

El tercer lector RFID puede moverse hacia la ayuda a la carga de origen 5a, 5b, para detectar los objetos 2a..2d contenidos en la ayuda a la carga en origen 5a, 5b. La ayuda a la carga en destino 6a queda con ello excluida de la zona de lectura del tercer lector RFID.

Sin embargo, el tercer lector RFID también puede desplazarse hacia la ayuda a la carga 6a..6c, para detectar los objetos 2a..2d contenidos en la ayuda a la carga 6a..6c. Entonces, la ayuda a la carga de origen 5a, 5b queda excluida de la zona de lectura del tercer lector RFID.

La zona de lectura del tercer lector RFID puede incluir también la zona de sujeción A del robot 3. Para una detección de los objetos 2a..2d sujetos en la zona de sujeción A del robot 3, el tercer lector RFID se mueve hacia fuera de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b y de la ayuda a la carga en destino 6a..6c, para descartar la ayuda a la carga en origen 5a, 5b y la ayuda a la carga en destino 6a..6c de la zona de lectura del tercer lector RFID.

De manera muy análoga, la zona de sujeción A del robot 3 puede también desplazarse hacia la zona de lectura del primer lector RFID 14a o hacia la zona de lectura del segundo lector RFID 14b, para detectar los objetos 2a..2d presentes en la zona de sujeción A. La ayuda a la carga en origen 5a, 5b y/o la ayuda a la carga en destino 6a..6c pueden moverse a este respecto hacia fuera de la zona de lectura del primer lector RFID 14a / segundo lector RFID 14b.

En particular, de lo anterior se desprende que básicamente sólo se necesita un lector RFID para identificar los objetos 2a..2d situados en la ayuda a la carga en origen 5a, 5b, en la ayuda a la carga en destino 6a..6c y en la zona de sujeción A.

Los objetos 2a..2d sujetos en la zona de sujeción A del robot 3 o los objetos 2a..2d depositados por el robot 3 pueden determinarse tomando la diferencia entre dos procesos de lectura. No es necesario entonces que en el robot 3 estén previstos medios para determinar el número y/o el tipo de objetos 2a..2d.

Por ejemplo, los objetos 2a..2d contenidos en la ayuda a la carga en origen 5a, 5b pueden ser detectados con ayuda del primer lector RFID 14a antes y después de la retirada del al menos un objeto 2a..2d. En consecuencia, el número y/o el tipo del al menos un objeto 2a..2d retirado de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b puede determinarse sobre la base de una diferencia establecida de los objetos 2a..2d detectados durante los dos procesos de lectura.

También es concebible que los objetos 2a..2d contenidos en la ayuda a la carga en destino 6a..6c sean detectados con ayuda del segundo lector RFID 14b antes y después de depositar el al menos un objeto 2a..2d, y que el número y/o el tipo del al menos un objeto 2a..2d depositado en la ayuda a la carga en destino 6a..6c se determine sobre la base de una diferencia establecida entre los objetos 2a..2d detectados durante los dos procesos de lectura.

En general, puede preverse que para el proceso de retirada, el robot 3 sea instruido para retirar un número exacto de objetos 2a..2d y/o un objeto específico 2a..2d o determinados objetos 2a..2d de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b. De este modo, el desarrollo del proceso de preparación de pedidos es fácil de planificar y predecir. Normalmente y sin que se produzca un imprevisto, el robot 3 retira siempre aquellos objetos 2a..2d de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b, que contribuyen a completar la orden de preparación de pedidos.

En principio, el resultado de la comprobación según el punto e2) es independiente de si el número de objetos 2a..2d retirados corresponde realmente al número prefijado de objetos 2a..2d. Por ejemplo, se puede planificar que el robot 3 retire un objeto 2a..2d respectivamente de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b en tres pasos y los deposite en la ayuda a la carga en destino 6a..6c, es decir, 1 + 1 + 1 objetos 2a..2d. Si el robot 3 realmente atrapa un objeto 2a..2d en el primer paso, pero dos objetos 2a..2d en el segundo paso, es decir, 1 + 2 objetos 2a..2d, entonces esto todavía sirve para completar la orden. Del mismo modo, la secuencia 2 + 1 objetos 2a..2d completaría la orden, pero no, por ejemplo, la secuencia 2 + 2 objetos 2a..2d.

Lo mismo se aplica a los tipos de objetos/las clases de objetos. Por ejemplo, se puede instruir al robot 3 que retire un objeto verde 2a..2d de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b y lo deposite en la ayuda a la carga en destino 6a..6c, pero si realmente atrapa un objeto amarillo 2a..2d y también falta un objeto amarillo 2a..2d para completar la orden, entonces el proceso de depositar el al menos un objeto 2a..2d en la ayuda a la carga en destino 6a..6c no necesita ser interrumpida o modificada. Básicamente, el resultado de la comprobación según el punto e2) es, por tanto, también independiente de si la clase de objetos 2a..2d retirados corresponde realmente a la clase prefijada de los objetos 2a..2d.

Como ya se ha mencionado, los tipos de objeto no se limitan a los colores, sino que se pueden utilizar otras propiedades del objeto de forma alternativa o adicional para la determinación de un tipo de objeto, por ejemplo, un valor acromático, una estructura / patrón de superficie, una forma geométrica o las dimensiones del objeto 2a..2d. Especialmente cuando se utilizan las cámaras 17 (véase la Fig.2), que sólo proporcionan valores acromático, no se

dispone de información sobre el color. El peso de un objeto 2a..2d también puede utilizarse como una propiedad relevante del objeto (véase la Fig. 3).

Sin embargo, también es concebible que, para el proceso de retirada, el robot 3 sea instruido para retirar cualquier número de objetos 2a..2d y/o cualquier objeto 2a..2d u objetos 2a..2d de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b. Esto hace que el proceso de retirada sea fácil de llevar a cabo desde el punto de vista de la técnica de programación o de la técnica de control, ya que esto no está sujeto a ninguna especificación. Una comprobación de si el número y/o el tipo de un objeto 2a..2d retirado de una ayuda a la carga en origen 5a, 5b contribuye a cumplimentar la orden de preparación de pedidos sólo se realiza en esta variante, básicamente, después de que los objetos 2a..2d hayan sido retirados de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b.

La retirada también puede limitarse a un rango de números. Por ejemplo, se puede prever que el robot 3 sea instruido, para el proceso de retirada, para que retire cualquier número de objetos 2a..2d de un rango de números, por ejemplo de 1 a 3 objetos 2a..2d. De nuevo, aquí el resultado de la comprobación según el punto e2) es independiente de si el número de objetos 2a..2d retirados está realmente dentro del rango prefijado. Si se prefija que se retiren de 1 a 3 objetos 2a..2d, pero realmente se atrapan 4 objetos 2a..2d, esto sirve para completar una orden si aún faltan 4 o más objetos 2a..2d en la ayuda a la carga en destino 6a..6c.

La retirada también puede limitarse a un rango de tipos de objetos/clases de objetos. Por ejemplo, se puede instruir al robot 3 para que transporte los objetos verdes o amarillos 2a..2d de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b a la ayuda a la carga en destino 6a..6c. Sin embargo, si realmente atrapa un objeto azul 2a..2d y también falta todavía un objeto azul 2a..2d para completar la orden, entonces el proceso de depositar al menos un objeto 2a..2d en la ayuda a la carga en destino 6a..6c no necesita ser interrumpido o modificado. Básicamente, el resultado de la comprobación según el punto e2) es, por tanto, también independiente aquí de si la clase de los objetos eliminados 2a..2d corresponde realmente a la clase prefijada de los objetos 2a..2d.

Asimismo, la prefijación puede limitarse localmente. Por ejemplo, se puede prefijar que se retire un objeto 2a..2d desde una posición exacta o desde una zona de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b, es decir, por ejemplo, desde la esquina superior izquierda. Lo mismo ocurre con el depósito en la ayuda a la carga en destino 6a..6c. Por ejemplo, se puede prefijar que se deposite un objeto 2a..2d en una posición precisa o en una zona de la ayuda a la carga en destino 6a..6c, es decir, por ejemplo, en el centro.

También es concebible una combinación de las variantes propuestas. Por consiguiente, la prefijación puede ser, por ejemplo, retirar de 1 a 3 objetos amarillos o verdes 2a..2d de la zona de la esquina superior izquierda de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b y depositarlos en una zona central de la ayuda a la carga en destino 6a..6c.

En otra variante del procedimiento de preparación de pedidos, puede comprobarse si una comparación del número determinado y/o del tipo determinado del al menos un objeto 2a..2d retirado de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b resulta en una desviación del número determinado y/o del tipo determinado del al menos un objeto 2a..2d sujetado por el robot 3. Si esto se aplica, el procedimiento es el mismo que después de producirse el caso e2), y/o se emite una alarma, en particular un mensaje de alarma a un ordenador de nivel superior. De esta manera, se puede comprobar si todos los objetos 2a..2d retirados de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b por el robot 3 son también sujetados por el robot 3, o si se determina una desviación y, en consecuencia, los objetos 2a..2d se han caído del robot 3 involuntariamente o se han perdido de alguna otra manera.

De manera análoga, también se puede comprobar si

- una comparación del número determinado y/o del tipo determinado del al menos un objeto 2a..2d retirado de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b resulta en una desviación del número determinado y/o del tipo determinado del al menos un objeto 2a..2d depositado en la ayuda a la carga en destino 6a..6c, y/o
- una comparación del número determinado y/o del tipo determinado del al menos un objeto 2a..2d sujetado por el robot 3 da lugar a una desviación del número determinado y/o del tipo determinado del al menos un objeto 2a..2d depositado en la ayuda a la carga en destino 6a..6c.

También en estos casos, el procedimiento puede ser el mismo que tras producirse el caso e2), y/o se emite una alarma, en particular un mensaje de alarma a un ordenador de nivel superior. De este modo, se puede comprobar si todos los objetos 2a..2d retirados por el robot 3 de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b o todos los objetos 2a..2d sujetados por el robot 3 se depositan también en la ayuda a la carga en destino 6a..6c, o si se determina una desviación y, en consecuencia, los objetos 2a..2d han caído junto a la ayuda a la carga en destino 6a..6c.

La Fig. 2 muestra ahora otra forma de realización de un dispositivo de preparación de pedidos 1b, que es muy similar al dispositivo de preparación de pedidos 1a mostrado en la Fig. 1. Sin embargo, a diferencia de ello, en lugar de los lectores RFID 14a, 14b, se prevé una cámara 17 que detecta el contenido de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b y de la ayuda a la carga en destino 6a..6c. Además de la cámara 17 o alternativamente a ella, también puede preverse un sensor 3D o un sensor de profundidad espacial.

De forma similar a la utilización de los lectores RFID 14a, 14b, el número y/o el tipo de objetos 2a..2d retirados de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b, presentes en la zona de sujeción A y/o objetos depositados en la ayuda a la carga en destino 6a..6c se determinan mediante la formación de la diferencia entre dos procesos de detección, en este caso mediante la detección de dos imágenes en diferentes momentos o en diferentes estados del dispositivo de preparación de pedidos 1b.

Concretamente, esto se produce por medio de que

- el número y/o el tipo del al menos un objeto 2a..2d retirado de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b se determinan por comparación de una imagen de un contenido de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b tomada antes y otra después del proceso de retirada y/o
- el número y/o el tipo del al menos un objeto 2a..2d depositado en la ayuda a la carga en destino 6a..6c se determinan comparando una imagen de un contenido de la ayuda a la carga en destino 6a..6c tomada antes y otra después del proceso de depósito y/o
- el número y/o el tipo del al menos un objeto 2a..2d sujetado por el robot 3 se determinan sobre la base de una imagen tomada por la zona de sujeción A del robot 3.

Por lo demás, lo que se ha dicho para el dispositivo de preparación de pedidos 1a mostrado en la Fig. 1 también se aplica, mutatis mutandis, al dispositivo de preparación de pedidos 1b.

En particular, también es concebible en esta forma de realización que el segundo sistema de sensores comprenda una cámara que esté dispuesta en una parte móvil del robot 3. Por ejemplo, la cámara puede estar dispuesta en el segundo brazo de robot 10, como es el caso del primer sistema de sensores 11 de la Fig. 1. Sin embargo, una cámara dispuesta en el segundo brazo de robot 10 también puede formar parte del primer sistema de sensores.

Mediante una orientación adecuada de la cámara, se puede detectar a su vez el contenido de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b, la ayuda a la carga en destino 6a..6c y también la zona de sujeción A. Además, la zona de sujeción A puede desplazarse a la zona de detección de la cámara 17 para identificar los objetos 2a..2d allí presentes.

De lo anterior se desprende de nuevo que, básicamente, sólo se necesita una única cámara 17 para identificar los objetos 2a..2d situados en la ayuda a la carga en origen 5a, 5b, en la ayuda a la carga en destino 6a..6c y en la zona de sujeción A.

La Fig. 3 muestra a continuación otra forma de realización de un dispositivo de preparación de pedidos 1c, que es muy similar al dispositivo de preparación de pedidos 1a mostrado en la Fig. 1 y también al dispositivo de preparación de pedidos 1b mostrado en la Fig. 2. Sin embargo, a diferencia de ellos, ahora se prevé una balanza 18 para el segundo sistema de sensores, que detecta el contenido de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b y la ayuda a la carga en destino 6a..6c. En este ejemplo, la balanza 18 se extiende a lo largo de las dos vías de transporte del dispositivo de transporte 3 para este fin, lo cual es ventajoso pero no obligatorio. Otra diferencia es que el dispositivo de preparación de pedidos 1c no tiene un puesto de clarificación 16. Sin embargo, el dispositivo de preparación de pedidos 1c puede, por supuesto, tener uno.

También en el caso del dispositivo de preparación de pedidos 1c mostrado en la Fig. 3, el número y/o el tipo de los objetos 2a..2d retirados de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b, los objetos presentes en la zona de sujeción A y/o los objetos depositados en el dispositivo a la carga en destino 6a..6c pueden determinarse mediante la formación de la diferencia entre dos procesos de detección, en este caso mediante la detección de un peso en diferentes momentos o en diferentes estados del dispositivo de preparación de pedidos 1c. La característica relevante del objeto para la balanza 18 es, por tanto, el peso de un objeto 2a..2d.

Específicamente, esto puede hacerse pesando la ayuda a la carga en origen 5a, 5b antes y después de la retirada del al menos un objeto 2a..2d y determinando el número y/o el tipo del al menos un objeto 2a..2d retirado de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b y, seguidamente, sujetado por el robot 3 en la zona de sujeción A sobre la base de un peso diferencial medido. En consecuencia, la ayuda a la carga en destino 6a..6c también puede pesarse antes y después de depositar el al menos un objeto 2a..2d, y el número y/o tipo del al menos un objeto 2a..2d depositado en la ayuda a la carga en destino 6a..6c se determina sobre la base de un peso diferencial medido.

Básicamente, el procedimiento descrito funciona con una balanza común 18 para la ayuda a la carga en origen 5a, 5b y la ayuda a la carga en destino 6a..6c. En una variante ventajosa del dispositivo de preparación de pedidos 1c, sin embargo, se prevén balanzas separadas para varias o cada una de las ayudas a la carga en origen 5a, 5b y varias o cada una de las ayudas a la carga en destino 6a..6c.

También es concebible que la fuerza del peso sujetado por el robot 3 sea determinada por un sensor correspondiente, que forma parte del primer o segundo sistema de sensores. De esta manera, se puede medir un peso sujetado por el robot 3 y determinar el número y/o tipo de al menos un objeto 2a..2d sujetado por el robot 3, a partir de un peso diferencial medido. Sin embargo, también es concebible que la ayuda a la carga en origen 5a, 5b o la ayuda a la carga

en destino 6a..6c sea levantada por el robot 3 para determinar el peso de los objetos 2a..2d allí contenidos.

Un requisito previo para determinar el número y/o el tipo de objetos 2a..2d presentes en la ayuda a la carga en origen 5a, 5b, en la ayuda a la carga en destino 6a..6c y/o en la zona de sujeción A del robot 3 es el conocimiento del peso de un objeto 2a..2d contenido en la ayuda a la carga en origen 5a, 5b. Por ejemplo, esto se comunica a un ordenador de nivel superior cuando se reciben las mercancías o se establece mediante el mismo. En general, se puede suponer que los objetos 2a..2d contenidos en una ayuda a la carga en origen 5a, 5b en un sistema de almacenamiento de mercancías de diseño conocido son básicamente conocidos en términos de tipo y número.

En particular, el número y/o el tipo de al menos un objeto 2a..2d retirado de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b y/o depositado en la ayuda a la carga en destino 6a..6c y/o sujetado por el robot 3 pueden determinarse buscando una combinación de objetos 2a..2d contenidos en la ayuda a la carga en origen 5a, 5b, cuyo peso total sea sustancialmente igual a un peso diferencial determinado.

El número total de objetos 2a..2d, que pueden ser retirados de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b en un proceso de retirada por el robot 3, puede ser utilizado como base para este cálculo. Si no se conoce este número total, entonces - suponiendo que el robot 3 no puede retirar más objetos 2a..2d de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b - se puede utilizar un número total de cinco objetos 2a..2d como base para el cálculo.

Si los objetos 2a..2d en la ayuda a la carga en origen 5a, 5b son del mismo tipo y, por consiguiente, todos tienen el mismo peso, el número de objetos 2a..2d retirados de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b y/o el número de objetos 2a..2d depositados en la ayuda a la carga en destino 6a..6c y/o el número y/o el tipo de objetos 2a..2d sujetos por el robot 3 pueden determinarse dividiendo el peso diferencial medido por el peso de un objeto 2a..2d.

Por consiguiente, en una variante ventajosa del procedimiento propuesto, el peso diferencial se divide por el peso total de cada combinación de objetos 2a..2d contenidos en la ayuda a la carga en origen 5a, 5b, hasta un número total de cinco objetos 2a..2d o hasta un número total de objetos 2a..2d, que pueden ser retirados de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b, en un proceso de retirada por el robot 3. La combinación buscada es, consiguientemente, aquella a la que se le asigna el valor más cercano a uno.

Para asegurarse de que el cociente determinado es lo suficientemente cercano a uno y que el resultado determinado es por tanto seguro, se procede como en el caso e2) si el valor más cercano a uno tiene una desviación superior a un primer valor umbral. Esto significa que el proceso de depósito de un objeto 2a..2d en la ayuda a la carga en destino 6a..6c es entonces interrumpido o modificado.

Para el mismo propósito, la distancia al cociente que es el segundo más cercano a uno puede determinarse adicional o alternativamente. Si la distancia es demasiado pequeña, no se puede decir con certeza cuál de los dos cocientes (es decir, el cociente más cercano a uno o el cociente segundo más cercano a uno) es el correcto, es decir, indica los objetos realmente retirados de la ayuda a la carga en origen. Si la distancia es suficientemente grande, el cociente más cercano a uno indica realmente los objetos 2a..2d retirados de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b. En consecuencia, el procedimiento es el mismo que para el caso e2) si el valor más cercano a uno tiene una desviación por debajo de un segundo valor umbral del segundo valor más cercano.

También es particularmente ventajoso que el peso total de cada combinación de objetos 2a..2d difiera entre sí hasta un número total de cinco objetos 2a..2d o hasta un número total de objetos 2a..2d, que pueden ser retirados de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b en un proceso de retirada por el robot 3. Esto garantiza que cada combinación de objetos 2a..2d tiene un peso total claro y que no hay combinaciones de objetos 2a..2d, que tengan (sustancialmente) el mismo peso total. Los objetos 2a..2d retirados de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b, situados en la zona de sujeción A y/o depositados en la ayuda a la carga en destino 6a..6c pueden así identificarse claramente. En principio, sin embargo, el procedimiento de preparación de pedidos presentado también funciona si no cada combinación de objetos 2a..2d tiene un peso total claro. Si es necesario, debe llevarse a cabo un tratamiento de errores según el caso e2).

Un caso trivial para los pesos totales claros se da cuando sólo un tipo de objetos 2a..2d está contenido en la ayuda a la carga en origen 5a, 5b. Sin embargo, el almacenamiento de los objetos 2a..2d en las ayudas a la carga en origen 5a, 5b por tipo es también ventajoso para los dispositivos de preparación de pedidos 1a y 1b mostrados en las figuras 1 y 2, ya que entonces ya no es necesario determinar un tipo de un objeto 2a..2d durante la recogida, y sólo es necesario determinar el número de objetos 2a..2d retirados de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b, presentes en la zona de sujeción A del robot 3 y/o depositados en la ayuda a la carga en destino 6a..6c.

En una variante particularmente ventajosa (y realmente ejecutada) del dispositivo de preparación de pedidos 1a..1c, el robot 3 está equipado con tres pinzas de succión de vacío, y el primer sistema de sensores 11 comprende un sensor ultrasónico y tres sensores de vacío, con los que se puede determinar (únicamente) el estado de ocupación de la zona de sujeción A del robot 3 mediante al menos un objeto 2a..2d. El segundo sistema de sensores comprende dos balanzas separadas 18, una primera balanza para pesar la ayuda a la carga en origen 5a, 5b y una segunda balanza para pesar la ayuda a la carga en destino 6a..6c. El segundo sistema de sensores es, por lo tanto, estacionario y

detecta el peso de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b y los objetos 2a..2d contenidos en la misma, así como el peso de la ayuda a la carga en destino 6a..6c y los objetos 2a..2d contenidos en la misma. El dispositivo de preparación de pedidos 1a..1c también incluye una cámara y/o un sistema 3D para determinar la posición de preparación de pedidos (posición de agarre)/posición de depósito para el robot 3, pero no para determinar el número/tipo de los objetos retirados 2a..2d. Por último, el dispositivo de preparación de pedidos 1a..1c dispone también de un dispositivo de transporte 7 para transportar la ayuda a la carga en origen 5a, 5b hacia dentro y hacia fuera de una zona funcional del robot 3 y para transportar la ayuda a la carga en destino 6a..6c hacia dentro y hacia fuera de la zona funcional del robot 3.

Para la operación de retirada, se instruye al robot 3 para que retire un objeto específico 2a..2d u objetos específicos 2a..2d de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b y, por tanto, un número exacto de objetos 2a..2d de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b. La ayuda a la carga en origen 5a, 5b se pesa antes y después de la retirada del al menos un objeto 2a..2d, y el número de objetos 2a..2d retirados de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b se determina a partir de un peso diferencial medido. Del mismo modo, la ayuda a la carga en destino 6a..6c se pesa antes y después de depositar el al menos un objeto 2a..2d, y el número de objetos 2a..2d depositados en la ayuda a la carga en destino 6a..6c se determina a partir de un peso diferencial medido. Dado que la ayuda a la carga en origen 5a, 5b sólo contiene un tipo de objeto 2a..2d en el ejemplo dado, basta para ello con dividir el peso diferencial medido por el peso (conocido) de un único objeto 2a..2d. Sin embargo, también sería concebible, por supuesto, que el número y/o el tipo del al menos un objeto 2a..2d retirado de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b y/o depositado en la ayuda a la carga en destino 6a..6c se determine, con el dispositivo descrito, buscando una combinación de objetos 2a..2d contenidos en la ayuda a la carga en origen 5a, 5b, cuyo peso total sea sustancialmente igual al peso diferencial.

Si se produce el caso e1) en el procedimiento de preparación de pedidos de mercancías u objetos 2a..2d, se prosigue directamente con el paso a). Si se da el caso e2), entonces todos los objetos 2a..2d sujetados por el robot 3 se depositan en las ayudas a la carga en origen 5a, 5b y se continúa con el paso a).

En general, la posición en la que un objeto 2a..2d se retira de la ayuda a la carga en origen 5a, 5b, y la posición en la que un objeto 2a..2d se deposita en la ayuda a la carga en destino 6a..6c, y también la posición en la que un objeto 2a..2d se aloja en un puesto de clarificación 16, pueden determinarse con la ayuda de un sistema de sensores (por ejemplo, una cámara y/o un sensor 3D/sistema de reconocimiento 3D) en todas las variantes presentadas. El proceso de retirada o el proceso de depósito en sí mismo también puede ser supervisado con la ayuda de una cámara y/o un sensor 3D/sistema de reconocimiento 3D. La cámara y/o el sensor 3D/sistema de reconocimiento 3D pueden formar parte del primer sistema de sensores 11 o del segundo sistema de sensores (véanse la cámara 11 y la cámara 17 en la Fig. 2). Sin embargo, la cámara y/o el sensor 3D/sistema de reconocimiento 3D también pueden formar un tercer sistema de sensores independiente. En este último caso, la cámara y/o el sensor 3D / el sistema de reconocimiento 3D están destinados a determinar la posición de retirada (posición de agarre) en la ayuda a la carga en origen 5a y/o la posición de depósito en la ayuda a la carga en destino 6a, pero no a determinar el número/tipo de los objetos retirados 2a..2d.

La Fig. 4 muestra, a continuación, un ejemplo de una clapeta 20 dispuesta entre una ayuda a la carga en origen 5a y una ayuda a la carga en destino 6a y que puede bascular alrededor de un eje de giro 19. De esta manera, un objeto 2c que haya dejado caer involuntariamente el robot 3 puede ser transportado específicamente a la ayuda a la carga 6a mediante una basculación hacia arriba de la clapeta 20. Para ello, la clapeta 20 puede tener su propio accionamiento de basculación, o la basculación hacia arriba de la clapeta 20 lo realiza el propio robot 3. Ventajosamente, el objeto 2c (que puede ser difícil de alojar/agarrar) no necesita ser agarrado por la pinza 4 para ello.

También es concebible que la clapeta 20 pueda inclinarse hacia la ayuda a la carga en origen 5a alternativa o adicionalmente. También es concebible que la clapeta 20 pueda inclinarse alternativa o adicionalmente hacia una posición de depósito / un puesto de clarificación 16 o un contenedor depositado allí. También es concebible que la propia clapeta orientada horizontalmente 20 forme el puesto de clarificación 16.

Además de esto, es concebible que se disponga una superficie de conexión fija plana y horizontal entre la ayuda a la carga en origen 5a y la ayuda a la carga en destino 6a, que en particular forma el puesto de clarificación 16, o que esté prevista una superficie de conexión fija inclinada hacia la ayuda a la carga en origen 5a, una superficie de conexión fija inclinada hacia la ayuda a la carga en destino 6a o una superficie de conexión fija inclinada hacia una posición de depósito / un puesto de clarificación 16. De este modo, los objetos 2c que se dejan caer involuntariamente por el robot 3 resbalan automáticamente hacia uno de los lugares predeterminados. La superficie de conexión también puede extenderse alrededor de y rodear la ayuda a la carga en origen 5a y/o alrededor de la ayuda a la carga en destino 6a y/o alrededor de un contenedor situado en el puesto de clarificación 16.

Si un objeto 2c cae sobre la superficie de conexión o la clapeta 20, entonces una modificación del proceso de depositar el al menos un objeto 2c en la ayuda a la carga en destino 6a podría comprender el alojamiento del objeto 2c por la superficie de conexión o la basculación hacia arriba de la clapeta 20. Esto también se aplica si la superficie de conexión o la propia clapeta 20 forma el puesto de clarificación 16 y un objeto 2c también puede ser depositado allí voluntariamente por el robot 3. Una modificación del proceso para depositar el al menos un objeto 2c en la ayuda a la carga en destino 6a podría entonces comprender también el depósito (voluntario) de un objeto 2c sobre la superficie

de conexión inclinada (plano inclinado).

La zona de la superficie de conexión y/o de la clapeta 20 puede vigilarse con ayuda de un sistema de sensores (por ejemplo, una cámara y/o un sensor 3D/sistema de reconocimiento 3D y/o una balanza). Esto permite determinar la posición, la ubicación, el número y la clase de los objetos 2c que ha dejado caer el robot 3. La cámara y/o el sensor 3D / sistema de reconocimiento 3D pueden formar parte del primer o segundo sistema de sensores (véase la cámara 17 en la Fig. 2), pero también pueden formar un tercer sistema de sensores independiente.

Los ejemplos de realización muestran posibles variantes de realización de los dispositivos la..lc según la invención, en donde debe señalarse en este punto que la invención no se limita a las variantes de realización específicamente ilustradas de la misma, sino que también son posibles otras variantes de realización, cuya derivación está dentro de la habilidad del experto en la materia que trabaja en este campo técnico.

En particular, las variantes de realización presentadas en las figuras 1 a 3 pueden combinarse como se desee. Por ejemplo, el segundo sistema de sensores de un dispositivo de preparación de pedidos 1a..1c puede comprender al menos un lector RFID 14a, 14b y/o al menos una cámara 17 y/o al menos una balanza 18. El segundo sistema de sensores puede ser sólo estacionario, sólo estar dispuesto en el robot 3 o configurar una forma mixta. Lo mismo ocurre con el primer sistema de sensores 11 de un dispositivo de preparación de pedidos la..lc, que también puede comprender un lector RFID 14a, 14b y/o una cámara 17 y/o una balanza 18. El primer sistema de sensores 11 puede ser únicamente estacionario, estar dispuesto únicamente en el robot 3 o configurar una forma mixta. De este modo, el primer sistema de sensores 11 puede disponerse, en particular, separado del robot 3, pero dentro de su zona funcional. El primer sistema de sensores 11 puede estar formado, por ejemplo, por un sistema de cámaras dispuesto de forma fija, para detectar la presencia de al menos un objeto 2a..2d en el robot 3 o en la pinza. Sin embargo, es preferible que el primer sistema de sensores 11 esté dispuesto en el robot 3, en particular en un brazo de robot móvil o en una pinza. El segundo sistema de sensores 14a, 14b, 17, 18 puede diferir del primer sistema de sensores 11 o también estar estructurado de la misma manera.

En las figuras, se hace referencia a unas ayudas a la carga en origen 5a, 5b y a unas ayudas a la carga en destino 6a..6c en forma de cajón. Sin embargo, las mismas también pueden estar configuradas de forma diferente, por ejemplo, como estantes. En este sentido, los términos "proceso de alojamiento" y "posición de alojamiento" pueden utilizarse como sinónimos de "proceso de retirada" y "posición de retirada". Los términos "proceso de agarre" y "posición de agarre" son también equivalentes correspondientes. También sería concebible que las ayudas a la carga en forma de cajón 5a, 5b y/o las ayudas a la carga en destino 6a..6c (por ejemplo, cajas de cartón) no se transporten directamente sobre los rodillos de transporte 13, sino que se coloquen sobre estantes.

Asimismo, se indica que en un proceso de preparación de pedidos pueden intervenir también varias ayudas a la carga en origen 5a, 5b y/o varias ayudas a la carga en destino 6a..6c. Por ejemplo, el robot 3 puede cargar una ayuda a la carga en destino 6a..6c con objetos 2a..2d desde múltiples ayudas a la carga en origen 5a, 5b, cargar múltiples ayudas a la carga en destino 6a..6c con objetos 2a..2d desde una sola ayuda a la carga en origen 5a, 5b, o también cargar múltiples ayudas a la carga en destino 6a..6c con objetos 2a..2d desde múltiples ayudas a la carga en origen 5a, 5b.

En general, las ayudas a la carga en origen 5a, 5b y/o las ayudas a la carga en destino 6a..6c pueden estar segmentadas o subdivididas. Por ejemplo, las ayudas a la carga en origen 5a, 5b y/o las ayudas a la carga en destino 6a..6c pueden tener paredes de separación, creando varios compartimentos (estructuralmente) separados entre sí. A efectos de la invención, estos compartimentos también pueden entenderse como varios contenedores individuales acoplados (fijamente) entre sí. Esto significa, que el modo de proceder para la retirada de objetos 2a..2d de una ayuda a la carga en origen 5a, 5b con varios compartimentos corresponde al modo de proceder para la retirada de objetos 2a..2d de varias ayudas a la carga en origen 5a, 5b con un compartimento cada una. De manera equivalente, el modo de proceder para depositar objetos 2a..2d en una ayuda a la carga en destino 6a..6c con varios compartimentos corresponde al modo de proceder para depositar objetos 2a..2d en varias ayudas a la carga en destino 6a..6c con un compartimento cada una. En particular, los objetos 2a..2d en los compartimentos individuales pueden ser de un solo tipo (es decir, sólo hay objetos 2a..2d de un tipo en un compartimento) o mixtos (es decir, hay objetos 2a..2d de varios tipos en un compartimento).

En este punto también se observa que el proceso de preparación de pedidos puede llevarse a cabo, en particular, con la ayuda de varias ayudas a la carga en origen 5a, 5b y varias ayudas a la carga en destino 6a..6c. A este respecto, en cualquier momento, una ayuda a la carga en origen 5a, 5b y una ayuda a la carga en destino 6a..6c pueden estar respectivamente en la zona funcional del robot 3, o varias ayudas a la carga en origen 5a, 5b y/o ayudas a la carga en destino 6a..6c pueden estar en la zona funcional del robot 3 en cualquier momento.

Independientemente de la invención reivindicada, también puede estar previsto solo un segundo sistema de sensores y omitirse el primer sistema de sensores, ya que la comprobación de la presencia o no de un objeto 2a..2d en la zona de sujeción A del robot 3 también puede llevarse a cabo, en principio, por parte del segundo sistema de sensores.

Sin embargo, el alcance de la protección viene determinado por las reivindicaciones. La descripción y los dibujos deben consultarse para la interpretación de las reivindicaciones. Las características individuales o las combinaciones de características de los diferentes ejemplos de realización mostrados y descritos pueden representar soluciones

inventivas independientes. La tarea que subyace a las soluciones inventivas independientes puede extraerse de la descripción.

5 En particular, también se observa que los dispositivos 1a..1c mostrados pueden en realidad comprender también más o menos componentes que los mostrados y a veces se muestran de forma muy simplificada en las figuras.

Por último, en aras del buen orden, cabe señalar que los dispositivos 1a..1c mostrados, así como sus componentes, se han mostrado en algunos casos no a escala y/o ampliados y/o reducidos en tamaño para una mejor comprensión de su estructura.

10 Lista de símbolos de referencia

- 1a..1c Dispositivo de preparación de pedidos de mercancías
- 2a..2d Objeto
- 3 Robot
- 4 Medios para retirar/depositar al menos un objeto (pinza)
- 15 5a, 5b Ayudas a la carga en origen
- 6a..6c Ayudas a la carga en destino
- 7 Dispositivo de suministro/transporte
- 8 Base del robot
- 9 Primer brazo de robot
- 20 10 Segundo brazo de robot
- 11 Primer sistema de sensores
- 12 Perfil del bastidor
- 13 Rodillo de transporte
- 14a, 14b Lector RFID
- 25 15 Control
- 16 Posición de depósito / puesto de clarificación
- 17 Cámara
- 18 Balanza
- 19 Eje de giro
- 30 20 Clapeta
- Zona de sujeción

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento de preparación de pedidos de mercancías u objetos (2a..2d), que comprende los pasos de

- a) retirar al menos un objeto (2a..2d) de una ayuda a la carga en origen (5a, 5b) con la ayuda de un robot (3) y
- b) depositar el al menos un objeto (2a..2d) en una ayuda a la carga en destino (6a..6c) con ayuda del citado robot (3), en donde
- c) después de retirar el objeto (2a..2d) de la ayuda a la carga en origen (5a, 5b), se utiliza un primer sistema de sensores (11) para comprobar si al menos un objeto (2a..2d) es sujetado por el robot (3),
- d) se determina un número del al menos un objeto retirado (2a..2d) con ayuda de un segundo sistema de sensores (14a, 14b, 17, 18), y
- e) el proceso para depositar el al menos un objeto (2a..2d) en la ayuda a la carga en destino (6a..6c) se interrumpe o modifica, si la comprobación con el primer sistema de sensores (11) muestra que

el) ningún objeto (2a..2d) es sujetado por el robot (3) o
 e2) al menos un objeto (2a..2d) es sujetado por el robot (3), pero la comprobación realizada con el segundo sistema de sensores (14a, 14b, 17, 18) muestra que el número del al menos un objeto (2a..2d) retirado de la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) es mayor que la diferencia entre un número nominal y un número real de objetos contenidos en la ayuda a la carga en origen, estando el número nominal de objetos (2a..2d) en la ayuda a la carga en destino (6a..6c) definido por un orden de preparación de pedidos.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** en el paso d) se determina adicionalmente un tipo del al menos un objeto retirado (2a..2d) con la ayuda del segundo sistema de sensores (14a, 14b, 17, 18) y el proceso de depósito del al menos un objeto (2a..2d) en la ayuda a la carga en destino (6a..6c) se interrumpe o se modifica, si la comprobación realizada con el segundo sistema de sensores (14a, 14b, 17, 18) en el caso e2) muestra adicionalmente que el tipo del al menos un objeto (2a..2d) retirado de la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) no contribuye a completar la orden de preparación de pedidos, que define adicionalmente un tipo nominal de objetos (2a..2d) en la ayuda a la carga en destino (6a..6c).

3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** en el caso e1) el procedimiento se continúa directamente con el paso a).

4.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** en el caso e2) todos los objetos (2a..2d) sujetos por el robot (3) se depositan en la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) y se continúa con el paso a).

5.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** en el caso e2) todos los objetos (2a..2d) sujetos por el robot (3) se depositan en una posición de depósito (16) diferente de la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) y de la ayuda a la carga en destino (6a..6c), un objeto (2a..6c) destinado a la ayuda a la carga en destino (6a..6c) es detectado y depositado en la ayuda a la carga en destino (6a..6c), y un objeto (2a..2d) no destinado a la ayuda a la carga en destino (6a..6c) es detectado y depositado en la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) y, seguidamente, se continúa con el paso a).

6.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** en el caso e2) todos los objetos (2a..2d) sujetos por el robot (3) se depositan en la ayuda a la carga en destino (6a..6c), un objeto (2a..2d) no destinado a la ayuda a la carga en destino (6a..6c) se retira de la ayuda a la carga en destino (6a..6c) y se deposita en la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) y, seguidamente, se continúa con el paso a).

7.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** los objetos (2a..2d) están equipados con etiquetas de identificación por radio, etiquetas RFID para abreviar, y

- el segundo sistema de sensores tiene un primer lector RFID (14a) para estas etiquetas RFID, cuya zona de lectura comprende la ayuda a la carga en origen (5a, 5b), pero excluye la ayuda a la carga en destino (6a..6c) y una zona de sujeción (A) del robot (3), y porque el número y/o el tipo del al menos un objeto (2a..2d) retirado de la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) se determina con la ayuda de la información leída de la etiqueta RFID con el primer lector RFID (14a), y/o
- el segundo sistema de sensores dispone de un segundo lector RFID (14b) para estas etiquetas RFID, cuya zona de lectura comprende la ayuda a la carga en destino (6a..6c), pero excluye la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) y una zona de sujeción (A) del robot (3), y porque el número y/o el tipo del al menos un objeto (2a..2d) depositado en la ayuda a la carga en destino (6a..6c) se determina con la ayuda de la información leída de la etiqueta RFID con el segundo lector RFID (14b), y/o
- el segundo sistema de sensores tiene un tercer lector RFID para estas etiquetas RFID, cuya zona de lectura comprende una zona de sujeción (A) del robot (3), pero excluye la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) y la ayuda a la carga en destino (6a..6c), y porque el número y/o el tipo del al menos un objeto (2a..2d) sujetado por el robot (3) se determina con la ayuda de la información leída de la etiqueta RFID con el tercer lector RFID.

8.- Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado porque**

- los objetos (2a..2d) contenidos en la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) se detectan con la ayuda del primer lector RFID (14a) antes y después de la retirada del al menos un objeto (2a..2d), y porque el número y/o el tipo del al menos un objeto (2a..2d) retirado de la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) se determina sobre la base de una diferencia establecida entre los objetos (2a..2d) detectados durante los dos procesos de lectura, y/o
- los objetos (2a..2d) contenidos en la ayuda a la carga en destino (6a..6c) se detectan con la ayuda del segundo lector RFID (14b) antes y después de depositar el al menos un objeto (2a..2d), y por que el número y/o el tipo del al menos un objeto (2a..2d) depositado en la ayuda a la carga en destino (6a..6c) se determina sobre la base de una diferencia determinada entre los objetos (2a..2d) detectados durante los dos procesos de lectura.

9.- Procedimiento según la reivindicación 7 u 8, **caracterizado porque** un tercer lector de etiquetas RFID dispuesto en una parte móvil (10) del robot (3)

- se desplaza hacia la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) para detectar los objetos (2a..2d) contenidos en la ayuda a la carga en origen (5a, 5b), y/o
- se desplaza hacia la ayuda a la carga en destino (6a..6c) para detectar los objetos (2a..2d) contenidos en la ayuda a la carga en destino (6a..6c), y/o
- se desplaza hacia fuera de la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) y de la ayuda a la carga en destino (6a..6c) para detectar los objetos (2a..2d) sujetos por el robot (3) en la zona de sujeción (A).

10.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado porque** el tipo del objeto (2a..2d) sobre o en el que está dispuesta la etiqueta RFID se almacena en una etiqueta RFID, o porque una referencia a una base de datos, en la que se almacena dicho tipo, se almacena en dicha etiqueta RFID.

11.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** el segundo sistema de sensores comprende una cámara (17) y/o un sensor 3D o un sistema de reconocimiento 3D, respectivamente, y

- el número y/o el tipo del al menos un objeto (2a..2d) retirado de la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) se determina comparando una imagen de un contenido de la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) tomada antes y otra después del proceso de retirada, y/o
- el número y/o el tipo del al menos un objeto (2a..2d) depositado en la ayuda a la carga en destino (6a..6c) se determina comparando una imagen del contenido de la ayuda a la carga en destino (6a..6c) tomada antes y otra después del proceso de depósito, y/o
- el número y/o el tipo del al menos un objeto (2a..2d) sujetado por el robot (3) se determina a partir de una imagen tomada por la zona de sujeción (A) del robot (3).

12.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque**

- la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) se pesa antes y después de la retirada del al menos un objeto (2a..2d) con ayuda de una balanza (18), que está incluida en el segundo sistema de sensores, y porque el número y/o el tipo del al menos un objeto (2a..2d) retirado de la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) se determina sobre la base de un peso diferencial medido, y/o
- la ayuda a la carga en destino (6a..6c) se pesa antes y después de depositar el al menos un objeto (2a..2d) con la ayuda de una balanza (18), que está comprendida en el segundo sistema de sensores, y porque el número y/o el tipo del al menos un objeto (2a..2d) depositado en la ayuda a la carga en destino (6a..6c) se determina sobre la base de un peso diferencial medido, y/o
- un peso sujetado por el robot (3) antes y después de la retirada del al menos un objeto (2a..2d) se mide con la ayuda de una balanza, que está incluida en el segundo sistema de sensores, y porque el número y/o el tipo del al menos un objeto (2a..2d) sujetado por el robot (3) se determina sobre la base de un peso diferencial medido.

13.- Procedimiento según la reivindicación 12, **caracterizado porque**

- se conoce un peso de un objeto (2a..2d) de un tipo contenido en la ayuda a la carga en origen (5a, 5b), y
- el número y/o el tipo del al menos un objeto (2a..2d) retirado de la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) y/o depositado en la ayuda a la carga en destino (6a..6c) y/o del objeto (2a..2d) sujetado por el robot (3) se determinan buscando una combinación de objetos (2a..2d) contenidos en la ayuda a la carga en origen (5a, 5b), cuyo peso total sea sustancialmente igual al peso diferencial.

14.- Procedimiento según la reivindicación 13, **caracterizado porque** el peso diferencial se divide por el peso total de cada combinación de objetos (2a..2d) contenidos en la ayuda a la carga en origen (5a, 5b), hasta un número total de cinco objetos (2a..2d) o hasta un número total de objetos (2a..2d) que pueden ser retirados en un proceso de retirada por el robot (3) de la ayuda a la carga en origen (5a, 5b), y la combinación buscada es aquella a la que se le asigna el

valor más cercano a uno.

15.- Procedimiento según la reivindicación 14, **caracterizado porque** se procede según una de las reivindicaciones 3 a 5 en el caso e2), cuando el valor más cercano a uno tiene una desviación de uno que está por encima de un primer valor umbral o una desviación del segundo valor más cercano que está por debajo de un segundo valor umbral.

16.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 13 a 15, **caracterizado porque** el peso total de cada combinación de objetos (2a..2d) difiere entre sí hasta un número total de cinco objetos (2a..2d) o hasta un número total de objetos (2a..2d) que pueden ser retirados de la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) en un proceso de retirada por el robot (3).

17.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 16, **caracterizado porque** se procede según una de las reivindicaciones 4 a 6 en el caso e2) y/o se emite una alarma, si

- una comparación del número determinado y/o del tipo determinado del al menos un objeto (2a..2d) retirado de la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) resulta en una desviación del número determinado y/o del tipo determinado del al menos un objeto (2a..2d) sujetado por el robot (3) y/o
- una comparación del número determinado y/o del tipo determinado del al menos un objeto (2a..2d) retirado de la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) da como resultado una desviación del número determinado y/o del tipo determinado del al menos un objeto (2a..2d) depositado en la ayuda a la carga en destino (6a..6c) y/o
- una comparación del número determinado y/o del tipo determinado del al menos un objeto (2a..2d) sujetado por el robot (3) da como resultado una desviación del número determinado y/o del tipo determinado del al menos un objeto (2a..2d) depositado en la ayuda a la carga en destino (6a..6c).

18.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizado porque** el robot (3) para el proceso de retirada está instruido para retirar un número exacto de objetos (2a..2d) de la ayuda a la carga en origen (5a, 5b).

19.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizado porque** el robot (3) para el proceso de retirada está instruido para retirar cualquier número de objetos (2a..2d) de la ayuda a la carga en origen (5a, 5b).

20.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 19, **caracterizado porque** el robot (3) para el proceso de retirada está instruido para retirar un objeto específico (2a..2d) u objetos específicos (2a..2d) de la ayuda a la carga en origen (5a, 5b).

21.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 19, **caracterizado porque** el robot (3) para la operación de retirada está instruido para retirar cualquier objeto (2a..2d) u objetos (2a..2d) de la ayuda a la carga en origen (5a, 5b).

22.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 21, **caracterizado porque** el robot (3) para el proceso de retirada está instruido para retirar el al menos un objeto (2a..2d) en una posición exacta de la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) y/o para depositarlo en una posición exacta en la ayuda a la carga en destino (6a..6c).

23.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 21, **caracterizado porque** el robot (3) para el proceso de retirada está instruido para retirar el al menos un objeto (2a..2d) de la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) en una posición arbitraria y/o para depositarlo en la ayuda a la carga en destino (6a..6c) en una posición arbitraria.

24.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 23, **caracterizado porque** sólo un tipo de objeto (2a..2d) está contenido en la ayuda a la carga en origen (5a, 5b).

25.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 24, **caracterizado porque** el primer sistema de sensores (11) sólo determina un estado de ocupación de la zona de sujeción (A) del robot (3) por al menos un objeto (2a..2d).

26.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 25, **caracterizado porque** la comprobación con el primer sistema de sensores (11) se realiza una sola vez por cada ejecución de los pasos a) a e).

27.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 25, **caracterizado porque** la comprobación con el primer sistema de sensores (11) se realiza varias veces por cada ejecución de los pasos a) a e).

28.- Dispositivo (1a..1c) para la preparación de pedidos de mercancías u objetos (2a..2d), que comprende

- un robot (3) con medios (4) para retirar al menos un objeto (2a..2d) de una ayuda a la carga en origen (5a, 5b) y para depositar el al menos un objeto (2a..2d) en una ayuda a la carga en destino (6a..6c),
- un dispositivo de suministro (7) para suministrar la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) y la ayuda a la carga en destino (6a..6c) en una zona funcional del robot (3),
- un primer sistema de sensores (11) para comprobar si al menos un objeto (2a..2d) es sujetado por el robot (3),
- un segundo sistema de sensores (14a, 14b, 17, 18) para determinar un número del al menos un objeto

retirado (2a..2d) y

- un control (15), que está diseñado para interrumpir o modificar un proceso para depositar el al menos un objeto (2a..2d) en la ayuda a la carga en destino (6a..6c), si la comprobación con el primer sistema de sensores (11) muestra que el robot (3) no está sujetando ningún objeto (2a..2d), o que aunque el robot (3) está sujetando al menos un objeto (2a..2d), la comprobación realizada con el segundo sistema de sensores (14a, 14b, 17, 18) muestra, sin embargo, que el número de al menos un objeto (2a..2d) retirado de la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) es mayor que la diferencia entre un número nominal y un número real de los objetos contenidos en la ayuda a la carga en destino, estando el número nominal de objetos (2a..2d) en la ayuda a la carga en destino (6a..6c) definido por una orden de preparación de pedidos.

29.- Dispositivo (1a..1c) según la reivindicación 28, **caracterizado porque** el segundo sistema de sensores (14a, 14b, 17, 18) está configurado adicionalmente para determinar un tipo del al menos un objeto retirado (2a..2d), y el control (15) está configurado adicionalmente para interrumpir o modificar el proceso de depósito del al menos un objeto (2a..2d) en la ayuda a la carga en destino (6a..6c), si la comprobación realizada con el segundo sistema de sensores (14a, 14b, 17, 18) muestra adicionalmente que el tipo del al menos un objeto (2a..2d) retirado de la ayuda a la carga en origen (5a..6c) no contribuye a completar la orden de preparación de pedidos, lo que define adicionalmente un tipo nominal de objetos (2a..2d) en la ayuda a la carga en destino (6a..6c).

30.- Dispositivo (1a..1c) según la reivindicación 28 ó 29, **caracterizado porque** los medios para retirar y depositar el al menos un objeto (2a..2d) están formados por una pinza (4) en forma de mordaza o de mano o por una pinza de succión al vacío, o bien por cualquier combinación de estas pinzas.

31.- Dispositivo (1a..1c) según una de las reivindicaciones 28 a 30, **caracterizado porque** el primer sistema de sensores (11) y/o el segundo sistema de sensores (14a, 14b, 17, 18) están dispuestos en el robot (3).

32.- Dispositivo (1a..1c) según una cualquiera de las reivindicaciones 28 a 31, **caracterizado porque** el segundo sistema de sensores (14a, 14b, 17, 18) es estacionario y detecta la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) y/o la ayuda a la carga en destino (6a..6c).

33.- Dispositivo (1a..1c) según una de las reivindicaciones 28 a 32, **caracterizado porque** el primer sistema de sensores (11) comprende un sensor ultrasónico y/o, si el robot (3) está equipado con una pinza de succión de vacío, un sensor de vacío, y/o un lector RFID y/o una cámara y/o una balanza y/o un sensor de fuerza.

34.- Dispositivo (1a..1c) según una de las reivindicaciones 28 a 33, **caracterizado porque** el segundo sistema de sensores

- dispone de un lector RFID (14a, 14b) para etiquetas de identificación por radio, etiquetas RFID para abreviar, cuya zona de lectura comprende la ayuda a la carga en origen (5a, 5b), la ayuda a la carga en destino (6a..6c) y/o una zona de sujeción (A) del robot (3),

- tiene una cámara (A) y/o un sensor 3D / un sistema de reconocimiento 3D, que está configurado para tomar una imagen de un contenido de la ayuda a la carga en origen (5a, 5b), de la ayuda a la carga en destino (6a..6c) y/o de una zona de sujeción (A) del robot (3), o

- dispone de al menos una balanza (18) para pesar la ayuda a la carga en origen (5a, 5b), la ayuda a la carga en destino (6a..6c) y/o una zona de sujeción (A) del robot (3).

35.- Dispositivo (1a..1c) según una de las reivindicaciones 28 a 34, **caracterizado porque** el dispositivo de suministro comprende un dispositivo de transporte (7) para alimentar la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) a una zona funcional del robot (3) y para transportar la ayuda a la carga en destino (6a..6c) hacia fuera de la zona funcional del robot (3).

36.- Dispositivo (1a..1c) según una de las reivindicaciones 28 a 35, **caracterizado por** una superficie de conexión fija plana y horizontal, dispuesta entre

- la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) y la ayuda a la carga en destino (6a..6c), o

- una superficie de conexión fija inclinada hacia la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) o la ayuda a la carga en destino (6a..6c), o

- una superficie de conexión fija inclinada hacia la posición de depósito (16), o

- una superficie de conexión/clapeta (20) móvil, que puede inclinarse hacia la ayuda a la carga en origen (5a, 5b) o hacia la ayuda a la carga en destino (6a..6c) o hacia la posición de depósito (16).

37.- Dispositivo (1a..1c) según la reivindicación 36, **caracterizado por** un sistema de sensores que detecta la superficie de conexión o clapeta (20).

38.- Producto de programa de ordenador que tiene un programa de ordenador almacenado en el mismo, que puede cargarse en/sobre un ordenador (15) de un dispositivo (1a..1c) según una de las reivindicaciones 28 a 37 y ejecuta allí un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 27, cuando el programa de ordenador se ejecuta allí.

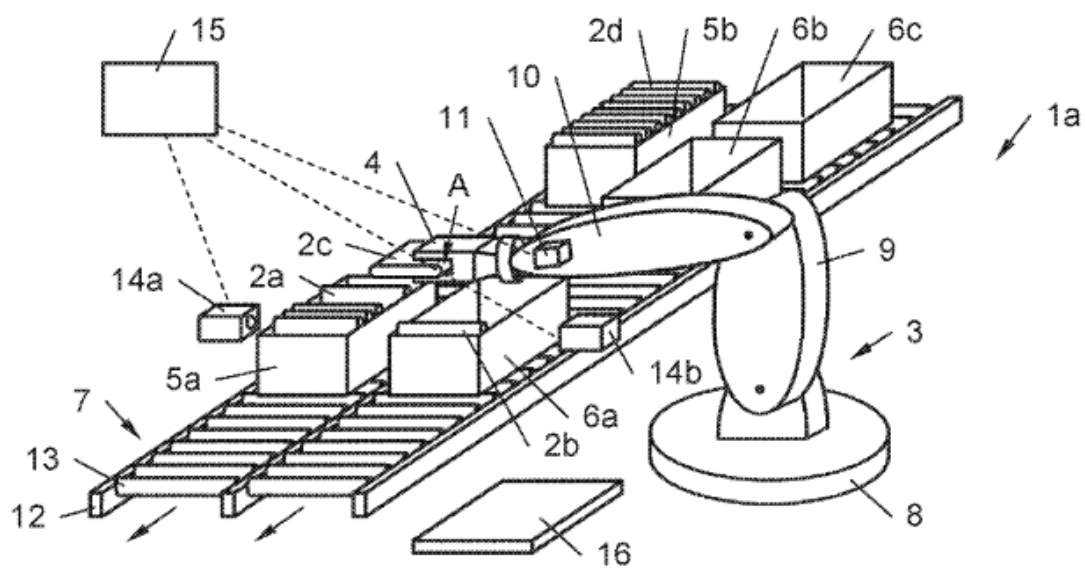


Fig. 1

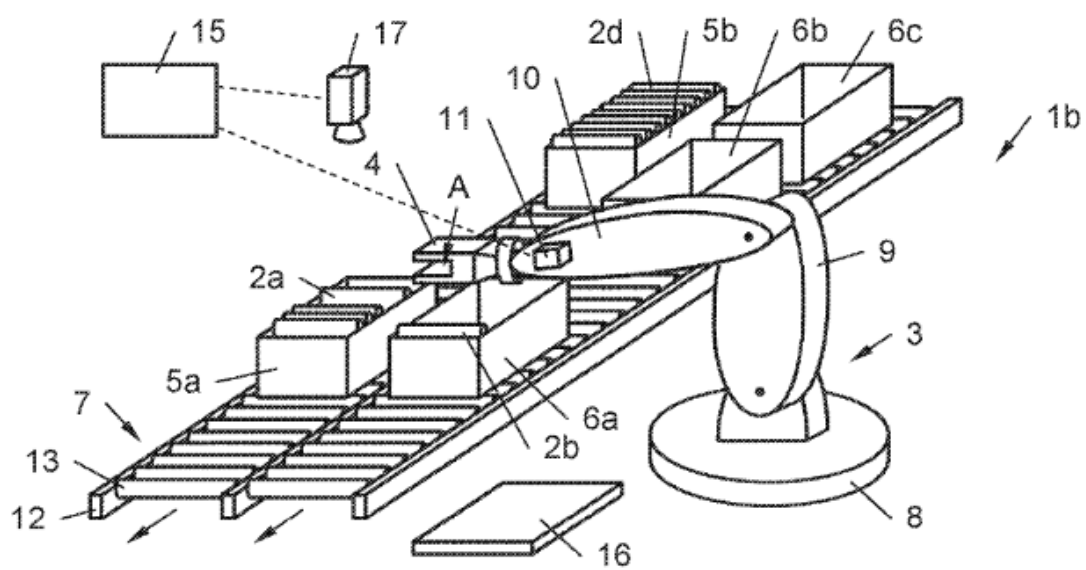


Fig. 2

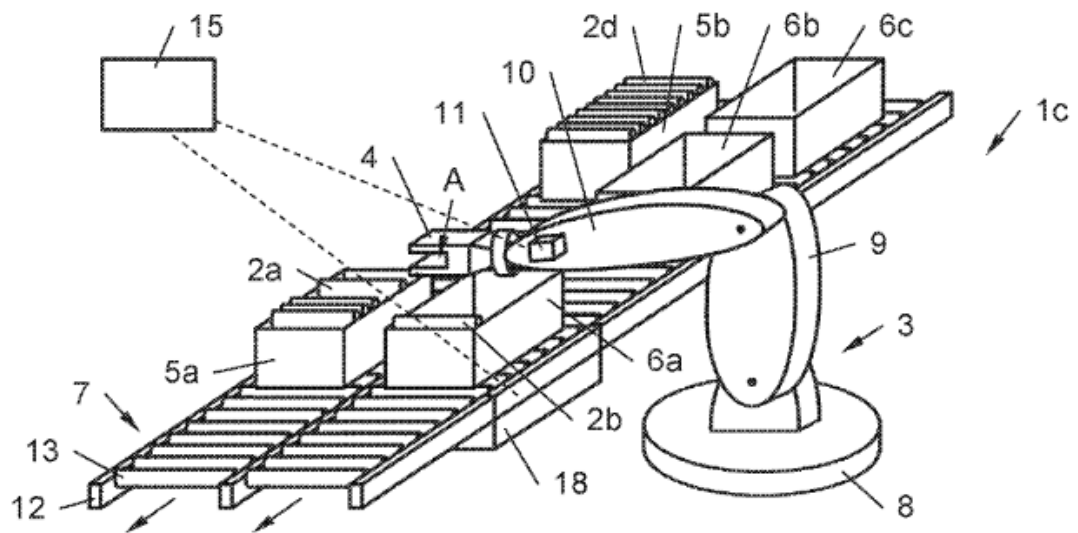


Fig. 3

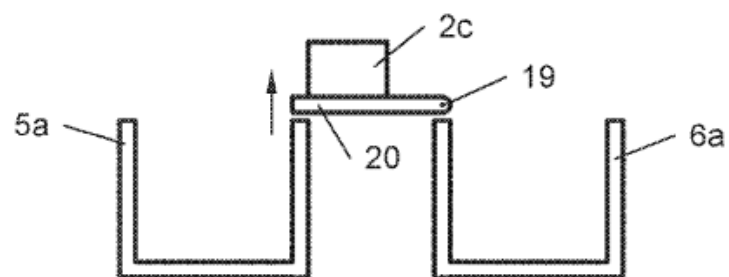


Fig. 4