

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 023 457**

51 Int. Cl.:

B65G 47/52 (2006.01)

B65G 1/137 (2006.01)

B65G 47/91 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2019 E 23154646 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2025 EP 4194376**

54 Título: **Procedimiento para la preparación de pedidos automático de mercancías**

30 Prioridad:

09.03.2018 AT 502072018

13.03.2018 AT 502172018

10.10.2018 AT 508862018

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
02.06.2025

73 Titular/es:

TGW LOGISTICS GMBH (100.00%)

Ludwig Szinicz Straße 3

4614 Marchtrenk, AT

72 Inventor/es:

DOPPLER, CHRISTOPH;

HOLZNER, STEFAN;

FEISTL, SEBASTIAN MAXIMILIAN;

PRECHTL, CHRISTIAN y

SCHRÖPF, HARALD

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 3 023 457 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 para la preparación de pedidos automático de mercancías

La invención se refiere a un procedimiento para la preparación de pedidos totalmente automatizado de diversas mercancías de contenedores de origen a contenedores de destino mediante un robot con una unidad de agarre, como se describe en el preámbulo de la reivindicación 1

El documento WO 2016/138101 A1 divulga un procedimiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

En particular el documento WO 2016/138101 A1 divulga un procedimiento para la preparación de pedidos de mercancías de contenedores de origen a contenedores de destino. En particular, se crea una lista de selección de los datos de ubicación de las mercancías en el contenedor de origen escaneado. La lista de recogida se basa en los datos de ubicación de las mercancías del contenedor de origen. Los artículos se recogen de esta lista de selección de uno en uno hasta que el contenedor de origen esté completamente vacío. Se pueden realizar varias recogidas sin necesidad de volver a escanear. Sin embargo, lo que pasa inadvertido es que la mercancía puede deslizarse entre las distintas recogidas y no se puede garantizar en el siguiente procedimiento de preparación de pedidos que la mercancía pueda ser recogida correctamente o pueda ser recogida en absoluto. Esto se asocia a numerosos fallos de funcionamiento y a un bajo rendimiento de la preparación de pedidos.

También se conoce de los documentos EP 2 984 007 B1 y EP 2 315 714 B1 una estación de preparación de pedidos para la preparación de pedidos totalmente automatizada de diferentes mercancías con un único robot. Esto significa que los pedidos solo pueden procesarse secuencialmente, lo que implica que el rendimiento de preparación de pedidos de la estación de preparación de pedidos es más bien bajo.

Del documento US 9.751.693 B1, se conoce una estación de preparación de pedidos en la que varios robots se mueven en relación con contenedores de origen colocados uno detrás de otro en un transportador. Cada robot está equipado con una unidad de agarre. Las mercancías se extraen de los contenedores de origen y se colocan en una estantería de almacenamiento.

Por lo tanto, es un objeto de la invención proporcionar un procedimiento mejorado para la preparación de pedidos totalmente automatizada de diversas mercancías de contenedores de origen a contenedores de destino. En particular, deben superarse las desventajas antes mencionadas y debe lograrse un alto rendimiento de preparación de pedidos. En particular, debe ser posible llevar a cabo el procedimiento de preparación de pedidos de manera especialmente fiable, de modo que apenas se produzcan fallos de funcionamiento.

El objetivo de la invención se resuelve mediante las medidas de la reivindicación 1.

Es ventajoso que la posición de la superficie de agarre de al menos una de las mercancías en el contenedor de origen se determine con la ayuda de un sistema de sensores antes de cada extracción (renovada) de una mercancía del primer contenedor de origen/segundo contenedor de origen. La posición de agarre de la unidad de agarre móvil puede calcularse a partir de la posición determinada de la superficie de agarre. La unidad de agarre se desplaza a la pose de agarre calculada y la unidad de agarre en contacto o que entra en contacto con la superficie de agarre de la mercancía, por ejemplo, al menos, una ventosa, se activa para recoger la mercancía. De este modo, los desplazamientos de las mercancías en el primer contenedor de origen/segundo contenedor de origen se detectan después de que se haya llevado a cabo una retirada de mercancías y siempre se determina una pose optimizada de la superficie de agarre y la unidad de agarre se mueve sobre la base de una pose de agarre optimizada. De este modo, se reduce al mínimo el "agarre defectuoso" y la mercancía es recogida o agarrada en forma óptima por la unidad de agarre.

Resulta ser ventajoso que el contenedor de origen y el contenedor de destino para un primer pedido o el contenedor de origen y el contenedor de destino para un segundo pedido puedan estar próximos entre sí y, de este modo, los movimientos del robot / de la unidad de agarre puedan ser especialmente cortos. El robot y la unidad de agarre pueden desplazarse a lo largo de trayectorias sencillas.

En particular, el robot define un área de trabajo dentro de la cual se mueve la unidad de agarre. El área de trabajo es un espacio tridimensional. Por lo tanto, también se denomina espacio de trabajo. El área de trabajo puede tener una base rectangular si el robot está diseñado como un robot de portal, por ejemplo. Sin embargo, el área de trabajo también puede tener una base circular u ovalada si el robot está diseñado, por ejemplo, como un robot de brazo articulado. El robot es preferentemente estacionario.

El área de trabajo del robot está configurada para incluir el primer dispositivo de entrega con la primera ubicación de retirada, el segundo dispositivo de entrega con la segunda ubicación de retirada, el primer dispositivo de entrega con la primera ubicación de carga y el segundo dispositivo de entrega con la segunda ubicación de carga. En este contexto, el término "incluye" debe entenderse en el sentido de que el área de trabajo es adyacente a un plano de carga del primer/segundo dispositivo de carga o que un plano de carga del primer/segundo dispositivo de carga interseca el área de trabajo.

Si el primer contenedor de origen se encuentra en la primera ubicación de retirada, el segundo contenedor de origen se encuentra en la segunda ubicación de retirada, el primer contenedor de destino se encuentra en la primera ubicación de carga y/o el segundo contenedor de destino se encuentra en la segunda ubicación de carga, estos se proporcionan dentro del área de trabajo.

- 5 En otras palabras, el sistema robótico puede comprender simplemente un único robot que puede acceder a más de un contenedor de origen, en particular al primer contenedor de origen y al segundo contenedor de origen, y a más de un contenedor de destino, en particular al primer contenedor de destino y al segundo contenedor de destino.

Apenas se requieren movimientos giratorios del robot y de la unidad de agarre que requieren mucho tiempo. Esto significa que no solo se puede aumentar significativamente el número de mercancías retiradas de un contenedor de origen y de mercancías entregadas a un contenedor de destino, sino que también se puede reducir al máximo el número de mercancías que caen de la unidad de agarre. En general, el rendimiento de preparación de pedidos puede incrementarse en comparación con las estaciones de preparación de pedidos conocidas de la técnica anterior. Además, esto también da lugar a un diseño muy compacto de la estación de preparación de pedidos.

- 10 Resulta ventajoso retirar el primer contenedor de destino después de procesar la línea de pedido para el primer pedido desde la primera ubicación de carga y retirar el segundo contenedor de destino después de procesar la línea de pedido para el segundo pedido desde la segunda ubicación de carga de forma independiente entre sí mediante el sistema de transporte de contenedores de destino. El primer contenedor de destino se transporta fuera de la primera ubicación de carga después del procesamiento (completo) de una línea de pedido, al igual que el segundo contenedor de destino después del procesamiento (completo) de una línea de pedido desde la segunda ubicación de carga. Por lo tanto, los
15 contenedores de destino y los pedidos cambian de forma muy dinámica, de modo que en un período de tiempo muy corto se puede acceder a un gran número de contenedores de destino.

Sin embargo, también es ventajoso tener una medida de acuerdo con la cual se llevan a cabo los siguientes pasos para procesar adicionalmente el primer pedido con una siguiente línea de pedido y/o el segundo pedido con una siguiente línea de pedido:

- 25 m) transportar un tercer contenedor de origen para procesar la siguiente línea de pedido para el primer pedido al primer dispositivo de entrega con la primera ubicación de retirada y/o transportar un cuarto contenedor de origen para procesar la siguiente línea de pedido para el segundo pedido al segundo dispositivo de entrega con la segunda ubicación de retirada usando el sistema de transporte de contenedores de origen operada automáticamente, en la que los contenedores de origen almacenan diferentes mercancías,
- 30 n) provisión del primer contenedor de destino en la primera ubicación de carga durante el transporte del tercer contenedor de origen para procesar la siguiente línea de pedido para el primer pedido, y/o provisión del segundo contenedor de destino en la segunda ubicación de carga durante el transporte del cuarto contenedor de origen (5g) para procesar la siguiente línea de pedido para el segundo pedido,
- 35 o) determinar una pose de superficie de agarre de una superficie de agarre para al menos una de las mercancías en el tercer contenedor de origen por medio de un sistema de sensores después de que el tercer contenedor de origen haya sido proporcionado en la primera ubicación de retirada, y calcular una pose de agarre para la unidad (61) de agarre a partir de la pose de superficie de agarre determinada por un controlador (64) del robot,
- 40 p) retirar dicha mercancía del tercer contenedor de origen y colocar dicha mercancía en el primer contenedor de destino por la unidad de agarre del robot de acuerdo con el primer pedido, hasta la siguiente línea de pedido del primer pedido
- q) repetir el paso o) si la siguiente línea de pedido del primer pedido contiene de nuevo una mercancía de este tipo, retirando de nuevo dicha mercancía del primer contenedor de origen y colocando dicha mercancía en el tercer contenedor de destino por la unidad de agarre del robot.
- 45 r) y/o determinar una pose de superficie de agarre de una superficie de agarre para al menos una de las mercancías en el cuarto contenedor de origen con la ayuda de un sistema de sensores después de que el cuarto contenedor de origen haya sido proporcionado en la segunda ubicación de retirada, y calcular una pose de agarre para la unidad (61) de agarre a partir de la pose de superficie de agarre determinada por un controlador (64) del robot,
- s) y/o retirar dicha mercancía del cuarto contenedor de origen y colocar dicha mercancía en el segundo contenedor de destino mediante la unidad de agarre del robot de acuerdo con el segundo pedido, hasta la siguiente línea de
50 pedido del segundo pedido,
- t) repetir el paso r) si la siguiente línea de pedido para el segundo pedido contiene de nuevo una mercancía de este tipo de mercancía, extrayendo de nuevo dicha mercancía del cuarto contenedor de origen y colocando dicha mercancía en el segundo contenedor de destino mediante la unidad de agarre del robot,
- 55 u) retirar el primer contenedor de destino después de procesar la línea de pedido para el primer pedido desde la primera ubicación de carga y/o retirar el segundo contenedor de destino después de procesar la línea de pedido

para el segundo pedido desde la segunda ubicación de carga independientemente uno del otro mediante el sistema de transporte de contenedores de destino,

De acuerdo con esta realización, el primer contenedor de destino y/o el segundo contenedor de destino no se transportan fuera de la primera ubicación de carga/segunda ubicación de carga después de cada procesamiento (completo) de una línea de pedido para un pedido que comprende varias líneas de pedido. Es posible procesar todas las líneas de pedido de un pedido antes de que el primer contenedor de destino y/o el segundo contenedor de destino sean transportados fuera de la primera ubicación de carga/segunda ubicación de carga. Incluso si esto no necesariamente debe entenderse, se puede omitir un búfer de clasificación en esta realización, ya que los contenedores de origen se proporcionan en una secuencia correspondiente en la primera ubicación de retirada y en la segunda ubicación de retirada dependiendo del primer contenedor de destino y/o el segundo contenedor de destino a procesar.

Inicialmente, la línea de pedido para un primer pedido o un segundo pedido se procesa por completo. "Completo" en este contexto significa que todas las mercancías deben haberse colocado en el primer contenedor de destino/segundo contenedor de destino respectivo para poder cumplir con esta línea de pedido.

Por ejemplo, la línea de pedido de un primer pedido se procesa por completo. Sólo entonces se lleva a cabo el paso r) y se determina la posición de la superficie de agarre para al menos una mercancía en el cuarto contenedor de origen. Por lo tanto, la posición de la superficie de agarre mencionada sólo se determina poco antes de la retirada prevista de mercancías del cuarto contenedor de origen. Luego, la línea de pedido se procesa en un segundo pedido y se procesa por completo. Luego se lleva a cabo el paso o) y se determina la posición de la superficie de agarre de una superficie de agarre para al menos una mercancía en el tercer contenedor de origen. Por lo tanto, la posición de la superficie de agarre mencionada sólo se determina poco antes de una retirada planificada de mercancías del tercer contenedor de origen.

Una medida ventajosa es cuando el primer trabajo con los pasos f) a h) y el segundo trabajo con los pasos i) a k) son procesados secuencialmente por el robot.

En este caso, el paso i) puede llevarse a cabo después de procesar la línea de pedido para el primer pedido durante el movimiento del robot / la unidad de agarre desde el primer contenedor de destino hasta el segundo contenedor de origen. Del mismo modo, el paso f) puede llevarse a cabo después de procesar la línea de pedido para el segundo pedido durante el movimiento del robot / la unidad de agarre desde el segundo contenedor de destino hasta el primer contenedor de origen.

La línea de pedido de un primer pedido o de un segundo pedido se procesa primero en forma completa. En este contexto, "completo" significa que todas las mercancías para el cumplimiento de esta línea de pedido deben haberse colocado en el respectivo primer contenedor de destino/segundo contenedor de destino.

Por ejemplo, la línea de pedido para un primer pedido se procesa completamente. Solo entonces se lleva a cabo el paso i) y se determina una pose de superficie de agarre de una superficie de agarre para al menos una mercancía en el segundo contenedor de origen. Por lo tanto, la pose de la superficie de agarre solo se determina justo antes de una retirada planificada de mercancías del segundo contenedor de origen. A continuación, la línea de pedido se procesa en un segundo pedido y se procesa por completo. Luego se lleva a cabo el paso f) y se determina una pose de superficie de agarre de una superficie de agarre para al menos una mercancía en el primer contenedor de origen. Por lo tanto, dicha pose de la superficie de agarre solo se determina justo antes de una retirada planificada de mercancías del primer contenedor de origen.

Esto es particularmente ventajoso porque pueden producirse vibraciones durante el procesamiento de la línea de pedido para un primer pedido por el robot / la unidad de agarre y las mercancías pueden deslizarse en el segundo contenedor de origen. Si, como en la técnica anterior, la pose de una superficie de agarre para al menos una mercancía en el segundo contenedor de origen ya se llevara a cabo durante la retirada de las mercancías del primer contenedor de origen y la deposición de dichas mercancías en el contenedor de destino, es de esperar un número creciente de "agarres defectuosos".

También resulta ventajoso si el paso f) se realiza durante el procesamiento de la línea de pedido al primer pedido de acuerdo con los pasos g) y h) y el paso i) se realiza durante el procesamiento de la línea de pedido al segundo pedido de acuerdo con los pasos j) y k).

También resulta conveniente si el primer trabajo con los pasos g) y h) y el segundo trabajo con los pasos j) y k) son procesados secuencialmente por el robot.

También es ventajoso si el primer contenedor de origen y el segundo contenedor de origen se devuelven a un área de almacenamiento independientemente uno del otro después de que las mercancías hayan sido recogidas de acuerdo con los pasos g) y h) y los pasos j) y k), siempre que las mercancías permanezcan en el primer contenedor de origen y en el segundo contenedor de origen después de que las mercancías hayan sido recogidas.

También es ventajoso si el primer contenedor de destino y el segundo contenedor de destino se transportan

independientemente uno del otro a un búfer de clasificación después de recoger la mercancía de acuerdo con los pasos g) y h) y los pasos j) y k), siempre que se vayan a procesar diferentes líneas de pedido para el primer pedido y diferentes líneas de pedido para el segundo pedido.

El búfer de clasificación está controlado por una unidad de control y los contenedores de destino en el búfer de clasificación se clasifican en un orden que se determina en función del orden en el que se proporcionan los contenedores de origen en la primera ubicación de retirada y la segunda ubicación de retirada, respectivamente. Los contenedores de destino se clasifican en y a través del búfer de clasificación en un orden que se determina en función del orden de los contenedores de origen. Ventajosamente, el requisito de la secuencia en la que los contenedores de origen se transportan a la primera ubicación de retirada y a la segunda ubicación de retirada en el sistema de transporte de contenedores de origen (véase la Fig. 1 Dispositivo de transporte 12) es bajo, con lo que se consigue una alta tasa de retirada en el área de almacenamiento. La estación de preparación de pedidos se puede abastecer con contenedores de origen prácticamente sin interrupción.

También es ventajosa una medida del procedimiento, en donde

los contenedores de origen se retiran de un área de almacenamiento a los pedidos y se proporcionan en la primera ubicación de retirada y en la segunda ubicación de retirada en cualquier orden,

en la que se detecta el orden en el cual los contenedores de origen se transportan a la primera ubicación de retirada y a la segunda ubicación de retirada, y

en la que los contenedores de destino se clasifican en el búfer de clasificación en un orden que se determina en función del orden en que los contenedores de origen se proporcionan en la primera ubicación de retirada y la segunda ubicación de retirada, y en la que un primer/segundo contenedor de origen y un primer/segundo contenedor de destino para un pedido llegan aproximadamente en forma simultánea a la primera/segunda ubicación de retirada y a la primera/segunda ubicación de carga.

Aunque los contenedores de origen necesarios para procesar las líneas de pedido se alimentan a la primera estación de recogida y a la segunda estación de recogida en una secuencia desordenada, este orden se detecta en un punto de determinación de orden. El punto de determinación del orden se encuentra preferentemente a lo largo del sistema de transporte de contenedores de origen para el transporte de los contenedores de origen, que está conectado al primer dispositivo de transporte de la estación de preparación de pedidos. A partir del punto de determinación del orden, el orden (caótico) permanece inalterado. Los contenedores de destino en el búfer de clasificación determinan qué contenedores de origen deben recuperarse. Los contenedores de destino se clasifican en y a través del búfer de clasificación en un orden determinado por el orden (caótico) de los contenedores de origen.

De acuerdo con la invención, se prevé que, tras la extracción de una mercancía por la unidad de agarre de uno de los contenedores de origen primero y segundo de acuerdo con el paso g) o los pasos j), mediante un sistema de sensores

se comprueba si una mercancía ha caído de la unidad de agarre y está situada en una plataforma de almacenamiento, que está dispuesta por encima del sistema de transporte del contenedor de origen y del sistema de transporte de contenedores de destino, en particular por encima de los segundos dispositivos de transporte entre el primer contenedor de origen y el primer contenedor de destino y entre el segundo contenedor de origen y el segundo contenedor de destino, y

el artículo situado en la plataforma de almacenamiento es recogido por la unidad de agarre y depositado en el primer contenedor de origen, o

en el segundo contenedor de origen (5a..5h), o

en el primer contenedor de destino(33a..33g), o

en el segundo contenedor de destino (33a..33g).

De esta manera se puede evitar que mercancías que hayan caído involuntariamente desde la unidad de agarre caigan sobre el sistema transportador de contenedores de origen y el sistema transportador de contenedores de destino, en particular los segundos dispositivos de transporte o los primeros/segundos dispositivos de transporte. En su lugar, la mercancía cae sobre la plataforma de almacenamiento. La mercancía puede recogerse de esta plataforma de almacenamiento con la unidad de agarre y depositarse en el primer/segundo contenedor de origen o en el primer/segundo contenedor de destino previsto.

La plataforma de almacenamiento puede formar una superficie de almacenamiento alineada horizontal u oblicuamente, o estar formada por una solapa pivotante y puede disponerse entre el primer contenedor de origen/primer contenedor de destino o segundo contenedor de origen/segundo contenedor de destino, pero también alrededor del primer contenedor de origen/primer contenedor de destino o segundo contenedor de origen/segundo contenedor de destino. En particular, la solapa puede estar accionada por motor o ser accionada por un robot. Con la ayuda de una superficie de depósito, que está diseñada en forma de un plano alineado oblicuamente, una mercancía que ha caído de la unidad de agarre puede transportarse automáticamente al primer contenedor de origen/primer contenedor de destino o segundo contenedor de origen/segundo contenedor de destino. Con la ayuda de una solapa, una mercancía que ha caído de la unidad de agarre puede transportarse selectivamente al primer contenedor de origen / primer contenedor

de destino o al segundo contenedor de origen / segundo contenedor de destino.

De acuerdo con una posible realización, se proporciona

una primera plataforma de almacenamiento (en la Fig. 2, 66a) por encima de los segundos dispositivos de transporte entre el primer contenedor de origen y el primer contenedor de destino, y

- 5 una segunda plataforma de almacenamiento (en la Fig. 2, 66b) por encima de los segundos dispositivos de transporte entre el segundo contenedor de origen y el segundo contenedor de destino.

También puede resultar ventajoso prever adicionalmente

una tercera plataforma de almacenamiento (en la Fig. 1, 66c) por encima de los segundos dispositivos de transporte entre el primer contenedor de origen y el segundo contenedor de origen, y

- 10 una cuarta plataforma de almacenamiento (en la Fig. 1, 66d) por encima de los segundos dispositivos de transporte entre el primer contenedor de destino y el segundo contenedor de destino.

En este contexto, es particularmente ventajoso que el problema que se ha producido pueda ser remediado por el propio sistema robótico, lo que elimina la necesidad de intervención de un operario.

- 15 Además, estas medidas de procedimiento de acuerdo con la invención pueden ser ventajosas junto con la solución automática de problemas descrita por el robot/la unidad de agarre (reivindicaciones 12 y 19). Esto se describe con el siguiente ejemplo. Si la unidad de agarre pierde una mercancía recogida por ella después de una recogida de mercancía y cae de nuevo en el contenedor de origen y/o si una mercancía recogida por ella se pierde en el movimiento del contenedor de origen al contenedor de destino y es "atrapada" en la plataforma de almacenamiento y devuelta al contenedor de origen, resulta una pose de superficie de agarre modificada de una superficie de agarre para al menos
20 otra mercancía en el contenedor de origen. En consecuencia, se calcula una pose de agarre actualizada para la unidad de agarre. Esta es también una medida en la que el "falso agarre" puede reducirse al mínimo.

Resulta especialmente ventajoso si,

- 25 por encima del segundo dispositivo de transporte para retirar contenedores de origen y un segundo dispositivo de transporte para retirar contenedores de destino entre el primer dispositivo de entrega con la primera ubicación de retirada y el primer dispositivo de entrega con la primera ubicación de carga, está dispuesta una plataforma de almacenamiento que tiene una primera abertura de acceso por encima de la primera ubicación de retirada y una segunda abertura de acceso por encima de la primera ubicación de carga, y

- 30 por encima del segundo dispositivo de transporte para retirar contenedores de origen y del segundo dispositivo de transporte para retirar contenedores de destino entre el segundo dispositivo de entrega con la segunda ubicación de retirada y el segundo dispositivo de entrega con la segunda ubicación de carga está dispuesta una plataforma de almacenamiento, que tiene una primera abertura de acceso por encima de la primera ubicación de retirada y una segunda abertura de acceso por encima de la primera ubicación de carga.

En particular, también resulta favorable si están dispuestas

- 35 una plataforma de almacenamiento sobre un segundo dispositivo de transporte para transportar los contenedores de origen entre el primer dispositivo de entrega con la primera ubicación de retirada y el segundo dispositivo de entrega con la segunda ubicación de retirada, y

una plataforma de almacenamiento sobre un segundo dispositivo de transporte para transportar los contenedores de destino entre el primer dispositivo de entrega con la primera ubicación de carga y el segundo dispositivo de entrega con la segunda ubicación de carga.

- 40 De acuerdo con una variante de realización especialmente ventajosa, el robot puede estar formado por un robot de portal. El robot de portal comprende un brazo de portal que está montado de forma giratoria en el tercer carro de portal alrededor de un primer eje de rotación vertical y que se puede mover mediante un cuarto dispositivo de accionamiento, y además un receptáculo de agarre que está montado de forma giratoria en el brazo de portal alrededor de un segundo eje de rotación horizontal y que se puede mover mediante un quinto dispositivo de accionamiento y al que está fijada
45 la unidad de agarre. Esto combina las ventajas de un eje de rotación vertical y un eje de rotación horizontal. De este modo, la unidad de agarre se puede mover especialmente bien a una posición de agarre ventajosa. Es especialmente ventajoso que el brazo de portal pueda girar alrededor de un eje vertical, preferentemente 360° (y en particular de forma continua) y pueda ajustarse en altura en dirección vertical. El brazo de portal se puede mover en dirección vertical sobre el fondo de un contenedor (de origen) o de un contenedor (de destino), y la unidad de agarre se puede
50 girar opcionalmente a una posición angular para retirar un artículo de un contenedor (de origen) y/o depositarlo en un contenedor (de destino). Por lo tanto, se puede conseguir la postura de agarre óptima manteniendo el brazo del portal en su posición vertical mientras la unidad de agarre gira con respecto al brazo del portal. En otras palabras, y esto es especialmente ventajoso, el brazo de portal está girado con respecto al tercer carro de portal exclusivamente en

dirección vertical (preferentemente aproximadamente 360°), pero no está inclinado con respecto al eje vertical. Por lo tanto, el brazo de portal y la unidad de agarre pueden “sumergirse” muy cerca de una pared lateral en un contenedor (de origen) y/o un contenedor (de destino). Esto significa que las mercancías también pueden retirarse del borde de un contenedor (de origen), que de otro modo sería muy difícil de agarrar. Por ejemplo, también se pueden agarrar mercancías que están apoyadas contra la pared de un contenedor, es decir, mercancías que se encuentran en la zona del borde y que tienen una superficie de agarre inclinada con respecto a la horizontal. Lo mismo se aplica si la mercancía debe colocarse en la zona del borde de un contenedor (de destino).

Mediante el soporte de pinza se pueden montar diferentes tipos de unidades de agarre en el robot de portal, en las que cada una de ellas se adapta a diferentes tareas de agarre.

Una ventaja particular del robot de portal es que las fuerzas motrices aumentan menos bruscamente que en el caso de un robot de brazo articulado con la misma velocidad de movimiento cuando se aumenta el área efectiva (es decir, el área que el robot puede alcanzar con su unidad de agarre). La razón es que en los robots de portal lo decisivo es principalmente la inercia lineal, mientras que en los robots de brazo articulado influyen los momentos de inercia de masa y las fuerzas motrices aumentan de forma más que lineal cuando se aumenta el área de acción. Ventajosamente, la inercia de masa del carro de portal de un robot de portal no cambia en absoluto cuando se extiende la primera dirección (dirección x). Por lo tanto, el uso de un robot de portal es especialmente ventajoso cuando el robot de portal debe tener accesibles al mismo tiempo ayudas de carga especialmente grandes o un número especialmente grande de ayudas de carga, como a menudo se requiere o es necesario en procedimientos de preparación de pedidos complejos. Este es el caso, por ejemplo, de la estación de recogida presentada anteriormente con dos ubicaciones de retirada para los contenedores de origen y dos ubicaciones de carga para los contenedores de destino.

Mediante dichos movimientos lineales de los carros de portal se puede alcanzar fácilmente el primer contenedor de origen, el segundo contenedor de origen, el primer contenedor de destino y el segundo contenedor de destino, incluso si estos están previstos en las esquinas de un rectángulo (imaginario).

Si, por el contrario, el robot de brazo articulado no se amplía de acuerdo con el intervalo de acción aumentado para no aumentar excesivamente las fuerzas motrices, entonces puede ser de esperar que se produzcan “áreas de sombra”, es decir, áreas que el robot de brazo articulado no puede alcanzar. Este problema surge especialmente en la preparación de pedidos con ayuda de contenedores (de origen) y/o contenedores (de destino), ya que el segmento de brazo más externo del robot de brazo articulado no se puede introducir verticalmente en un contenedor que, debido a la altura de los contenedores mencionados, se encuentra más alejado del eje de giro central del robot de brazo articulado. El segmento de brazo inclinado crea entonces las zonas de sombra mencionadas. Las mercancías almacenadas en estas zonas en el contenedor (de origen) no podrán ser retiradas posteriormente. Además, las mercancías no pueden colocarse en un contenedor (de destino) en estas zonas. A continuación éste se llena por un lado de forma desfavorable. Estos problemas se evitan ventajosamente utilizando un robot de portal.

Ventajosamente, en los robots de portal no se producen singularidades, como es el caso de los robots de brazo articulado, entonces, los puntos en el espacio se pueden alcanzar a través de varias posiciones de eje (posiblemente infinitas). De este modo, el control de trayectoria del robot portal se puede diseñar de forma más sencilla.

También es especialmente ventajoso que el brazo de portal presente una pared lateral retrasada con respecto a un contorno de sección transversal máximo, que se extienda desde el extremo inferior hacia el extremo superior y forme una superficie límite sustancialmente plana. Debido a la superficie delimitadora rebajada del brazo de portal, éste puede sumergirse en un contenedor especialmente cerca de una pared del contenedor.

Ventajosamente, la unidad de agarre se compone de una ventosa de vacío, que forma una superficie de agarre, o de varias ventosas de vacío, que forman una superficie de agarre. En particular, la unidad de agarre puede contener tres ventosas de vacío que forman un plano de agarre. Debido a la redundancia de los medios de agarre (es decir, debido a la redundancia de las ventosas de vacío), la unidad de agarre puede agarrar mercancías con un porcentaje de error especialmente bajo. Es decir, el número de manipulaciones fallidas de mercancías en relación con el número total de manipulaciones de estas mercancías es pequeño. Mediante las medidas propuestas se puede hacer que una superficie de agarre coincida bien con una superficie de contacto de la mercancía al agarrar una mercancía. Esto significa que la superficie de agarre entra en contacto con la mercancía a agarrar.

En este caso es especialmente ventajoso que la unidad de agarre comprenda tres ventosas de vacío dispuestas en forma de triángulo y que al menos uno de los lados de un triángulo, en cuyas esquinas se encuentran los centros de las ventosas de vacío, esté orientado esencialmente paralelo a una superficie límite vertical plana del brazo de portal. Las ventosas dispuestas en forma de triángulo permiten agarrar con especial facilidad mercancías que tienen una superficie límite plana o varias de estas superficies, como por ejemplo cajas. Gracias a la al menos una superficie límite vertical del brazo de portal, que está orientada hacia uno de los lados del triángulo, éste puede volver a sumergirse en un contenedor especialmente cerca de una pared del contenedor. En particular, el brazo del portal puede presentar una sección transversal redonda (circular), aplanada en la zona de la mencionada superficie límite vertical. Sin embargo, también sería imaginable que el brazo de portal presente una sección transversal poligonal (en particular una sección transversal rectangular o una sección transversal triangular). La superficie límite esencialmente vertical mencionada está formada entonces por una superficie lateral de un prisma poligonal.

En el contexto anterior, también es especialmente ventajoso para una estación de preparación de pedidos que tenga un contenedor de origen dispuesto en al menos una estación de retirada y/o un contenedor de destino dispuesto en al menos una estación de carga, en el que una altura de inmersión, medida desde el extremo superior de dicha superficie límite vertical plana del brazo de portal hasta el extremo inferior de la unidad de agarre, que sea mayor que 1,1 veces la altura del contenedor de origen y/o del contenedor de destino. Esto significa que la unidad de agarre también se puede sumergir en la zona de la pared del contenedor hasta el fondo del contenedor.

También es particularmente ventajoso si una estación de recogida tiene al menos un accionamiento de contenedor

para rotar al menos una ubicación de retirada (que incluye un contenedor de origen provisto en la misma) y al menos una ubicación de carga (que incluye un contenedor de destino provisto en la misma) con respecto al bastidor base del robot de portal alrededor de un eje de rotación vertical, y/o

para inclinar al menos una ubicación de retirada (que incluye un contenedor de origen provisto en la misma) y al menos una ubicación de carga (que incluye un contenedor de destino provisto en la misma) con respecto al marco de base del robot de portal alrededor de un eje de rotación horizontal.

Como resultado, la unidad de agarre también se puede mover fácilmente a una posición de agarre ventajosa para agarrar mercancías, pero girando el contenedor de origen y/o el contenedor de destino con respecto al robot de portal. Si el contenedor de origen y el contenedor de destino se pueden girar alrededor de un eje de rotación vertical, no es necesario montar la propia unidad de agarre de manera que pueda girar alrededor de un eje de rotación vertical con respecto al tercer carro de portal. Asimismo, no es necesario que la unidad de agarre pueda girar alrededor de un eje de rotación horizontal con respecto al tercer carro de portal si el contenedor de origen y el contenedor de destino pueden inclinarse alrededor de un eje de rotación horizontal.

También es ventajoso si para una estación de preparación de pedidos están previstos un sistema transportador de contenedores de origen para el transporte automatizado de contenedores de origen y un sistema transportador de contenedores de destino para el transporte automatizado de contenedores de destino, en el que

el sistema de transporte de contenedores de origen tiene un primer dispositivo de entrega, que incluye una primera ubicación de retirada, y en otra realización especial tiene un segundo dispositivo de entrega, que incluye una segunda ubicación de retirada y

el sistema de transporte de contenedores de destino tiene un primer dispositivo de entrega, que incluye una primera ubicación de carga, y en una realización especial adicional tiene un segundo dispositivo de entrega, que incluye una segunda ubicación de carga.

De esta manera, los contenedores de origen y de destino se pueden colocar automáticamente en el alcance efectivo del robot de portal. En particular, el sistema de transporte del contenedor de origen y/o el sistema de transporte del contenedor de destino se diseñan como se describió anteriormente.

En otra variante de realización ventajosa, el sistema de robot totalmente automatizado comprende el robot, en particular un robot de portal, y un sistema de sensores, en particular un sistema de cámaras, al menos para detectar la mercancía en el primer contenedor de origen y, opcionalmente, en el segundo contenedor de origen, si está previsto un segundo dispositivo de entrega, y un control de robot que está conectado con el sistema de sensores y controla el robot con la unidad de agarre. De esta manera se puede automatizar completamente el procedimiento de preparación de pedidos. En particular, las medidas propuestas también permiten corregir posibles errores que puedan producirse durante la preparación de pedidos.

En una realización ventajosa de la invención, el primer dispositivo de entrega con la primera ubicación de retirada y el primer dispositivo de entrega con la primera ubicación de carga forman cada uno un nivel de entrega al mismo nivel de altura. Del mismo modo, el segundo dispositivo de entrega con la segunda ubicación de retirada y el segundo dispositivo de entrega con la segunda ubicación de carga pueden formar cada uno un nivel de entrega al mismo nivel de altura. Esto permite que el primer contenedor de origen / primer contenedor de destino y el segundo contenedor de origen / segundo contenedor de destino estén situados al mismo nivel de altura, lo que simplifica la retirada de las mercancías del primer / segundo contenedor de origen y la entrega de las mercancías en el primer / segundo contenedor de destino.

Es ventajoso que entre el primer dispositivo de entrega con la primera ubicación de retirada y el segundo dispositivo de entrega con la segunda ubicación de retirada se prevea un dispositivo búfer con al menos una ubicación búfer, en donde pueda almacenarse un segundo contenedor de origen después de la preparación de pedidos. Del mismo modo, entre el primer dispositivo de entrega con la primera ubicación de carga y el segundo dispositivo de entrega con la segunda ubicación de carga puede haber un dispositivo búfer con al menos una ubicación búfer, en donde puede almacenarse un segundo contenedor de destino después de la preparación de pedidos. Esto permite, por un lado, retirar el segundo contenedor de origen inmediatamente después de que se haya procesado la línea de pedido y no se requieran más mercancías de dicho segundo contenedor de origen para este pedido y, por otro lado, retirar el segundo contenedor de destino inmediatamente después de que se haya procesado la línea de pedido y no se requieran más mercancías en dicho segundo contenedor de destino para este pedido. De este modo, se consigue una

alta capacidad de transporte en el transportador de contenedores de origen y en el transportador de contenedores de destino.

Para una mejor comprensión de la invención, esta se explica con más detalle haciendo referencia a las siguientes figuras.

5 Las figuras muestran una representación esquemática muy simplificada:

- Fig. 1 muestra una sección de un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos con una zona de almacenamiento y varias estaciones de preparación de pedidos;
- Fig. 2 muestra una estación de preparación de pedidos para la preparación de pedidos automatizada de mercancías y una sección de un sistema de distribución de contenedores de origen y un sistema de distribución de contenedores de destino, en vista en perspectiva;
- Fig. 3 muestra un sistema de transporte de contenedores de origen y un sistema de transporte de contenedores de destino de la estación de preparación de pedidos y una sección de un sistema de distribución de contenedores de origen y un sistema de distribución de contenedores de destino, en vista en planta;
- Fig. 4 muestra un dispositivo de transporte de contenedores de origen y un dispositivo de transporte de contenedores de destino de la estación de preparación de pedidos, en vista en planta;
- Fig. 5a a 5m muestran una secuencia de pasos de procedimiento para el procesamiento de una serie de pedidos y el suministro de los contenedores de origen y los contenedores de destino en la estación de preparación de pedidos de acuerdo con un primer diseño, en vista en planta;
- Fig. 6a a 6e muestran una secuencia de pasos de procedimiento para el procesamiento de una serie de pedidos y el suministro de los contenedores de origen y los contenedores de destino en la estación de preparación de pedidos de acuerdo con un segundo diseño, en vista en planta;
- Fig. 7 muestra una combinación de una estación de preparación de pedidos con preparación de pedidos automática y una estación de preparación de pedidos con preparación de pedidos manual;
- Fig. 8 muestra una estación de preparación de pedidos con un robot de portal en la que hay un contenedor de origen, vista oblicuamente desde delante;
- Fig. 9 muestra la estación de preparación de pedidos de la Fig. 8, vista diagonalmente desde atrás;
- Fig. 10 muestra el robot de portal de la Fig. 8 con la unidad de agarre extendida hacia abajo;
- Fig. 11 muestra el robot de portal de la Fig. 10 visto diagonalmente desde atrás;
- Fig. 12a muestra una vista detallada del brazo de portal con la unidad de agarre dispuesta en la zona inferior, vista oblicuamente desde delante;
- Fig. 12b muestra el brazo de portal de la Fig. 12a visto oblicuamente desde atrás;
- Fig. 13a muestra el brazo de portal de la Fig. 12a con una unidad de agarre desplazada a diferentes posiciones de giro (por ejemplo, $\pm 45^\circ$), visto desde la izquierda;
- Fig. 13b muestra el brazo de portal de la Fig. 13a visto desde la derecha y
- Fig. 14 muestra el brazo de portal aplanado, que está sumergido en un contenedor cerca de una pared del contenedor.

40 A modo de introducción, cabe señalar que, en las diversas realizaciones descritas, las mismas partes están provistas de los mismos signos de referencia o las mismas designaciones de componentes, por lo que las divulgaciones contenidas en toda la descripción pueden transferirse mutatis mutandis a las mismas partes con los mismos signos de referencia o las mismas designaciones de componentes. Asimismo, las indicaciones de posición elegidas en la descripción, como superior, inferior, lateral, etc., se refieren a la figura directamente descrita y representada y, en caso de cambio de posición, deben transferirse a la nueva posición mutatis mutandis.

45 La Fig. 1 muestra un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos de mercancías, que comprende un área 1 de almacenamiento y una o más estaciones 2 de preparación de pedidos para la preparación de pedidos de mercancías con un sistema robotizado, un sistema 3 de distribución de contenedores de origen y un sistema 4 de distribución de contenedores de destino.

En el contexto de la invención, se entiende por "mercancía", en particular, un objeto individualmente manejable o un

grupo de objetos individualmente manejables.

El área 1 de almacenamiento mostrada a modo de ejemplo sirve principalmente para proporcionar una pluralidad de contenedores 5 de origen en los que se contienen mercancías A, B, etc., a saber, los artículos (de almacenamiento) mostrados en la Fig. 2. Cada uno de los contenedores 5 de origen puede contener un único tipo de mercancía. Por ejemplo, un primer contenedor 5a de origen contiene la mercancía A, un segundo contenedor 5b de origen contiene la mercancía B, etc. Por otra parte, los contenedores 5 de origen pueden estar divididos por tabiques en múltiples compartimentos de retención y contener diferentes tipos de mercancías, en los que el primer compartimento de retención puede contener una mercancía A y el segundo compartimento de retención puede contener una mercancía B. Los contenedores 5 de origen segmentados pueden aumentar la variedad de mercancías en el área 1 de almacenamiento.

En principio, también es concebible que los contenedores de destino estén divididos por tabiques en varios compartimentos de recepción y reciban diferentes pedidos, en los que un primer pedido con una o más mercancías puede recibirse en el primer compartimento de recepción y un segundo pedido con una o más mercancías puede recibirse en el segundo compartimento de recepción. Sin embargo, los contenedores de destino también pueden diseñarse sin divisiones y recibir diferentes pedidos. Al segmentar los contenedores de destino, se puede reducir el búfer de clasificación descrito a continuación y, por lo tanto, se puede reducir el número de ubicaciones de clasificación y ubicaciones búfer.

La invención no se limita a los contenedores. También pueden utilizarse otros medios auxiliares de carga, como plataforma de almacenamientos, cajas y similares. El contenedor de origen corresponde a un dispositivo de carga de origen, y el contenedor de destino corresponde a un dispositivo de carga de destino.

El área 1 de almacenamiento comprende preferentemente un almacén de funcionamiento automático. De acuerdo con el ejemplo de realización mostrado, el área 1 de almacenamiento comprende estanterías 6 de almacenamiento dispuestas en paralelo y un pasillo 7 de estanterías previsto entre las estanterías 6 de almacenamiento. Cada estantería 6 de almacenamiento forma una pluralidad de ubicaciones 8 de almacenamiento en niveles de estantería superpuestos uno al lado del otro, en los que se almacenan los contenedores 5 de origen. En el ejemplo representado, se ilustran dos estanterías 6 de almacenamiento. Sin embargo, dentro del alcance de la invención, también pueden preverse más de dos estanterías 6 de almacenamiento, en las que en cada caso se forma un pasillo 7 de estanterías entre estanterías 6 de almacenamiento adyacentes.

El sistema 3 de distribución de contenedores de origen se utiliza para transportar los contenedores 5 de origen entre el área 1 de almacenamiento y la estación o las estaciones 2 de preparación de pedidos. El sistema 3 de distribución de contenedores de origen es preferentemente un sistema de distribución de contenedores de origen operado automáticamente. La retirada de los contenedores 5 del área 1 de almacenamiento puede automatizarse y el transporte de los contenedores 5 del área 1 de almacenamiento a la estación 2 de preparación de pedidos puede automatizarse.

El sistema 3 de distribución de contenedores de origen comprende, por ejemplo, uno o más dispositivos 9 operativos de almacenamiento y un sistema de transporte de contenedores de origen entre el área 1 de almacenamiento y las estaciones 2 de preparación de pedidos para transportar los contenedores 5 de origen desde el área 1 de almacenamiento hasta las respectivas estaciones 2 de preparación de pedidos y para transportar los contenedores 5 de origen desde las estaciones 2 de preparación de pedidos hasta el área 1 de almacenamiento.

El sistema de transporte de contenedores de origen entre el área 1 de almacenamiento y las estaciones 2 de preparación de pedidos puede comprender, por ejemplo, un primer dispositivo 10 de transporte para entregar contenedores 5 de origen al área 1 de almacenamiento y un segundo dispositivo 11 de transporte para entregar contenedores 5 de origen desde el área 1 de almacenamiento y un tercer dispositivo 12 de transporte para entregar contenedores 5 de origen a la estación 2 de preparación de pedidos y un cuarto dispositivo 13 de transporte para entregar contenedores 5 de origen desde la estación 2 de preparación de pedidos y finalmente un quinto dispositivo 14 de transporte para transportar contenedores 5 de origen entre los dispositivos 10, 11, 12, 13 de transporte. El quinto dispositivo 14 de transporte comprende dispositivos 15 de entrada y/o salida para transportar los contenedores 5 de origen entre los dispositivos 10 a 14 de transporte. El quinto dispositivo 14 de transporte es, por ejemplo, un bucle de transporte cerrado. El dispositivo 15 de entrada y/o salida está formado, por ejemplo, por un convertidor de cinta.

El sistema 3 de distribución de contenedores de origen puede comprender, además, un dispositivo 16 de transferencia para transportar los contenedores 5 de origen entre el dispositivo 9 operativo de almacenamiento y el sistema de transporte de contenedores de origen.

Si se utilizan transelevadores de un nivel como dispositivos 9 operativos de almacenamiento en el área 1 de almacenamiento, los carriles 17 de guía están dispuestos por pares en niveles de desplazamiento superpuestos (horizontales). Los carriles 17 de guía se fijan preferentemente a las estanterías 6 de almacenamiento adyacentes. Las unidades de almacenamiento y recuperación de un solo nivel (lanzaderas), que pueden ser controladas independientemente unas de otras por una unidad de control, pueden desplazarse a lo largo del pasillo 7 de estanterías y pueden desplazarse en los niveles de desplazamiento superpuestos frente a las ubicaciones 8 de almacenamiento.

- El dispositivo 9 operativo de almacenamiento comprende una plataforma de carga y un dispositivo 18 de transporte (dispositivo de recogida de carga). El dispositivo 18 de transporte puede manipular los contenedores 5 de origen entre la plataforma de carga y la ubicación 8 de almacenamiento, a saber, almacenar los contenedores 5 de origen en las estanterías 6 de almacenamiento dispuestos a ambos lados del dispositivo 9 operativo de almacenamiento o recuperar los contenedores 5 de origen de las estanterías 6 de almacenamiento dispuestos a ambos lados del dispositivo 9 operativo de almacenamiento. Se puede prever que al menos un dispositivo 9 operativo de almacenamiento esté asignado a cada nivel de estantería. De este modo, un dispositivo 9 operativo de almacenamiento sirve a un nivel de estantería a través del dispositivo 18 de transporte.
- En detalle, el almacenamiento y la recuperación de los contenedores 5 de origen mediante los dispositivos 9 operativos de almacenamiento, el dispositivo 16 de transferencia y los dispositivos 10, 11 de transporte se describen en el documento WO 2013/090970 A2.
- El dispositivo 16 de transferencia comprende un primer dispositivo 19a búfer, un primer dispositivo 20a elevador, un segundo dispositivo 19b búfer y un segundo dispositivo 20b elevador.
- El dispositivo 19a búfer comprende, para cada nivel de desplazamiento, dispositivos de provisión para el almacenamiento búfer de uno o más contenedores 5 de origen por almacenar, y el dispositivo 19b búfer comprende, para cada nivel de desplazamiento, dispositivos de provisión para el almacenamiento búfer de uno o más contenedores 5 de origen por retirar del almacenamiento. También son posibles otras realizaciones, como se describe en el documento WO 2013/090970 A2.
- Los dispositivos 20a, 20b elevadores son estacionarios y cada uno comprende un dispositivo de transferencia que puede elevarse y bajarse mediante un accionamiento de elevación. Preferentemente, los dispositivos de transferencia están montados cada uno en un mástil vertical y cada uno comprende un dispositivo de transporte accionable.
- El sistema 3 de distribución de contenedores de origen puede incluir una estación 23 giratoria opcional, que se utiliza para girar los contenedores 5 de origen descargados del quinto dispositivo 14 de transporte desde una orientación transversal hasta una orientación longitudinal.
- Como se muestra en detalle en la Fig. 3, la estación 2 de preparación de pedidos comprende un sistema de transporte de contenedores de origen para el transporte automatizado de contenedores 5 de origen, en particular para la entrega de contenedores 5 de origen a un primer dispositivo 24a de entrega y a un segundo dispositivo 24b de entrega y para la retirada de contenedores de origen del primer dispositivo 24a de entrega y del segundo dispositivo 24b de entrega.
- El sistema de transporte de contenedores de origen de la estación 2 de preparación de pedidos como se muestra en las Fig. 3 y 4 comprende un primer dispositivo 25 de transporte para entregar contenedores 5a, 5b de origen, un primer dispositivo 24a de entrega para entregar un primer contenedor 5a de origen, un segundo dispositivo 24b de entrega para entregar un segundo contenedor 5b de origen, y un segundo dispositivo 26 de transporte para entregar los contenedores 5a, 5b de origen desde el primer dispositivo 24a de entrega y el segundo dispositivo 24b de entrega. El primer dispositivo 25 de transporte y el segundo dispositivo 26 de transporte comprenden cada uno al menos un medio 22a, 22b de transporte. El medio 22a de transporte está accionado y acoplado a un motor de accionamiento. El medio 22a de transporte tiene, por ejemplo, rodillos de transporte montados en forma giratoria sobre un bastidor. El dispositivo 22b de transporte está accionado y acoplado a un motor de accionamiento. El medio 22b de transporte presenta, por ejemplo, rodillos de transporte giratorios montados en un bastidor. De acuerdo con la realización mostrada, el primer dispositivo 25 de transporte y el segundo dispositivo 26 de transporte están formados preferentemente por un transportador de rodillos y comprenden una pluralidad de rodillos de transporte, al menos algunos de los cuales son accionados por un motor de accionamiento.
- El primer dispositivo 24a de entrega con la primera ubicación 27a de retirada y el segundo dispositivo 24b de entrega con la segunda ubicación 27b de retirada están dispuestos uno detrás del otro a lo largo del segundo dispositivo 26 de transporte y en la dirección de transporte (flecha).
- El primer dispositivo 24a de entrega está conectado mediante un dispositivo de transporte al primer dispositivo 25 de transporte y comprende una primera estación 27a de retirada. Preferentemente, el primer dispositivo 24a de entrega está conectado al primer dispositivo 25 de transporte mediante un primer dispositivo 28 de transferencia. Un primer contenedor 5a de origen es transportado por el primer dispositivo 25 de transporte y a continuación es transportado por el primer dispositivo 28 de transferencia al primer dispositivo 24a de entrega hasta la primera ubicación 27a de retirada. El primer contenedor 5a de origen se pone entonces a disposición en la primera ubicación 27a de retirada (en posición vertical).
- El segundo dispositivo 24b de entrega está conectado mediante un dispositivo de transporte al primer dispositivo 25 de transporte y comprende una segunda estación 27b de retirada. Preferentemente, el segundo dispositivo 24b de entrega está conectado al primer dispositivo 25 de transporte mediante un segundo dispositivo 29 de transferencia. Un segundo contenedor 5b de origen es transportado por el primer dispositivo 25 de transporte y, a continuación, es transportado por el segundo dispositivo 29 de transferencia al segundo dispositivo 24b de entrega hasta la segunda ubicación 27b de retirada. El segundo contenedor 5b de origen se pone entonces a disposición (en posición vertical)

en la segunda estación 27b de retirada.

De acuerdo con la realización mostrada, el primer dispositivo 28 de transferencia y el segundo dispositivo 29 de transferencia comprenden cada uno un primer medio 30a de transporte y un segundo medio 30b de transporte, que están formados, por ejemplo, por un primer convertidor de cinta y un segundo convertidor de cinta. Tales convertidores de cinta (y esto también se aplica a los convertidores de cinta mencionados en otro lugar) tienen cintas transportadoras acopladas a un motor de accionamiento, que están montadas en un mecanismo de elevación y forman el plano de transporte.

Las cintas transportadoras del primer convertidor de cinta pueden ajustarse mediante el mecanismo de elevación entre una posición de reposo bajada, en la que las cintas transportadoras se bajan por debajo del nivel de transporte del primer dispositivo 25 de transporte y un contenedor 5b de origen se transporta desde el primer dispositivo 25 de transporte al segundo dispositivo 29 de transferencia, y una posición de transporte elevada, en la que un contenedor 5a, 5b de origen se eleva desde el primer dispositivo 25 de transporte y se transporta a través del primer dispositivo 25 de transporte mediante las cintas transportadoras.

Las cintas transportadoras del segundo convertidor de cinta pueden ajustarse a través del mecanismo de elevación entre una posición de transporte elevada, en la que un contenedor 5a, 5b de origen es tomado por el primer convertidor de cinta y transportado a través de las cintas transportadoras transversalmente al segundo dispositivo 26 de transporte, y una posición de reposo bajada, en la que las cintas transportadoras descienden por debajo del nivel de transporte del segundo dispositivo 26 de transporte y un contenedor 5a, 5b de origen se deposita en el segundo dispositivo 26 de transporte.

La realización descrita del primer dispositivo 28 de transferencia y del segundo dispositivo 29 de transferencia no debe entenderse en modo alguno como restrictiva. El primer dispositivo 28 de transferencia y el segundo dispositivo 29 de transferencia permiten una transferencia transversal de un primer contenedor 5a de origen transportado en el primer dispositivo 25 de transporte y una transferencia transversal de un segundo contenedor 5b de origen transportado en el primer dispositivo 25 de transporte para transportar el primer contenedor 5a de origen al primer dispositivo 24a de entrega y el segundo contenedor 5a de origen al segundo dispositivo 24b de entrega.

En una realización preferente, el primer dispositivo 24a de entrega con la primera ubicación 27a de retirada y el segundo dispositivo 24b de entrega con la segunda ubicación 27b de retirada están formados en el segundo dispositivo 26 de transporte para transportar contenedores 5a, 5b de origen alejados. Específicamente, el primer dispositivo 24a de entrega con la primera ubicación 27a de retirada y el segundo dispositivo 24b de entrega con la segunda ubicación 27b de retirada están formados por secciones de transporte en el segundo dispositivo 26 de transporte para transportar contenedores 5a, 5b de origen alejados. Estas secciones de transporte comprenden cada una un dispositivo 22b de transporte que puede ser controlado y accionado por la unidad 31 de control (Fig. 1). El dispositivo 22b de transporte comprende una pluralidad de rodillos de transporte, al menos algunos de los cuales son accionados por un motor de accionamiento.

Los medios 22b de transporte de una primera sección de transporte son controlados y accionados por la unidad 31 de control para transportar lejos un primer contenedor 5a de origen desde el primer dispositivo 24a de entrega a través del segundo dispositivo 26 de transporte después de procesar una línea de pedido a un primer pedido. Del mismo modo, los medios 22b de transporte de una segunda sección de transporte son controlados y accionados por la unidad 31 de control para transportar un segundo contenedor 5b de origen lejos del segundo dispositivo 24b de entrega a través del segundo dispositivo 26 de transporte de una línea de pedido a un segundo pedido.

Como se muestra en la Fig. 4, entre el primer dispositivo 24a de entrega con la primera ubicación 27a de retirada y el segundo dispositivo 24b de entrega con la segunda ubicación 27b de retirada, se prevé un dispositivo 32 búfer con al menos una ubicación búfer, en donde se puede almacenar de manera temporal un segundo contenedor 5b de origen después de la preparación de pedidos (después de procesar una línea de pedido a un segundo pedido). El dispositivo 32 búfer se forma preferentemente en el segundo dispositivo 26 de transporte para la retirada de los contenedores 5a, 5b de origen.

Concretamente, el dispositivo 32 búfer con al menos una ubicación búfer está formado por una sección de transporte en el segundo dispositivo 26 de transporte para transportar contenedores 5a, 5b de origen alejados. Esta sección de transporte comprende un medio 22b de transporte (no registrado) que puede ser controlado y accionado por la unidad 31 de control. El medio 22b de transporte comprende una pluralidad de medios de transporte (no registrados). Los medios 22b de transporte comprenden una pluralidad de rodillos de transporte, al menos algunos de los cuales son accionados por un motor de accionamiento. Los medios 22b de transporte de dicha sección de transporte son controlados y accionados por la unidad 31 de control para transportar un segundo contenedor 5b de origen desde el segundo dispositivo 24b de entrega a la ubicación búfer y para transportar un segundo contenedor 5b de origen desde la ubicación búfer. El segundo contenedor 5b de origen pasa por el primer dispositivo 24a de entrega y es transportado por el segundo dispositivo 26 de transporte.

El primer dispositivo 25 de transporte y el segundo dispositivo 26 de transporte presentan direcciones de transporte opuestas, tal como indican las flechas de las Fig. 3 y 4. Preferentemente, los medios 22a de transporte del primer

dispositivo 25 de transporte son accionados unidireccionalmente y los medios 22b de transporte del segundo dispositivo 26 de transporte son accionados unidireccionalmente.

La estación 2 de preparación de pedidos está conectada al dispositivo de transporte de contenedores de origen del sistema de distribución de contenedores de origen. Concretamente, la estación 2 de preparación de pedidos se conecta con el primer dispositivo 25 de transporte al tercer dispositivo 12 de transporte y con el segundo dispositivo 26 de transporte al cuarto dispositivo 13 de transporte.

Como se muestra en detalle en las Fig. 3 y 4, la estación 2 de preparación de pedidos comprende un sistema de transporte de contenedores de destino para el transporte automatizado de los contenedores 33 de destino, en particular para el transporte de los contenedores 33 de destino a un primer dispositivo 34a de entrega y a un segundo dispositivo 34b de entrega y para el transporte de los contenedores 33 de destino fuera del primer dispositivo 34a de entrega y del segundo dispositivo 34b de entrega.

El sistema de transporte de contenedores de destino de la estación 2 de preparación de pedidos comprende un primer dispositivo 35 de transporte para entregar los contenedores 33 de destino, el primer dispositivo 34a de entrega para proporcionar un primer contenedor 33a de destino, un segundo dispositivo 34b de entrega para proporcionar un segundo contenedor 33b de destino, y un segundo dispositivo 36 de transporte para retirar los contenedores 33 de destino del primer dispositivo 34a de entrega y del segundo dispositivo 34b de entrega.

El primer dispositivo 35 de transporte y el segundo dispositivo 36 de transporte comprenden cada uno al menos un medio 22a, 22b de transporte. El medio 22a de transporte está accionado y acoplado a un motor de accionamiento. El medio 22a de transporte presenta, por ejemplo, rodillos de transporte montados giratorios sobre un bastidor. El medio 22b de transporte está accionado y acoplado a un motor de accionamiento. El medio 22b de transporte presenta, por ejemplo, rodillos de transporte giratorios montados en un bastidor. De acuerdo con la realización mostrada, el primer dispositivo 35 de transporte y el segundo dispositivo 36 de transporte están formados preferentemente por un transportador de rodillos y comprenden una pluralidad de rodillos de transporte, al menos algunos de los cuales son accionados por un motor de accionamiento.

El primer dispositivo 34a de entrega con la primera ubicación 37a de carga y el segundo dispositivo 34b de entrega con la segunda ubicación 37b de carga están dispuestos uno detrás del otro a lo largo del segundo dispositivo 36 de transporte y en la dirección de transporte (flecha).

El primer dispositivo 34a de entrega está conectado al primer dispositivo 35 de transporte y comprende una primera ubicación 37a de carga. Preferentemente, el primer dispositivo 34a de entrega está conectado al primer dispositivo 35 de transporte mediante un primer dispositivo 38 de transferencia. Un primer contenedor 33a de destino es transportado por el primer dispositivo 35 de transporte y posteriormente transportado por el primer dispositivo 38 de transferencia al primer dispositivo 34a de entrega hasta la primera ubicación 37a de carga. El primer contenedor 33a de destino se pone entonces a disposición en la primera ubicación 37a de carga (en posición vertical).

El segundo dispositivo 34b de entrega está conectado mediante un dispositivo de transporte al primer dispositivo 35 de transporte y comprende una segunda ubicación 37b de carga. Preferentemente, el segundo dispositivo 34b de entrega está conectado al primer dispositivo 35 de transporte mediante un segundo dispositivo 39 de transferencia. Un segundo contenedor 33b de destino es transportado por el primer dispositivo 35 de transporte y a continuación es transportado por el segundo dispositivo 39 de transferencia al segundo dispositivo 34b de entrega hasta la segunda ubicación 37b de carga. El segundo contenedor 33b de destino se pone entonces a disposición en la segunda ubicación 37b de carga (en posición vertical).

De acuerdo con la realización mostrada, el primer dispositivo 38 de transferencia y el segundo dispositivo 39 de transferencia comprenden cada uno un primer medio 30a de transporte y un segundo medio 30b de transporte, que están formados, por ejemplo, por un primer convertidor de cinta y un segundo convertidor de cinta. Tales convertidores de cinta (y esto también se aplica a los convertidores de cinta mencionados en otro lugar) presentan cintas transportadoras acopladas a un motor de accionamiento, que están montadas en un mecanismo de elevación y forman el plano de transporte.

Las cintas transportadoras del primer convertidor de cinta pueden ajustarse mediante el mecanismo de elevación entre una posición de reposo bajada, en la que las cintas transportadoras se bajan por debajo del nivel de transporte del primer dispositivo 35 de transporte y un contenedor 33b de destino se transporta desde el primer dispositivo 35 de transporte hasta el segundo dispositivo 39 de transferencia, y una posición de transporte elevada, en la que un contenedor 33a, 33b de destino se eleva desde el primer dispositivo 35 de transporte y se transporta mediante las cintas transportadoras a través del primer dispositivo 35 de transporte.

Las cintas transportadoras del segundo convertidor de cinta pueden ajustarse mediante el mecanismo de elevación entre una posición de transporte elevada, en la que un contenedor 33a, 33b de destino es tomado por el primer convertidor de cinta y transportado a través de las cintas transportadoras transversalmente al segundo dispositivo 36 de transporte, y una posición de reposo bajada, en la que las cintas transportadoras descienden por debajo del nivel de transporte del segundo dispositivo 36 de transporte y un contenedor 33a, 33b de destino es depositado en el

segundo dispositivo 36 de transporte.

La realización descrita del primer dispositivo 38 de transferencia y del segundo dispositivo 39 de transferencia no debe entenderse de manera restrictiva. El primer dispositivo 38 de transferencia y el segundo dispositivo 39 de transferencia permiten una transferencia transversal de un primer contenedor 33a de destino transportado en el primer dispositivo 35 de transporte y una transferencia transversal de un segundo contenedor 33b de destino transportado en el primer dispositivo 35 de transporte para transportar el primer contenedor de destino 5a al primer dispositivo 34a de entrega y el segundo contenedor 33a de destino al segundo dispositivo 34b de entrega.

En una realización preferente, el primer dispositivo 34a de entrega con la primera ubicación 37a de carga y el segundo dispositivo 34b de entrega con la segunda ubicación 37b de carga están formados en el segundo dispositivo 36 de transporte para retirar los contenedores 33a, 33b de destino. Específicamente, el primer dispositivo 34a de entrega con la primera ubicación 37a de retirada y el segundo dispositivo 34b de entrega con la segunda ubicación 37b de carga están formados por secciones de transporte en el segundo dispositivo 36 de transporte para transportar lejos los contenedores 33a, 33b de destino.

Estas secciones de transporte comprenden cada una un medio 22b de transporte que puede ser controlado y accionado por la unidad 31 de control (Fig. 1). El medio 22b de transporte comprende una pluralidad de rodillos de transporte, al menos algunos de los cuales son accionados por un motor de accionamiento.

Los medios 22b de transporte de una primera sección de transporte son controlados y accionados por la unidad 31 de control para transportar un primer contenedor 33a de destino lejos de un primer dispositivo 34a de entrega a través del segundo dispositivo 36 de transporte después de procesar una línea de pedido a un primer pedido. Del mismo modo, el medio 22b de transporte de una segunda sección de transporte es controlado y accionado por la unidad 31 de control para transportar un segundo contenedor 33b de destino lejos del segundo dispositivo 34b de entrega a través del segundo dispositivo 36 de transporte después de procesar una línea de pedido a un segundo pedido.

Como puede verse en la Fig. 3, entre el primer dispositivo 34a de entrega con la primera ubicación 37a de carga y el segundo dispositivo 34b de entrega con la segunda ubicación 37b de carga, se prevé un dispositivo 40 búfer con al menos una ubicación búfer, en donde un segundo contenedor 33b de destino puede almacenarse después de la preparación de pedidos (después de procesar una línea de pedido para una segunda orden de preparación de pedidos). El dispositivo 40 búfer está formado preferentemente en el segundo dispositivo 36 de transporte para la retirada de los contenedores 33a, 33b de destino.

Concretamente, el dispositivo 40 búfer con al menos una ubicación búfer está formado por una sección de transporte en el segundo dispositivo 36 de transporte para transportar contenedores 33a, 33b de origen alejados. Esta sección de transporte comprende un medio 22b de transporte que puede ser controlado y accionado por la unidad 31 de control.

El dispositivo 22b de transporte comprende una pluralidad de rodillos de transporte, al menos algunos de los cuales son accionados por un motor de accionamiento. El dispositivo 22b de transporte de dicha sección de transporte es controlado y accionado por la unidad 31 de control para transportar un segundo contenedor 33b de destino desde el segundo dispositivo 34b de entrega hasta la ubicación búfer y para transportar un segundo contenedor 33b de destino desde la ubicación búfer. El segundo contenedor 33b de destino pasa el primer dispositivo 34a de entrega y es transportado por el segundo dispositivo 36 de transporte.

El primer dispositivo 35 de transporte y el segundo dispositivo 36 de transporte tienen direcciones de transporte opuestas, como indican las flechas en las Fig. 3 y 4. Preferentemente, los medios 22a de transporte del primer dispositivo 35 de transporte son accionados unidireccionalmente y los medios 22b de transporte del segundo dispositivo 36 de transporte son accionados unidireccionalmente.

La estación 2 de preparación de pedidos está conectada a un dispositivo de transporte de contenedores de destino del sistema 4 de distribución de contenedores de destino.

El sistema 4 de distribución de contenedores de destino sirve para transportar contenedores 33 de destino terminados entre la estación o estaciones 2 de preparación de pedidos y una salida de mercancías, como se indica con la flecha 41 en la Fig. 1, o para transportar contenedores 33 de destino parcialmente recogidos entre una primera estación 2 de preparación de pedidos y una segunda estación 2 de preparación de pedidos. El sistema 4 de distribución de contenedores de destino también sirve para transportar contenedores 33 de destino vacíos o contenedores 33 de destino parcialmente recogidos a la estación o estaciones 2 de preparación de pedidos. El sistema 4 de distribución de contenedores de destino es preferentemente un sistema de distribución de contenedores de destino operado automáticamente. El transporte de dichos contenedores 33 de destino puede automatizarse.

El sistema 4 de distribución de contenedores de destino comprende un sistema de transporte de contenedores de destino. El sistema de transporte de contenedores de destino puede comprender, por ejemplo, un primer dispositivo 42 de transporte para transportar los contenedores 33 de destino vacíos y/o los contenedores 33 de destino parcialmente recogidos a la(s) estación(es) 2 de preparación de pedidos correspondiente(s) y un segundo dispositivo 43 de transporte para transportar los contenedores 33 de destino parcialmente recogidos o los contenedores 33 de

destino completados fuera de la(s) estación(es) 2 de preparación de pedidos correspondiente(s). De acuerdo con la realización mostrada, el primer dispositivo 42 de transporte y el segundo dispositivo 43 de transporte comprenden cada uno un dispositivo de transferencia.

Como puede verse en la Fig. 3, el primer dispositivo 35 de transporte de la estación 2 de preparación de pedidos y el primer dispositivo 42 de transporte del sistema de transporte de contenedores de destino están conectados mediante un sistema de transporte. Además, el segundo dispositivo 36 de transporte de la estación 2 de preparación de pedidos y el segundo dispositivo 43 de transporte del sistema de transporte de contenedores de destino están conectados mediante un sistema de transporte.

Opcionalmente, el sistema de transporte de contenedores de destino con su primer dispositivo 42 de transporte para transportar los contenedores 33 de destino vacíos y/o los contenedores 33 de destino parcialmente recogidos a la(s) estación(es) 2 de preparación de pedidos correspondiente(s) puede conectarse a un búfer 44 de clasificación que se describirá con más detalle (como se muestra a modo de ejemplo en líneas discontinuas en la Fig. 1), de modo que los contenedores 33 de destino vacíos y/o los contenedores 33 de destino parcialmente recogidos se transportan primero al búfer 44 de clasificación y luego, si es necesario, se clasifican hacia la(s) estación(es) 2 de preparación de pedidos correspondiente(s). El primer dispositivo 42 de transporte puede conectarse con el primer dispositivo 45 de transporte del búfer de clasificación, que se describirá con más detalle, o bien con el segundo dispositivo 46 de transporte del búfer de clasificación, que se describirá con más detalle. A diferencia de la ilustración de la Fig. 1, el primer dispositivo 42 de transporte también puede conectarse al quinto dispositivo 14 de transporte para transportar los contenedores 33 de destino vacíos y/o los contenedores 33 de destino parcialmente encargados. Los contenedores 33 de destino vacíos y/o los contenedores 33 de destino parcialmente encargados se transfieren a una ubicación 47-4 búfer y a continuación se transportan a la primera ubicación 37a de carga o a la segunda ubicación 37b de carga o a una ubicación 48-1 de clasificación.

El dispositivo 13 de transporte para transportar los contenedores 5 de origen fuera de la estación 2 de preparación de pedidos y el segundo dispositivo 36 de transporte para transportar los contenedores 33 de destino cargados fuera de la estación 2 de preparación de pedidos están conectados a un medio 50 de transporte a través de un tercer dispositivo de transporte. El medio 50 de transporte está formado, por ejemplo, por un convertidor de cinta descrito con anterioridad. El medio 50 de transporte es controlado por la unidad 31 de control para descargar los contenedores 33 de destino cargados desde el sistema de transporte de contenedores de destino al sistema de transporte de contenedores de origen. De acuerdo con la realización mostrada, por razones de ahorro de espacio, se utiliza un único dispositivo 13 de transporte para transportar los contenedores 33 de destino cargados fuera de la estación 2 de preparación de pedidos y para transportar los contenedores 5 de origen fuera de la estación 2 de preparación de pedidos. Sin embargo, también sería concebible utilizar dos dispositivos de transporte separados.

Por consiguiente, la(s) estación(es) 2 de preparación de pedidos está(n) conectada(s) al sistema de transporte de contenedores de origen para transportar los contenedores 5 de origen en un dispositivo 12 de transporte a la(s) estación(es) 2 de preparación de pedidos y para transportar los contenedores 5 de origen en un dispositivo 13 de transporte fuera de la(s) estación(es) 2 de preparación de pedidos, y la(s) estación(es) 2 de preparación de pedidos está(n) conectada(s) al sistema de transporte de contenedores de destino para transportar contenedores 33 de destino vacíos/parcialmente recogidos en un dispositivo 42 de transporte a la(s) estación(es) 2 de preparación de pedidos y para transportar contenedores 33 de destino parcialmente recogidos/acabados en un dispositivo 13, 30 de transporte desde la(s) estación(es) 2 de preparación de pedidos.

Un diseño particularmente ventajoso resulta cuando el segundo dispositivo 26 de transporte para transportar los contenedores 5a, 5b de origen y el segundo dispositivo 36 de transporte para transportar los contenedores 33a, 33b de destino están dispuestos en paralelo. El primer dispositivo 24a de entrega con la primera ubicación 27a de retirada y el primer dispositivo 34a de entrega con la primera ubicación 37a de carga están dispuestos uno frente al otro. En particular, el primer dispositivo 34a de entrega con la primera ubicación 37a de carga está dispuesto sustancialmente en espejo con respecto a un eje de simetría con respecto al primer dispositivo de suministro 24a con la primera ubicación 27a de retirada. El eje de simetría es paralelo a la dirección de transporte de los segundos dispositivos 26, 36 de transporte.

El primer dispositivo 24b de entrega con la segunda ubicación 27b de retirada y el segundo dispositivo 34b de entrega con la segunda ubicación 37b de carga están dispuestos uno frente al otro. En particular, el segundo dispositivo 34b de entrega con la segunda ubicación 37b de carga está dispuesto sustancialmente en espejo con respecto a un eje de simetría con respecto al primer dispositivo 24b de entrega con la primera ubicación 27b de retirada. El eje de simetría es paralelo a la dirección de transporte de los segundos dispositivos 26, 36 de transporte.

También es especialmente ventajoso que el segundo dispositivo 26 de transporte para transportar los contenedores 5a, 5b de origen y el segundo dispositivo 36 de transporte para transportar los contenedores 33a, 33b de destino estén dispuestos a una distancia máxima 51 de 400 mm.

Como puede verse en la Fig. 2, el primer dispositivo 24a de entrega con la primera ubicación 27a de retirada y el primer dispositivo 34a de entrega con la primera ubicación 37a de carga forman cada uno un plano 52a, 53a de entrega (horizontal) al mismo nivel de altura. Del mismo modo, el segundo dispositivo 24b de entrega con la segunda ubicación

27b de descarga y el segundo dispositivo 34b de carga con la segunda ubicación 37b de carga forman cada uno un plano 52b, 53b de carga (horizontal) al mismo nivel de altura. Los planos 52a, 53a de entrega y los planos 52b, 53b de entrega están preferentemente al mismo nivel de altura.

Como puede verse en las Fig. 1 y 3, la estación 2 de preparación de pedidos se conecta al búfer 44 de clasificación, que está diseñado para proporcionar los contenedores 33 de destino clasificados en un orden en la primera ubicación 37a de carga y la segunda ubicación 37b de carga. El orden de los contenedores 33 de destino se determina en función del orden en el que se proporcionan los contenedores 5 de origen en la primera ubicación 27a de retirada y en la segunda ubicación 27b de retirada. La secuencia de los contenedores 5 de origen es detectada por la unidad 31 de control, en la que se usan sistemas de seguimiento conocidos per se, que pueden determinar el paradero de cada contenedor 5 de origen a lo largo de la ruta de transporte, o mediante un sistema de sensores adecuado a lo largo de la ruta de transporte.

El búfer 44 de clasificación es un búfer de clasificación de funcionamiento automático. El transporte de los contenedores 33 de destino en el búfer 44 de clasificación (en particular entre el búfer y las ubicaciones 47, 48 de clasificación) y la clasificación de los contenedores 33 de destino a través del búfer 44 de clasificación están automatizados.

El búfer 44 de clasificación de clasificación comprende ubicaciones 47 búfer dispuestas una detrás de otra en dirección de descarga (flecha de izquierda a derecha) en un primer dispositivo 45 de transporte y ubicaciones 48 de clasificación dispuestas una detrás de otra en dirección de retorno (flecha de derecha a izquierda) en un segundo dispositivo 46 de transporte y terceros dispositivos 54 de transporte que conectan las ubicaciones 47 búfer con las ubicaciones 48 de clasificación. De acuerdo con una realización preferente, el primer dispositivo 45 de transporte y el segundo dispositivo 46 de transporte están dispuestos en paralelo, mientras que los terceros dispositivos 54 de transporte están dispuestos perpendicularmente al primer dispositivo 45 de transporte / segundo dispositivo 46 de transporte. La dirección de entrega de los contenedores 33 de destino solicitados en el primer dispositivo 45 de transporte y la dirección de retorno de los contenedores 33 de destino devueltos en el segundo dispositivo 46 de transporte discurren en direcciones opuestas.

El primer dispositivo 45 de transporte y el segundo dispositivo 46 de transporte están conectados mediante una cinta transportadora al primer dispositivo 35 de transporte y al segundo dispositivo 36 de transporte, respectivamente, para transportar los contenedores 33 de destino desde el búfer 44 de clasificación a la primera ubicación 34a de carga o a la segunda ubicación 34b de carga para procesar diferentes líneas de pedido para al menos un pedido, y para transportar los contenedores 33 de destino desde la primera ubicación 34a de carga o la segunda ubicación 34b de carga 35 al búfer 44 de clasificación.

El primer dispositivo 45 de transporte y el segundo dispositivo 46 de transporte presentan cada uno medios 55, 56 de transporte. Los contenedores 33 de destino son transportados en dirección de descarga y clasificados hacia la primera ubicación 34a de carga o la segunda ubicación 34b de carga mediante los medios 55 de transporte para procesar los pedidos en el primer dispositivo 45 de transporte. Los medios 55 de transporte forman un plano de transporte horizontal. Por otro lado, los contenedores 33 de destino pueden ser transportados desde la primera ubicación 34a de carga o la segunda ubicación 34b de carga a las ubicaciones 48 de clasificación en el segundo dispositivo 46 de transporte mediante el medio 56 de transporte en dirección de retorno después de procesar los pedidos y que todavía necesitan mercancías para los pedidos. El medio 56 de transporte forma un plano de transporte horizontal.

Los medios 55, 56 de transporte presentan cada uno, por ejemplo, rodillos de transporte giratorios montados en un bastidor y forman cada uno un transportador de rodillos. Al menos un dispositivo 55 de transporte para transportar los contenedores 33 de destino en la dirección de descarga está asignado a las ubicaciones 47 búfer y al menos un medio 56 de transporte para transportar los contenedores 33 de destino en la dirección de retorno está asignado a las ubicaciones 48 de clasificación. El dispositivo 55 de transporte está accionado y acoplado a un primer motor de accionamiento. El dispositivo 55 de transporte está accionado y acoplado a un primer motor de accionamiento. El medio 56 de transporte está accionado y acoplado a un segundo motor de accionamiento. De acuerdo con el ejemplo de realización mostrado, cada ubicación 47 búfer comprende un medio 55 de transporte con una pluralidad de rodillos de transporte, de los cuales al menos un rodillo de transporte es accionado y acoplado a un motor de accionamiento. Además, cada ubicación 48 de clasificación comprende un medio 56 de transporte con varios rodillos de transporte, de los cuales al menos un rodillo de transporte es accionado y acoplado a un motor de accionamiento.

Los motores de accionamiento están conectados a la unidad 31 de control y los medios 55, 56 de transporte pueden ser controlados separadamente por la unidad 31 de control.

Los terceros dispositivos 54 de transporte conectan las ubicaciones 47 búfer opuestas y las ubicaciones 48 de clasificación para entregar los contenedores 33 de destino desde las ubicaciones 48 de clasificación a las ubicaciones 47 búfer en forma temporizada por la unidad 31 de control de tal manera que los contenedores 33b de destino abandonan el búfer 44 de clasificación ya clasificados y se alimentan en este orden clasificado a la primera ubicación 34a de carga y a la segunda ubicación 34b de carga una tras otra. Los terceros dispositivos 54 de transporte disponen cada uno de medios 57, 58 de transporte. Los contenedores 33 de destino son transportados desde las ubicaciones 48 de clasificación a las ubicaciones 47 búfer mediante los medios 57, 58 de transporte para procesar los pedidos en

el tercer dispositivo 54 de transporte. Los medios 57, 58 de transporte forman un plano de transporte horizontal. Los medios 57, 58 de transporte para cada tercer dispositivo 54 de transporte están accionados y acoplados con un tercer motor de accionamiento.

5 Como puede verse en las Fig. 1 y 3, a algunas de las ubicaciones 47 búfer y ubicaciones 48 de clasificación se les puede asignar un medio 57 de transporte común. De lo contrario, a algunas de las ubicaciones 47 búfer y ubicaciones 48 de clasificación se les puede asignar un medio 58 de transporte por ubicación 47 búfer y un medio 58 de transporte por ubicación 48 de clasificación.

10 Los medios 57, 58 de transporte están formados, por ejemplo, cada uno por un convertidor de cinta, como se ha descrito con anterioridad. Las cintas transportadoras pueden ajustarse a través del mecanismo de elevación entre una posición de transporte elevada, en la que un contenedor 33 de destino se eleva desde una ubicación 48 de clasificación y se transporta a través de las cintas transportadoras a una ubicación 47 búfer, y una posición de reposo bajada, en la que las cintas transportadoras descienden por debajo del nivel de transporte de los medios 55, 56 de transporte y un contenedor 33 de destino es transportado por los medios 56 de transporte desde una primera ubicación de clasificación a una segunda ubicación de clasificación o un contenedor 33 de destino es transportado por los medios 15 55 de transporte desde una primera ubicación búfer a una segunda ubicación búfer.

El medio 58 de transporte de la ubicación 48-4 de clasificación y el medio 58 de transporte de la estación 47-1 búfer pueden funcionar bidireccionalmente.

20 Los medios 55, 56, 57, 58 de transporte son controlados por la unidad 31 de control de tal manera que los contenedores 33 de destino en el búfer 44 de clasificación se clasifican en un orden que se determina en función del orden en que se proporcionan los contenedores 5 de origen en la primera ubicación 27a de retirada y la segunda ubicación 27b de retirada, y que un contenedor 5a, 5b de origen y un contenedor 33a, 33b de destino para un pedido llegan aproximadamente de manera simultánea a la primera / segunda ubicación 27a, 27b de retirada y la primera / segunda ubicación 37a, 37b de carga.

25 Los motores de accionamiento / actuadores están conectados a la unidad 31 de control y los dispositivos de transporte 57, 58 pueden ser controlados separadamente por la unidad 31 de control.

30 Como se muestra en la Fig. 2, la estación 2 de preparación de pedidos comprende un sistema robótico totalmente automatizado. El sistema robótico comprende un robot 60 con una unidad 61 de agarre que es móvil con respecto a una base robótica, mediante la cual las mercancías A para un primer pedido se retiran del primer contenedor 5a de origen y se colocan en el primer contenedor 33a de destino y las mercancías B para un segundo pedido se retiran del segundo contenedor 5b de origen y se colocan en el segundo contenedor 33b de destino. También es concebible que las mercancías A, B sean necesarias para diferentes pedidos y el primer contenedor 33a de destino y el segundo contenedor 33b de destino ya estén previstos. Por un lado, la unidad 61 de agarre puede retirar primero una mercancía A del primer contenedor 5a de origen y colocarla en el primer contenedor 33a de destino y, a continuación, retirar una mercancía A del primer contenedor 5a de origen y colocarla en el segundo contenedor 33b de destino. Por otro lado, 35 la unidad 61 de agarre puede retirar primero una mercancía B del segundo contenedor 5b de origen y colocarla en el primer contenedor 33a de destino y, a continuación, retirar una mercancía B del segundo contenedor 5b de origen y colocarla en el segundo contenedor 33b de destino.

40 Un espacio de trabajo del robot 60 está configurado de tal manera que la unidad 61 de agarre puede acceder al primer contenedor 5a de origen, al segundo contenedor 5b de origen, al primer contenedor 33a de destino y al segundo contenedor 33b de destino. La unidad 61 de agarre comprende preferentemente al menos dos ventosas de vacío, en la que cada ventosa es controlable por separado. En principio, la unidad 61 de agarre también puede comprender una sola ventosa.

De acuerdo con la realización mostrada, el robot 60 está formado por un robot de brazo articulado. Sin embargo, también es posible un robot de portal.

45 El sistema robótico comprende, además, un sistema 62a, 62b de sensores al menos para detectar las mercancías A, B en el primer contenedor 5a de origen y el segundo contenedor 5b de origen. Por un lado, antes de que una mercancía A sea retirada del primer contenedor 5a de origen, una pose de superficie de agarre de una superficie 63 de agarre para al menos una de las mercancías A en el primer contenedor 5a de origen es detectada por el sistema 62a de sensores. Por otro lado, antes de retirar una mercancía B del segundo contenedor 5b de origen, el sistema 62b de 50 sensores detecta una pose de superficie de agarre de una superficie 63 de agarre para al menos una de las mercancías B en el segundo contenedor 5b de origen. El sistema 62a, 62b de sensores está conectado a un controlador 64 del robot. De acuerdo con la realización mostrada, el sistema 62a, 62b de sensores comprende un dispositivo de reconocimiento de imagen.

55 El sistema 62a, 62b de sensores o el dispositivo de reconocimiento de imágenes comprende cámaras que están dispuestas por encima de los contenedores 5a, 5b de origen y están diseñadas cada una como una cámara estereoscópica. Por consiguiente, las cámaras capturan una imagen tridimensional de al menos los contenedores 5a, 5b de origen y las mercancías A, B almacenadas en ellos.

El controlador 64 del robot calcula una posición de agarre para la unidad 61 de agarre a partir de la posición determinada de la superficie de agarre y controla el robot 61 y/o la unidad 61 de agarre de acuerdo con la posición de agarre para retirar una mercancía del primer / segundo contenedor 5a, 5b de origen.

También es ventajoso determinar una pose de superficie de agarre y un tamaño de superficie de agarre de una superficie 63 de agarre de una mercancía A, B por medio de un sistema 62a, 62b de sensores. A partir de la pose de la superficie de agarre y del tamaño de la superficie de agarre determinados, puede calcularse una pose de agarre para la unidad 61 de agarre en la que un número máximo de ventosas está en contacto con la superficie 63 de agarre de dicha mercancía A. La unidad 61 de agarre se mueve a la pose de agarre calculada y las ventosas en contacto o que entran en contacto con la superficie 63 de agarre de dicha mercancía A se activan para recoger la mercancía A.

Como se muestra en la Fig. 2, el sistema 65a, 65b de sensores también puede detectar un volumen de almacenamiento disponible en el primer contenedor 33a de destino y en el segundo contenedor 33b de destino. El volumen de recogida se reduce con un número creciente de mercancías A, B depositadas en el primer contenedor 33a de destino / segundo contenedor 33b de destino. Por un lado, antes de que las mercancías A, B sean depositadas en el primer contenedor 33a de destino, un volumen de recogida disponible es detectado por el sistema 65a de sensores y una pose de depósito para la unidad 61 de agarre es calculada por el controlador 64 del robot. La unidad 61 de agarre se mueve a la pose de depósito calculada y las mercancías A, B se depositan en el primer contenedor 33a de destino / segundo contenedor 33b de destino. Por otra parte, antes de que las mercancías A, B se depositen en el segundo contenedor 33b, el sistema 65b de sensores detecta un volumen de recogida disponible y el controlador 64 del robot calcula una posición de depósito para la unidad 61 de agarre. El sistema 65a, 65b de sensores detecta un volumen de recogida disponible y el controlador 64 del robot calcula una posición de depósito para la unidad 61 de agarre. El sistema 65a, 65b de sensores está conectado al controlador 64 del robot. De acuerdo con la realización mostrada, el sistema 65a, 65b de sensores comprende un dispositivo de reconocimiento de imagen.

Cabe señalar en este punto que la expresión "depositar una mercancía en un contenedor de destino" no debe entenderse restrictivamente en el sentido de la invención como que la mercancía se deposita exclusivamente en el contenedor de destino, sino que la mercancía también puede dejarse caer en el contenedor de destino. La "caída" es especialmente adecuada para las mercancías blandas, ya que estas no pueden dañarse y la unidad 61 de agarre puede realizar movimientos más cortos. En este caso, la pose de depósito también puede denominarse pose de caída.

El sistema 65a, 65b de sensores o el dispositivo de reconocimiento de imágenes comprende cámaras que están dispuestas por encima de los contenedores 33a, 33b de destino y están diseñadas como cámaras estereoscópicas. Por consiguiente, las cámaras capturan una imagen tridimensional de al menos los contenedores 33a, 33b de destino y el volumen de recogida disponible.

Una "pose" es generalmente la combinación de posición y orientación en el espacio. Por consiguiente, una "pose de superficie de agarre" es la combinación de posición y orientación de la superficie de agarre de una mercancía y la "pose de agarre" y la "pose de depósito" son la combinación de posición y orientación de la unidad 61 de agarre.

En general, una "superficie de agarre" de una mercancía, que se utiliza para agarrar dicha mercancía con la unidad 61 de agarre, puede tener cualquier forma y ser, por ejemplo, poligonal (en particular rectangular), circular o elíptica, o también puede estar constituida por una superficie de forma libre.

También hay que tener en cuenta que las mercancías en los contenedores 5 de origen pueden estar dispuestas unas junto a otras, unas encima de otras, en posición vertical o tumbadas, por lo tanto, desordenadas (caóticas) o en posición aleatoria.

Como puede verse en las Fig. 1 y 2, una plataforma 66a de almacenamiento está dispuesta por encima del segundo dispositivo 26 de transporte para transportar los contenedores 5a, 5b de origen y del segundo dispositivo 36 de transporte para transportar los contenedores 33a, 33b de destino. La plataforma 66a de almacenamiento está dispuesta entre el primer dispositivo 24a de entrega con la primera ubicación 27a de retirada y el primer dispositivo 34a de entrega con la primera ubicación 37a de carga y comprende una primera abertura 67a de acceso (vertical) por encima de la primera ubicación 27a de retirada y una segunda abertura 67b de acceso (vertical) por encima de la primera ubicación 37a de carga. Asimismo, una plataforma 66b de almacenamiento está dispuesta por encima del segundo dispositivo 26 de transporte para retirar los contenedores 5a, 5b de origen y del segundo dispositivo 36 de transporte para retirar los contenedores 33a, 33b de destino. La plataforma 66b de almacenamiento está dispuesta entre el segundo dispositivo 24b de entrega con la segunda ubicación 27b de retirada y el segundo dispositivo 34b de entrega con la segunda ubicación 37b de carga y comprende una primera abertura 67a de acceso (vertical) por encima de la segunda ubicación 27b de retirada y una segunda abertura 67b de acceso (vertical) por encima de la segunda ubicación 37b de carga.

La plataforma 66a de almacenamiento y la plataforma 66b de almacenamiento cubren sustancialmente la distancia entre el segundo dispositivo 26 de transporte y el segundo dispositivo 36 de transporte en el área de la primera/segunda ubicación 27a, 27b de retirada y la primera/segunda ubicación 37a, 37b de carga, respectivamente.

Aunque el sistema robotizado funcione de manera muy fiable, no se puede descartar que una mercancía A, B recogido

por la unidad 61 de agarre se pierda involuntariamente durante el desplazamiento entre la primera/segunda ubicación 27a, 27b de retirada y la primera/segunda ubicación 37a, 37b de carga. La mercancía A (como se muestra en la Fig. 2 en líneas discontinuas) que se ha caído (involuntariamente) de la unidad de agarre no cae sobre el suelo o sobre los segundos dispositivos 26, 36 de transporte, sino que se posa sobre la plataforma 66a de almacenamiento / plataforma 66b de almacenamiento.

También puede ser ventajoso si una plataforma 66c de almacenamiento está dispuesta adicionalmente por encima del segundo dispositivo 26 de transporte para transportar contenedores 5a, 5b de origen alejados entre el primer dispositivo 24a de entrega con la primera ubicación 27a de retirada y el segundo dispositivo 24b de entrega con la segunda ubicación 27b de retirada. Esta plataforma 66c de almacenamiento se extiende paralela a la dirección de transporte del segundo dispositivo 26 de transporte para transportar los contenedores 5a, 5b de origen alejados y colinda con las plataformas 66a, 66b de almacenamiento. Asimismo, una plataforma 66d de almacenamiento está dispuesta sobre el segundo dispositivo 36 de transporte para transportar los contenedores 33a, 33b de destino entre el primer dispositivo 34a de entrega con la primera ubicación 37a de carga y el segundo dispositivo 34b de entrega con la segunda ubicación 37b de carga. Esta plataforma 66d de almacenamiento se extiende paralela a la dirección de transporte del segundo dispositivo 36 de transporte para transportar los contenedores 33a, 33b de destino y colinda con las plataformas 66a, 66b de almacenamiento. La plataforma 66c de almacenamiento o la plataforma 66d de almacenamiento pueden servir simultáneamente como portal de ensamblaje para el robot 60.

Como se ha descrito con anterioridad, una mercancía A puede extraerse del primer contenedor 5a de origen y colocarse en el segundo contenedor 33b de destino o una mercancía B puede extraerse del segundo contenedor 5b de origen y colocarse en el primer contenedor 33a de destino. Una mercancía A, B recogida por la unidad 61 de agarre puede perderse en un movimiento diagonal entre la primera / segunda ubicación 27a, 27b de retirada y la primera / segunda ubicación 37a, 37b de carga. Las mercancías A, B que se han caído (involuntariamente) de la unidad de agarre no caen al suelo ni a los segundos dispositivos 26, 36 de transporte, sino que se posan sobre la plataforma 66c de almacenamiento / plataforma 66d de almacenamiento.

Como puede verse en las Fig. 1 y 2, las plataformas 66a, 66c de almacenamiento están formadas por una única plataforma de almacenamiento.

A fin de permitir una "detección de fallos" automatizada, el sistema de sensores también puede utilizarse para detectar una mercancía A, B, que se ha caído de la unidad 61 de agarre después de retirarla del primer/segundo contenedor 5a, 5b de origen y antes de colocarla en el primer/segundo contenedor 33a, 33b de destino (resp. en el movimiento de la unidad 61 de agarre entre la primera/segunda ubicación 27a, 27b de retirada y la primera/segunda ubicación 37a, 37b de carga) y descansa sobre la plataforma 66a...66d de almacenamiento. El controlador 64 del robot puede controlar el robot 60 y/o la unidad 61 de agarre de tal manera que esta última recoja dicha mercancía A, B y la coloque de nuevo en el primer contenedor 5a de origen o en el segundo contenedor 5b de origen o la deposite en el primer contenedor 33a de destino o en el segundo contenedor 33b de destino previstos. En el ejemplo mostrado, la mercancía A debe depositarse en el primer contenedor 33a de destino.

Las mercancías A, B sobre la plataforma 66a...66d de almacenamiento pueden ser detectadas por el sistema 62a, 62b de sensores existente y/o el sistema 65a, 65b de sensores. Alternativa o adicionalmente, se puede prever un sistema 68 de sensores (como se muestra en líneas de puntos) por encima de la plataforma 66a...66d de almacenamiento, mediante el cual se puede detectar una mercancía A, B caída (involuntariamente) en la plataforma 66a...66d de almacenamiento. El sistema 68 de sensores está conectado al controlador 64 del robot. El sistema 68 de sensores comprende un dispositivo de reconocimiento de imágenes, tal como se muestra.

El sistema 68 de sensores o el dispositivo de reconocimiento de imágenes comprende una o más cámaras, que están dispuestas por encima de la plataforma 66a...66d de almacenamiento y están diseñadas como cámaras estereoscópicas. Por consiguiente, la(s) cámara(s) captura(n) una imagen tridimensional de al menos las mercancías A, B en la plataforma 66a...66d de almacenamiento.

Mediante el sistema 62a, 62b; 65a, 65b; 68 de sensores, se determina una pose de superficie de agarre de una superficie 63 de agarre de la mercancía A, B caída. A partir de la pose de la superficie de agarre determinada, puede calcularse una pose de agarre para que la unidad 61 de agarre recoja dicha mercancía A, B en la unidad 61 de agarre. La unidad 61 de agarre se mueve a la pose de agarre calculada y las ventosas en contacto o que entran en contacto con la superficie 63 de agarre de dicha mercancía A se activan para recoger dicha mercancía A, B.

Además, cabe señalar que el sistema de sensores no solo puede tener cámaras, sino que también puede incluir alternativa o adicionalmente un sensor de profundidad espacial, un escáner láser y/o un sensor ultrasónico. Con la ayuda de estos sensores, se puede capturar una imagen tridimensional de las mercancías A, B.

En las Fig. 5a a 5m, descritas conjuntamente, se describe un procedimiento para recoger mercancías en una estación 2 de preparación de pedidos en la que se procesan pedidos. En aras de la claridad, no se muestran el sistema robótico y los dispositivos 22a, 22b, 55, 56 de transporte del sistema de transporte de contenedores de origen o del sistema de transporte de contenedores de destino. Tampoco se muestran el robot 60 y la unidad 61 de agarre. Un pedido también puede procesarse en pedidos parciales en una única estación 2 de preparación de pedidos. De lo contrario, los pedidos

o los pedidos parciales de los pedidos también pueden procesarse en varias estaciones 2 de preparación de pedidos. En este caso, primero se alimenta un contenedor 33 de destino a una primera estación 2 de preparación de pedidos y se recoge al menos una mercancía. A continuación, el contenedor 33 de destino se alimenta a una segunda estación 2 de preparación de pedidos y se recoge al menos una mercancía. En otras palabras, el pedido no puede procesarse completamente en una única estación 2 de preparación de pedidos y, tras la preparación parcial en la primera estación 2 de preparación de pedidos, el contenedor 33 de destino se transporta a la segunda estación 2 de preparación de pedidos a través del quinto dispositivo 14 de transporte (Fig. 1).

En lo sucesivo, nos referiremos a "pedidos" en aras de la simplicidad. Un pedido también puede entenderse como una orden de preparación de pedidos. Un encargo de cliente comprende al menos un pedido. Los pedidos están disponibles como registros de datos. Los pedidos se registran electrónicamente en un ordenador (no representado) y se transmiten a las unidades 31, 64 de control. Cada pedido contiene una o varias líneas de pedido. Si el pedido especifica varias líneas de pedido, se requieren diferentes mercancías. Cada línea de pedido contiene al menos información sobre una cantidad de mercancías pedidas y sobre un tipo de mercancías.

En el ejemplo de realización ilustrado de acuerdo con las Fig. 5a a 5m, un primer pedido comprende una primera línea de pedido, por ejemplo, 2 unidades de la mercancía A, y una segunda línea de pedido, por ejemplo, 1 unidad de la mercancía H. Un segundo pedido comprende una única línea de pedido, por ejemplo, 1 unidad de la mercancía B. Un tercer pedido comprende una primera línea de pedido, por ejemplo, 1 unidad de la mercancía N (que ya se encuentra en el contenedor 33d de destino), y una segunda línea de pedido, por ejemplo, 2 unidades de la mercancía D, y una tercera línea de pedido, por ejemplo, 4 unidades de la mercancía O. Un cuarto pedido comprende una primera línea de pedido, por ejemplo, 2 unidades de la mercancía C, y una segunda línea de pedido, por ejemplo, 3 unidades de la mercancía F. Un quinto pedido comprende una primera línea de pedido, por ejemplo, 1 unidad de la mercancía P. Un sexto pedido comprende una primera línea de pedido, por ejemplo, 2 unidades de la mercancía C, y una segunda línea de pedido, por ejemplo, 3 unidades de la mercancía P. Un séptimo pedido comprende una primera línea de pedido, por ejemplo, 1 unidad de la mercancía F. Un octavo pedido comprende una primera línea de pedido, por ejemplo, 1 unidad de la mercancía E, y una segunda línea de pedido, por ejemplo, 3 unidades de la mercancía Q.

Para el procesamiento inicial de los (nuevos) pedidos, los contenedores 33a, 33b, 33c y 33e de destino vacíos se alimentan a través del dispositivo 42 de transporte. Los contenedores 33a, 33b, 33c y 33e de destino vacíos se identifican y un contenedor 33a, 33b, 33c y 33e de destino vacío se vincula a un pedido detectado mediante datos.

El transporte de los contenedores 33a, 33b, 33c y 33e de destino identificados y vacíos a la primera ubicación 34a de carga y a la segunda ubicación 34b de carga se realiza mediante el dispositivo 42 de transporte y, en la estación 2 de preparación de pedidos, mediante el primer dispositivo 35 de transporte y los dispositivos de transferencia 38, 39. Por ejemplo, el primer contenedor 33a de destino se proporciona en la primera ubicación 34a de carga para procesar la primera línea de pedido a un primer pedido y el segundo contenedor 33b de destino se proporciona en la segunda ubicación 34b de carga para procesar la línea de pedido a un segundo pedido.

En el búfer 44 de clasificación, se almacenan temporalmente los contenedores 33 de destino, que requieren mercancías para más de una línea de pedido y ya contienen una primera línea de pedido, por ejemplo, los contenedores 33d, 33f de destino. Por lo tanto, en cada uno de los contenedores 33 de destino ya se ha colocado al menos una mercancía. Sin embargo, también pueden estar vacíos algunos contenedores 33 de destino (no mostrados), que se alimentan a través del dispositivo 42 de transporte conectado al búfer 44 de clasificación.

Los contenedores 5a...5h de origen se retiran del área 1 de almacenamiento en un orden desordenado (caótico) y se transportan en un orden desordenado (caótico) a la primera ubicación 24a de retirada y a la segunda ubicación 24b de retirada. Preferentemente, los contenedores 5a...5h de origen contienen cada uno un único tipo de mercancía. Se denominan contenedores 5a...5h de origen "limpios de tipo mercancía". En el ejemplo mostrado, el primer contenedor 5a de origen contiene la mercancía A, el segundo contenedor 5b de origen contiene la mercancía B, el tercer contenedor 5c de origen contiene la mercancía C, y así sucesivamente.

Típicamente, hay un número de pedidos a procesar en la estación 2 de preparación de pedidos y algunos pedidos incluyen más de una línea de pedido. Esto tiene como consecuencia que los contenedores 33 de destino (por ejemplo, los contenedores 33a, 33c, 33d de destino) asignados a estos pedidos deben proporcionarse varias veces en la primera y segunda ubicaciones 37a, 37b de carga y en un orden que se determina en función del orden en que se proporcionan los contenedores 5a...5h de origen en la primera y segunda ubicaciones 24a, 24b de retirada. Esto se ilustra, por ejemplo, con el contenedor 33a de destino, que está provisto de 2 unidades de la mercancía A para una primera línea de pedido y 1 unidad de la mercancía H para una segunda línea de pedido.

En el búfer 44 de clasificación, los contenedores 33 de destino pueden asignarse a diferentes órdenes en las ubicaciones 48-1 a 48-4 de clasificación y, en la ubicación 47-4 a 47-1 búfer, los contenedores 33 de destino pueden asignarse a diferentes órdenes, por ejemplo, un contenedor de destino.

Como se muestra en las Fig. 5f-5g, un contenedor 33a de destino previamente procesado es transportado a través del segundo dispositivo 36 de transporte desde la primera ubicación 37a de carga de vuelta al búfer 44 de clasificación y a una ubicación 48-3 de clasificación determinada por la unidad 31 de control, ya que todavía hay una segunda línea

de pedido por procesar. El contenedor 5a de origen es transportado fuera de la primera ubicación 24a de retirada en el dispositivo de transporte de contenedores de origen y devuelto al área 1 de almacenamiento. Del mismo modo, un contenedor 33c de destino previamente procesado puede ser transportado desde la segunda ubicación 37b de carga de vuelta al búfer 44 de clasificación y a una ubicación 48-1 a 48-4 de clasificación determinada por la unidad 31 de control a través del segundo dispositivo 36 de transporte, ya que todavía hay una segunda línea de pedidos por procesar. El contenedor 5c de origen es transportado fuera de la segunda ubicación 24b de retirada en el dispositivo de transporte de contenedores de origen y devuelto al área 1 de almacenamiento.

Como puede verse en la Fig. 5h, inmediatamente después de que el contenedor 33a de destino haya sido transportado al búfer 44 de clasificación, puede ser transportado desde la ubicación 48-3 de clasificación a una de las ubicaciones 47-2 búfer determinadas por la unidad 31 de control, después de que el contenedor 5h de origen con la mercancía H para la segunda línea de pedido ya haya sido transportado a la estación 2 de preparación de pedidos. El transporte del contenedor 33a de destino desde una de las ubicaciones 48-3 de clasificación a una de las ubicaciones 47-2 búfer se realiza mediante el medio 57 de transporte de uno de los terceros dispositivos 54 de transporte. El transporte del contenedor 33a de destino a lo largo de las ubicaciones 48-4 y 48-3 de clasificación se lleva a cabo mediante el medio 56 de transporte del segundo dispositivo 46 de transporte. El transporte del contenedor 33a de destino a lo largo de las ubicaciones 47-2 y 47-1 búfer se realiza mediante los medios 55 de transporte del primer dispositivo 45 de transporte. Por consiguiente, los contenedores 33 de destino en el búfer 44 de clasificación pueden transportarse a lo largo de las ubicaciones 48-4 a 48-1 de clasificación y a lo largo de las ubicaciones 47-1 a 47-4 búfer en paralelo. También es posible que un contenedor 33 de destino transportado previamente a una de las ubicaciones 48-4 a 48-1 de clasificación se desplace más allá de un contenedor 33 de destino transportado posteriormente a una de las ubicaciones 48-4 a 48-1 de clasificación.

Así, se realiza un procedimiento de clasificación desde el búfer 44 de clasificación a través de las ubicaciones 47 búfer-1 a 47-4 y/o las ubicaciones 48-4 a 48-1 de clasificación.

Por otro lado, un contenedor 33b de destino previamente procesado se transporta a través del segundo dispositivo 36 de transporte desde una de las estaciones 34a, 34b de carga primera y segunda, por ejemplo, la segunda ubicación 37a de carga y el dispositivo 43 de transporte al dispositivo 13 de transporte para transportar los contenedores 33 de destino fuera de la estación 2 de preparación de pedidos, como se muestra en las Fig. 5f-5j. Preferentemente, los contenedores 5 de origen también son transportados fuera de la estación 2 de preparación de pedidos por el dispositivo 13 de transporte.

Una posible función de clasificación del búfer 44 de clasificación puede describirse de la siguiente manera:

un primer contenedor 33 de destino es transportado de vuelta al búfer 44 de clasificación para procesar diferentes líneas de pedido para al menos un pedido después de depositar una mercancía para una primera línea de pedido y es almacenado temporalmente en una primera ubicación 48 de clasificación al menos hasta que un contenedor 5 de origen con una mercancía para una segunda línea de pedido es transportado a un dispositivo 12 de transporte previsto aguas arriba de la estación 2 de preparación de pedidos (en particular la primera ubicación 24a de retirada y la segunda ubicación 24b de retirada) para transportar contenedores 5 de origen a la estación 2 de preparación de pedidos y dicho primer contenedor 33 de destino se desplace desde la primera ubicación 48 de clasificación a una de las ubicaciones 47 búfer y, a continuación, a una de las ubicaciones 34a, 34b de carga primera y segunda después de que el contenedor 5 de origen con una mercancía haya sido transportado a una segunda línea de pedido en el dispositivo 12 de transporte para transportar contenedores 5 de origen a la estación 2 de preparación de pedidos, y

un segundo contenedor 33 de destino para procesar diferentes líneas de pedido para al menos un pedido se transporta de nuevo al búfer 36 de clasificación tras depositar una mercancía para una primera línea de pedido y se desplace a través de una segunda ubicación 48 de clasificación a una de las ubicaciones 47 búfer y, a continuación, a las ubicaciones 34a, 34b de carga primera y segunda, siempre que un contenedor 5 de origen con una mercancía para una segunda línea de pedido ya haya sido transportado a un dispositivo 12 de transporte previsto aguas arriba de la estación 2 de preparación de pedidos (en particular la primera ubicación 24a de retirada y la segunda ubicación 24b de retirada) para transportar contenedores 5 de origen a la estación 2 de preparación de pedidos.

Una vez que los contenedores 5 de origen están sobre el dispositivo 12 de transporte y son transportados por este, el orden (caótico) previamente detectado ya no se modifica.

A continuación se presenta una primera realización de un procedimiento para la recogida totalmente automatizada de diversas mercancías A...H desde contenedores 5a...5h de origen en contenedores 33a...33g de destino por un robot 60 con una unidad 61 de agarre de acuerdo con órdenes. Este procedimiento de preparación de pedidos totalmente automatizado es especialmente adecuado para su uso en la estación 2 de preparación de pedidos descrita con anterioridad.

El procedimiento comprende al menos los pasos siguientes:

- a) adquirir pedidos que tengan cada uno una o más líneas de pedido, en las que cada línea de pedido especifica al menos una mercancía de acuerdo con su tipo de mercancía y su cantidad pedida,
- 5 b) transportar un primer contenedor 5a de origen para un primer pedido de preparación de pedidos y transportar un segundo contenedor 5c de origen para un segundo pedido de preparación de pedidos en un primer dispositivo 25 de transporte y transportar el primer contenedor 5a de origen desde el primer dispositivo 25 de transporte a un primer dispositivo 24a de entrega con una primera ubicación 27a de retirada y transportar el segundo contenedor 5c de origen desde el primer dispositivo 25 de transporte a un segundo dispositivo 24b de entrega con una segunda ubicación 27b de retirada (véanse las Fig. 5a-5f),
- 10 c) proporcionar el primer contenedor 5a de origen en la primera ubicación 27a de retirada (véase la Fig. 5b) y proporcionar el segundo contenedor 5c de origen en la segunda ubicación 27b de retirada (véase la Fig. 5f),
- d) transportar un primer contenedor 33a de destino a un primer dispositivo 34a de entrega con una primera ubicación 37a de carga y proporcionar un primer contenedor 33a de destino en la primera ubicación 37a de carga a fin de procesar una línea de pedido para un primer pedido (véanse las Fig. 5a-5b)
- 15 e) transportar un segundo contenedor 33b de destino a un segundo dispositivo 34b de entrega con una segunda ubicación 37b de carga y proporcionar un segundo contenedor 33b de destino en la segunda ubicación 37b de carga a fin de procesar una línea de pedido para un segundo pedido (véanse las Fig. 5b-5g),
- 20 f) determinar una pose de superficie de agarre de una superficie 63 de agarre (Fig. 2) para al menos una de las mercancías A en el primer contenedor 5a de origen con la ayuda de un sistema 62a de sensores, en particular un dispositivo de reconocimiento de imagen con un sistema de cámara, después de que el primer contenedor 5a de origen se haya proporcionado en la primera ubicación 24a de retirada, y cálculo de una pose de agarre para la unidad 64 de agarre a partir de la pose de superficie de agarre determinada por el controlador 64 del robot (véase la Fig. 5b - el sombreado del primer contenedor 5a de origen simboliza la determinación precedente de una pose de superficie de agarre),
- 25 g) retirar dicha mercancía A del primer contenedor 5a de origen y depositar dicha mercancía A en el primer contenedor 33a de destino por la unidad 61 de agarre del robot 60 de acuerdo con el primer orden (véase la Fig. 5c - la flecha simboliza la primera retirada y depósito de una primera mercancía A),
- 30 h) repetir el paso de prueba f) si la línea de pedido para el primer pedido contiene de nuevo una mercancía A de este tipo de mercancía, nueva retirada de dicha mercancía A del primer contenedor 5a de origen y depósito de dicha mercancía A en el primer contenedor 33a de destino por la unidad 61 de agarre del robot 60 (véase la Fig. 5c - el sombreado del primer contenedor 5a de origen simboliza la determinación repetida de una pose de superficie de agarre y véase la Fig. 5d - la flecha simboliza la segunda retirada y nuevo depósito de una primera mercancía A),
- 35 i) determinar una pose de superficie de agarre de una superficie 63 de agarre para al menos una de las mercancías C en el segundo contenedor 5c de origen con la ayuda de un sistema 62b de sensores, en particular un dispositivo de reconocimiento de imágenes con un sistema de cámara, después de que el segundo contenedor 5c de origen se haya puesto a disposición en la segunda ubicación 24b de retirada, y calcular una pose de agarre para la unidad 64 de agarre a partir de la pose de superficie de agarre determinada por el controlador 64 del robot (véase la Fig. 5g - el sombreado del segundo contenedor 5c de origen simboliza la determinación anterior de una pose de superficie de agarre),
- 40 j) retirar dicha mercancía del segundo contenedor 5c de origen y depositar dicha mercancía en el segundo contenedor 33c de destino por la unidad 61 de agarre del robot 60 de acuerdo con el segundo pedido (véase la Fig. 5h - la flecha simboliza la primera retirada y depósito de una primera mercancía C),
- 45 k) repetir el paso i) si la línea de pedido del segundo pedido contiene de nuevo una mercancía C de este tipo de mercancía, retirar de nuevo dicha mercancía C del segundo contenedor 5c de origen y depositar dicha mercancía C en el segundo contenedor 33c de destino por la unidad 61 de agarre del robot 60 (véase la Fig. 5h - el sombreado del segundo contenedor 5b de origen simboliza la determinación repetida de una pose de la superficie de agarre y véase la Fig. 5i - la flecha simboliza la segunda retirada y el depósito repetido de una segunda mercancía C),
- 50 l) retirar el primer contenedor 5a de origen después de procesar la línea de pedido para el primer pedido desde la primera ubicación 24a de retirada y retirar el segundo contenedor 5c de origen después de procesar la línea de pedido para el segundo pedido desde la segunda ubicación 24b de retirada independientemente el uno del otro mediante un segundo dispositivo 26 de transporte,
- 55 m) retirar el primer contenedor 33a de destino después de procesar la línea de pedido para el primer pedido desde la primera ubicación 34a de carga y retirar el segundo contenedor 33c de destino después de procesar la línea de pedido para el segundo pedido desde la segunda ubicación 34b de carga, independientemente uno del otro, mediante un segundo dispositivo 36 de transporte.

En el paso c), el primer contenedor 5a de origen se proporciona en la primera ubicación 27a de retirada y el segundo contenedor 5c de origen se proporciona en la segunda ubicación 27b de retirada, lo que puede tener lugar esencialmente en paralelo o desfasado en el tiempo.

El transporte de los primeros y segundos contenedores 33a, 33c de destino en los pasos d) y e) puede llevarse a cabo en paralelo o con un retraso de tiempo. Del mismo modo, el transporte de los primeros y segundos contenedores 33a, 33c de destino en los pasos d) y e) y la entrega de los primeros y segundos contenedores 5a, 5c de origen en el paso b) pueden llevarse a cabo en paralelo o desfasados en el tiempo. Sin embargo, es aconsejable que el transporte de los primeros y segundos contenedores 5a, 5c de origen a las primeras y segundas ubicaciones 24a, 24b de retirada y el transporte de los contenedores 33a, 33c de destino a las primeras y segundas ubicaciones 34a, 34b de carga se coordinen entre sí de forma que un contenedor 5a, 5c de origen y un contenedor 33a, 33c de destino lleguen a la ubicación 24a, 24b de retirada y a la ubicación 34a de carga, 34b aproximadamente de manera simultánea para un pedido.

En el paso h), se determina repetidamente la pose de una superficie de agarre si se requiere de nuevo una mercancía A de este tipo de mercancía para el primer pedido. Por lo tanto, el primer pedido comprende una línea de pedido con, por ejemplo, al menos 2 unidades de la mercancía A. Así, el paso h) se realiza antes de cada nueva retirada de una mercancía A del primer contenedor 5a de origen. Después de la primera extracción de dicha mercancía A del primer contenedor 5a de origen y tan pronto como el robot 60 y/o la unidad 61 de agarre se hayan movido fuera del intervalo de detección del sistema 62a de sensores, el sistema 62a de sensores puede realizar repetidamente una detección de las mercancías A en el primer contenedor 5a de origen y determinar repetidamente una pose de la superficie de agarre. Si el sistema 62a de sensores es un sistema de cámara (de un dispositivo de reconocimiento de imágenes), la detección repetida de las mercancías A en el primer contenedor 5a de origen puede realizarse cuando el robot 60 y/o la unidad 61 de agarre se han movido fuera del intervalo de detección de imágenes.

En el paso k), se determina repetidamente la pose de una superficie de agarre si se requiere de nuevo una mercancía C de este tipo de mercancía para el segundo pedido. Por lo tanto, el segundo pedido comprende una línea de pedido con, por ejemplo, al menos 2 unidades de la mercancía C. Así, el paso k) se realiza antes de cada nueva retirada de una mercancía C del segundo contenedor 5c de origen. Después de la primera extracción de dicha mercancía C del segundo contenedor 5c de origen y tan pronto como el robot 60 y/o la unidad 61 de agarre se hayan movido fuera del intervalo de detección del sistema 62b de sensores, el sistema 62b de sensores puede realizar repetidamente una detección de las mercancías C en el segundo contenedor 5c de origen y determinar repetidamente una pose de la superficie de agarre. Si el sistema 62b de sensores es un sistema de cámara (de un dispositivo de reconocimiento de imágenes), la detección repetida de las mercancías C en el segundo contenedor 5c de origen puede realizarse cuando el robot 60 y/o la unidad 61 de agarre se han movido fuera del intervalo de detección de imágenes.

En consecuencia, el paso f) puede realizarse durante el procesamiento de la línea de pedido (por ejemplo, con al menos 2 unidades de la mercancía A) al primer pedido de acuerdo con los pasos g) y h), y el paso i) puede realizarse durante el procesamiento de la línea de pedido (por ejemplo, con al menos 2 unidades de la mercancía C) al segundo pedido de acuerdo con los pasos j) y k).

También debe tenerse en cuenta que el paso h) y/o el paso k) solo se llevan a cabo si el pedido requiere una línea de pedido con al menos 2 mercancías A, C. Si el pedido requiere más de 2 mercancías para una línea de pedido, se repite el paso h) y/o el paso k). Si, por el contrario, el pedido incluye una línea de pedido con una única mercancía, por ejemplo, la mercancía B (véanse Fig. 5d, 5e), el paso h) y/o el paso k) pueden omitirse. En concreto, esto significa en el ejemplo mostrado que solo se lleva a cabo el paso f) y/o el paso i), a saber, la determinación de una pose de superficie de agarre de una superficie 63 de agarre para al menos una de las mercancías B en el segundo contenedor 5b de origen con ayuda de un sistema 62b de sensores, en particular un dispositivo de reconocimiento de imágenes con un sistema de cámaras, tan pronto como el segundo contenedor 5b de origen se ha puesto a disposición en la segunda ubicación 24b de retirada (véase la Fig. 5d - el sombreado del segundo contenedor 5b de origen simboliza la determinación única de una pose de superficie de agarre).

En el paso m), el primer contenedor 33a de destino es transportado fuera de la primera ubicación 34a de carga después de que la línea de pedido para el primer pedido haya sido procesada y el segundo contenedor 33c de destino es transportado fuera de la segunda ubicación 34b de carga después de que la línea de pedido para el segundo pedido haya sido procesada, independientemente uno del otro, por un segundo dispositivo 36 de transporte. Si no se va a procesar ninguna otra línea de pedido para el primer pedido / segundo pedido en esta estación 2 de preparación de pedidos, el primer contenedor 33a de destino / segundo contenedor 33c de destino puede ser transportado fuera de la estación 2 de preparación de pedidos por el sistema de transporte de contenedores de destino (dispositivos de transporte 13, 43) (véase el ejemplo de contenedor 33b de destino). Si, por el contrario, se va a procesar otra línea de pedido para el primer pedido / segundo pedido en esta estación 2 de preparación de pedidos, el primer contenedor 33a de destino / segundo contenedor 33c de destino se transporta al búfer 44 de clasificación descrito con anterioridad para ser alimentado posteriormente de nuevo a la primera ubicación 34a de carga / segunda ubicación 34b de carga (véase, por ejemplo, el contenedor 33a de destino).

En el paso i), el primer contenedor 5a de origen se retira de la primera ubicación 27a de retirada y el segundo contenedor 5c de origen se retira de la segunda ubicación 27b de retirada, lo que puede tener lugar esencialmente en

paralelo o desfasado en el tiempo.

En el paso m), el primer contenedor 33a de destino se retira de la primera ubicación 37a de carga y el segundo contenedor 33c de destino se retira de la segunda ubicación 37b de carga, que pueden estar escalonadas.

La retirada del primer contenedor 5 de origen (por ejemplo, el contenedor 5a de origen) después de procesar la línea de pedido para el primer pedido desde la primera ubicación 24a de retirada y la retirada del primer contenedor 33 de destino (por ejemplo, el contenedor 33a de destino) después de procesar la línea de pedido para el primer pedido desde la primera ubicación 34a de carga pueden tener lugar con un retraso de tiempo o sincrónicamente (simultáneamente), como se muestra en las Fig. 5a-5m. La retirada del segundo contenedor 5 de origen (por ejemplo, el contenedor 5c de origen) después de procesar la línea de pedido para el segundo pedido desde la segunda ubicación 24b de retirada y la retirada del segundo contenedor 33 de destino (por ejemplo, el contenedor 33c de destino) después de procesar la línea de pedido para el segundo pedido desde la segunda ubicación 34b de carga pueden tener lugar con un desfase de tiempo o sincrónicamente (simultáneamente), como se muestra en las Fig. 5a-5m.

De acuerdo con una realización, el primer trabajo que comprende los pasos f) a h) y el segundo trabajo que comprende los pasos i) a k) son procesados secuencialmente por el robot 60 / la unidad 61 de agarre.

Es ventajoso si el paso i) se lleva a cabo después del procesamiento (completo) de la línea de pedido para el primer pedido y durante el movimiento del robot 60/la unidad 61 de agarre desde el primer contenedor 33a de destino al segundo contenedor 5c de origen. El controlador 64 del robot recibe del sistema 62b de sensores, preferentemente poco antes de que el robot 60/la unidad 61 de agarre haya alcanzado el segundo contenedor 5c de origen, la pose de superficie de agarre de una superficie 63 de agarre para al menos una de las mercancías C en el segundo contenedor 5c de origen. El paso f) se lleva a cabo después del procesamiento (completo) de la línea de pedido para el segundo pedido durante el movimiento del robot 60/la unidad 61 de agarre desde el segundo contenedor 33c de destino hasta el primer contenedor 5a de origen. El controlador 64 del robot recibe del sistema 62a de sensores, preferentemente poco antes de que el robot 60 / la unidad 61 de agarre haya alcanzado el primer contenedor 5a de origen, la pose de superficie de agarre de una superficie 63 de agarre para al menos una de las mercancías A en el primer contenedor 5a de origen.

Como puede verse claramente en la Fig. 4, el primer dispositivo 24a de entrega y el segundo dispositivo 24b de entrega están dispuestos a una distancia entre sí en la dirección de transporte del segundo dispositivo 26 de transporte. Esta distancia puede estar definida por el dispositivo 32 búfer y es al menos la dimensión del contenedor (longitud del contenedor paralela a la dirección de transporte). Esta distancia puede estar definida por el dispositivo 32 búfer y corresponde como mínimo a la dimensión del contenedor (longitud del contenedor paralela a la dirección de transporte). Sin embargo, esta distancia también puede corresponder a un múltiplo de la dimensión del contenedor.

De modo similar, el primer dispositivo 34a de entrega y el segundo dispositivo 34b de entrega también están separados entre sí por una distancia en la dirección de transporte del segundo dispositivo 36 de transporte.

La aparente desventaja de rendimiento debida a la yuxtaposición de los pasos f) a h) y de los pasos i) a k) para procesar diferentes pedidos se compensa por el mayor rendimiento de preparación de pedidos conseguido gracias a los cortos movimientos del robot/movimientos de la unidad de agarre entre el primer contenedor 5 de origen y el primer contenedor 33 de destino o el segundo contenedor 5 de origen y el segundo contenedor 33 de destino. Los movimientos cortos del robot / de la unidad de agarre son el resultado del diseño compacto de la estación 2 de preparación de pedidos, en particular debido a la pequeña distancia 51 entre los segundos dispositivos de transporte 26, 36. Además, esto tiene la ventaja de que los procedimientos de control pueden diseñarse de modo más sencillo.

En una aplicación especial, diferentes líneas de pedido para un primer pedido pueden ser procesadas de tal manera que el primer contenedor 33a de destino es cargado primero con una mercancía A del primer contenedor 5a de origen y luego con una mercancía C del segundo contenedor 5c de origen, sin que el primer contenedor 33a de destino sea transportado fuera de la primera ubicación 37a de carga mientras tanto y transportado a la primera ubicación 37a de carga nuevamente. Del mismo modo, diferentes líneas de pedido para un segundo pedido pueden procesarse de tal manera que el segundo contenedor 33c de destino se cargue primero con una mercancía C procedente del segundo contenedor 5c de origen y, a continuación, con una mercancía A procedente del primer contenedor 5a de origen, sin que el primer contenedor 33a de destino sea retirado mientras tanto de la segunda ubicación 37b de carga y transportado de nuevo a la segunda ubicación 37b de carga. En este caso, el búfer 44 de clasificación descrito con anterioridad no sería absolutamente necesario o incluso puede omitirse. Hay un "movimiento diagonal" del robot 60 / la unidad 61 de agarre entre la primera / segunda ubicación de retirada 27a, 27b y la primera / segunda ubicación 27a, 37b de carga).

Es ventajoso si el paso i) se lleva a cabo después de retirar una mercancía A para una línea de pedido para el segundo pedido durante el movimiento del robot 60 / la unidad 61 de agarre desde el primer contenedor 5a de origen al segundo contenedor 33c de destino. El paso f) se lleva a cabo después de retirar una mercancía C de una línea de pedido para el segundo pedido durante el movimiento del robot 60 / la unidad 61 de agarre desde el segundo contenedor 5c de origen hasta el primer contenedor 33a de destino.

Es ventajoso si el paso i) se lleva a cabo después de procesar una línea de pedido para el primer pedido y después de retirar una mercancía A para una línea de pedido para el segundo pedido durante el movimiento del robot 60 / la unidad 61 de agarre desde el primer contenedor 33a de destino al segundo contenedor 5c de origen. El paso f) se lleva a cabo después de procesar la línea de pedido para el segundo pedido durante el movimiento del robot 60 / la unidad 61 de agarre desde el segundo contenedor 33c de destino hasta el primer contenedor 5a de origen. Por último, cabe señalar que el búfer 44 de clasificación no es necesariamente necesario. En este caso, los contenedores 5 de origen y los contenedores 33 de destino son suministrados por el sistema de distribución de contenedores de origen y el sistema de distribución de contenedores de destino en forma tan coordinada a las ubicaciones 27a, 27b de retirada primera/segunda y a las ubicaciones 37a, 37b de carga primera/segunda que se suministran en los órdenes respectivos y aproximadamente de manera simultánea a las ubicaciones 27a, 27b de retirada primera/segunda y a las ubicaciones 37a, 37b de carga primera/segunda. El búfer 44 de clasificación también puede realizarse con otro diseño.

A continuación, se describe una segunda realización de un procedimiento para la recogida totalmente automatizada de diversas mercancías A...H desde contenedores 5a...5h de origen a contenedores 33a...33g de destino mediante un robot 60 con una unidad 61 de agarre de acuerdo con pedidos. Para evitar repeticiones innecesarias, se hace referencia a la descripción anterior del procedimiento. En cambio, el paso m) del procedimiento es opcional.

El procedimiento comprende al menos los siguientes pasos:

a) adquirir pedidos cada uno con una o más líneas de pedido, en el que cada línea de pedido especifica al menos una mercancía A, C de acuerdo con su tipo de mercancía y su cantidad pedida,

b) transportar un primer contenedor 5a de origen para procesar una línea de pedido para un primer pedido a un primer dispositivo 24a de entrega con una primera ubicación 27a de retirada y transportar un segundo contenedor 5c de origen para procesar una línea de pedido para un segundo pedido a un segundo dispositivo 24b de entrega con una segunda ubicación 27b de retirada con un sistema de transporte de contenedores de origen accionado automáticamente, en el que los contenedores 5a, 5c de origen almacenan diferentes mercancías A, C (véanse las Fig. 5a-5f),

c) suministrar el primer contenedor 5a de origen en la primera ubicación 27a de retirada y suministrar el segundo contenedor 5c de origen en la segunda ubicación 27b de retirada (véase la Fig. 5f),

d) transportar un primer contenedor 33a de destino a un primer dispositivo 34a de entrega con una primera ubicación 37a de carga con un dispositivo de transporte de contenedores de destino accionado automáticamente y poner a disposición un primer contenedor 33a de destino en la primera ubicación 37a de carga con el fin de procesar una línea de pedido para el primer pedido (véanse las Fig. 5a-5b),

e) transportar un segundo contenedor 33c de destino a un segundo dispositivo 34b de entrega que tiene una segunda ubicación 37b de carga con un sistema de transporte de contenedores de destino operado automáticamente y proporcionar un segundo contenedor 33c de destino en la segunda ubicación 37b de carga para procesar una línea de pedido para un segundo pedido (véanse las Fig. 5b-5g),

f) determinar una posición de la superficie de agarre de una superficie 63 de agarre para al menos una de las mercancías A en el primer contenedor 5a de origen con la ayuda de un sistema 62a de sensores después de que el primer contenedor 5a de origen se haya proporcionado en la primera ubicación 27a de retirada, y calcular una posición de agarre para la unidad 61 de agarre a partir de la posición de la superficie de agarre determinada por un controlador 64 del robot (véase la Fig. 5b - el sombreado del primer contenedor 5a de origen simboliza la determinación precedente de una posición de la superficie de agarre),

g) retirar dicha mercancía A del primer contenedor 5a de origen y depositar dicha mercancía A en el primer contenedor 33a de destino por la unidad 61 de agarre del robot 60 a una línea de pedido del primer pedido (véanse Fig. 5c - flecha simboliza la primera retirada y depósito de una primera mercancía A),

h) repetir el paso f) si la línea de pedido del primer pedido contiene de nuevo una mercancía A de este tipo de mercancía, retirando de nuevo dicha mercancía A del primer contenedor 5a de origen y depositando dicha mercancía A en el primer contenedor 33a de destino por la unidad 61 de agarre del robot 60 (véase la Fig. 5c - el sombreado del primer contenedor 5a de origen simboliza la determinación repetida de una pose de la superficie de agarre y véase la Fig. 5d - la flecha simboliza la segunda retirada y el depósito repetido de una primera mercancía A),

i) determinar una pose de superficie de agarre de una superficie 63 de agarre para al menos una de las mercancías C en el segundo contenedor 5c de origen con la ayuda de un sistema 62b de sensores, después de que el segundo contenedor 5c de origen se haya proporcionado en la segunda ubicación de retirada 34b, y calcular una pose de agarre para la unidad 61 de agarre a partir de la pose de superficie de agarre determinada por un controlador 64 del robot (véase la Fig. 5g - el sombreado del segundo contenedor 5c de origen simboliza la determinación precedente de una pose de superficie de agarre),

j) retirar dicha mercancía C del segundo contenedor 5c de origen y depositar dicha mercancía C en el segundo

contenedor 33c de destino por la unidad 61 de agarre del robot 60 a una línea de pedido del segundo pedido (véase la Fig. 5h - la flecha simboliza la primera retirada y depósito de una primera mercancía C),

k) repetir el paso i) si la línea de pedido para el segundo pedido contiene de nuevo una mercancía C de este tipo de mercancía, retirar de nuevo dicha mercancía C del segundo contenedor 5c de origen y depositar dicha mercancía C en el segundo contenedor 33c de destino mediante la unidad 61 de agarre del robot 60 (véase la Fig. 5h - el sombreado del segundo contenedor 5b de origen simboliza la determinación repetida de una pose de la superficie de agarre y véase la Fig. 5i - la flecha simboliza la segunda retirada y el depósito repetido de una segunda mercancía C),

l) transportar el primer contenedor 5a de origen después de procesar la línea de pedido para el primer pedido desde la primera ubicación retirada 27a de retirada y transporte del segundo contenedor 5c de origen después de procesar la línea de pedido para el segundo pedido desde la segunda ubicación (27b) de retirada independientemente uno del otro por el sistema de transporte de contenedores de destino.

Cabe señalar en este punto que los procedimientos descritos para la recogida de mercancías no deben entenderse como restringidos a la realización descrita con anterioridad del sistema de transporte de contenedores de origen y/o del sistema de transporte de contenedores de destino. Más bien, el sistema de transporte de contenedores de origen puede comprender, por ejemplo, primeros dispositivos de transporte dispuestos por separado unos de otros para transportar los contenedores 5 de origen al primer dispositivo 24a de entrega y al segundo dispositivo 24b de entrega. Del mismo modo, el sistema de transporte de contenedores de origen puede comprender, por ejemplo, segundos dispositivos de transporte dispuestos por separado unos de otros para transportar los contenedores 5 de origen fuera del primer dispositivo 24a de entrega y del segundo dispositivo 24b de entrega. Además, el sistema de transporte de contenedores de destino puede comprender, por ejemplo, primeros dispositivos de transporte dispuestos por separado entre sí para transportar los contenedores 33 de destino hacia el primer dispositivo 34a de entrega y el segundo dispositivo 34b de entrega. El sistema de transporte de contenedores de destino también puede comprender, por ejemplo, segundos dispositivos de transporte dispuestos por separado para transportar los contenedores 33 de destino fuera del primer dispositivo 34a de entrega y del segundo dispositivo 34b de entrega.

En una primera realización (véase Fig. 5a-5m), el procedimiento comprende, además, el paso m):

retirada del primer contenedor 33a de destino tras el procesamiento de la línea de pedido para el primer pedido de la primera ubicación 37a de carga y retirada del segundo contenedor (33c) de destino tras el procesamiento de la línea de pedido para el segundo pedido de la segunda ubicación (37b) de carga independientemente uno del otro mediante un sistema de transporte proporcionado por el contenedor de destino.

En una segunda realización (véanse Fig. 6a-6e), el procedimiento comprende adicionalmente los pasos m) a u). Estos pasos están precedidos por el procesamiento de una línea de pedido para el primer pedido, que comprende, por ejemplo, 2 unidades de la mercancía A (Fig. 6a-6b) y el procesamiento de una línea de pedido para el segundo pedido, que comprende, por ejemplo, 1 unidad de la mercancía C, (Fig. 6b-6c). Se trata de los pasos b) a l) descritos con anterioridad.

La provisión del tercer contenedor 5c de origen en la primera ubicación 27a de retirada y la provisión del cuarto contenedor 5g de origen en la segunda ubicación 27b de retirada pueden realizarse esencialmente en paralelo o desfasadas en el tiempo.

Los pasos m) a u) del procedimiento se refieren a un procesamiento posterior del primer pedido con una línea de pedido siguiente y/o del segundo pedido con una línea de pedido siguiente y otra medida en la provisión del primer contenedor 33a de destino y/o del segundo contenedor 33a de destino.

El procedimiento puede comprender los pasos de:

m) transportar un tercer contenedor 5h de origen para procesar la siguiente línea de pedido para el primer pedido al primer dispositivo 24a de entrega con la primera ubicación 27a de retirada y/o transportar un cuarto contenedor 5g de origen para procesar la siguiente línea de pedido para el segundo pedido al segundo dispositivo 24b de entrega con la segunda ubicación 27b de retirada con el sistema de transporte de contenedores de origen operado automáticamente, en el que los contenedores 5h, 5g de origen almacenan diferentes mercancías H, G (no mostradas) (véanse las Fig. 6a-6e),

n) proporcionar el primer contenedor 33a de destino en la primera ubicación 37a de carga (también) durante el transporte del tercer contenedor 5h de origen para procesar la siguiente línea de pedido para el primer pedido, y/o proporcionar el segundo contenedor 33c de destino en la segunda ubicación 37b de carga (también) durante el transporte del cuarto contenedor 5g de origen para procesar la siguiente línea de pedido para el segundo pedido (véanse las Fig. 6a-6e),

o) determinar una pose de superficie de agarre de una superficie 63 de agarre para al menos una de las mercancías H en el tercer contenedor 5c de origen con la ayuda de un sistema 62a de sensores después de que el tercer contenedor 5c de origen haya sido proporcionado en la primera ubicación 27a de retirada, y calcular una pose de

agarre para la unidad 61 de agarre a partir de la pose de superficie de agarre determinada por un controlador 64 del robot (véase la Fig. 6c - el sombreado del tercer contenedor 5h de origen simboliza la determinación de una pose de superficie de agarre),

p) retirar dicha mercancía H del tercer contenedor 5h de origen y depositar dicha mercancía H en el primer contenedor 33a de destino por la unidad 61 de agarre del robot 60 a la siguiente línea de pedido del primer pedido (véase Fig. 6d - la flecha simboliza la retirada y depósito de una mercancía H),

q) repetir el paso o) si la siguiente línea de pedido del primer pedido contiene de nuevo una mercancía H de este tipo de mercancía, retirar de nuevo dicha mercancía H del tercer contenedor 5h de origen y depositar dicha mercancía H en el primer contenedor 33a de destino por la unidad 61 de agarre del robot 60 (no se muestra, ya que la siguiente línea de pedido comprende una única mercancía H),

r) y/o determinar una pose de superficie de agarre de una superficie 63 de agarre para al menos una de las mercancías G en el cuarto contenedor 5g de origen con la ayuda de un sistema 62b de sensores después de que el cuarto contenedor 5g de origen haya sido proporcionado en la segunda ubicación 27b de retirada, y calcular una pose de agarre para la unidad 61 de agarre a partir de la pose de superficie de agarre determinada por un controlador 64 del robot (véase la Fig. 6d - el sombreado del cuarto contenedor 5g de origen simboliza la determinación de una pose de superficie de agarre),

s) y/o retirar dicha mercancía G del cuarto contenedor (5g) de origen y depositar dicha mercancía G en el segundo contenedor 33c de destino por la unidad 61 de agarre del robot 60 a la siguiente línea de pedido del segundo pedido (véase la Fig. 6e - la flecha simboliza la retirada y el depósito de una mercancía G),

t) repetir el paso r) si la siguiente línea de pedido para el segundo pedido contiene de nuevo una mercancía G de este tipo de mercancía, extraer de nuevo dicha mercancía G del cuarto contenedor 5g de origen y depositar dicha mercancía G en el segundo contenedor 33c de destino mediante la unidad 61 de agarre del robot 60 (no mostrada, ya que la siguiente línea de pedido comprende una única mercancía G),

u) transportar el primer contenedor 33a de destino después de procesar las líneas de pedido para el primer pedido desde la primera ubicación 37a de carga y/o transportar el segundo contenedor 33c de destino después de procesar las líneas de pedido para el segundo pedido desde la segunda ubicación 37b de carga independientemente uno del otro por medio de un sistema de transporte de contenedores de destino (véase la Fig. 6e - el contenedor 33a de destino está siendo transportado fuera de la primera ubicación 34a de carga).

El paso n) debe entenderse de tal manera que el primer contenedor 33a...33g de destino y/o el segundo contenedor 33a...33g de destino permanece (inmóvil) en la primera ubicación 34a de carga / segunda ubicación 34b de carga hasta que, preferentemente, todas las líneas de pedido del primer pedido y/o todas las líneas de pedido del segundo pedido hayan sido (completamente) procesadas. El primer contenedor 5a...5h de origen y/o el segundo contenedor 5a...5h de origen se proporcionan en una secuencia correspondiente a la primera ubicación 24a de retirada y/o a la segunda ubicación 24b de retirada dependiendo del primer contenedor 33a...33g de destino y/o del segundo contenedor 33a...33g de destino por procesar.

Repitiendo lo que se ha descrito con anterioridad, también debe mencionarse aquí de nuevo que es una medida ventajosa si el paso r) se lleva a cabo después del procesamiento (completo) de la línea de pedido para el primer pedido y durante el movimiento del robot 60 / la unidad 61 de agarre desde el primer contenedor 33a de destino al cuarto contenedor 5g de origen. El controlador 64 del robot recibe del sistema 62b de sensores, preferentemente poco antes de que el robot 60 / la unidad 61 de agarre haya alcanzado el cuarto contenedor 5g de origen, la posición de la superficie de agarre de una superficie 63 de agarre para al menos una de las mercancías G en el cuarto contenedor 5g de origen. El paso o) se lleva a cabo después del procesamiento (completo) de la línea de pedido para el segundo pedido durante el movimiento del robot 60 / la unidad 61 de agarre desde el segundo contenedor 33c de destino hasta el tercer contenedor 5h de origen. El controlador 64 del robot recibe la posición de la superficie de agarre de una superficie 63 de agarre para al menos una de las mercancías H en el tercer contenedor 5a de origen desde el sistema 62a de sensores preferentemente poco antes de que el robot 60 / la unidad 61 de agarre haya alcanzado el tercer contenedor 5h de origen.

Además, puede preverse que el tercer contenedor 5h de origen y/o el cuarto contenedor 5g de origen sean devueltos independientemente a un área (1) de almacenamiento después de que las mercancías H, G hayan sido recogidas de acuerdo con los pasos p) y q) y/o los pasos s) y t), siempre que las mercancías H, G permanezcan en el tercer contenedor 5h de origen y/o en el cuarto contenedor 5g de origen después de que las mercancías hayan sido recogidas.

La Fig. 7 muestra una posible combinación de la estación 2 de preparación de pedidos descrita con anterioridad con robot 60 para preparación de pedidos automático y una estación 2' de preparación de pedidos con preparación de pedidos manual con un operario. Dicha estación 2' de preparación de pedidos con recogida manual se describe en el documento WO 2018/006112 A1. Se puede utilizar la misma estructura del dispositivo 69 de entrega para contenedores de origen y la misma estructura del dispositivo de entrega para contenedores 70 de destino. El

dispositivo 69 de entrega tiene preferentemente una única ubicación de retirada para un contenedor de origen y el dispositivo 70 de entrega tiene preferentemente una única ubicación de carga para un contenedor de destino. Tal realización permite que aquellas mercancías que son difíciles o imposibles de manipular (recoger) por el robot 60 / unidad 61 de agarre sean manipuladas en la estación 2' de preparación de pedidos con recogida manual. El sistema de transporte de contenedores de origen de la estación 2 de preparación de pedidos está conectado al dispositivo 69 de entrega mediante un sistema de transporte y el sistema de transporte de contenedores de destino de la estación 2 de preparación de pedidos está conectado al dispositivo 70 de entrega mediante un sistema de transporte. De este modo, los contenedores de origen que contienen dichas mercancías pueden proporcionarse en el dispositivo 69 de entrega. Los contenedores de destino, que están cargados con dichas mercancías, se pueden proporcionar en el dispositivo 70 de entrega.

Las Fig. 8 y 9 muestran ahora una estación 2a de preparación de pedidos de ejemplo con un sistema robótico totalmente automatizado que comprende un robot 60a de portal en vista oblicua, en las que la Fig. 8 muestra la estación 2a de preparación de pedidos oblicuamente desde el frente y la Fig. 9 muestra la estación 2a de preparación de pedidos oblicuamente desde atrás. Las Fig. 10 y 11 muestran el robot 60a de portal de las Fig. 8 y 9 con la unidad 61 de agarre extendida hacia abajo, también en una vista oblicua. La Fig. 10 muestra el robot 60a de portal oblicuamente desde la parte delantera y la Fig. 11 oblicuamente desde la parte trasera. Este robot 60a de portal puede utilizarse en la estación 2 de preparación de pedidos descrita con anterioridad. Del mismo modo, este robot 60a de portal puede utilizarse para llevar a cabo los procedimientos descritos con anterioridad para la recogida totalmente automatizada de diversas mercancías de los contenedores 5a...5h de origen a los contenedores 33a...33g de destino (compárense también las reivindicaciones 16 a 25 o las reivindicaciones 26 a 38).

La estación 2a de preparación de pedidos comprende dos ubicaciones 27a, 27b de retirada, que forman parte de un dispositivo 12 de transporte o pueden conectarse a él, y dos ubicaciones 37a, 37b de carga, que forman parte de un dispositivo 13 de transporte o pueden conectarse a él. En este ejemplo, un contenedor 5a de origen está dispuesto en la ubicación 27a de retirada. La ubicación 27b de retirada está vacía en este ejemplo, pero un contenedor 5b de origen podría, por supuesto, estar dispuesto allí.

Las ubicaciones 37a, 37b de carga también están vacías en este ejemplo, pero los contenedores 33a, 33b de destino podrían colocarse en ellos.

En el ejemplo mostrado, la estación 2a de preparación de pedidos comprende dos ubicaciones 27a, 27b de retirada y dos ubicaciones 37a, 37b de carga. Sin embargo, también es concebible que se prevea un número diferente de ubicaciones 27a, 27b de retirada y ubicaciones 37a, 37b de carga, por ejemplo, solo una ubicación 27a de retirada y una ubicación 37a de carga o también más de dos ubicaciones 27a, 27b de retirada y ubicaciones 37a, 37b de carga. También es concebible que las mercancías A...H por recoger se suministren directamente (es decir, sin contenedores 5a, 5b de origen y contenedores 33a, 33b de destino) en las ubicaciones 27a, 27b de retirada y las ubicaciones 37a, 37b de carga.

El dispositivo 12 de transporte forma parte de un sistema de transporte de contenedores de origen para el transporte automatizado de contenedores 5a, 5b de origen. Además, el dispositivo 13 de transporte forma parte de un sistema de transporte de contenedores de destino para el transporte automatizado de contenedores 33a, 33b de destino. El sistema de transporte de contenedores de origen y/o el sistema de transporte de contenedores de destino pueden estar diseñados en particular como se muestra en una de las figuras precedentes. En consecuencia, el dispositivo de transporte de contenedores de origen puede comprender un primer dispositivo 24a de entrega que comprende la primera ubicación 27a de retirada y un segundo dispositivo de entrega opcional 24b que comprende la segunda ubicación 27b de retirada. El dispositivo de transporte de contenedores de destino puede comprender además un primer dispositivo 34a de entrega que comprende la primera ubicación 37a de carga y un segundo dispositivo 34b de entrega que comprende la segunda ubicación 37b de carga.

El dispositivo de transporte de contenedores de origen para el transporte automatizado de los contenedores 5a, 5b de origen y/o el dispositivo de transporte de contenedores de destino para el transporte automatizado de los contenedores 33a, 33b de destino pueden diseñarse de acuerdo con las realizaciones descritas con anterioridad. Asimismo, pueden estar presentes la plataforma 66a de almacenamiento y/o la plataforma 66b de almacenamiento y/o la plataforma 66c de almacenamiento y/o la plataforma 66d de almacenamiento descritas con anterioridad.

El robot 60a de portal comprende un bastidor de base que en este ejemplo comprende cuatro montantes 71 verticales. El bastidor de base también podría tener vigas longitudinales (corriendo en la dirección x) y/o vigas transversales (corriendo en la dirección y) conectadas a los montantes 71 verticales. El bastidor de base también podría presentar vigas longitudinales (que corren en la dirección x) y/o vigas transversales (que corren en la dirección y) conectadas a los montantes 71 verticales. También es concebible que el bastidor de base tenga varias paredes laterales en lugar o además de los montantes verticales. También es concebible que el bastidor de base presente varias paredes laterales en lugar o además de los montantes 71 verticales.

En este ejemplo, el robot 60a de portal comprende, además, una primera corredera 74 de portal montada en forma desplazable con respecto a los montantes 71 verticales del bastidor de base y desplazable horizontalmente a lo largo de una primera disposición de guía 73 en una primera dirección x mediante un primer dispositivo 72 de accionamiento.

Además, el robot 60a de portal comprende una segunda corredera 77 de portal montada en forma desplazable sobre la primera corredera 74 de portal y desplazable horizontalmente a lo largo de una segunda disposición 76 de guía en una segunda dirección y que se extiende transversalmente a la primera dirección x mediante un segundo dispositivo 75 de accionamiento. Además, el robot 60a de portal comprende una tercera corredera 80 de portal montada en forma desplazable sobre la segunda corredera 77 de portal y desplazable verticalmente a lo largo de una tercera disposición 79 de guía en una tercera dirección z mediante un tercer dispositivo 78 de accionamiento. Además, el robot 60a de portal comprende una unidad 61 de agarre acoplada a la tercera corredera 80 de portal y montada en forma giratoria alrededor de un primer eje de rotación Da1 y desplazable mediante un cuarto dispositivo 81 de accionamiento.

Específicamente, el robot 60a de portal comprende un brazo 82 de portal movable a través del cuarto dispositivo 81 de accionamiento, que está montado rotativamente en el tercer carro 80 de portal alrededor de un primer eje vertical de rotación Da1. La unidad 61 de agarre está montada en forma giratoria sobre el brazo 82 de portal alrededor de un segundo eje de rotación horizontal Da2 y es móvil a través de un quinto dispositivo 83 de accionamiento. Por consiguiente, la unidad 61 de agarre puede girar alrededor del eje vertical de rotación Da1, así como alrededor del eje horizontal de rotación Da2. Por lo tanto, la unidad 61 de agarre se puede mover particularmente bien en una pose de agarre ventajosa, por ejemplo, si la mercancía A...H por agarrar está formado por una caja que yace oblicuamente en un contenedor de origen o si la unidad 61 de agarre no es (rotacionalmente) simétrica cuando se ve desde abajo, como es el caso del robot 60a de portal mostrado. Incluso si una rotación alrededor de dos ejes de rotación Da1, Da2 es ventajosa, por supuesto también sería concebible que la unidad 61 de agarre solo pueda girar alrededor de un eje de rotación vertical Da1 o solo alrededor de un eje de rotación horizontal Da2.

En este ejemplo, el robot 60a de portal comprende, además, específicamente un primer carril 84a de guía x dispuesto sobre una primera viga x 85a, y un segundo carril 84b de guía x dispuesto sobre una segunda viga x 85b. El primer carril 84a de guía x soporta en forma deslizante el primer carro 86a de guía x del primer carro 74 de portal, y el segundo carril 84b de guía x soporta en forma deslizante el segundo carro 86b de guía x del primer carro 74 de portal. El primer carril 84a de guía x, el primer carro 86a de guía x, el segundo carril 84b de guía x y el segundo carro 86b de guía x forman la primera disposición 73 de guía en este ejemplo.

De acuerdo con la realización mostrada en las Fig. 8 a 11, el primer dispositivo 72 de accionamiento comprende un accionamiento de medios de tracción en x conectado al primer carro 74 de portal que, en este ejemplo, tiene un primer medio 87a de tracción x de circulación sin fin y un segundo medio 87b de tracción x de circulación sin fin. El primer medio 87a de tracción x y el segundo medio 87b de tracción x están guiados cada uno alrededor de una rueda de desviación y una rueda motriz (no mostrada), que están dispuestas en los primeros alojamientos 88a...88d de rueda en los extremos de las vigas x 85a, 85b. Una de las ruedas motrices está acoplada a un servomotor 89 x eléctrico, y las dos ruedas motrices de la tracción x están acopladas a través de un eje 90 de acoplamiento en este ejemplo. Sin embargo, también es concebible que los medios 87a, 87b de tracción x se accionen mediante servomotores x 89 separados (y acoplados electrónicamente). El eje 90 de acoplamiento puede entonces omitirse.

Un movimiento de rotación de la rueda motriz en sentido horario o antihorario mueve el primer carro 74 de portal (y, por lo tanto, también el segundo carro 77 de portal y el tercer carro 80 de portal) horizontalmente en la dirección x con respecto a las ubicaciones 27a, 27b de retirada y al contenedor 5a, 5b de origen, y con respecto a las ubicaciones 37a, 37b de carga y al contenedor 33a, 33b de destino.

En este ejemplo, el robot 60a de portal comprende, además, un primer carril 91a de guía y y un segundo carril 91b de guía y, que están dispuestos sobre una viga 92 y. El carro 93 de guía y del segundo carro 77 de portal está montado deslizablemente sobre el primer carril 91a de guía y y el segundo carril 91b de guía y. El carro 93 de guía y del segundo carro 77 de portal está montado en forma deslizante sobre el primer carril 91a de guía y y el segundo carril 91b de guía y. El primer carril 91a de guía y, el segundo carril 91b de guía y y el carro 93 de guía y forman la segunda disposición 76 de guía en este ejemplo.

De acuerdo con la realización mostrada en las Fig. 8 a 11, el segundo dispositivo de accionamiento 75 comprende un medio de tracción y conectado al segundo carro 77 de portal que, en este ejemplo, tiene un medio de tracción y 94 que también circula sin fin. El primer medio 94 de tracción y está guiado de nuevo alrededor de una rueda de desviación y una rueda motriz (no mostrada), que están dispuestas en segundos alojamientos 95a, 95b de rueda en los extremos de la viga 92 y. La rueda motriz está acoplada a un servomotor 96 eléctrico y.

Un movimiento de rotación de la rueda motriz en el sentido de las agujas del reloj o en sentido contrario mueve el segundo carro 77 de portal (y, por lo tanto, el tercer carro 80 de portal) horizontalmente en dirección inyectada con respecto a las ubicaciones 27a, 27b de retirada y al contenedor 5a, 5b de origen y con respecto a las ubicaciones 37a, 37b de carga y al contenedor 33a, 33b de destino.

El robot 60a de portal comprende, además, tres placas 97a...97c de base, que están montadas de manera que son desplazables una respecto de la otra en la dirección z. En este ejemplo, cuatro carriles 98a...98d de guía están dispuestos sobre la segunda placa 97b de base. En este ejemplo, cuatro carriles 98a...98d de guía están dispuestos sobre la segunda placa 97b de base. Los carriles 98a...98b de guía están dispuestos en la parte frontal de la segunda placa 97b de base, y los otros dos carriles 98c, 98d de guía están dispuestos detrás de los carriles 98a, 98b de guía en la parte trasera de la segunda placa 97b de base. Los carriles 98a, 98b de guía en la parte trasera de la segunda

placa 97b de base están montados en forma deslizante en carros 99a de guía z, que están montados en la primera placa 97a de base (nota: en las Fig. 8 a 11 solo es visible un carro 99a de guía z de los dos carros de guía z). Otros dos carros 100a, 100b de guía z están montados en la tercera placa 98c de base y se deslizan sobre los carriles 98a, 98b de guía.

- 5 La primera placa 97a de base y los carros 99a de guía z están incluidos en el segundo carro 77 de portal. La segunda placa 97b de base y la tercera placa 97c de base, los carriles 98a...98d de guía y los carros 100a, 100b de guía z forman parte del tercer carro 80 de portal.

- De acuerdo con la realización mostrada en las Fig. 8 a 11, el tercer dispositivo 78 de accionamiento comprende un engranaje (no mostrado) en una carcasa 101 de engranaje. El engranaje está conectado a un eje de un servomotor 102 z eléctrico y engrana con una cremallera 103 montada en el lado posterior de la segunda placa 97b de base. Esto permite mover la segunda placa 97b de base con respecto a la primera placa 97a de base. Una primera rueda 104 de desviación está montada en forma giratoria en la segunda placa 97b de base en la región superior y una segunda rueda 105 de desviación está montada en forma giratoria en la segunda placa 97b de base en la región inferior, alrededor de la cual se guía un medio 106 de tracción z. El medio 106 de tracción z está conectado a la segunda placa 97b de base. El medio 106 de tracción z está conectado a la primera placa 97a de base y a la tercera placa 97c de base, respectivamente. Cuando la segunda placa 97b de base se mueve con respecto a la primera placa 97a de base, la tercera placa 97c de base también se mueve con respecto a la segunda placa 97b de base, aunque los medios 106 de tracción z no son accionados por un motor. En general, esto da como resultado un telescopio doble.

- Al girar dicho engranaje en sentido horario o antihorario, el tercer carro 80 de portal se desplaza verticalmente en la dirección z con respecto a las ubicaciones 27a, 27b de retirada y el contenedor 5a, 5b de origen y con respecto a las ubicaciones 37a, 37b de carga y el contenedor 33a, 33b de destino.

Las Fig. 8 y 9 muestran la tercera corredera 80 de portal en su posición superior de reposo. Las Fig. 10 y 11 muestran una vista en la que el tercer carro 80 de portal y, por lo tanto, la unidad 61 de agarre móvil están extendidos hacia abajo.

- 25 El robot 60a de portal puede comprender un dispositivo de medición de desplazamiento, no mostrado, mediante el cual se detectan los movimientos de desplazamiento del primer carro 74 de portal, el segundo carro 77 de portal y el tercer carro 80 de portal. Puede utilizarse el procedimiento de medición de desplazamiento absoluto e incremental.

- La Fig. 12a muestra ahora una vista detallada del brazo 82 de portal con la unidad 61 de agarre dispuesta en la zona inferior desde diagonalmente por delante. La Fig. 12b muestra el brazo 82 de portal con la unidad 61 de agarre dispuesta en la zona inferior desde diagonalmente por detrás.

- La Fig. 13a muestra, además, una vista detallada del brazo 82 de portal con la unidad 61 de agarre dispuesta en la zona inferior desde el lado izquierdo, la Fig. 13b desde el lado derecho. La unidad 61 de agarre está pivotada hacia atrás 45° alrededor del eje de rotación horizontal Da2. También se muestra con líneas discontinuas un giro de la unidad 61 de agarre en 45° hacia delante. Un ángulo de giro de 45° no debe entenderse como restrictivo, sino que la unidad 61 de agarre también puede girar con un ángulo de giro diferente alrededor del eje horizontal de rotación Da2.

- De acuerdo con la realización mostrada en las Fig. 8 a 13b, el cuarto dispositivo 81 de accionamiento comprende un primer accionador 107 giratorio, que transmite un movimiento giratorio al brazo 82 de portal a través de una caja de engranajes (no mostrada) en el primer alojamiento 108 de caja de engranajes, permitiendo así una rotación relativa del brazo 82 de portal con respecto a las ubicaciones 27a, 27b de retirada y al contenedor 5a, 5b de origen, y con respecto a las ubicaciones 37a, 37b de carga y al contenedor 33a, 33b de destino. El ángulo de rotación posible en el ejemplo mostrado es de 360°, y en particular el brazo 82 de portal puede girar sin fin. Sin embargo, también sería concebible que el ángulo de rotación del brazo 82 de portal se limitara a ángulos de rotación más pequeños.

- De acuerdo con la realización mostrada en las Fig. 8 a 13b, el quinto dispositivo 83 de accionamiento comprende un segundo accionador 109 rotativo que transmite un movimiento rotativo a la unidad 61 de agarre y permite así una rotación relativa de la unidad 61 de agarre con respecto a las ubicaciones 27a, 27b de retirada y al contenedor 5a, 5b de origen, así como con respecto a las ubicaciones 37a, 37b de carga y al contenedor 33a, 33b de destino. En concreto, el movimiento giratorio se transmite de una primera rueda 110 de correa a través de una primera correa 111 a una segunda rueda 112 de correa, al eje 113, del eje a un engranaje (angular) no mostrado, a dos terceras ruedas 114a, 114b de correa, a dos segundas correas 115a, 115b y, finalmente, a dos cuartas ruedas 116a, 116b de correa. El ángulo de giro posible en el ejemplo mostrado es de $\pm 45^\circ$. Sin embargo, también sería concebible que el ángulo máximo de giro de la unidad 61 de agarre fuera inferior a $\pm 45^\circ$ o también superior a $\pm 45^\circ$.

El robot 60a de portal puede comprender, además, un dispositivo de medición de ángulo, no mostrado, por medio del cual se detectan los movimientos de desplazamiento del brazo 82 de portal y de la unidad 61 de agarre. Puede utilizarse el procedimiento de medición de ángulo absoluto e incremental.

- 55 Se puede observar en particular en las Fig. 12a y 12b que la unidad 61 de agarre en este ejemplo comprende tres ventosas 117 de vacío, que están conectadas a un generador de vacío (no mostrado) a través de líneas de fluido, en particular mangueras 118 de aire. Resulta ventajoso que las mangueras 118 de aire (conductos de fluido) se alojen

en un canal receptor de conductos interno (formado integralmente) no mostrado con mayor detalle y que discurre en la dirección longitudinal del brazo 82 de portal. Por otra parte, los conductos de aire (conductos de fluido) pueden elaborarse en el brazo 82 de portal, por ejemplo, en el brazo de portal hay orificios que forman los conductos de aire.

- 5 En otras palabras, las líneas de fluido están integradas en el brazo 82 de portal. Esto facilita, a su vez, la retirada de la mercancía de un contenedor 5a de origen o la colocación de la mercancía en un contenedor 33 de destino. El brazo 82 de portal puede moverse sin obstáculos y particularmente cerca de una pared del contenedor y entrar en el contenedor 5a de origen como se muestra en la Fig. 14.

- 10 Debido a la redundancia de las ventosas 117 de vacío, las mercancías A...H pueden sujetarse de este modo con una tasa de fallos particularmente baja. Es decir, un número de operaciones de manipulación fallidas de las mercancías A...H en relación con un número total de operaciones de manipulación de estas mercancías A...H es bajo.

Concretamente, las ventosas 117 están dispuestas en forma de triángulo y forman un plano de agarre, por lo que se agarran bien en particular las mercancías A...H que tienen una superficie límite plana o varias superficies límite de este tipo, por ejemplo, cajas.

- 15 Ventajosamente, el brazo 82 de portal comprende una superficie limitadora vertical plana 119, que está alineada paralelamente a uno de los lados a del triángulo, en cuyos ángulos están situados los centros de las ventosas 117. En particular, el brazo 82 de portal, como se muestra en las Fig. 8 a 13a, puede tener una sección transversal redonda (circular) que se aplanan en la región de dicha superficie 119 limitadora vertical. Sin embargo, también sería concebible que el brazo 82 de portal tuviera una sección transversal poligonal (en particular, una sección transversal rectangular o una sección transversal triangular). La superficie 119 limitadora vertical está formada entonces por una superficie lateral de un prisma poligonal.

Debido a la al menos una superficie 119 limitadora vertical del brazo 82 de portal alineada con uno de los lados del triángulo, el brazo 82 de portal puede sumergirse en un contenedor 5a de origen o contenedor 33 de destino particularmente cerca de una pared del contenedor para agarrar una mercancía A...H, como se muestra ejemplarmente para la mercancía A en la Fig. 14.

- 25 Ventajosamente, la superficie 119 limitadora vertical plana del brazo 82 de portal hasta el extremo inferior de la unidad 61 de agarre es mayor (más larga) que 1,1 veces la altura h_B del contenedor del contenedor 5a de origen y/o del contenedor 33 de destino, como se muestra en relación con la Fig. 14. Es decir, rige:

Altura de inmersión $h_t > 1,1$ veces la altura h_B del contenedor.

- 30 En el ejemplo mostrado, el brazo 82 de portal tiene una superficie 119 limitadora vertical y plana (pared lateral), que está retranqueada con respecto a un contorno transversal máximo del brazo 82 de portal. Sin embargo, también es concebible que (todo el brazo 82 de portal) presente un contorno exterior prismático.

Como se muestra en la Fig. 14, también puede resultar ventajoso si un diámetro de la unidad 61 de agarre, independientemente del número de ventosas 117 de vacío utilizadas, no es o no es sustancialmente mayor que un diámetro del brazo 82 de portal.

- 35 Cabe señalar en este punto que el brazo 82 de portal y la unidad 61 de agarre no son rotacionalmente simétricos cuando se ven desde abajo, razón por la cual la capacidad de rotación de la unidad 61 de agarre alrededor del eje vertical de rotación Da_1 es una ventaja particular. Si, por el contrario, el brazo 82 de portal y la unidad 61 de agarre son rotacionalmente simétricos vistos desde abajo, la capacidad de rotación de la unidad 61 de agarre alrededor del eje vertical de rotación Da_1 puede omitirse sin ninguna desventaja significativa.

- 40 También es ventajoso si el robot 60a de portal tiene un soporte 120 de agarre montado en el brazo 82 de portal para girar alrededor del segundo eje de rotación horizontal Da_2 , al que está unida la unidad 61 de agarre. Las unidades 61 de agarre de varios tipos pueden estar unidas al robot 60a de portal mediante el soporte 120 de agarre. Las unidades 61 de agarre de diversos tipos pueden fijarse al robot 60a de portal por medio del soporte 120 de agarre, en el que cada una de las unidades 61 de agarre está adaptada a diferentes tareas de agarre. Por ejemplo, además de las unidades 61 de agarre con ventosas 117 de vacío, también pueden disponerse en la unidad 61 de agarre elementos de agarre mecánicos (por ejemplo, una mano robótica o pinzas de agarre). Además, una unidad 61 de agarre no está limitada a tres ventosas 117 de vacío dispuestas en triángulo, sino que la unidad 61 de agarre también puede tener más o menos de tres ventosas 117 de vacío, y las ventosas 117 de vacío también pueden estar dispuestas geométricamente de manera diferente.

- 50 En otra realización ventajosa de la estación 2a de preparación de pedidos, esta última comprende al menos un accionamiento de contenedor

para girar al menos una ubicación 27a, 27b de retirada (que incluye un contenedor 5a, 5b de origen proporcionado en la misma) y al menos una ubicación 37a, 37b de carga (que incluye un contenedor 33a, 33b de destino proporcionado en la misma) con respecto a la estructura 71 de base del robot 60a de portal en torno a un eje vertical de rotación y/o

para inclinar la al menos una ubicación 27a, 27b de retirada (que incluye un contenedor 5a, 5b de origen proporcionado en la misma) y la al menos una ubicación 37a, 37b de carga (que incluye un contenedor 33a, 33b de destino proporcionado en la misma) con respecto a la estructura 71 de base del robot 60a de portal en torno a un eje horizontal de rotación.

- 5 Esto también permite que la unidad 61 de agarre se mueva bien en una pose de agarre ventajosa para agarrar mercancías A...H, pero rotando el contenedor 5a, 5b de origen y/o el contenedor 33a, 33b de destino con respecto al robot 60a de portal. Si el contenedor 5a, 5b de origen y el contenedor 33a, 33b de destino pueden girar alrededor de un eje vertical de rotación, la unidad 61 de agarre no necesita en sí misma estar montada para girar alrededor de un eje vertical de rotación Da2 con respecto al tercer carro 80 de portal. Del mismo modo, si el contenedor 5a, 5b de origen y el contenedor 33a, 33b de destino pueden inclinarse alrededor de un eje de rotación horizontal, no es necesario que la unidad 61 de agarre esté montada de modo que pueda girar alrededor de un eje de rotación horizontal Da1 con respecto al tercer carro 80 de portal.

- 15 En una realización ventajosa, el sistema robótico totalmente automatizado con el robot 60a de portal comprende un sistema 62a, 62b de sensores, en particular un sistema de cámaras, al menos para detectar las mercancías A...H en el primer contenedor 5a de origen y opcionalmente en el segundo contenedor 5b de origen, siempre que se proporcione un segundo dispositivo 24b de entrega, así como un controlador 64 del robot, que está conectado al sistema 62a, 62b de sensores y controla el robot 60 con la unidad 61 de agarre. De esta manera, el procedimiento de preparación de pedidos puede ser totalmente automatizado. De este modo, el procedimiento de preparación de pedidos puede automatizarse por completo. En particular, las medidas propuestas permiten también corregir los errores que puedan producirse durante la preparación de pedidos.

- 25 Por medio de las medidas presentadas, la unidad 61 de agarre puede moverse particularmente bien en una pose de agarre ventajosa. En particular, el brazo 82 de portal puede moverse en dirección vertical hacia un fondo de un contenedor 5a, 5b de origen o contenedor 37a, 37b de destino. Puede conseguirse una pose de agarre óptima manteniendo el brazo 82 de portal en su posición vertical mientras la unidad 61 de agarre pivota con respecto al brazo 82 de portal. De este modo, el brazo 82 de portal y la unidad 61 de agarre pueden entrar en un contenedor 5a, 5b de origen o en un contenedor 37a, 37b de destino muy cerca de una pared lateral, incluso si el brazo 82 de portal no tiene una superficie limitadora 119 en forma especial. Esto significa que las mercancías A...H también pueden retirarse de un contenedor 5a, 5b de origen en la zona del borde, y las mercancías A...H pueden entregarse en la zona del borde de un contenedor 37a, 37b de destino.

- 30 Por último, también se afirma que el alcance de la protección viene determinado por las reivindicaciones de la patente. Sin embargo, se deben utilizar la descripción y los dibujos para interpretar las reivindicaciones.

En particular, también se señala que los dispositivos representados pueden comprender en realidad más o menos componentes de los que se muestran. En algunos casos, los dispositivos representados o sus componentes también pueden representarse fuera de escala y/o ampliados y/o reducidos de tamaño.

35 Lista de signos de referencia

- | | |
|-------|--|
| 1 | área de almacenamiento |
| 2, 2a | estación de preparación de pedidos |
| 3 | sistema de distribución de contenedores de origen |
| 4 | sistema de distribución de contenedores de destino |
| 40 5 | contenedor de origen |
| 6 | estantería de almacenamiento |
| 7 | pasillo de estanterías |
| 8 | ubicación de almacenamiento |
| 45 9 | dispositivo operativo de almacenamiento |
| 10 | dispositivo de transporte |
| 11 | dispositivo de transporte |
| 12 | dispositivo de transporte |

ES 3 023 457 T3

	13	dispositivo de transporte
	14	dispositivo de transporte
	15	dispositivo de entrada y/o salida
5	16	dispositivo de transferencia
	17	carril de guía
	18	dispositivo de transporte
	19	dispositivo búfer
	20	dispositivo de elevación
10		
	21, 22a, 22b	medio de transporte
	23	estación giratoria
	24a, 24b	dispositivo de entrega del primer contenedor de origen / del segundo contenedor de origen
	25	dispositivo de transporte de transporte de contenedor de origen
15		
	26	dispositivo de transporte de transporte de contenedor de origen
	27a, 27b	ubicación de retirada del primer contenedor de origen / del segundo contenedor de origen
	28	dispositivo de transferencia
	29	dispositivo de transferencia
20	30a, 30b	medio de transporte
	31	unidad de control
	32	dispositivo búfer
	33	contenedor de destino
25	34	dispositivo de entrada del contenedor de destino / del segundo contenedor de destino
	35	dispositivo de transporte de transporte del contenedor de destino
	36	dispositivo de transporte de transporte del contenedor de destino
	37a, 37b	ubicación de carga del primer contenedor de destino / del segundo contenedor de destino
30	38	dispositivo de transferencia
	39	dispositivo de transferencia
	40	dispositivo búfer
	41	salida de mercancía
	42	dispositivo de transporte
35	43	dispositivo de transporte

	44	búfer de clasificación
	45	dispositivo de transporte
	46	dispositivo de transporte
	47	ubicación búfer
5	48	ubicación de clasificación
	49, 50	medio de transporte
	51	distancia
	52a, 52b	plano de entrega
10	53a, 53b	plano de entrega
	54	dispositivo de transporte
	55	medio de transporte
	56	medio de transporte
15	57	medio de transporte
	58	medio de transporte
	59, 60, 60a	robot
	61	unidad de agarre
20	62a, 62b	sistema de sensores
	63	superficie de agarre
	64	controlador de robot
	65a, 65b	sistema de sensores
25	66a...66d	plataforma de almacenamiento
	67a, 67b	abertura de acceso
	68	sistema de sensores
	69	dispositivo de entrega de contenedor de origen
30	70	dispositivo de entrega de contenedor de destino
	71	estructura de base (montante vertical)
	72	primer dispositivo de accionamiento
	73	primera disposición de guía
35	74	primer carro de portal
	75	segundo dispositivo de accionamiento

	76	segunda disposición de guía
	77	segundo carro de portal
	78	tercer dispositivo de accionamiento
5	79	tercera dispositivo de guía
	80	tercer carro de portal
	81	cuarto dispositivo de accionamiento
	82	brazo de portal
	83	quinto dispositivo de accionamiento
10		
	84a, 84b	carril de guía x
	85a, 85b	viga x
	86a, 86b	carro de guía x
	87a, 87b	medio de tracción x
15	88a...88d	primer alojamiento de rueda
	89	servomotor x
	90	eje de acoplamiento
	91a, 91b	carril de guía y
20	92	viga x
	93	carro de guía y
	94	medio de tracción y
	95a, 95b	segundo alojamiento de rueda
25	96	servomotor y
	97a...97c	placa de base
	98a...98d	carril de guía z
	99a	carro de guía z
30	100a, 100b	carro de guía z
	101	carcasa de engranaje
	102	servomotor z
	103	cremallera
35	104	primera rueda de desviación
	105	segunda rueda de desviación

	106	medio de tracción x
	107	primer servomotor
	108	carcasa de engranaje
5	109	segundo servomotor
	110	primera rueda de correa
	111	primera correa
	112	segunda rueda de correa
	113	eje
10		
	114a, 114b	tercera rueda de correa
	115a, 115b	segunda correa
	116a, 116b	cuarta rueda de correa
	117	ventosa de vacío
15	118	manguera de aire
	119	superficie limitadora vertical del brazo de portal
	120	soporte de agarre
	A...H	mercancía
20	x	primera dirección (horizontal)
	y	segunda dirección (horizontal)
	z	tercera dirección (vertical)
	Da1	primer eje de rotación
	Da2	segundo eje de rotación
25	a	lado del triángulo
	ht	altura de inmersión
	hB	altura del contenedor

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la preparación de pedidos completamente automatizado de diferentes mercancías desde contenedores (5a...5h) de origen a contenedores (33a...33g) de destino en una estación (2, 2a) de preparación de pedidos de acuerdo con la reivindicación 1 por un robot (60, 60a) con una unidad (61) de agarre según pedidos, con los siguientes pasos:

a) adquirir pedidos cada uno con una o varias líneas de pedido, en el que cada línea de pedido especifica al menos una mercancía (A, C) de acuerdo con su tipo de mercancía y su cantidad pedida,

b) transportar un primer contenedor (5a) de origen para procesar una línea de pedido para un primer pedido hasta el primer dispositivo (24a) de entrega con la primera ubicación (27a) de retirada y transportar un segundo contenedor (5c) de origen para procesar una línea de pedido para un segundo pedido hasta un segundo dispositivo (24b) de entrega con una segunda ubicación (27b) de retirada, con un sistema de transporte de contenedores de origen automatizado, en el que los contenedores (5a, 5c) de origen almacenan diferentes mercancías (A, C),

c) proporcionar el primer contenedor (5a) de origen en la primera ubicación (27a) de retirada y proporcionar el segundo contenedor (5c) de origen en la segunda ubicación (27b) de retirada,

d) transportar un primer contenedor (33a) de destino a un primer dispositivo (34a) de entrega con una primera ubicación (37a) de carga con un sistema de transporte de contenedores de origen automatizado y proporcionar el primer contenedor (33a) de destino en la primera ubicación (37a) de carga para procesar una línea de pedido para el primer pedido,

e) transportar un segundo contenedor (33c) de destino a un segundo dispositivo (34b) de entrega con una segunda ubicación (37b) de carga con un sistema de transporte de contenedores de origen automatizada y proporcionar el segundo contenedor (33c) de destino en la segunda ubicación (37b) de carga a fin de procesar una línea de pedido para el segundo pedido,

f) determinar una pose de superficie de agarre de una superficie (63) de agarre para al menos una de las mercancías (A) en el primer contenedor (5a) de origen con la ayuda de un sistema (62a) de sensores después de que el primer contenedor (5a) de origen haya sido proporcionado en la primera ubicación (27a) de retirada, y calcular una pose de agarre para la unidad (61) de agarre a partir de la pose de superficie de agarre determinada por un controlador (64) del robot,

g) retirar dicha mercancía (A) del primer contenedor (5a) de origen y colocar dicha mercancía (A) en el primer contenedor (33a) de destino por medio de la unidad (61) de agarre del robot (60, 60a) para una línea de pedido del primer pedido,

h) repetir el paso f) si la línea de pedido para el primer pedido contiene de nuevo una mercancía (A) de este tipo de mercancía, retirar de nuevo dicha mercancía (A) del primer contenedor (5a) de origen y depositar dicha mercancía (A) en el primer contenedor (33a) de destino mediante la unidad (61) de agarre del robot (60, 60a),

i) determinar una pose de superficie de agarre de una superficie (63) de agarre para al menos uno de las mercancías (C) en el segundo contenedor (5c) de origen con la ayuda de un sistema de sensores (62b) después de que el segundo contenedor (5c) de origen haya sido proporcionado en la segunda ubicación (27b) de retirada, y calcular una pose de agarre para la unidad (61) de agarre a partir de la pose de superficie de agarre determinada por un controlador (64) del robot,

j) retirar dicha mercancía (C) del segundo contenedor (5c) de origen y depositar dicha mercancía (C) en el segundo contenedor (33c) de destino por la unidad (61) de agarre del robot (60, 60a) para una línea de pedido del segundo pedido,

k) repetir el paso i) si la línea de pedido del segundo pedido contiene de nuevo una mercancía (C) de este tipo de mercancía, retirar de nuevo dicha mercancía (C) del segundo contenedor (5c) de origen y depositar dicha mercancía (C) en el segundo contenedor (33c) de destino por la unidad (61) de agarre del robot (60, 60a),

l) retirar el primer contenedor (5a) de origen después de procesar la línea de pedido para el primer pedido desde la primera ubicación (27a) de retirada y retirar el segundo contenedor (5c) de origen después de procesar la línea de pedido para el segundo pedido desde la segunda ubicación (27b) de retirada independientemente uno del otro mediante un sistema de transporte de contenedores de origen,

caracterizado porque

mediante un sistema (62a, 62b; 65a, 65b; 68) de sensores, tras retirar una mercancía (A...C) por la unidad (61) de agarre de uno de los primer y segundo contenedores (5a...5h) de origen de acuerdo con el paso g) o los pasos j),

se comprueba si una mercancía (A..C) ha caído de la unidad (61) de agarre y se encuentra sobre una plataforma (66a..66d) de almacenamiento, que está dispuesta encima de el sistema de transporte de contenedores de origen y el sistema de transporte de contenedores de destino, en particular del segundo dispositivo (26, 36) de transporte, entre el primer contenedor de origen y el primer contenedor de destino y entre el segundo contenedor (5a..5h) de origen y el segundo contenedor (33a..33g) de destino y las mercancías (A..C) en la plataforma (66a, 66b) de almacenamiento son recogidas por la unidad (61) de agarre y colocadas

- en el primer contenedor (5a..5h) de origen,
- en el primer contenedor (5a..5h) de origen, o
- en el segundo contenedor (5a..5h) de origen, o
- en el primer contenedor (33a..33g) de destino, o
- en el segundo contenedor (33a..33g) de destino.

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** además se lleva a cabo el paso de:

m) retirar el primer contenedor (33a) de destino después de procesar la línea de pedido para el primer pedido desde la primera ubicación (37a) de carga y retirar el segundo contenedor (33c) de destino después de procesar la línea de pedido para el segundo pedido desde la segunda ubicación (37b) de carga independientemente uno del otro por el sistema de transporte de contenedores de origen.

3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** para el procesamiento posterior del primer pedido con una siguiente línea de pedido y/o del segundo pedido con una siguiente línea de pedido se llevan a cabo además los pasos:

m) transportar un tercer contenedor (5h) de origen para procesar la siguiente línea de pedido para el primer pedido al primer dispositivo (24a) de entrega con la primera ubicación (27a) de retirada y/o transportar un cuarto contenedor (5g) de origen para procesar la siguiente línea de pedido para el segundo pedido al segundo dispositivo (24b) de entrega con la segunda ubicación (27b) de retirada con el sistema de transporte de contenedores, en el que los contenedores (5h, 5g) de origen almacenan diferentes mercancías (H, G),

n) provisión del primer contenedor (33a) de destino en la primera ubicación (37a) de carga durante el transporte del tercer contenedor (5h) de origen para procesar la siguiente línea de pedido para el primer pedido, y/o provisión del segundo contenedor (33c) de destino en la segunda ubicación (37b) de carga durante el transporte del cuarto contenedor (5g) de origen para procesar la siguiente línea de pedido para el segundo pedido,

o) determinar una pose de superficie de agarre de una superficie (63) de agarre para al menos una de las mercancías (H) en el tercer contenedor (5c) de origen por medio de un sistema (62a) de sensores después de que el tercer contenedor (5c) de origen haya sido proporcionado en la primera ubicación (27a) de retirada, y calcular una pose de agarre para la unidad (61) de agarre a partir de la pose de superficie de agarre determinada por un controlador (64) del robot,

p) retirar dicha mercancía (H) del tercer contenedor (5h) de origen y colocar dicha mercancía (H) en el primer contenedor (33a) de destino mediante la unidad de agarre (61) del robot (60, 60a) de acuerdo con el primer pedido, hasta la siguiente línea de pedido del primer pedido

q) repetir el paso o) a condición de que la siguiente línea de pedido del primer pedido contenga de nuevo una mercancía (H) de este tipo, retirando de nuevo dicha mercancía (H) del tercer contenedor (5h) de origen y colocando dicha mercancía en el primer contenedor (33a) de destino mediante la unidad de agarre (61) del robot (60, 60a).

r) y/o determinar una pose de superficie de agarre de una superficie (63) de agarre para al menos una de las mercancías (G) en el cuarto contenedor (5g) de origen con la ayuda de un sistema (62b) de sensores después de que el cuarto contenedor (5g) de origen haya sido proporcionado en la segunda ubicación (27b) de retirada, y calcular una pose de agarre para la unidad (61) de agarre a partir de la pose de superficie de agarre determinada por un controlador (64) del robot,

s) y/o retirar dicha mercancía (G) del cuarto contenedor (5g) de origen y colocar dicha mercancía (G) en el segundo contenedor (33c) de destino mediante la unidad de agarre (61) del robot (60, 60a) hasta la siguiente línea de pedido del segundo pedido,

t) repetir el paso r) a condición de que la siguiente línea de pedido para el segundo pedido contenga de nuevo una mercancía (G) de este tipo, retirando de nuevo dicha mercancía (G) del cuarto contenedor (5g) de origen y colocando dicha mercancía (G) en el segundo contenedor (33c) de destino mediante la unidad de agarre (61) del robot (60, 60a),

u) retirar el primer contenedor (33a) de destino después de procesar la línea de pedido para el primer pedido desde la primera ubicación (37a) de carga y/o retirar el segundo contenedor (33c) de destino después de procesar la línea de pedido para el segundo pedido desde la segunda ubicación (37b) de carga independientemente uno del otro mediante el sistema de transporte de contenedores de destino,

4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 3, **caracterizado porque** el primer pedido con los pasos f) a h) o los pasos o) a q) y el segundo orden con los pasos i) a k) o los pasos r) a t) son procesados secuencialmente por el robot (60, 60a)

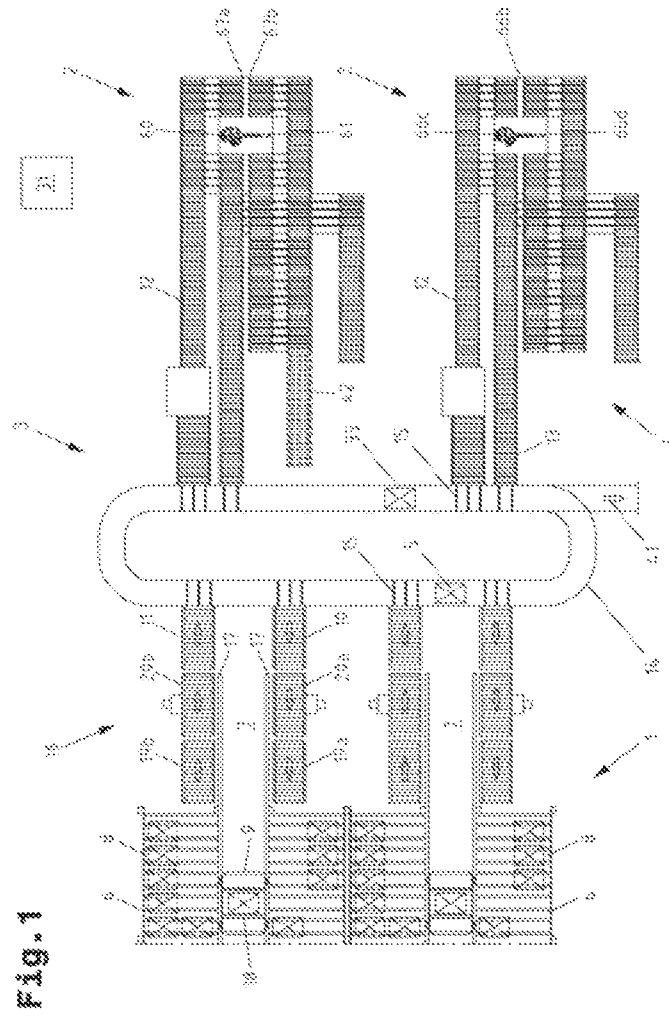
5. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el paso i) o el paso

- r) se lleva a cabo después de procesar la línea de pedido para el primer pedido durante el movimiento del robot (60, 60a)/la unidad (61) de agarre desde el primer contenedor (33a) de destino al segundo contenedor (5c) de origen o al cuarto contenedor (5g) de origen
- 5 6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el paso f) o el paso o) se lleva a cabo después de procesar la línea de pedido para el segundo pedido durante el movimiento del robot (60, 60a)/la unidad (61) de agarre desde el segundo contenedor (33c) de destino hasta el primer contenedor (5a) de origen o el tercer contenedor (5a) de origen.
- 10 7. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el paso f) o el paso o) se lleva a cabo durante el procesamiento de la línea de pedido para el primer pedido de acuerdo con los pasos g) y h) o los pasos p) y q), y el paso i) o el paso r) se lleva a cabo durante el procesamiento de la línea de pedido para el segundo pedido de acuerdo con los pasos j) y k) o los pasos s) y t).
8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el primer orden con los pasos g) y h) o los pasos p) y q) y el segundo orden con los pasos j) y k) o los pasos s) y t) son procesados secuencialmente por el robot (60, 60a).
- 15 9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el primer contenedor (5a) de origen y el segundo contenedor (5c) de origen se devuelven a un área (1) de almacenamiento independientemente uno del otro después de que las mercancías (A, C) hayan sido preparadas de acuerdo con los pasos g) y h) y los pasos j) y k), siempre que las mercancías (A, C) permanezcan en el primer contenedor (5a) de origen y en el segundo contenedor (5c) de origen después de la retirada de las mercancías.
- 20 10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** el tercer contenedor (5h) de origen y/o el cuarto contenedor (5g) de origen se vuelven a almacenar independientemente entre sí en una zona (1) de almacenamiento después de la recogida de mercancías (H, G) de acuerdo con los pasos p) y q) y/o los pasos s) y t), siempre que las mercancías (H, G) permanezcan en el tercer contenedor de origen (5h) y en el cuarto contenedor de origen (5g) después de la retirada de la mercancía.
- 25 11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el primer contenedor (33a) de destino y el segundo contenedor (33c) de destino se transportan independientemente el uno del otro a un búfer (44) de clasificación después de preparar los pedidos de mercancías (A, C) de acuerdo con los pasos g) y h) y los pasos j) y k), a condición de que se vayan a procesar diferentes líneas de pedido para el primer pedido y diferentes líneas de pedido para el segundo pedido.
- 30 12. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado porque**
- los contenedores (5a..5h) de origen se retiran de un área (1) de almacenamiento de acuerdo con los pedidos y se proporcionan a la primera ubicación (27a) de retirada y a la segunda ubicación (27b) de retirada en cualquier orden,
- 35 en el que se registra el orden de los contenedores (5a..5h) de origen en el cual los contenedores de origen (5a..5h) se transportan a la primera ubicación de retirada (27a) y a la segunda ubicación de retirada (27b), y
- 40 en el que los contenedores (33a, 33b) de destino en el búfer (44) de clasificación se clasifican en un orden que se determina en función del orden en que los contenedores (5) de origen se proporcionan respectivamente en la primera ubicación (27a) de retirada y en la segunda ubicación (27b) de retirada, y de forma que un primer/segundo contenedor (5a, 5h) de origen y un primer/segundo contenedor (33a, 33g) de destino llegan cada uno para un orden aproximadamente en forma simultánea a la primera/segunda ubicación (27a, 27b) de retirada y a la primera/segunda ubicación (37a, 37b) de carga.
13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** está previsto un robot de portal (60a) como robot, que comprende
- Una estructura de base (71),
- 45 un primer carro de portal (74) que está montado de forma desplazable con respecto a la estructura de base (71) y se puede mover horizontalmente mediante un primer dispositivo de accionamiento (72) a lo largo de una primera disposición de guía (73) en una primera dirección (x),
- un segundo carro de portal (77) que está montado de manera deslizante en el primer carro de portal (74) y se puede mover horizontalmente mediante un segundo dispositivo de accionamiento (75) a lo largo de una segunda disposición de guía (76) en una segunda dirección (y) que discurre transversalmente a la primera dirección (x),
- 50 un segundo carro (77) de portal que se puede mover horizontalmente, un tercer carro de portal (80) que está montado de manera desplazable en el segundo carro de portal (77) y que se puede mover verticalmente a través de un tercer dispositivo (78) de accionamiento a lo largo de una tercera disposición de guía (79) en una tercera dirección (z),

un tercer carro de portal (80) que está montado de manera deslizable en el segundo carro de portal (77) y se puede mover verticalmente mediante un tercer dispositivo de accionamiento (78) a lo largo de una tercera disposición de guía (79) en una tercera dirección (z),

5 un brazo de portal (82) montado de forma giratoria en el tercer carro de portal (80) alrededor de un primer eje de rotación vertical (Da1) y móvil a través de un cuarto dispositivo de accionamiento (81), y

un soporte de agarre (120) que está montado de forma giratoria en el brazo de portal (82) alrededor de un segundo eje de rotación horizontal (Da2) y móvil a través de un quinto dispositivo de accionamiento (83), al que está unida la unidad de agarre (61).



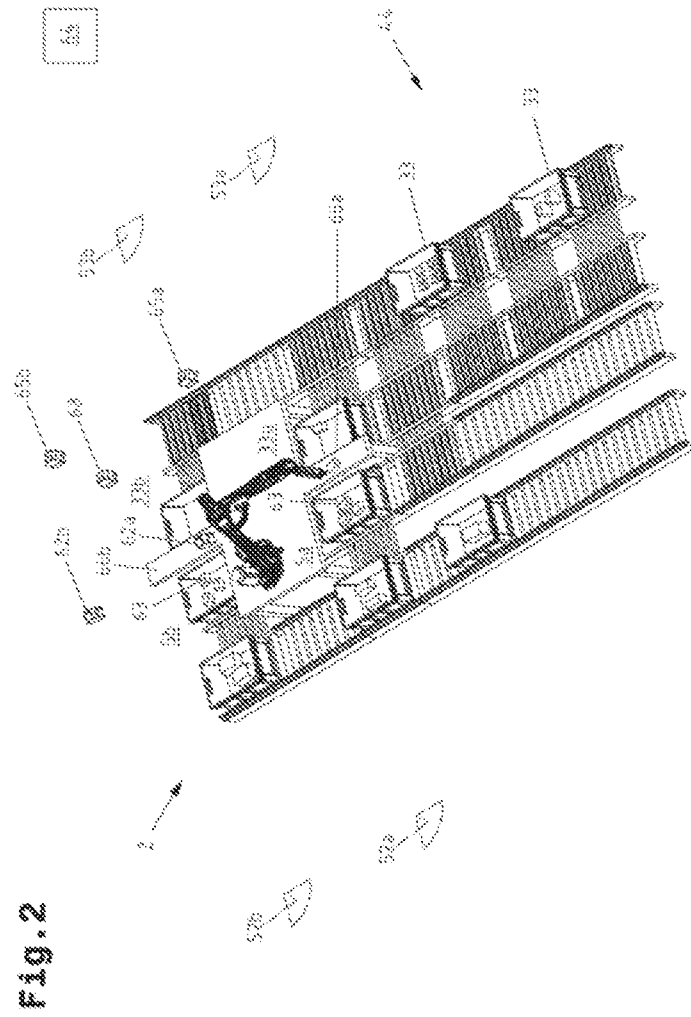
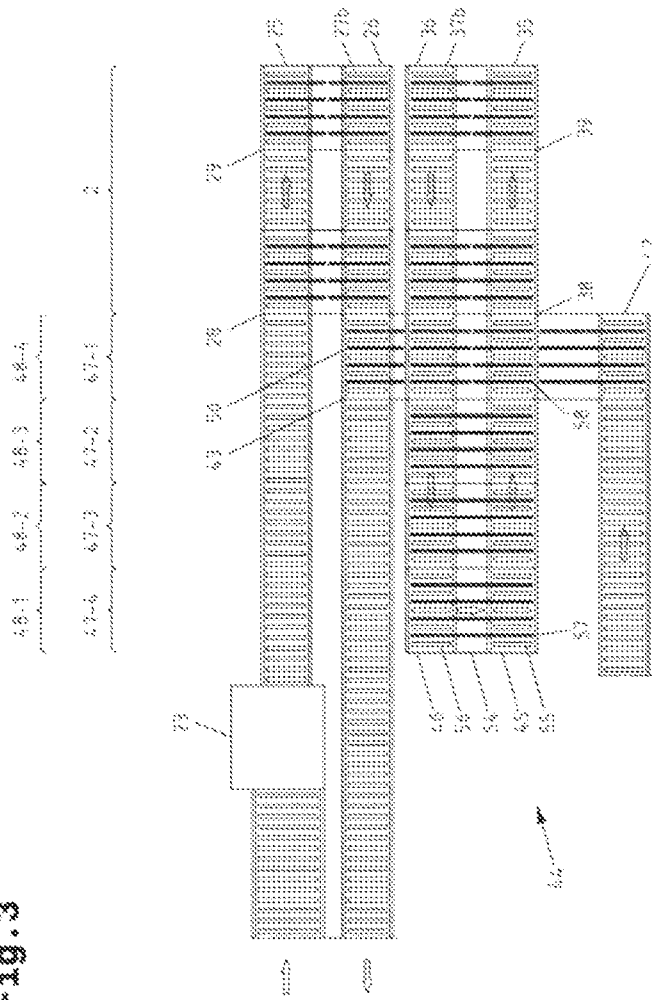


Fig.3



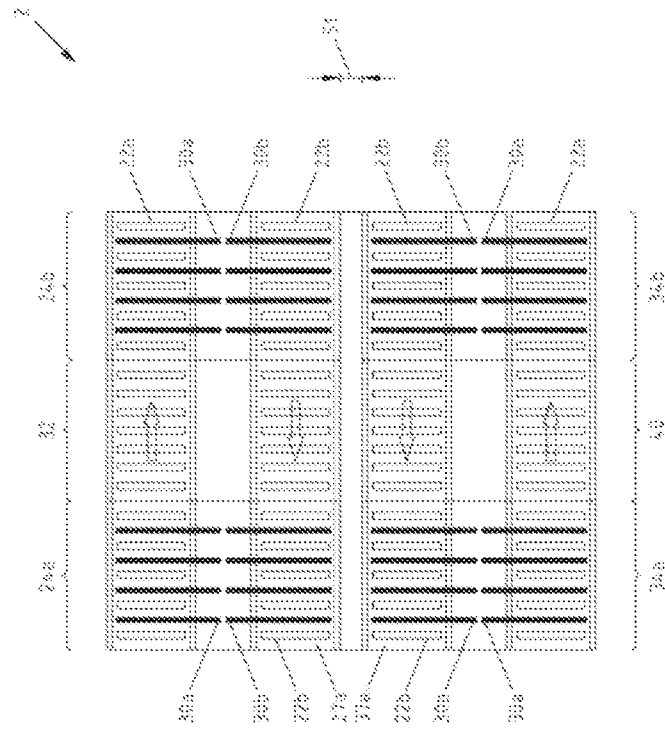
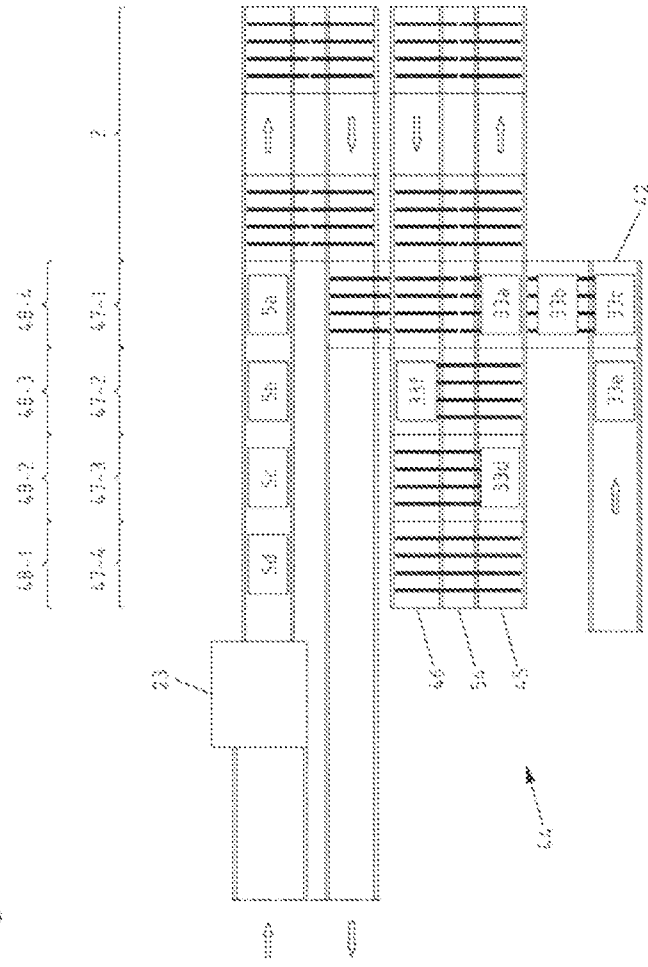


Fig. 5a



50

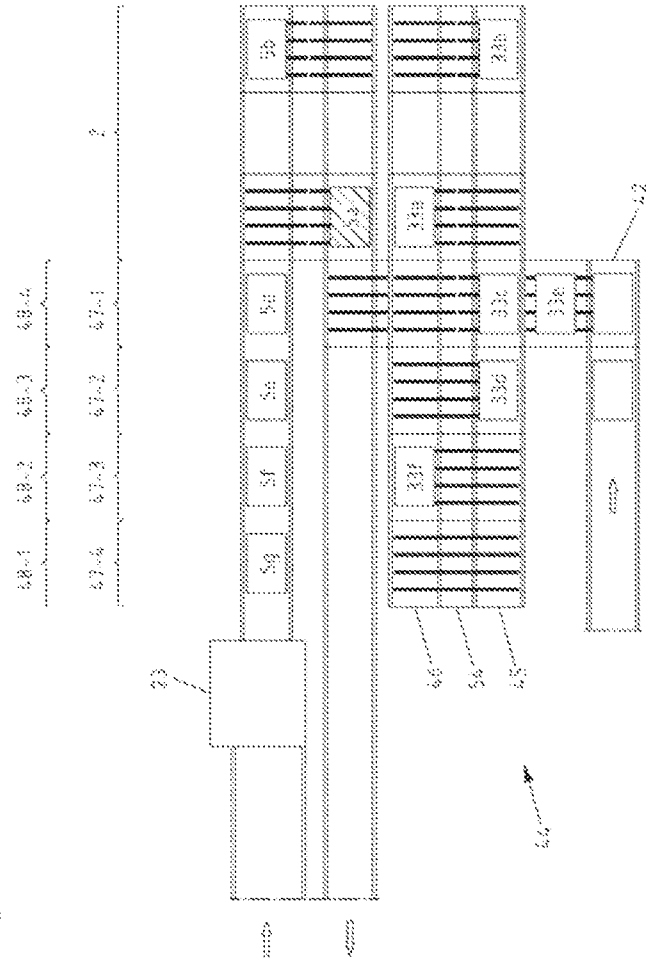


Fig. 5c

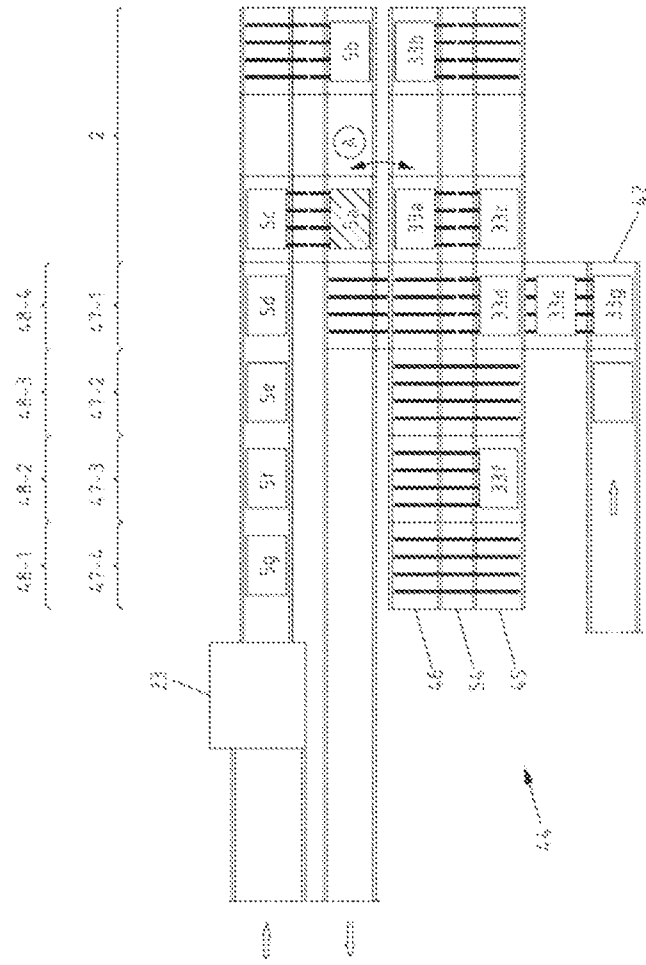


Fig.5d

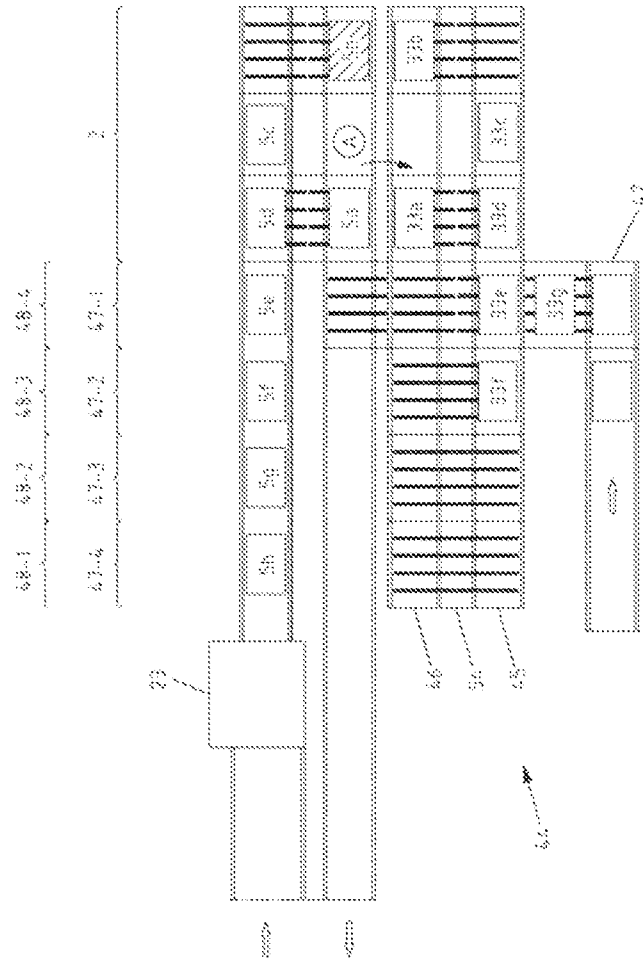


Fig. 5e

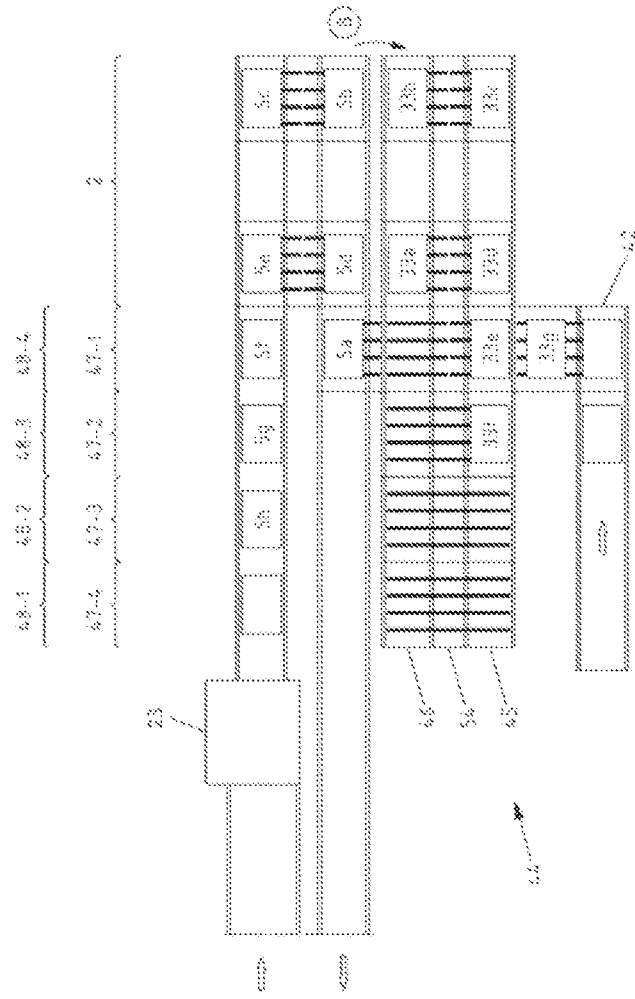


Fig. 5f

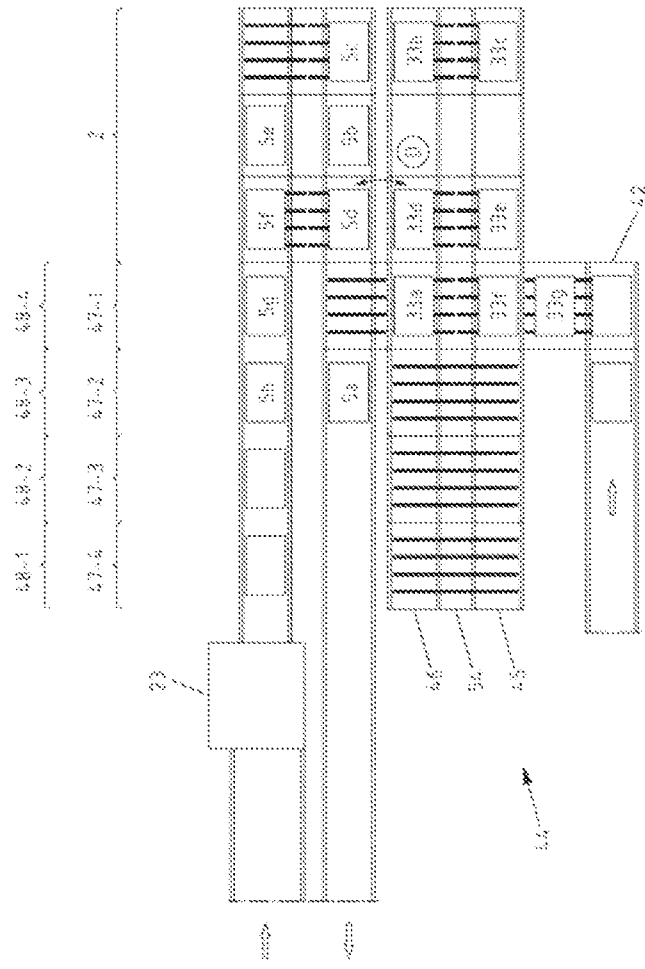


Fig. 5g

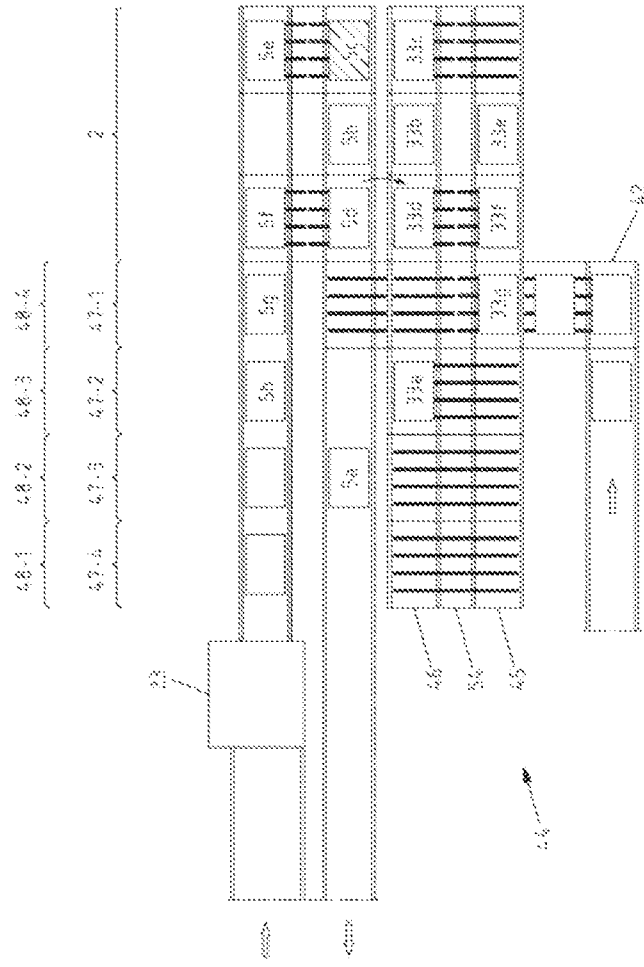


Fig. 5h

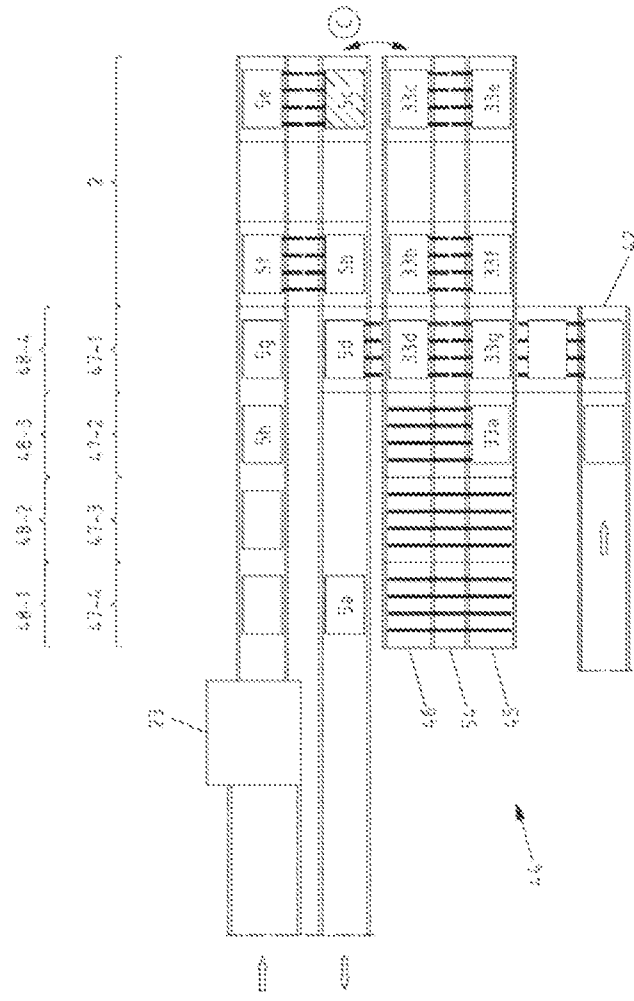


Fig. 5i

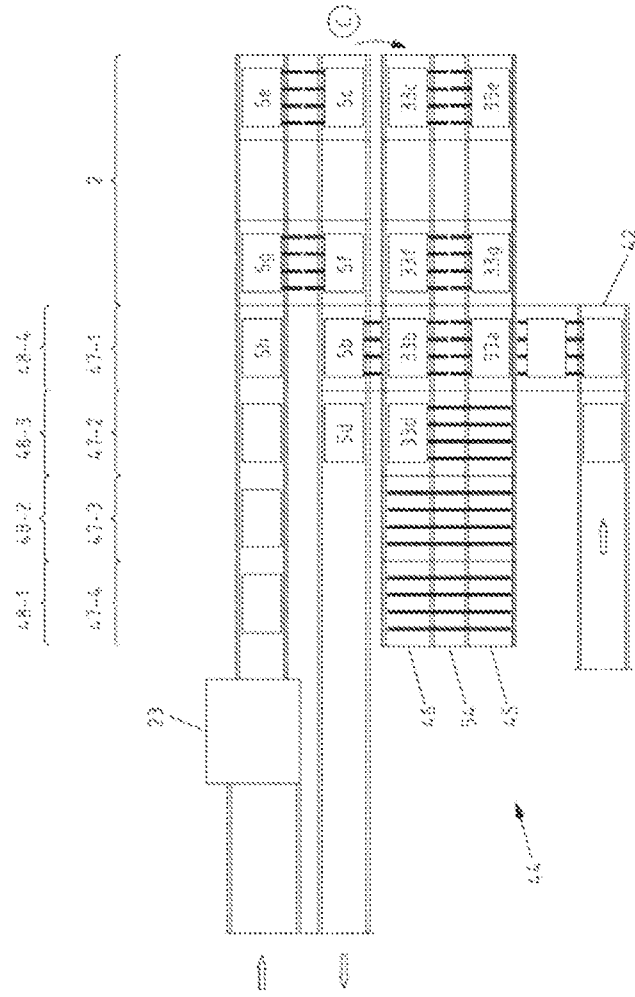


Fig.5j

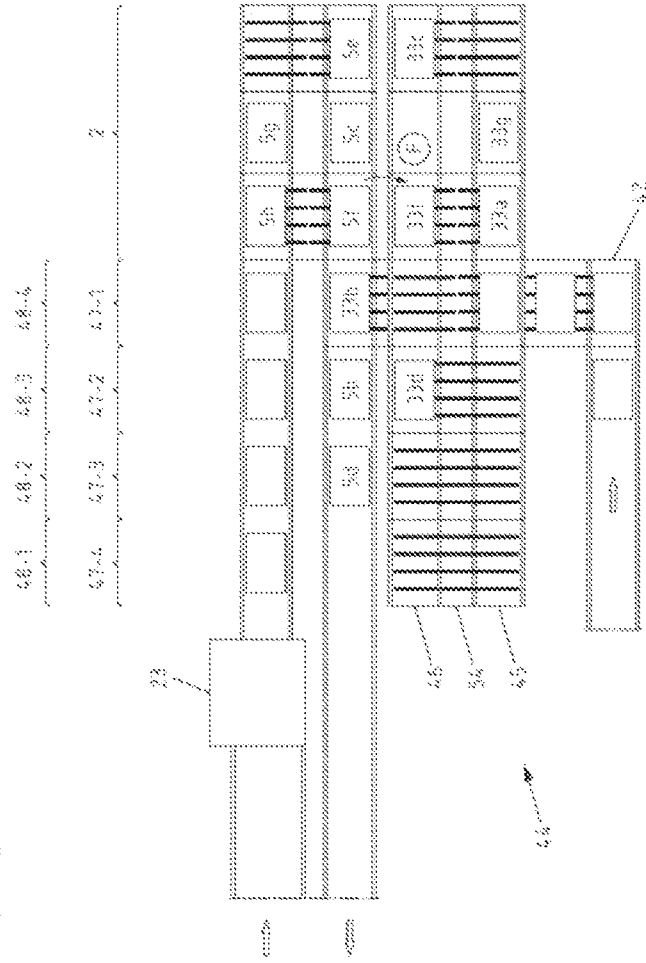


Fig. 5k

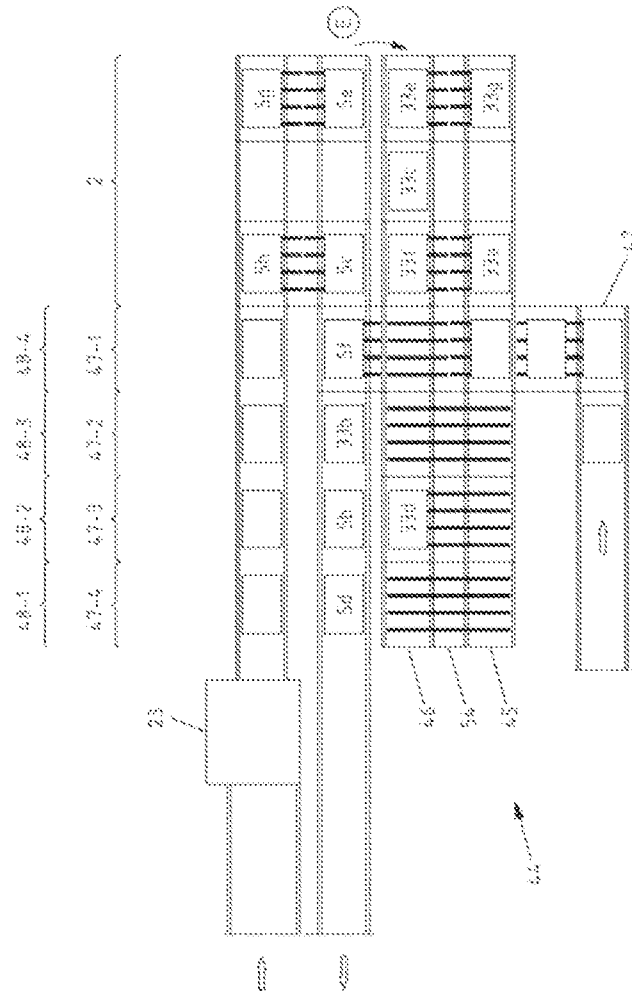
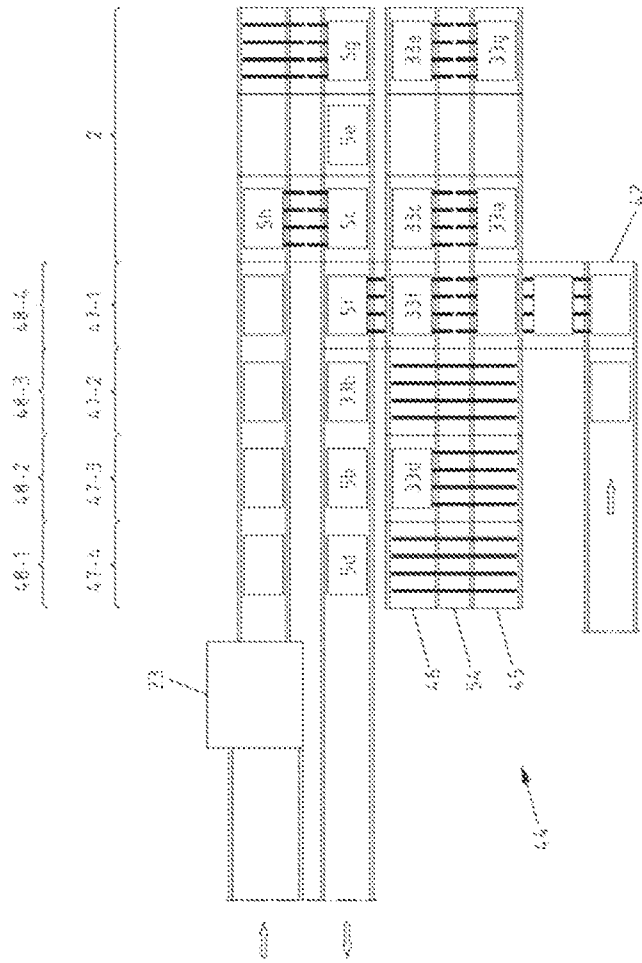
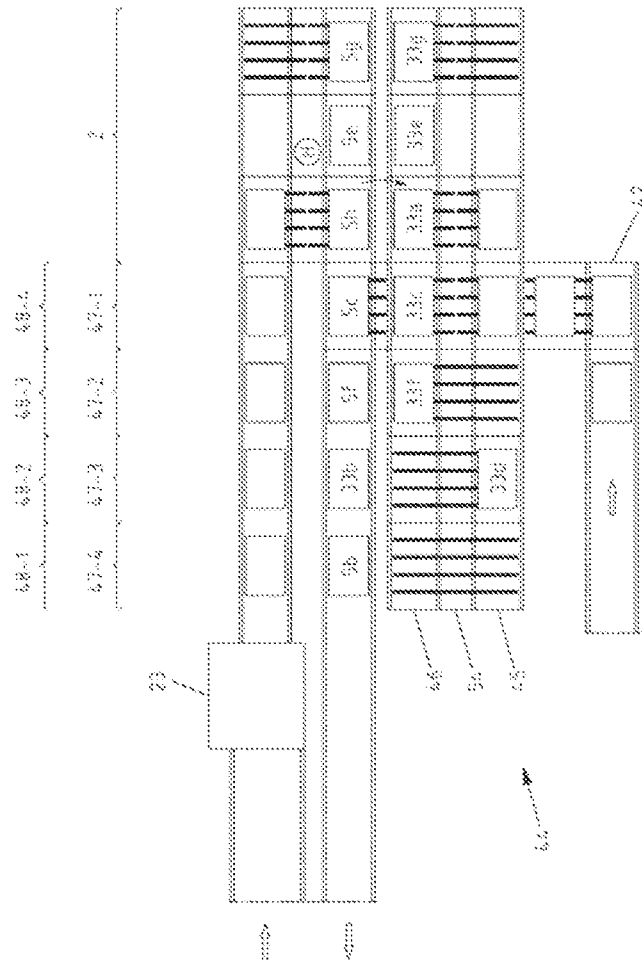
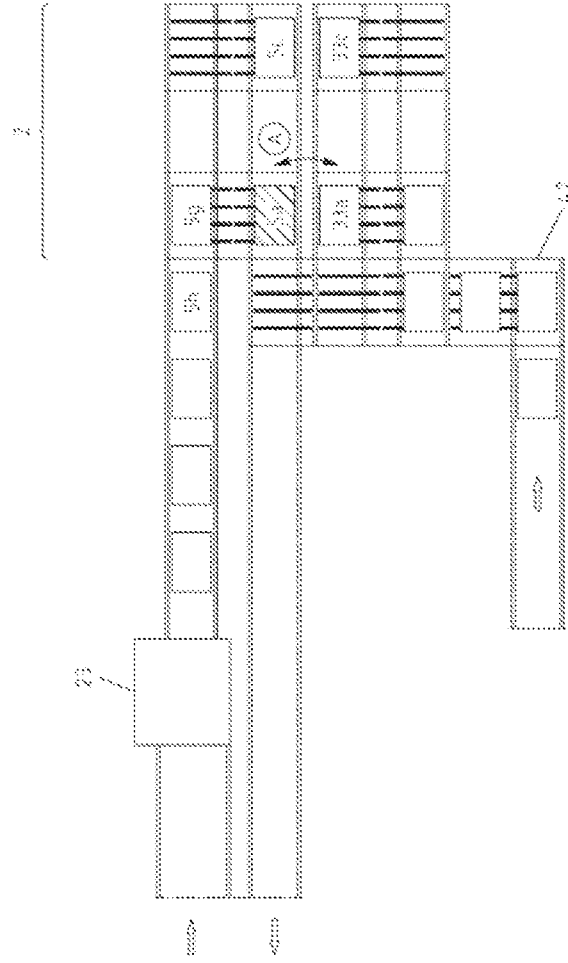


Fig. 51



504





00

Fig. 6b

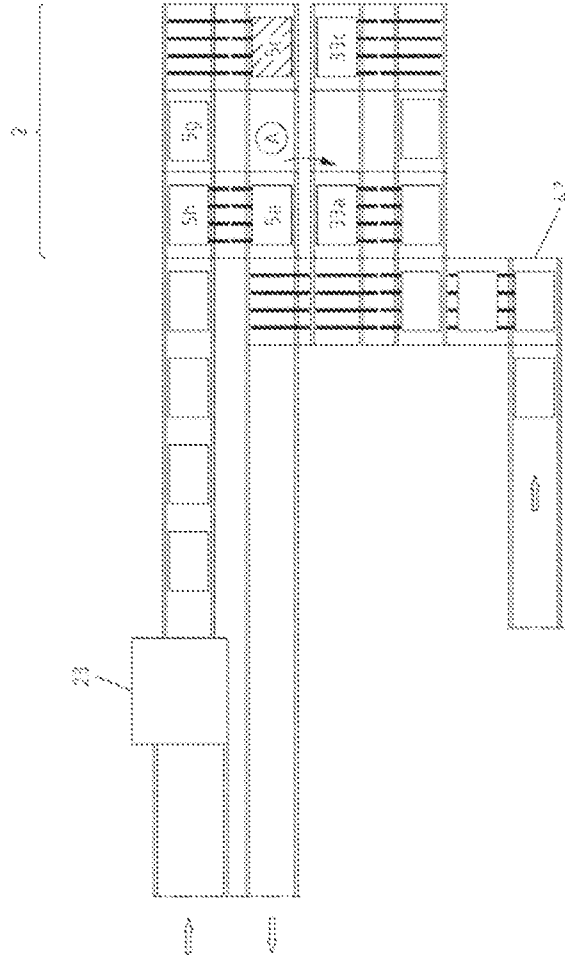
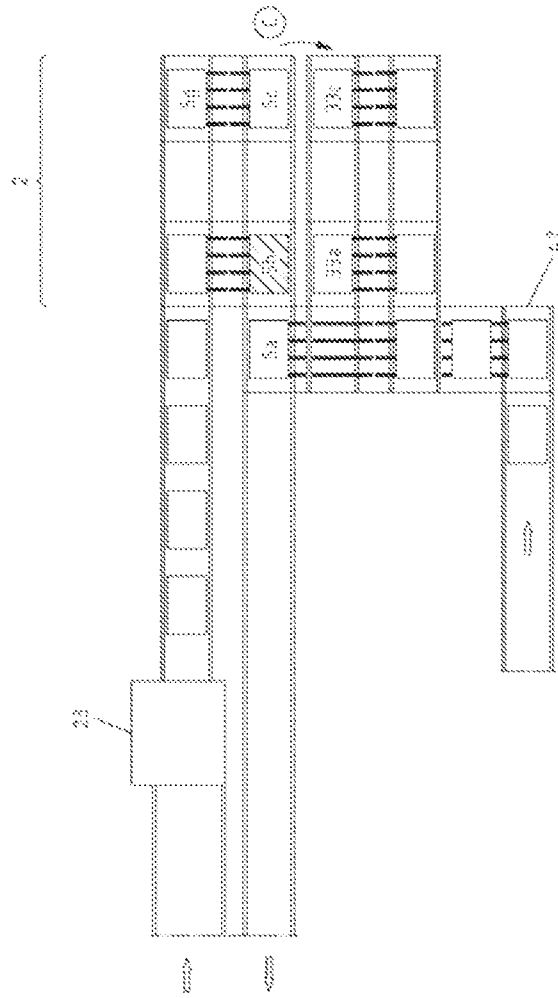


Fig. 6c



309

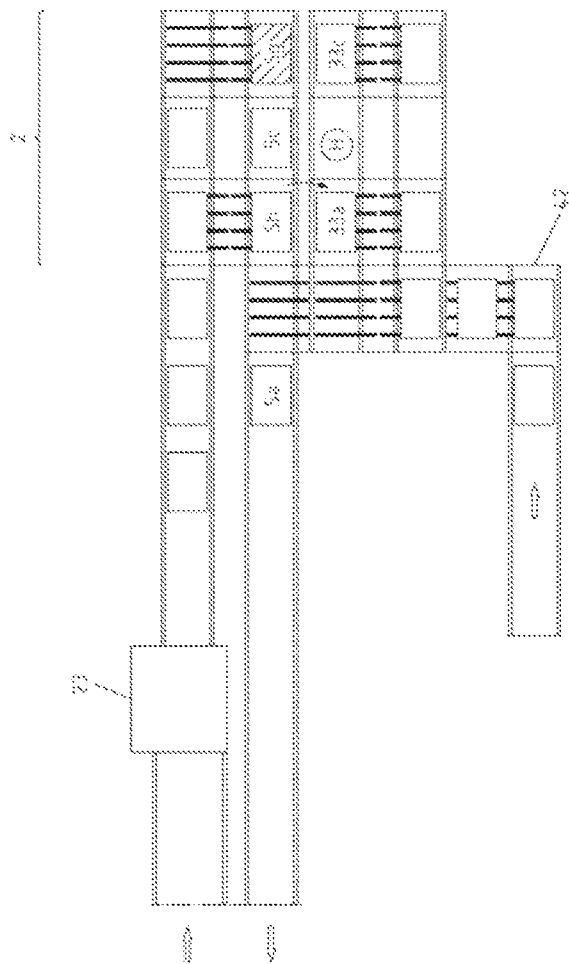


Fig. 6e

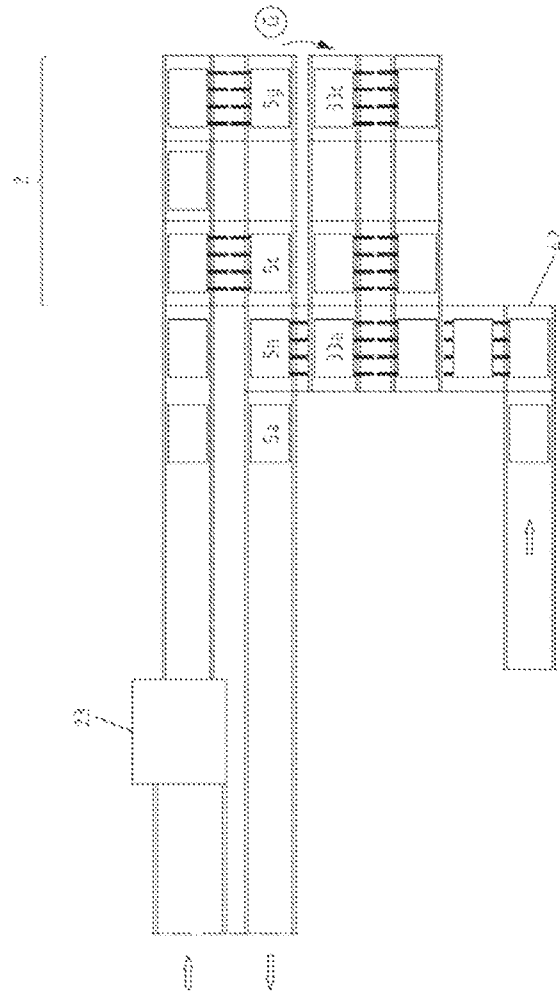
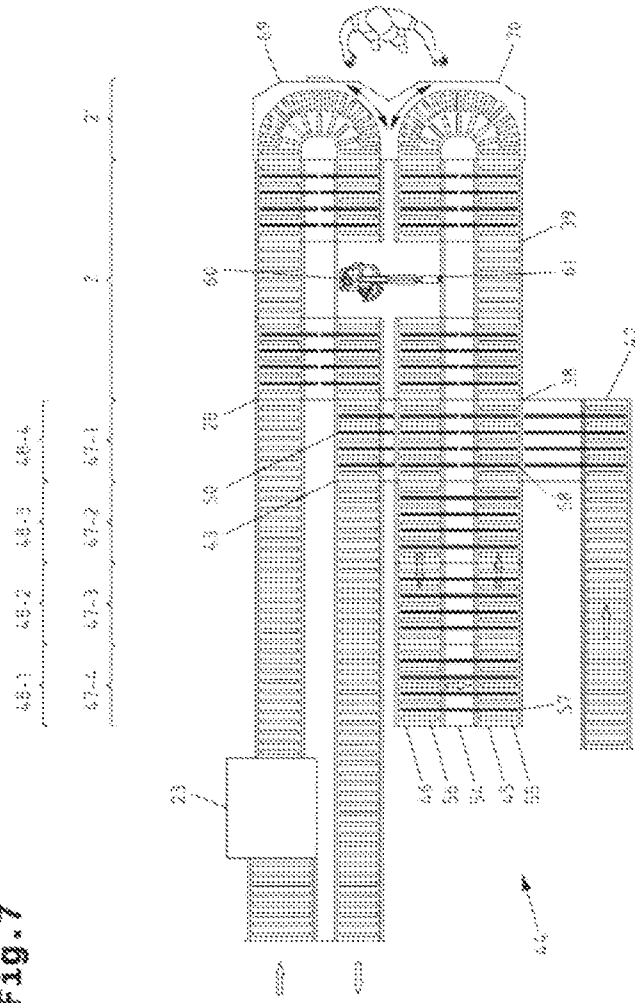


Fig. 7



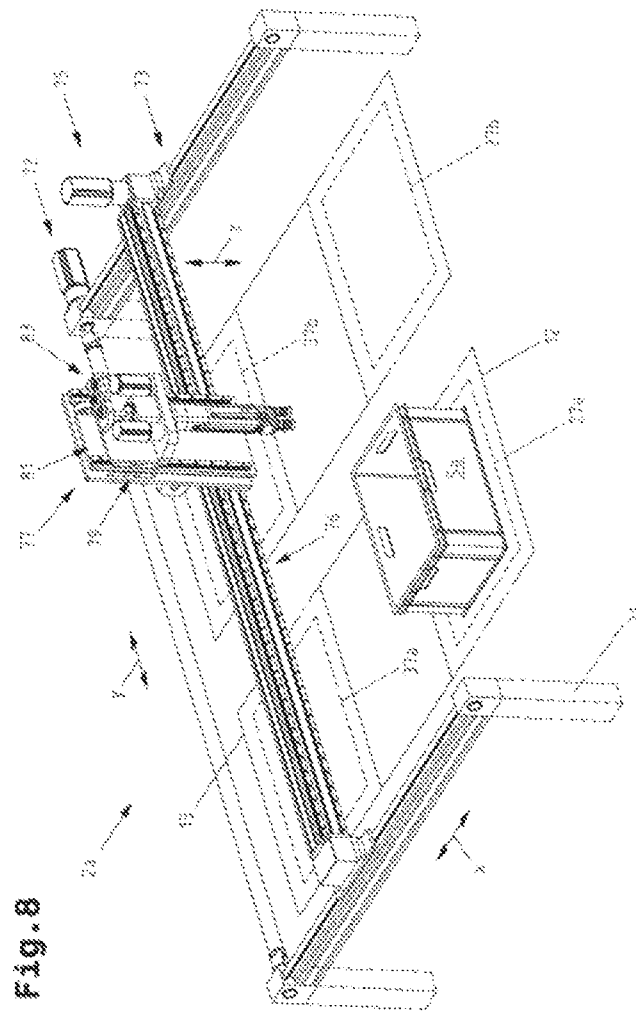
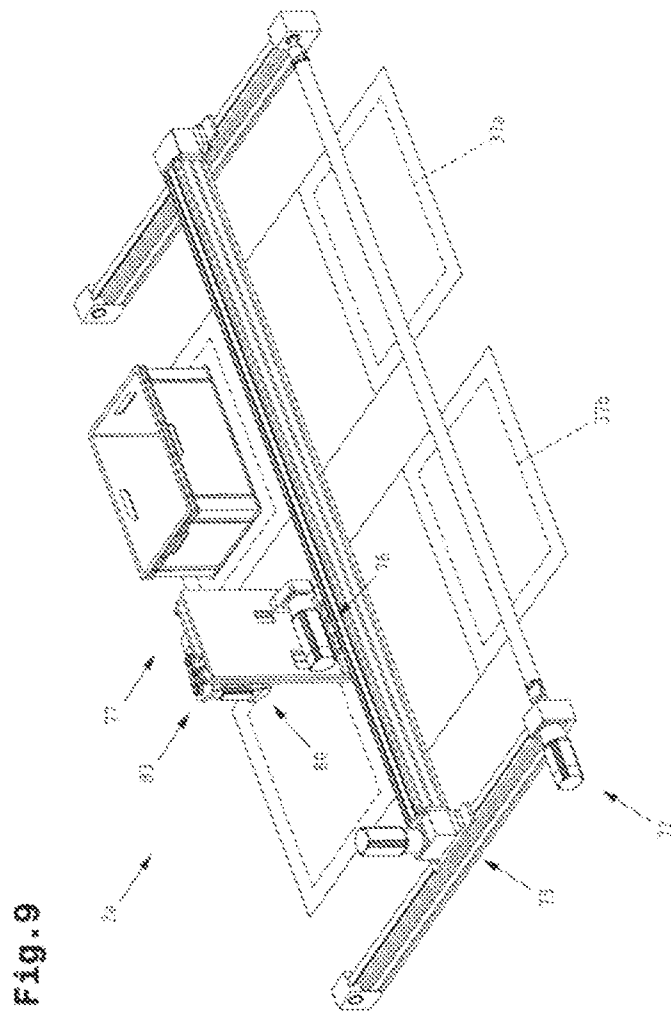
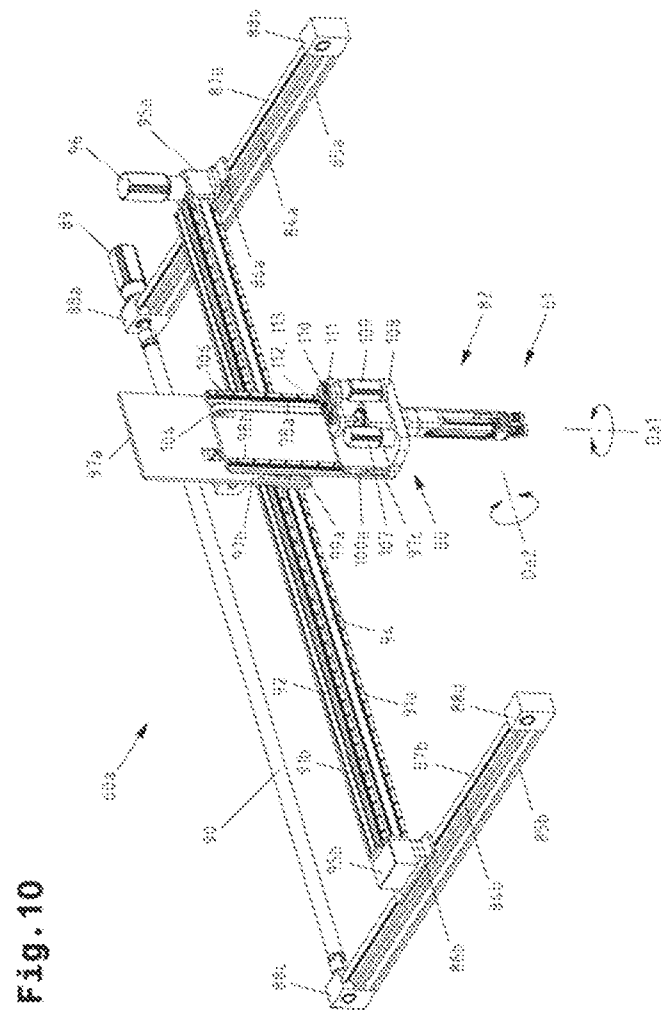


Fig. 8





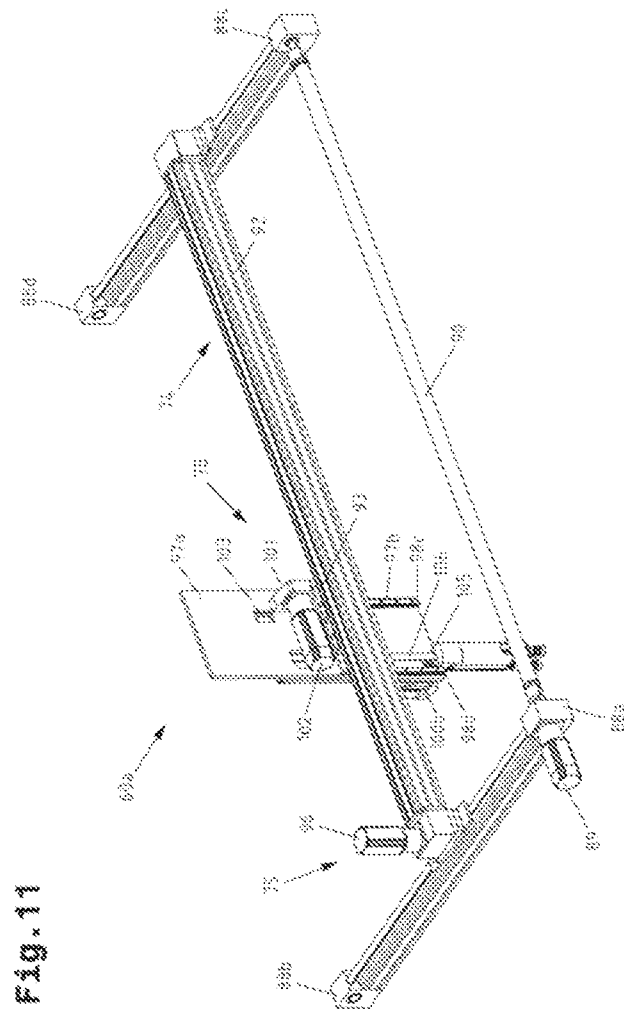


Fig. 11

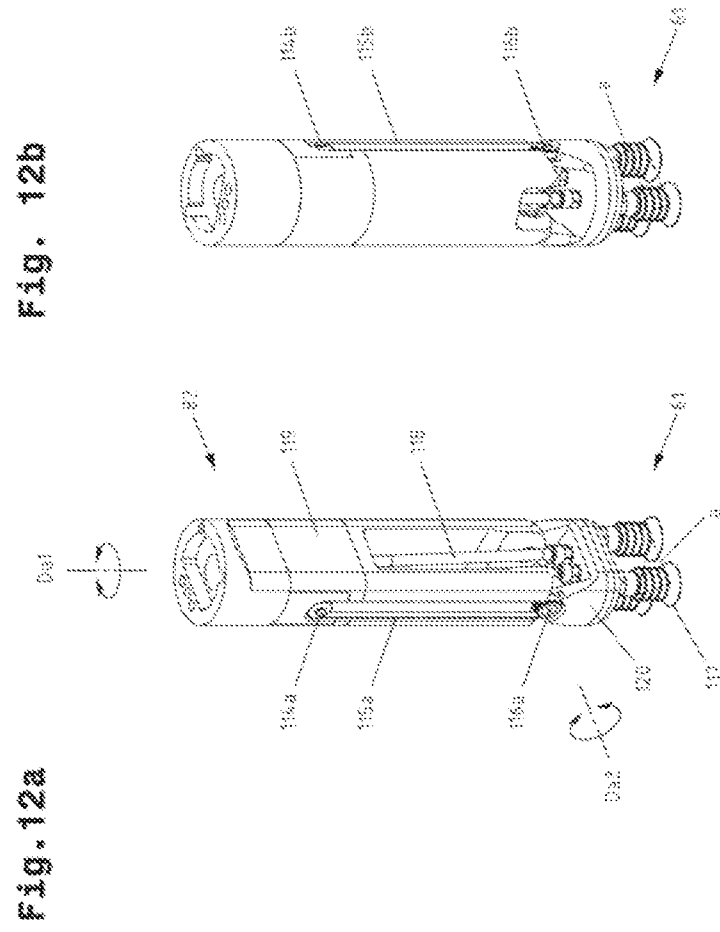


Fig. 13b

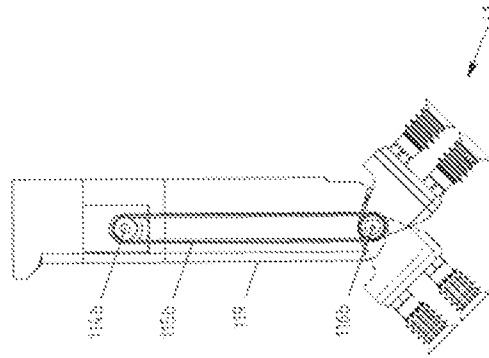
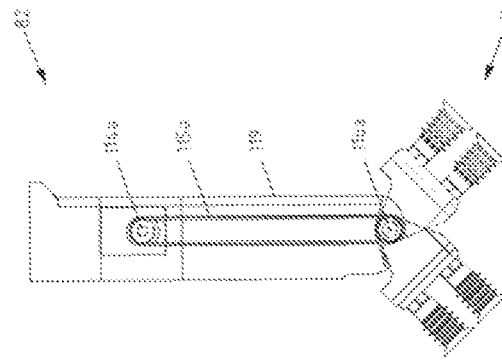


Fig. 13a



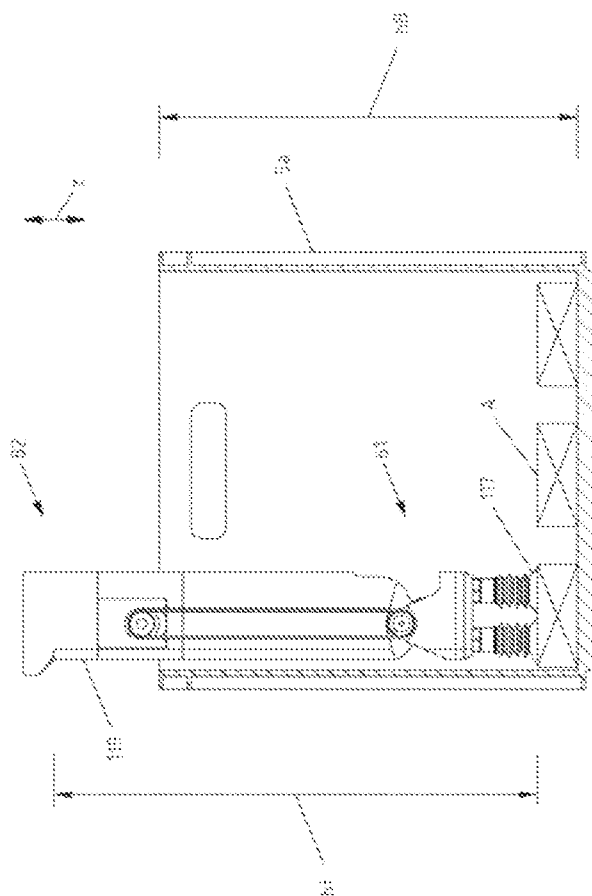


Fig. 14