

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 786 680**

51 Int. Cl.:

B65G 1/137 (2006.01)

G06Q 10/08 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.08.2016 PCT/EP2016/069382**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.03.2017 WO17036780**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.08.2016 E 16757194 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020 EP 3341308**

54 Título: **Sistema de almacenamiento y de preparación de pedidos**

30 Prioridad:
28.08.2015 DE 102015114393

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.10.2020

73 Titular/es:
SSI SCHÄFER AUTOMATION GMBH (DE)
(100.0%)
i Park Klingholz 18/19
97232 Giebelstadt, DE

72 Inventor/es:
ISSING, ELMAR

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 786 680 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de almacenamiento y de preparación de pedidos

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para hacer funcionar un sistema de almacenamiento y de preparación de pedidos así como el propio sistema de almacenamiento y de preparación de pedidos. La invención funciona en general según el principio hombre a la mercancía.

10 El documento WO 2015/035300 A1 desvela un procedimiento de preparación de pedidos y un sistema de preparación de pedidos en un centro de distribución. Para la recogida conforme al artículo y/o a la orden de pedido de productos sueltos y/o bultos o unidades de embalaje (UE, es decir, cases, cajas), se utilizan vehículos que pueden desplazarse de manera autónoma para el transporte de productos sueltos, bultos y/o medios auxiliares de carga (en lo sucesivo denominados "mercancía") retirados de un almacén. Se preparan pedidos según el principio hombre a la mercancía. El transporte de las mercancías se efectúa esencialmente por medio de los vehículos que pueden desplazarse de manera autónoma (véase la Figura 8). Una retirada y entrega de las mercancías (al menos en un primer paso de preparación de pedidos) se efectúa con preferencia de forma manual. Esto significa que las mercancías las coge un hombre y las entrega a uno o varios vehículos que pueden desplazarse de manera autónoma. La entrega se efectúa conforme al artículo en la preparación de pedidos de dos pasos y conforme a la orden de pedido en la preparación de pedidos en un paso. Como alternativa al hombre, puede usarse un robot de agarre, que se basa con preferencia en los vehículos que pueden desplazarse de manera autónoma. En el caso de una preparación de pedidos de un paso, los vehículos transportan las mercancías acumuladas en una zona de embalaje o directamente en una zona de envío. En el caso de una preparación de pedidos de dos pasos, los vehículos transportan las mercancías acumuladas hacia un equipo de clasificación, donde las mercancías acumuladas se distribuyen conforme a la orden de pedido en sitios de destino.

25 El documento WO 2015/035300 desvela como equipo de clasificación una combinación de un robot de "preparación y colocación" y una estantería de consolidación con una pluralidad de compartimentos de estantería, que se llenan y vacían desde lados enfrentados de la estantería. Un primer lado de la estantería de consolidación se llena conforme a la orden de pedido por medio del robot. Esto significa que a cada compartimento de estantería está asignada una orden. El lado enfrentado de la estantería se vacía de manera manual en cuanto todas las órdenes de la mercancía se hayan colocado en el correspondiente compartimento de estantería. Las mercancías retiradas del compartimento de estantería se proporcionan de manera manual en un recipiente de destino, que puede estar realizado ya por un recipiente de envío.

35 Los vehículos que pueden desplazarse de manera autónoma del documento WO 2015/035300 son autonavegables y se mueven, por tanto, sin guía forzada por el sistema. En el caso de una preparación de pedidos de un paso puede ocurrir que la orden, es decir, el vehículo y el encargado de preparar los pedidos, tenga que moverse por todo el sistema para acumular todas las mercancías de la orden. Esto significa que el vehículo tiene que cubrir grandes recorridos y, por tanto, necesita mucho tiempo para el procesamiento de la orden. En el caso de la preparación de pedidos de dos pasos se requiere prever un equipo de clasificación independiente que distribuya las mercancías acumuladas conforme a la orden de pedido. El equipo de clasificación es caro. La operación de clasificación requiere tiempo. La operación de clasificación requiere un esfuerzo de vigilancia y de control.

45 Además, se conocen clásicamente procedimientos de preparación de pedidos en los que las mercancías se proporcionan de manera estática, preparándose los pedidos asimismo según el principio hombre a la mercancía. Los procedimientos de preparación de pedidos de este tipo se describen en la obra "Logistik" de Timm Gudehus (ISBN 3-540-65206-X) y se muestran en las Figuras 9 a 12, que proceden de esta obra.

50 Las Figuras 9 a 11 muestran en cada caso un sistema de preparación de pedidos con facilitación estática de las mercancías en estanterías. El encargado de preparar los pedidos retira las mercancías de las estanterías y las entrega a un recipiente de destino adjunto (por ejemplo palé o recipiente colector), mientras que el encargado de preparar los pedidos se mueve a modo de meandro por todo el almacén. El encargado de preparar los pedidos o bien va por los pasillos de estantería (Figura 10) o bien se desplaza sobre un transelevador por los pasillos (Figura 11), mientras que lleva consigo el o los recipientes de destino. Una desventaja de estos procedimientos de preparación de pedidos puede verse en que el encargado de preparar los pedidos tiene que cubrir largos recorridos para acumular mercancías de una orden. En otras palabras, esto significa que una densidad de acción (de transferencia) (retiradas y entregas por metro lineal del encargado de preparar los pedidos) es por regla general extraordinariamente baja. El rendimiento de preparación de pedidos (número de órdenes completadas por unidad de tiempo) es bajo. Los procedimientos de preparación de pedidos de este tipo no son adecuados para aplicaciones de comercio electrónico, porque las aplicaciones de comercio electrónico presentan una estructura de orden especial. La estructura de orden de pedido en aplicaciones de comercio electrónico se caracteriza por que las órdenes presentan habitualmente pocas líneas de orden (tipos de mercancía) con pequeñas cantidades (número respectivo de tipos).

65 Además, se conoce un procedimiento de preparación de pedidos (*Zonen-Picking* o preparación por zonas) que funciona según el principio hombre a la mercancía, estando proporcionadas las mercancías a su vez estáticamente, aunque el encargado de preparar los pedidos se mueve dentro de una zona limitada, como se representa en la Figura

12. La Figura 12 muestra un sistema en el que se encuentra una tecnología de transporte (es decir, un transportador continuo) con preferencia dentro de un pasillo de estantería entre dos estanterías dispuestas de manera adyacente. Lateralmente en paralelo a la tecnología de transporte central se extienden los denominados "bucles de tecnología de transporte", donde se descargan recipientes de destino (recipientes de orden de pedido) para equiparse por el encargado de preparar los pedidos con mercancías, las cuales retira el encargado de preparar los pedidos de las estanterías de acuerdo con las órdenes de preparación de pedidos, pudiendo dividirse una orden de preparación de pedidos en varias zonas y/o recipientes de orden de pedido. En este procedimiento existe el problema de que los encargados de preparar los pedidos, dentro de sus zonas asignadas de manera fija, no siempre están aprovechados de manera óptima en cuanto a su volumen de trabajo. En horas punta, es posible que el encargado de preparar los pedidos esté sobrecargado, es decir, que no pueda poner las mercancías que van a transferirse en los recipientes de orden de pedido dentro de su zona de manera suficientemente rápida, porque el encargado de preparar pedidos tiene que transferir demasiadas mercancías. Este problema puede solucionarse elevando un número de encargados de preparar los pedidos que funcionan dentro de esta zona. No obstante, de este modo aumentan los costes de personal. Además, existe el problema de que en momentos de un bajo aprovechamiento del sistema están presentes demasiados encargados de preparar los pedidos. Esto significa, a su vez, que los respectivos encargados de preparar los pedidos no trabajan de manera eficiente (desde el punto de vista de la rentabilidad), porque tienen que transferir muy pocas mercancías por unidad de tiempo.

Un problema adicional en la "preparación de pedidos en bucle" mencionada antes (de varios pasos y/o de varias zonas) debe verse en que los recipientes de destino pueden secuenciarse solo difícilmente, o no pueden secuenciarse en absoluto, y pueden clasificarse. Por una secuenciación se entiende en este contexto que el recipiente de orden de pedido puede llegar a un sitio de destino en un orden predefinido. Por una clasificación se entiende en este caso que los recipientes de orden de pedido llegan a un punto de destino correcto de una pluralidad de posibles puntos de destino. Para llevar a cabo la clasificación de manera exitosa tiene que preverse adicionalmente, a su vez, un equipo de clasificación (por ejemplo, un clasificador de bandejas basculantes circunferencial u otro). Las posibilidades de secuenciación están extremadamente limitadas y en este ejemplo son posibles solo a través de una carga y descarga en los bucles de tecnología de transporte.

Un perfeccionamiento de la clásica preparación de pedidos de varias zonas se desvela en el documento US 2002/008723 A1. El documento US 2002/008723 A1 desvela, asimismo, una tecnología de transporte dispuesta de manera central entre estanterías en un pasillo de estantería en forma de una cinta transportadora. Las mercancías se retiran manualmente de los compartimentos de estantería de almacén y manualmente en recipientes intermedios o colectores, que están dispuestos de manera estacionaria por encima de la cinta transportadora y a lo largo de la cinta transportadora en una gran pluralidad. Una disposición de este tipo se muestra en la Figura 13. La estantería está dividida en varias zonas (A, B, C y D). A cada una de las zonas está asignado un cierto número de recipientes colectores (A1 - A4, ..., D1 - D4) y un encargado de preparar los pedidos. Generalmente, es posible distribuir una de las órdenes de preparación de pedidos sobre varias de las zonas A - D. En este caso se procesa en cada una de las zonas una orden de pedido parcial, teniendo que (clasificarse) englobarse las órdenes de pedido parciales al final de la operación. El procesamiento de una orden de preparación de pedidos puede efectuarse, por tanto, de manera simultánea en varias zonas, es decir, en paralelo.

Para poder prescindir en el documento US 2002/008723 A1 de un equipo de clasificación, las órdenes de pedido parciales que se encuentran en los recipientes colectores se descargan de manera coordinada en la cinta dispuesta de manera central. La cinta recoge (clasifica), por tanto, las órdenes de pedido parciales relacionadas descargando las órdenes de pedido parciales correspondientes en el momento correcto sobre la cinta, en concreto cuando una zona de la cinta asignada a la orden de pedido pasa por el o los recipientes colectores correspondientes. Por tanto, puede ocurrir que todos los recipientes colectores de una zona estén ocupados, aunque el encargado de preparar los pedidos, que trabaja en esta zona, pudiera recoger más mercancías para otras órdenes de pedido parciales, aunque entonces no pueda entregar las mercancías recogidas a un recipiente colector libre. Si se opera, por tanto, el sistema sin un equipo de clasificación, se reduce el rendimiento (órdenes de preparación de pedidos procesadas por unidad de tiempo). Este problema no está presente cuando se usa un equipo de clasificación que distribuye las órdenes de pedido parciales en el sitio de destino correcto (orden de pedido). No obstante, el uso de un correspondiente equipo de clasificación es costoso. Para el correspondiente equipo de clasificación se necesita un espacio correspondiente dentro de la instalación. El correspondiente equipo de clasificación está implementado a menudo en forma de un transportador de circulación continua (por ejemplo, un clasificador de bandejas basculantes), al que está acoplada una pluralidad de sitios de destino. Este transportador de circulación continua presenta, no obstante, a su vez, una capacidad finita, de modo que al final se produce de nuevo una disminución del rendimiento total.

Además, a su vez no es posible secuenciar las órdenes. Por tanto, por ejemplo no es posible que las órdenes se superen entre sí, porque las órdenes se recogen en serie sobre la cinta central. Por tanto, una priorización de una orden no es posible. Por una priorización se entiende a continuación un adelanto de una orden más reciente con respecto a órdenes que ya están cargadas en el sistema.

El documento US 2012/330458 A1 desvela un procedimiento para hacer funcionar un sistema de almacenamiento y de preparación de pedidos, en el que una pluralidad de hombres procesa una pluralidad de órdenes de preparación de pedidos según el principio "hombre a la mercancía", usándose personas y máquinas (vehículos), presentando el

sistema una zona de facilitación, una zona de preparación de pedidos adyacente a la zona de facilitación, una pluralidad de unidades de facilitación, un STA con una pluralidad de VTA y un control, estando dispuesta una pluralidad de ubicaciones de transferencia móviles sobre los VTA en la zona de preparación de pedidos y presentando el procedimiento: - análisis de la pluralidad de órdenes de preparación de pedidos mediante el control a efectos de la determinación de lugares de retirada en la zona de facilitación; - establecimiento de acciones de transferencia seleccionándose para cada uno de los lugares de retirada/de entrega al menos una de las ubicaciones de transferencia en la zona de preparación de pedidos como lugar de entrega/de retirada en la zona de preparación de pedidos y asignándose este al lugar de retirada en la zona de facilitación, situándose el lugar de entrega dentro de una zona de acción que se extiende alrededor del respectivo lugar de retirada en la zona de facilitación y que se mueve dinámicamente con la persona respectiva, y definiendo cada una de las acciones de transferencia además un número y un tipo de las unidades de manipulación, que deben transferirse por la persona respectiva entre lugares asignados entre sí; - generación de una orden de acción para cada una de las personas: seleccionándose algunas de las acciones de transferencia; y estableciéndose un recorrido de movimiento a lo largo del cual se mueve la persona entre los lugares de retirada seleccionados en la zona de facilitación por la zona de preparación de pedidos.

El documento US 2013/317642 A1 desvela vehículos que transportan recipientes colectores de una zona de preparación de pedidos a la siguiente zona de preparación de pedidos. Los encargados de preparar los pedidos (personas) trabajan siempre solo en una zona y no van con los vehículos entre distintas zonas. Los vehículos esperan en puntos predeterminados dentro de cada zona hasta que el encargado de preparar los pedidos ha cargado los objetos que va a preparar para el pedido en el recipiente que está sobre el vehículo. Entonces el vehículo sigue desplazándose.

Por tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de almacenamiento y de preparación de pedidos así como un procedimiento para hacer funcionar el mismo, que funcionen en general según el principio hombre a la mercancía y que mejoren los enfoques mencionados antes. En particular deben poder procesarse órdenes de manera multiparalela. Con preferencia debe optimizarse la distribución de carga de trabajo.

Este objetivo se soluciona mediante un procedimiento para hacer funcionar un sistema de almacenamiento y de preparación de pedidos de acuerdo con la reivindicación 1. A continuación se describen ventajas de la invención y diferencias con respecto a los sistemas y procedimientos conocidos previamente y descritos al principio.

Un hallazgo básico de la presente invención es que se aplica una dinámica inversa. En la invención se tratan durante la preparación de pedidos los sitios de destino y durante el almacenamiento las fuentes dinámicamente. Los VTA se ocupan de que los manipuladores puedan realizar en sus respectivos centros sus respectivas transacciones sin interrupción. Esto significa que los manipuladores no tienen que esperar a sus sitios de destino (por ejemplo, recipientes de orden de pedido o de envío durante la preparación de pedidos) o fuentes (recipientes o productos de entrada de mercancía en el proceso de recarga). El recorrido (de movimiento) y emplazamiento actual de los manipuladores desencadena las órdenes de transporte de los VTA.

Las ubicaciones de transferencia pueden ocuparse de manera dinámica. Esto significa que las ubicaciones de transferencia son útiles de una manera múltiple, en particular mediante varios manipuladores para diferentes órdenes de pedido u órdenes de pedido parciales. En un diseño especial, el manipulador decide en tiempo real, es decir, justo antes de la entrega, cuáles de las ubicaciones de transferencia selecciona de varias ubicaciones de transferencia posibles. Cuando el manipulador comienza por ejemplo una orden de preparación de pedidos es libre de seleccionar uno de muchos recipientes de orden de pedido vacíos, que se hayan proporcionado con preferencia de antemano dentro de su zona de acción (actual), es decir, en la proximidad inmediata del lugar de retirada, sobre las ubicaciones de transferencia. A pesar de esta incertidumbre (¿cuáles de los posibles sitios de destino/ubicaciones de transferencia selecciona el manipulador?), el control es capaz de navegar la "orden de pedido" (recipiente de destino) de manera segura y eficiente hasta terminarla por completo por el sistema sincronizándose este recipiente de destino con sus acciones de transferencia y movimientos adicionales asignados al mismo o llevándose rápidamente a su lugar de destino. Esto significa a su vez que este recipiente de destino se proporciona siempre a tiempo en el lugar correcto para acciones de transferencia adicionales (líneas de orden de pedido) de la correspondiente orden de preparación de pedidos.

La ocupación dinámica de las ubicaciones de transferencia permite también que el sistema de almacenamiento y de preparación de pedidos se opere al mismo tiempo en un modo de preparación de pedidos y en un modo de reposición o de entrada en almacén. Los VTA pueden transportar tanto los sitios de destino (por ejemplo recipiente de orden de pedido) como mercancías de reposición (con o sin medios auxiliares de carga, tal como por ejemplo un recipiente de almacenamiento llenado con productos sueltos del mismo tipo) al mismo tiempo dentro del sistema. Esto significa en otras palabras que dentro del sistema pueden prepararse pedidos y reponerse o almacenarse al mismo tiempo. Esto tiene a su vez como consecuencia un aumento de la eficiencia. La reposición paralela en el tiempo representa, no obstante, solo un aspecto del multiparalelismo.

El multiparalelismo se expresa también en que pueden dividirse órdenes de pedido en general en varias órdenes de pedido parciales (división de orden de pedido). Tanto las órdenes de pedido como las órdenes de pedido parciales pueden distribuirse sobre varios manipuladores (división de trabajadores), que pueden procesar las órdenes de pedido

y/u órdenes de pedido parciales al mismo tiempo, es decir, paralelamente. Además, es posible que varios manipuladores procesen al mismo tiempo el mismo sitio de destino (preparación de pedidos) o fuente (reposición) o accedan al mismo.

5 Una ventaja especial adicional puede verse en que los manipuladores pueden trabajar de manera optimizada en cuanto a la carga de trabajo. Las acciones de transferencia que van a realizarse dentro del sistema, que están definidas por las órdenes de pedido, en particular por la pluralidad de las líneas de orden de pedido, se distribuyen de manera optimizada (por ejemplo, conforme al pedido, de manera optimizada en cuanto al recorrido, etc.) en los manipuladores. A cada manipulador se le asigna un número de transacciones que van a llevarse a cabo, con preferencias específicas del manipulador. Este número de transacciones define la carga de trabajo específica del manipulador (por ejemplo metro lineal/de preparación o acciones por longitud de unidad de zona de preparación de pedidos o similar). La carga de trabajo específica es esencialmente igual con preferencia para todos los manipuladores. Esto significa que cada uno de los manipuladores tiene que llevar a cabo aproximadamente el mismo número de acciones de transferencia por unidad de tiempo o longitud de unidad (por ejemplo, metro lineal), pudiendo variar el número de las acciones de transferencia ligeramente dentro de pequeños límites.

La invención posibilita, además, una preparación de pedidos o almacenamiento optimizado en cuanto al recorrido. La invención posibilita como alternativa y/o de manera complementaria una preparación de pedidos o almacenamiento conforme al lote. Tanto la optimización en cuanto al recorrido como la optimización en cuanto al lote pueden efectuarse con la consideración de un índice de preparación o de aciertos predefinidos. Esto es en particular posible, porque las acciones de transferencia (retirada en la preparación de pedidos/entrega en el almacenamiento) están desacopladas del transporte de las correspondientes mercancías por los VTA. Las mercancías pueden acumularse, además, durante el tiempo que se quiera sobre las ubicaciones de transferencia. En general se aplica que un VTA de aparcamiento o de conducción puede representar de por sí una ubicación de acumulación.

Como ventaja adicional cabe mencionarse que la invención no requiere un seguimiento individualizado de las mercancías dentro del sistema. En general no es necesario marcar las mercancías de manera individualmente distinguible (por ejemplo, con un código de barras, una etiqueta RFID, etc.). El seguimiento del flujo de mercancía dentro del sistema puede efectuarse solamente basándose en informaciones de transporte de los VTA e informaciones de confirmación de los manipuladores. El control siempre tiene el conocimiento de en qué lugar permanecen los VTA, con preferencia de manera actual. En particular se conocen los puntos de inicio y de destino de los VTA. Los manipuladores a su vez pueden informar con respecto al control la ejecución correcta de una acción de transferencia (entrega de un artículo retirado en el sitio de destino). Estas informaciones de confirmación pueden usar el control a su vez como señales de inicio para órdenes de transporte adicionales de los VTA, y en particular para su planificación.

A diferencia de los clásicos sistemas de transporte continuo, el uso de los VTA significa que no hay agujas, cruces o empalmes que requieran el uso de equipos de identificación (por ejemplo exploradores de punto luminoso, barreras de luz, escáneres, cámaras o similares). Los VTA, y con ello las mercancías, pueden moverse a lo largo de recorridos de transporte que pueden seleccionarse de manera discrecional por el sistema. Se excluyen errores de serie y de secuencia. Esto significa que las mercancías no pueden cambiar inesperadamente su orden (relativo) durante un transporte por el sistema. No hay un trazado rígido de los recorridos de transporte tal como, por ejemplo, en el caso de los transportadores continuos. Los VTA pueden ser navegados de manera discrecional por el sistema. Esto permite a su vez usar los VTA para secuenciar y clasificar.

En el presente sistema no se requieren puntos de inicialización clásicos. Un punto de inicialización clásico se caracteriza por que todos los sitios de destino (por ejemplo recipiente de orden de pedido) tienen que pasar por este punto de inicialización para que pueda asignarse mediante tecnología de datos al sitio de destino una orden de pedido. En el caso de la presente invención se efectúa la inicialización de orden de pedido (asignación de un sitio de destino a una orden de pedido) como muy tarde en el momento en el que el manipulador, por ejemplo al entregar una mercancía que va a prepararse, selecciona uno de varios sitios de destino posibles mediante la descarga de la mercancía por ejemplo en recipientes sobre una de las ubicaciones de transferencia. La inicialización se efectúa en este caso, por tanto, mediante la entrega de la mercancía al sitio de destino.

Como ventaja adicional cabe mencionarse que la carga de una orden de preparación de pedidos/almacenamiento en el sistema es siempre posible. Esto significa que al sistema puede añadirse en cualquier momento una nueva orden de pedido que luego se procesa en paralelo (es decir, en particular simultáneamente) con las órdenes de pedido ya cargadas sin perturbar una secuencia de órdenes de pedido ya cargadas.

La presente invención puede aplicarse en una pluralidad de distintos ámbitos. La invención puede usarse en el ámbito del comercio electrónico. Con la invención es posible, además, una preparación de productos sueltos, así como una preparación de bultos (*case picking*), representando el *case picking* la aplicación preferente.

La invención es escalable en cualquier momento, por ejemplo, mediante el uso de más o menos VTA o mediante el uso de más o menos manipuladores. En las horas punta, más manipuladores y/o VTA de lo habitual pueden trabajar simultáneamente en el sistema para aumentar el rendimiento.

En comparación con el documento WO 2015/035300, la invención se caracteriza por que los manipuladores y los VTA o sitios de destino/fuentes (preparación de pedidos/almacenamiento) se mueven de manera independiente y desacoplados entre sí. La invención no necesita ningún equipo de clasificación, dado que la función de clasificación (y dado el caso también una función de secuenciación) se lleva a cabo por los propios VTA. Una carga y descarga de los VTA se efectúa en la invención con preferencia de manera pasiva, es decir, sin especial control ni actuadores. El documento WO 2015/035300 no desvela ninguna optimización de carga de trabajo. El documento WO 2015/035300 tampoco desvela ninguna dinamización de los sitios de destino. Tampoco se desvelan ubicaciones de transferencia en la zona de preparación de pedidos y las funcionalidades y ventajas asociadas a ellas.

La presente invención se diferencia del documento US 2002/008723 A1 por el uso de los VTA. La invención permite en cualquier momento una priorización de una orden de pedido adelantando la orden de pedido priorizada a las otras órdenes de pedido. Esto significa que el procesamiento de las órdenes de pedido y la consecución de un punto de destino puede modificarse en cualquier momento de manera discrecional, porque pueden adelantarse los VTA. Esto no es posible en una cinta colectora. Además, la invención no necesita ningún equipo de clasificación subordinado. Con la invención pueden prepararse o almacenarse incluso mercancías difíciles de manejar y/o frágiles. En el documento US 2002/008723 A1 esto no es posible, porque las mercancías se caen de los recipientes colectores sobre la cinta colectora. Además, las disposiciones colectoras y la cinta colectora del documento US 2002/008723 A1 (dentro de un pasillo) necesitan más espacio que la invención. En la invención se ahorra espacio en la dirección transversal de un pasillo de estantería, en particular cuando las ubicaciones de transferencia están integradas en la estantería. La integración de las ubicaciones de transferencia se efectúa con preferencia en uno de los planos de estantería más inferiores, por ejemplo en el suelo, donde los recipientes colectores y la cinta colectora del documento US 2002/008723 A1 no pueden preverse desde el punto de vista técnico. Además, en la invención es posible retirar una mercancía acumulada en todo momento de la ubicación de transferencia obteniendo un VTA una orden de transporte correspondiente. En el documento US 2002/008723 A1 tiene que efectuarse la descarga de las mercancías recogidas obligatoriamente en una zona determinada previamente de la cinta colectora (tecnología de ventanas).

A diferencia de los otros procedimientos clásicos de preparación de pedidos de acuerdo con las Figuras 9-12, la presente invención se caracteriza en particular por el modo de trabajo optimizado en cuanto a la carga de trabajo. Los manipuladores están expuestos en promedio todos a una carga de trabajo similar. No obstante, pueden moverse los manipuladores de manera optimizada en cuanto al recorrido por el sistema. Además, pueden trabajar varios manipuladores al mismo tiempo en un espacio muy estrecho. La presente invención se ocupa únicamente de que no se produzcan colisiones entre los manipuladores y los VTA. La invención se caracteriza por el multiparalelismo. Esto significa en particular que muchas órdenes de pedido pueden realizarse por muchos manipuladores al mismo tiempo, en particular en el caso de la misma carga de trabajo media. No hay un trazado rígido, porque se omiten las secuencias de rutas fijas de la tecnología de transporte convencional o los aparatos de manejo de estanterías.

Los manipuladores "arrastran" las zonas de acción con ellos. Las zonas de acción se mueven en este sentido dinámicamente por la zona de preparación de pedidos. Los movimientos de los manipuladores desencadenan movimientos u órdenes de transporte de los VTA. Los manipuladores o sus zonas de acción se mueven de un lugar de retirada/de entrega (origen en la preparación de pedidos/destino en el almacenamiento) a un lugar de retirada/de entrega siguiente, que están predefinidos por una secuencia de acciones de transferencia seleccionadas, es decir, el recorrido de movimiento. En este sentido, los manipuladores "desencadenan" las órdenes de transporte o los movimientos de los VTA.

En un diseño especial de la invención, cada una de las zonas de acción presenta una dimensión geométrica ajustable, con preferencia fija.

El tamaño espacial de las zonas de acción afecta a un número de ubicaciones de transferencia que pueden alcanzarse dentro de la respectiva zona de acción y, por tanto, a las posibles acciones de transferencia. Cuanto más grande es la zona de acción, más ubicaciones de transferencia pueden estar localizadas en la zona de acción. Cuanto más grande es la zona de acción, mayor puede ser una densidad de acción. Pueden darse situaciones en las que un gran número de ubicaciones de transferencia (posibles/seleccionables) es deseable, de modo que el tamaño de la zona de acción se selecciona relativamente grande. Para evitar en este caso que la carga de trabajo del manipulador con respecto a un valor predefinido sea demasiado grande, puede usarse un manipulador adicional en la misma zona de acción simultáneamente para reducir el número de las acciones de transferencia, y por tanto la carga de trabajo individual. El tamaño de la zona de acción representa, por tanto, un parámetro variable con el que puede influirse en la optimización de carga de trabajo. Aunque los tamaños espaciales de las zonas de acción de los diferentes manipuladores pueden ser diferentes, se recomienda asignar o asociar una zona de acción de idéntico tamaño a cada uno de los manipuladores. No obstante, se entiende que las asociaciones de este tipo solo son válidas durante un periodo de tiempo determinado previamente y podrían modificarse a continuación.

En un diseño adicional de la invención, cada una de las acciones de transferencia define, además, un número y un tipo de unidades de manipulación, que puede transferirse mediante el respectivo manipulador entre los sitios asociados entre sí.

Esta información indica al manipulador cuántas unidades de manipulación pueden transferirse entre los sitios

- 5 asociados entre sí. Esta información puede indicarse al manipulador a través de un sistema de conducción de preparación de pedidos (preparación por visión, preparación por voz, preparación por luz, puesta a la luz o similar), con preferencia guiado. La indicación del tipo de unidad de manipulación favorece la correcta ejecución de la acción de transferencia adicionalmente. Se entiende que también puede indicarse al menos el lugar de retirada/de entrega (fuente/sitio de destino). Con preferencia se indica naturalmente también el lugar de retirada (sitio de destino/fuente).
- En otra forma de realización adicional de la invención, una totalidad de todas las acciones de transferencia se corresponde con la pluralidad de las órdenes de preparación de pedidos/de almacenamiento.
- 10 Para poder realizar de manera satisfactoria las etapas de optimización, es recomendable tener en cuenta un número suficientemente grande de acciones de transferencia que van a llevarse a cabo. La suma de todas las acciones de transferencia debería cubrir la totalidad de las órdenes de pedido. Se entiende, naturalmente, que también pueden tenerse en cuenta menos acciones de transferencia. No obstante, en este caso la optimización se hace más difícil, porque pueden seleccionarse menos acciones de transferencia por longitud de unidad de zona de preparación de
- 15 pedidos para lograr la adaptación de carga de trabajo deseada.
- En una forma de realización adicional de la invención, una carga de trabajo promedio es esencialmente igual para cada uno de los manipuladores.
- 20 De esta manera puede impedirse que los manipuladores se estresen en diferentes grados. Esto es importante en particular en manipuladores humanos para asegurar la satisfacción general. En el caso de manipuladores mecánicos se asegura así que todos los manipuladores presenten una vida útil similar. El desgaste se reduce.
- 25 En un diseño especial adicional de la invención se lleva a cabo la etapa del análisis teniendo en cuenta una distribución de las unidades de manipulación en la zona de facilitación y/o teniendo en cuenta una estructura, es decir, en particular un número de líneas o cantidad por líneas, de las órdenes de preparación de pedidos/de almacenamiento con el fin de la generación, optimizada en cuanto a la carga de trabajo, de las órdenes de acción.
- 30 Con preferencia, la distribución de las unidades de manipulación es estática por la zona de facilitación. Esto significa que la distribución no cambia al menos durante un cierto periodo de tiempo (por ejemplo día o semana). La distribución de las unidades de manipulación no es caótica ni dinámica, dado que la dinámica se refleja en los movimientos del VTA.
- 35 Adicionalmente es ventajoso que la generación de las órdenes de transporte pueda efectuarse en función de un emplazamiento actual del respectivo manipulador en el sistema, con preferencia en tiempo real.
- 40 En este sentido se hace referencia a que un emplazamiento actual del respectivo manipulador desencadena las órdenes de transporte de los VTA. El control está establecido para reconocer o determinar un emplazamiento actual del respectivo manipulador, al menos de manera aproximada. A este fin pueden usarse, por ejemplo, las informaciones de confirmación mencionadas antes. Además, el recorrido de movimiento puede analizarse, dado que el recorrido de movimiento predefine con preferencia el orden de los lugares de retirada/de entrega. Cuando el control dispone de suficiente capacidad de computación y una flota suficientemente grande de VTA, es posible calcular las órdenes de transporte en tiempo real. Esto significa que las órdenes de transporte no se calculan con mucha antelación en el pasado, sino que dependen de una velocidad de trabajo actual del respectivo manipulador. Por tanto, puede ocurrir,
- 45 por ejemplo, que uno de los manipuladores trabaje más rápido de lo habitual, mientras que otro de los manipuladores trabaja más lento de lo habitual. En este caso, el control puede usar los VTA de manera diferente a lo normal. El manipulador que trabaja más rápido puede abastecerse con más VTA que el manipulador que trabaja más despacio. El control es capaz, por tanto, de reaccionar a las fluctuaciones de la carga de trabajo con poca antelación adaptando las órdenes de transporte correspondientemente. Se recomienda, no obstante, no planear con exactitud de punto, sino tener en cuenta al menos un cierto margen de tiempo predictivo. Esto significa en otras palabras que el control previsiblemente puede determinar con antelación las órdenes de transporte ya para un periodo de tiempo corto (por ejemplo de uno a dos minutos).
- 50 En una forma de realización adicional de la invención puede seleccionarse cada una de las ubicaciones de transferencia varias veces, pero de manera desplazada en el tiempo.
- 55 Esto significa en otras palabras que distintos manipuladores pueden usar la misma ubicación de transferencia para procesar -de manera desplazada en el tiempo- diferentes órdenes de pedido. También en este caso se ejerce a su vez la dinámica de la invención.
- 60 Adicionalmente, la invención se caracteriza porque las unidades de manipulación llegan de manera secuenciada y/o clasificada a un respectivo lugar de destino.
- 65 El lugar de destino puede estar realizado por una salida de mercancía, una zona de envío, una estación de embalaje, ubicación de transferencia o similar. Las órdenes de preparación de pedidos/de almacenamiento pueden secuenciarse y pueden clasificarse, por tanto, sin equipo de clasificación independiente.

5 En particular, a cada uno de los VTA y a cada una de las ubicaciones de transferencia se asigna (con tecnología de datos) una identificación inequívoca, estando establecido el control para seguir un recorrido (de la tecnología de flujo de material) de cada una de las unidades de manipulación por el sistema exclusivamente a base de las órdenes de transporte y a base de informaciones de confirmación, que usan las identificaciones de las ubicaciones de transferencia y de los VTA.

10 Además, el objetivo mencionado antes se soluciona mediante un sistema de almacenamiento y de preparación de pedidos según la reivindicación 12.

De acuerdo con un diseño especial de la invención, las unidades de manipulación llegan sin seguimiento por medio de los VTA a un respectivo lugar de destino.

15 De acuerdo con otra forma de realización adicional de la invención, a lo largo de la zona de facilitación por longitud de unidad de zonas de preparación de pedidos están previstas de una a dos, en particular de tres a cuatro, ubicaciones de transferencia.

20 Con preferencia está dotado al menos el 50 %, en particular del 60 % al 70 %, de una longitud total de la zona de facilitación de las ubicaciones de transferencia.

25 El elevado número de ubicaciones de transferencia o la elevada densidad de ubicación de transferencia asegura que los manipuladores pueden o bien retirar (preparación de pedidos) o bien entregar (reposición) la unidad de manipulación deseada, en particular sin tener que esperar. Esta acción se efectúa, por tanto, en particular sin interrupciones. Cada una de las ubicaciones de transferencia puede manejarse con preferencia simultáneamente por un VTA.

Además, es ventajoso que el transporte de las unidades de manipulación se efectúe desde y a las ubicaciones de transferencia exclusivamente por medio de los VTA.

30 Los VTA son responsables en particular de la clasificación, secuenciación, el trazado del tramo libre y similar.

35 Se entiende que las características mencionadas anteriormente y que a continuación aún deben explicarse no solo pueden usarse en la combinación indicada en cada caso, sino también en otras combinaciones o por sí mismas sin abandonar el marco de la presente invención.

En el dibujo se representan ejemplos de realización de la invención y se explican en más detalle en la siguiente descripción. Muestran:

40 la Figura 1 un diagrama de bloques de un sistema de almacenamiento y de preparación de pedidos de la invención;

la Figura 2 una vista en perspectiva de una forma de realización del sistema en una aplicación de *case pick*;

45 la Figura 3 una vista en perspectiva de una forma de realización adicional en una aplicación de *case pick*;

la Figura 4 una vista en perspectiva ampliada en el caso de una aplicación mixta de *case picking* y *piece picking*;

50 la Figura 5 un diagrama de flujo de un procedimiento para hacer funcionar un sistema de almacenamiento y de preparación de pedidos de acuerdo con la invención;

la Figura 6 un diagrama de bloques de un sistema para aclarar una orden de acción así como un recorrido de movimiento;

55 la Figura 7 un diagrama de bloques esquemático de una densidad de acción así como de una zona de acción;

la Figura 8 una representación del documento WO 2015/035300; y

60 las Figuras 9 a 13 representación de procedimientos de preparación de pedidos convencionales.

65 A continuación, cuando se hable de orientaciones verticales y horizontales, se entiende en sí que las orientaciones pueden cambiarse en cualquier momento mediante un giro y, por tanto, no han de entenderse de forma limitativa. Como es habitual en la (intra)logística, en sistemas de almacenamiento y de preparación de pedidos (instalaciones de distribución, instalaciones de manipulación de materiales, etc.), una dirección longitudinal se denomina con "X", una dirección transversal con "Z" y una dirección en altura con "Y". Las direcciones X, Y y Z definen con preferencia un

sistema de coordenadas cartesiano.

Por una unidad de facilitación se entiende a continuación una unidad que se usa en particular en la zona de entrada de mercancías y en la zona de almacenamiento (almacenamiento en estanterías, almacenamiento en el suelo, almacenamiento en canales, etc.). Una unidad de facilitación es típicamente de un solo tipo, pero también puede estar presente mezclada. La unidad de facilitación puede comprender un medio auxiliar de carga y una o varias unidades de manipulación. Como medios auxiliares de carga en almacén se usan habitualmente medios auxiliares de carga tales como, por ejemplo, palés, cajas de rejilla, contenedores, recipientes, cajas de cartón, cubetas, bolsas (para colgar) y similares. No obstante, las unidades de manipulación pueden proporcionarse también sin medios auxiliares en almacén o medios auxiliares de carga. Por una unidad de manipulación se entiende a continuación un "artículo" o una "mercancía". Una mercancía puede ser un producto suelto. Una mercancía puede ser un bulto. Una unidad de manipulación es una unidad (más pequeña) de un surtido (de artículos) que puede distinguirse por la categoría de manipulación. Los productos sueltos son productos individualizados y distinguibles, que pueden manipularse individualmente y que pueden conducirse por piezas o en bultos (case). El bulto es un término general para una unidad manipulable, que puede moverse manualmente o por medio de un aparato técnico (un dispositivo tomacarga, pinzas, etc.). Los términos "artículo", "bulto", "mercancía" y "producto suelto" se usan en este caso de manera equivalente.

Una "orden de preparación de pedidos" está presente habitualmente como conjunto de datos que puede procesarse. La orden de preparación de pedidos puede presentar un campo de encabezamiento, un campo de prioridad y/o un campo de artículo. El campo de encabezamiento puede presentar, entre otras cosas, informaciones sobre el cliente que ha entregado un pedido, sobre la dirección (del cliente) o un número de identificación del cliente, así como un número de orden/de pedido. El campo de prioridad contiene indicaciones sobre si se trata de una orden de pedido normal o una orden urgente. Una orden urgente es una orden de pedido con alta prioridad (de procesamiento), que se trata habitualmente de manera principal antes de órdenes de pedido normales.

Una "disposición de estanterías" (por ejemplo, un almacén de estanterías) comprende habitualmente una pluralidad de estanterías que están presentes en forma de estanterías individuales o estanterías dobles. Las estanterías dobles son estanterías individuales que están colocadas espalda con espalda. Entre las estanterías están definidos pasillos de estantería que discurren habitualmente en dirección longitudinal de las estanterías y sirven como espacio de acción para manipuladores, vehículos de transporte autoguiados (VTA, AGV, etc.) y/o transelevadores. Las estanterías terminan en sus lados laterales (cortos), enfrentados entre sí, que están orientados a su vez en un plano en perpendicular a la dirección longitudinal del pasillo. Las propias estanterías presentan una pluralidad de ubicaciones de almacenamiento (de estantería) o ubicaciones de colocación (por ejemplo compartimentos de estantería, final de un canal continuo, etc.), que pueden usarse en la presente invención.

El término "ubicación de estantería", "ubicación en almacén", "puesto", "ubicación de palé" se utilizan de manera equivalente. Con estas "ubicaciones" se hace referencia a lugares dentro del sistema, donde están almacenados los artículos. Una "ubicación de estantería" o un "compartimento de estantería" es un lugar donde se proporcionan las mercancías dentro de una estantería a efectos de una preparación de pedidos.

Una "ubicación de transferencia" es un lugar donde una o varias mercancías puede o pueden acumularse a efectos de un intercambio con un vehículo de transporte autoguiado (VTA). Las ubicaciones de transferencia sirven para una acumulación temporal de una o varias mercancías y pueden unirse desde el punto de vista de la tecnología de flujo de material con los VTA. Una ubicación de transferencia puede presentar un bastidor, sobre el que pueden estar depositadas las mercancías para la recogida o la entrega mediante los VTA. Una ubicación de transferencia puede estar realizada por una "ubicación de aparcamiento" para uno de los VTA. Las ubicaciones de transferencia presentan coordenadas definidas de manera fija dentro del sistema y están fijadas con preferencia de manera estacionaria, es decir, en el espacio.

Además, la presente invención funciona esencialmente según el principio "hombre a la mercancía". Cuando también se usan máquinas además de personas, este principio se denomina en el presente documento también "principio manipulador a la mercancía". En el caso de estos principios puede moverse una persona, que a continuación se denomina también "encargado de preparar los pedidos", y/o una máquina hacia la mercancía que va a prepararse.

En general se distinguen en la preparación de pedidos distintas estrategias. Existen la preparación referida a la orden de pedido y la preparación referida al artículo, pudiendo tener lugar la compilación de las propias mercancías o bien en serie, es decir, una después de otra, o bien en paralelo, es decir, al mismo tiempo. En la preparación referida a la orden de pedido se procesa un orden de pedido como un todo, es decir, todas las mercancías de la orden de pedido se compilan en serie y/o en paralelo (división de órdenes de pedido). La manera en que se preparan los pedidos puede depender de muchos factores. Un factor que seguramente desempeña un papel importante es una estructura de la orden promedio. Marca una diferencia si deben prepararse distintas mercancías en pequeños números de piezas o si siempre deben prepararse de nuevo las mismas mercancías (tipos) en grandes números de piezas. Marca una diferencia si una orden de pedido presenta muchas o pocas líneas.

Un "batch" (lote) es una combinación de varias órdenes de pedido en un lote de procesamiento. Un lote es, por tanto, una combinación de varias órdenes (de preparación de pedidos) hasta dar una cantidad ordenada o lista de órdenes

de pedido. En la operación por lotes, en primer lugar se acumulan y clasifican órdenes de pedido para procesarse después de manera secuencial en un lote o *batch*.

5 Una coordinación del procesamiento de órdenes de pedido la asume un sistema de tramitación de órdenes de pedido, que está integrado generalmente en un control de preparación de pedidos, que puede presentar, por ejemplo, también un sistema de gestión de mercancías. El control de preparación de pedidos puede haber integrado, además, una gestión de ubicaciones (de almacenamiento), así como una indicación de información. El control de preparación de pedidos se realiza habitualmente por una instalación de procesamiento de datos, que funciona con preferencia para la transmisión de datos y el procesamiento de datos en la operación en línea sin retraso. El equipo de preparación de
10 pedidos puede estar implementado por una o varias unidades de control, que se describen a continuación en más detalle. El control de la invención puede comprender un equipo de preparación de pedidos de este tipo.

15 Tanto en el caso de "*case picking*" como en el caso de "*piece picking*" se articulan los manipuladores hacia lugares de retirada (sitio de destino), cuando se preparan pedidos, o hacia lugares de entrega (sitio de destino), cuando se reposiciona o se almacena. A continuación se observan de manera ejemplar exclusivamente procesos de preparación de pedidos. Se entiende que las aclaraciones siguientes también se aplican para procesos de reposición y de almacenamiento (*replenishment*), que se diferencian únicamente en una dirección de acción de transferencia de procesos de preparación de pedidos.

20 La Figura 1 muestra un diagrama de bloques de un sistema de almacenamiento y de preparación de pedidos (a continuación denominado brevemente también "sistema") 10 de una vista superior. El sistema presenta una zona de facilitación 12 y una zona de preparación de pedidos 14 adyacente a la misma. La zona de facilitación 12 puede abastecerse a través de una entrada de mercancía (EM) 16 con mercancías. De la entrada de mercancía 16 proceden las mercancías para el almacenamiento en la zona de facilitación 12, que se preparan (se retiran y se entregan) a
25 continuación en la zona de preparación de pedidos 14 de acuerdo con órdenes de preparación de pedidos. La preparación de pedidos puede efectuarse de un solo paso o de varios pasos, como se mencionó antes.

30 El sistema 10 presenta, además, un sistema de transporte autoguiado (STA) 18. El STA 18 presenta una pluralidad de vehículos de transporte autoguiados (VTA) 20. El STA 18 sirve con sus VTA 20 para un flujo de material o flujo de mercancía dentro del sistema 10 y en particular en las zonas 12 y 14. El flujo de material dentro del sistema 10 está indicado por flechas 22. Se entiende que no todas las posibles uniones entre los bloques de la Figura 1 se representan por flechas 22. Además, se entiende que el flujo de material 22 no tiene que efectuarse en todo el sistema 10 exclusivamente por medio del STA 18. De manera complementaria pueden usarse sistemas de transporte clásicos, tales como por ejemplo los transportadores continuos, los transportadores verticales, los transelevadores y similares
35 entre distintos bloques.

Opcionalmente, el sistema 10 presenta una estación de consolidación 24 que se usa en particular en el caso de una preparación de pedidos de varios pasos de bultos (por ejemplo *full case picking*). La estación de consolidación 24 sirve para una clasificación conforme a la orden de pedido de mercancías.

40 El sistema 10 puede presentar además una o varias estaciones de embalaje 26 así como un envío o una salida de mercancía (SM) 28. En las estaciones de embalaje 26 pueden embalsarse órdenes (de preparación de pedidos) terminadas de acumular y/o reagruparse a partir de los recipientes colectores en recipientes de envío. En el envío o salida de mercancía 28 puede efectuarse de nuevo una clasificación conforme a la orden de pedido (por ejemplo según filiales de destino de una empresa comercial). La estación de consolidación 24 puede estar integrada en la zona de preparación de pedidos 14, en la estación de embalaje 26 y/o en el envío 28. Desde el envío 28 se envían órdenes de pedido terminadas de preparar y embaladas en forma de envíos de mercancía a los clientes 30. Los clientes 30 que no forman parte del sistema 10 colocan sus órdenes de venta u órdenes de compra por ejemplo a través de Internet u otra vía de transmisión en el sistema 10. Para analizar y procesar las órdenes de venta, el sistema 10
45 presenta un control 32, en particular un equipo de preparación de pedidos. El control 32 está conectado a través de conductos 34 fijos y/o de manera inalámbrica (véase la flecha 36) con los distintos componentes del sistema 10. En este sentido se trata en particular de conexiones de datos.

50 El control 32 puede tener varias tareas. El control 32 puede estar construido de manera descentralizada. El control 32 puede estar construido de manera modular. En particular, el control 32 implementa una o varias de las siguientes funciones: gestión de órdenes de pedido, estrategias de conducción de preparación de pedidos, sistema de gestión de mercancías, gestión de almacenamiento, regulación de flujo de material, gestión de ubicación, navegación de VTA y selección de ruta de VTA. Estas funciones están implementadas habitualmente en forma de software y/o hardware. Una comunicación puede tener lugar, además, a través de uno (o varios) bus/es de comunicación. El control 32 puede
55 formar parte de un ordenador central (no representado).

60 La gestión de preparación de pedidos se encarga de que se distribuyan órdenes (de preparación de pedidos) 38 entrantes por parte de los clientes 30 para su finalización (procesamiento en varios manipuladores (personas y/o máquinas) 40. A este respecto, el factor ocupación desempeña en particular un papel importante. Otros factores tales como la distribución del surtido de mercancías, la optimización de recorridos y similares también pueden desempeñar un papel importante. A los manipuladores les corresponde esencialmente la tarea de transferir las mercancías, es
65

decir, agarrar y entregar las mercancías. Los órdenes de preparación de pedidos 38 pueden dividirse para el procesamiento por ejemplo en órdenes de pedido parciales. Los órdenes de preparación de pedidos 38 pueden prepararse, además, para un "batch picking" o preparación por lotes. El control 32 está adaptado para analizar las órdenes de preparación de pedidos 38 de entrada y de salida de manera que, en particular así, se forme una pluralidad de lotes, por lo que un lote se caracteriza por la suma de todas las mercancías de un tipo de producto respectivo sobre todas las órdenes de pedido 38 entrantes o por analizar.

Los manipuladores 40 se mueven esencialmente entre la zona de facilitación 12 y la zona de preparación de pedidos 14, como se explica aún en más detalle a continuación.

Las Figuras 2 a 4 muestran distintas aplicaciones de la presente invención.

La Figura 2 muestra una vista en perspectiva de una aplicación de *case pick*, estando mostrado en particular el primer paso de preparación de pedidos. Un manipulador 40 humano retira bultos (cases) 42 de palés 44, con preferencia del mismo tipo, que están proporcionados por ejemplo en dos zonas de facilitación 12-1 y 12-2. La retirada de uno o varios bultos 42 de uno de los palés 44 y la entrega a una de las ubicaciones de transferencia 46 representa una acción de transferencia que se ilustra en forma de una flecha 48. Los VTA 20 y las ubicaciones de transferencia 46 están configurados por ejemplo de un modo tal como se describe en la solicitud de patente "Fahrerloses Transportsystem in einer Lager- und Kommissionieranlage" (DE 10 2015 114 370.4) ("Sistema de transporte autoguiado en una instalación de almacenamiento y de preparación de pedidos"), que fue presentada por el solicitante de la presente solicitud el mismo día que la presente solicitud. En este caso, los VTA 20 se mueven a lo largo de recorridos de desplazamiento 50, con los que puede reproducirse cualquier secuencia de ruta (fija). Por ejemplo, los tramos de desplazamiento 50 pueden estar pegados en tiras al suelo de una sala. Los VTA 20 se mueven a lo largo de los tramos de desplazamiento 50, como se indica de manera ejemplar para el VTA 20-1 por una flecha 52. El VTA 20-1 está cargado con uno (o varios) bultos 42 y transporta el o los bulto/s 42 retirados hacia la estación de consolidación 24, hacia la estación de embalaje 26 y/o hacia el envío 28 (en cada caso no representado).

Las ubicaciones de transferencia 46 están dispuestas en la zona de preparación de pedidos 14. En la Figura 2 están dispuestas las ubicaciones de transferencia 46 de manera ejemplar en dos filas 52-1 y 52-2, con preferencia configuradas de manera continua. Se entiende que las ubicaciones de transferencia 46 pueden estar dispuestas también de manera discontinua. Las filas 52-1 y 52-2 están dispuestas de manera ejemplar en una dirección transversal Z del sistema 10 de manera distanciada entre sí y definen un pasillo entre sí, el cual los VTA 20 pueden usar para el transporte de salida de los bultos 42 retirados. Los VTA se mueven dentro de este pasillo con preferencia de manera unidireccional. En el ejemplo de la Figura 2 se mueven los VTA 20 de arriba abajo, como se indica por la flecha 52 (regulación de calles de un solo sentido). Los VTA 20 sin cargar, tal como por ejemplo el VTA 20-2, pueden moverse en una zona que se utiliza junto con los manipuladores 40, con preferencia asimismo de acuerdo con una regulación de calles de un solo sentido, al interior de las ubicaciones de transferencia 46, como se indica de manera ejemplar por una flecha 53.

La Figura 3 muestra asimismo una aplicación de preparación de bultos (*case picking*). En la Figura 3 están dispuestas las ubicaciones de transferencia 46 en el medio de la zona de preparación de pedidos 14 entre dos zonas de facilitación 12-1 y 12-2. En las zonas de facilitación 12-1 y 12-2 están previstas disposiciones de estanterías 54. Las disposiciones de estanterías 54 pueden estar formadas por una o varias estanterías 56. El manipulador 40 (humano) retira bultos 42 de compartimentos de estantería 58 (fuentes) al preparar pedidos y los asienta sobre una ubicación de transferencia 46 libre o asociada, que el manipulador 40 o bien se hace que transmita con antelación o bien selecciona automáticamente y a continuación transmite al control 32. La preparación de pedidos está indicada de manera ejemplar por una acción de transferencia 48-1 en la Figura 3. Un proceso de almacenamiento se ilustra de manera ejemplar por una acción de transferencia 48-2 adicional. En un almacenamiento, un bulto 42, que procede por ejemplo de la entrada de mercancía 16 se colocó sobre una de las ubicaciones de transferencia 46, se entrega por el manipulador 40 en un compartimento de estantería 58 (sitio de destino) (vacío) predefinido. El transporte de los bultos 42 desde y a las ubicaciones de transferencia 46 se efectúa a su vez con los VTA 20, que están configurados en el ejemplo de la Figura 3 no obstante de manera que navegan automáticamente, de modo que debe prescindirse de los tramos de desplazamiento 50 guiados forzados (compárese con la Figura 2). Las ubicaciones de transferencia 46 están dispuestas a su vez en forma de filas 52, que se extienden continuamente a lo largo de las estanterías 56 para proporcionar tantas ubicaciones de transferencia 46 como sea posible. No obstante, pueden estar dispuestas las filas 52 en la dirección transversal Z sin separación. Cuando las ubicaciones de transferencia 46 y los VTA 20 están configurados de acuerdo con la solicitud paralela, mencionada antes (DE 10 2015 114 370.4), la dirección de desplazamiento de los VTA 20 a través de las ubicaciones de transferencia 46 decide si un bulto 42 se entrega o se aloja. Los VTA 20 pueden desplazarse con preferencia desde ambas direcciones Z por las ubicaciones de transferencia 46. La Figura 3 muestra en este sentido "ubicaciones de transferencia dobles". Mientras que la una ubicación de transferencia 46 de la ubicación de transferencia doble se carga, la otra ubicación de transferencia 46 de esta ubicación de transferencia doble se descarga por el mismo VTA 20, durante un desplazamiento continuo.

Además, se entiende que una forma de la facilitación del bulto 42 es discrecional en las zonas de facilitación 12. Por tanto, en la Figura 3 se muestra adicionalmente de manera ejemplar un palé 44 que puede servir o bien como fuente o bien como sitio de destino.

La Figura 4 muestra una representación en perspectiva adicional (ampliada) de una aplicación, en la que se opera al mismo tiempo tanto *piece picking* (preparación de piezas) como *case picking* (preparación de bultos). Se entiende que podría operarse la preparación de piezas también sola. En la preparación de piezas se proporcionan los productos sueltos (en este caso no representado en más detalle) en recipientes de orden de pedido 60 (sitios de destino), que se retiraron antes de recipientes de almacenamiento 62 (fuentes). Las ubicaciones de transferencia 46 se han integrado en este caso de manera ejemplar en un plano por ejemplo más inferior de una estantería 56. La zona de preparación de pedidos 14 se extiende en este sentido de manera que se superpone al interior de la zona de facilitación 12, donde está dispuesta la estantería 56. Las ubicaciones de transferencia 46 y/o los compartimentos de estantería 58 pueden estar dotados en general de identificaciones (por ejemplo códigos de barras 64, números 66 o similar) para identificar de manera inequívoca las ubicaciones de transferencia 46 y/o los compartimentos de estantería 58, que representan fuentes o sitios de destino. Además, pueden estar previstos de manera ejemplar elementos de conducción de preparación de pedidos, tal como por ejemplo lámparas 68 o similares.

Las ubicaciones de transferencia 46-1 a 46-3 de la Figura 4 están configuradas de manera ejemplar simplemente profundas. Los VTA 20 se desplazan hacia delante al interior de las ubicaciones de transferencia 46 y hacia atrás desde las ubicaciones de transferencia 46. Por tanto, se requiere prever un equipo de elevación activo para cada una de las ubicaciones de transferencia 46 para capacitar a los elementos entrelazados de los VTA 20 y de las ubicaciones de transferencia 46 a la entrega y el alojamiento de las mercancías que van a transferirse. En este caso, el VTA 20 está dotado por ejemplo de una carrera. El medio de alojamiento de carga del VTA 20-2 se muestra en la ubicación de transferencia 46-2 en un estado elevado, mientras que el medio de alojamiento de carga del VTA 20-1 se muestra en la ubicación de transferencia 46-1 en un estado reducido.

Con referencia simultánea a las Figuras 5 a 7 se describe en más detalle a continuación un procedimiento 70 para hacer funcionar el sistema 10 con el uso del control 32.

La Figura 5 muestra un diagrama de flujo del procedimiento 70. El procedimiento 70 presenta esencialmente las etapas S10 a S16. En la etapa S10 se analizan los órdenes de preparación de pedidos 38 u órdenes de almacenamiento. Basándose en este análisis se establecen o evalúan y distribuyen en una etapa S12 las acciones de transferencia 48. En cuanto están establecidas acciones de transferencia 48, se generan órdenes de acción para cada uno de los manipuladores 40. Una orden de acción se caracteriza por una selección de acciones de transferencia 48 y un tramo de movimiento del respectivo manipulador 40 por la zona de preparación de pedidos 14. En una etapa S16 se generan órdenes de transporte para los VTA 20, de modo que cada uno de los manipuladores 40 durante una ejecución de su orden de acción puede realizar sus acciones de transferencia dentro de una zona de acción 72 (compárese con la Figura 7), con preferencia sin interrupciones. La zona de acción 72 representa un espacio dentro del cual se mueve el manipulador 40 cuando deambula de un lugar de retirada/de entrega (fuente) al siguiente lugar de retirada/de entrega (siguiente fuente). El recorrido de movimiento 74 del manipulador 40 de la Figura 7 comienza en un punto de inicio 76 y termina por ejemplo en el segundo lugar de retirada/de entrega en la zona de preparación de pedidos 14. A continuación, el manipulador 40 puede asumir una nueva orden de acción regresando el manipulador 40 o bien al punto de inicio 76 o comenzando desde su emplazamiento actual una nueva orden de acción. También es posible que el manipulador 40 retroceda una corta distancia para comenzar o llevar a cabo la nueva orden de acción. Con preferencia, el manipulador 40 se mueve, no obstante, solo en una dirección, es decir, de manera unidireccional, por la zona de preparación de pedidos 14. A este respecto, puede ser ventajoso que se mueva el manipulador 40 de manera repetitiva por toda la zona de preparación de pedidos 14. Se entiende que el manipulador 40, una vez que ha llegado a un extremo de la zona de preparación de pedidos 14, puede invertir su movimiento (unidireccional) para llegar al extremo opuesto de la zona de preparación de pedidos 14. Evidentemente también es posible que el manipulador 40 regrese al punto de inicio 76 y, por tanto, solo pase por la zona de preparación de pedidos 14 siempre solo en una única dirección.

La Figura 6 muestra una vista superior de un sistema 10 representado de manera esquemática y sirve para ilustrar una orden de acción ejemplar para uno (solo) de los manipuladores 40. Cada una de las órdenes de acción se compone de una pluralidad de acciones de transferencia 48. En una primera acción de transferencia 48-1, el manipulador 40 (no representado) tiene que retirar tres bultos 42 por ejemplo de un palé 44-1 y entregarlos a una primera ubicación de transferencia 46-1. Una segunda acción de transferencia 48-2 representa una orden de pedido de almacenamiento, de acuerdo con la que seis productos sueltos, que están proporcionados sobre una ubicación de transferencia 46-2, pueden almacenarse en un compartimento de estantería 58-1. En una tercera acción de transferencia 48-3 debe retirarse un producto suelto del compartimento de estantería 58-2 y entregarse a la ubicación de transferencia 46-7. De acuerdo con una cuarta acción de transferencia 48-4 deben entregarse dos productos sueltos de un compartimento de estantería 58-3 a una ubicación de transferencia 46-11. Una quinta acción de transferencia 48-5 debe ilustrar que el manipulador 40 durante la preparación de pedidos dado el caso puede elegir a partir de varias ubicaciones de transferencia 46 para establecer un sitio de destino propiamente dicho. La acción de transferencia 48-5 define únicamente el lugar de retirada, en concreto el compartimento de estantería 58-4 así como una cantidad que va a retirarse, por ejemplo una pieza. Dado que la orden de preparación de pedidos 38 en la que se basa la acción de transferencia 48-5 se compone por ejemplo solamente de esta pieza y porque están presentes en una proximidad inmediata del compartimento de estantería 58-4 tres recipientes de orden de pedido 60 vacíos (sitios de destino) sobre las ubicaciones de transferencia 46-15 bis 46-17, que se sitúan dentro de la correspondiente zona de acción 72, el

manipulador 40 puede seleccionar uno de estos recipientes de orden de pedido 60, que llevan los VTA 20 a continuación a un correspondiente lugar de destino (estación de consolidación, estación de embalaje o envío). Los VTA 20, que no se muestran en la Figura 6, pueden reaccionar según la situación a acciones del manipulador 40, en el que el control 32 genera correspondientes órdenes de transporte. Esto significa que no se requiere obligatoriamente que el control 32 determine con antelación todas las órdenes de transporte para los VTA 20, es decir, antes de que el manipulador 40 comience su recorrido por la zona de preparación de pedidos 14. Tampoco se requiere que todas las ubicaciones de transferencia 46 estén preparadas al comienzo de la ejecución de una orden de acción ya para la respectiva acción de transferencia 48. El control 32 tiene que encargarse únicamente de que las ubicaciones de transferencia 46 dentro de la zona de acción 72 y dado el caso algunas de las ubicaciones de transferencia 46 colocadas aguas abajo de ella estén preparadas correspondientemente. Las ubicaciones de transferencia 46 están preparadas si por ejemplo se han vaciado, están equipadas con un recipiente de orden de pedido 60 vacío, están equipadas con un recipiente de orden de pedido 60 preparado previamente o están equipadas con un recipiente de almacenamiento 62 o una mercancía para un almacenamiento. Se entiende que la preparación de pedidos y el almacenamiento puede efectuarse al mismo tiempo, es decir, dentro de una orden de acción. Como alternativa, podrían asignarse procesos de preparación de pedidos y procesos de almacenamiento a diferentes manipuladores 40, de modo que cada uno de los manipuladores 40 o bien (solo) prepara pedidos o bien (solo) almacena. Esto puede depender de una densidad de acción 78 (número de acciones de transferencia por longitud de unidad), como se explica con referencia a la Figura 7.

La Figura 7 sirve para ilustrar una (posible) distribución/asignación general de todas las acciones de transferencia 48. Durante el análisis de la etapa S12 de la Figura 5 se determinan en particular las fuentes (preparación de pedidos) o sitios de destino (almacenamiento) en la o en las zonas de facilitación 12. Las fuentes y sitios de destino en las zonas de facilitación 12 de la Figura 7 están ilustrados por puntos de diferente tamaño. Cuanto más grande es un punto, más mercancías tienen que transferirse. Cada punto representa un lugar en la zona de facilitación 12 desde donde se retiran mercancías o a donde se proporcionan mercancías. Cada uno de estos puntos en la Figura 7 representa, por tanto, un sitio de retirada o de entrega. Cada uno de los lugares de retirada/de entrega establece a su vez una correspondiente acción de transferencia 48. Una dirección de las flechas, que ilustran las acciones de transferencia 48 en la Figura 7, puede que todavía no esté establecida necesariamente en la etapa S12 (véase acción de transferencia 48-5 en la Figura 6). No obstante, puede determinarse una densidad de acción 78. En la Figura 7 se ilustra la densidad de acción 78 por una zona circular dentro de la zona de acción 72. Esta zona comprende de manera ejemplar tres acciones de transferencia 48, que puede o tiene que llevar a cabo el manipulador 40 dentro de la zona de acción 72.

Con fines de una optimización de carga de trabajo se seleccionan ahora para cada uno de los manipuladores 40, que están previstos en gran número, acciones de transferencia 48 de tal modo que cada uno de los manipuladores 40 (en promedio) está cargado con preferencia con la misma intensidad. La carga de trabajo puede medirse, por ejemplo, mediante el número de acciones de transferencia 48 por metro lineal del manipulador 40 a lo largo de la zona de preparación de pedidos 14. A cada uno de los manipuladores 40 le es asignado, por tanto, un subconjunto de las acciones de transferencia 48. Los VTA 20 a su vez se ocupan de que las ubicaciones de transferencia 46 seleccionadas o potenciales estén preparadas a tiempo para la ejecución de una respectiva orden de acción. Las correspondientes órdenes de transporte para los VTA pueden calcularse, por tanto, en función del respectivo emplazamiento actual del respectivo manipulador 40 por el control 32.

LISTA DE REFERENCIAS

10	sistema de almacenamiento y de preparación de pedidos	70	procedimiento
12	zona de facilitación	72	zona de acción
14	zona de preparación de pedidos	74	recorrido de movimiento
16	entrada de mercancía (EM)	76	punto de inicio
18	sistema de transporte autoguiado/STA	78	densidad de acción
20	vehículos de transporte autoguiado/VTA		
22	flujo de material (flujo de mercancía)		
24	estación de consolidación		
26	estaciones de embalaje		
28	envío/salida de mercancía (SM)		
30	cliente		

45

(continuación)

32	control
34	conductos
36	conexión inalámbrica
38	órdenes (de preparación de pedidos)
40	manipulador
42	bulto
44	palés
46	ubicación de transferencia
48	acción de transferencia
50	recorridos de desplazamiento
51, 53	dirección de transporte
52	filas de TP46
54	disposición de estanterías
56	estantería
58	compartimento de estantería
60	recipiente de orden de pedido
62	recipiente de almacenamiento
64	código de barras
66	número

LISTA DE REFERENCIAS

10	sistema de almacenamiento y de preparación de pedidos	70	procedimiento
12	zona de facilitación	72	zona de acción
14	zona de preparación de pedidos	74	recorrido de movimiento
16	entrada de mercancía (EM)	76	punto de inicio
18	sistema de transporte autoguiado/STA	78	densidad de acción
20	vehículos de transporte autoguiado/VTA		
22	flujo de material (flujo de mercancía)		
24	estación de consolidación		
26	estaciones de embalaje		
28	envío/salida de mercancía (SM)		
30	cliente		
32	control		
34	conductos		
36	conexión inalámbrica		
38	órdenes (de preparación de pedidos)		
40	manipulador		
42	bulto		
44	palés		
46	ubicación de transferencia		
48	acción de transferencia		
50	recorridos de desplazamiento		
51, 53	dirección de transporte		
52	filas de TP46		
54	disposición de estanterías		
56	estantería		
58	compartimento de estantería		
60	recipiente de orden de pedido		
62	recipiente de almacenamiento		
64	código de barras		
66	número		
68	lámpara		

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento (70) para hacer funcionar un sistema de almacenamiento y de preparación de pedidos (10), en el que una pluralidad de manipuladores (40) procesa una pluralidad de órdenes de preparación de pedidos/de almacenamiento según un principio "manipulador a la unidad de manipulación", que funciona según el principio "hombre a la mercancía", usándose personas y/o máquinas, presentando el sistema (10) una zona de facilitación (12), una zona de preparación de pedidos (14) adyacente a la zona de facilitación (12), una pluralidad de unidades de facilitación (42, 62) en la zona de facilitación, una pluralidad de ubicaciones de transferencia (46) dispuestas de manera estacionaria en la zona de preparación de pedidos (14), un STA (18) con una pluralidad de VTA (20) y un control (32), presentando las ubicaciones de transferencia (46) en cada caso un bastidor, sobre el que se depositan unidades de manipulación para la recogida o la entrega mediante los VTA (20) y presentando el procedimiento (70) las siguientes etapas:
- análisis (S10) de la pluralidad de órdenes de preparación de pedidos/de almacenamiento mediante el control (32) a efectos de la determinación de lugares de retirada/de entrega en la zona de facilitación (12); establecimiento (S12) de acciones de transferencia (48) seleccionándose para cada uno de los lugares de retirada/de entrega al menos una de las ubicaciones de transferencia (46) en la zona de preparación de pedidos (14) como lugar de entrega/de retirada en la zona de preparación de pedidos (14) y asignándose este a lugares de retirada/de entrega en la zona de facilitación (12), situándose el lugar de entrega/de retirada dentro de una zona de acción (72) que se extiende alrededor del respectivo lugar de retirada/de entrega en la zona de facilitación (12) y que se mueve dinámicamente con el respectivo manipulador (40), y definiendo cada una de las acciones de transferencia (48) además un número y un tipo de las unidades de manipulación, que debe transferirse por el respectivo manipulador (40) entre los lugares asignados entre sí; generación (S14) de una orden de acción para cada uno de los manipuladores (40):
- seleccionándose algunas de las acciones de transferencia (48); y se establece un recorrido de movimiento (74), en particular unidireccional, a lo largo del cual se mueve el respectivo manipulador (40) entre los lugares de retirada/de entrega seleccionados en la zona de facilitación (12) mediante, con preferencia toda, la zona de preparación de pedidos (14); y generación (S16) de órdenes de transporte para los VTA (20), de modo que cada uno de los manipuladores (40) durante una ejecución de su orden de acción puede realizar sus acciones de transferencia (48) dentro de su zona de acción (72), con preferencia sin interrupciones preparando los VTA (20) las correspondientes ubicaciones de transferencia (46) seleccionadas dentro de la zona de acción (72) y/o aguas abajo de la misma a tiempo para la transferencia de las unidades de manipulación.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, efectuándose la generación (S14) de las órdenes de acción de manera optimizada en cuanto a la carga de trabajo seleccionándose las correspondientes acciones de transferencia (48) de tal modo que una densidad de acción (78) está adaptada a una carga de trabajo, representando la carga de trabajo un número predefinido de acciones de transferencia (48) por longitud de unidad de zonas de preparación de pedidos y representando la densidad de acción (78) un número dependiente del lugar, específico del manipulador, de las acciones de transferencia (48) seleccionadas por longitud de unidad de zonas de preparación de pedidos.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 2, efectuándose la generación (S16) de órdenes de transporte para los VTA (20) de tal modo que los VTA (20) preparan las correspondientes ubicaciones de transferencia (46) dentro de la zona de acción (72) y/o aguas abajo de la misma a tiempo para las respectivas acciones de transferencia (48).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, presentando cada una de las zonas de acción (72) una dimensión geométrica ajustable, con preferencia fija.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, correspondiéndose una totalidad de todas las acciones de transferencia (48) de la pluralidad con las órdenes de preparación de pedidos/de almacenamiento.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, siendo esencialmente igual una carga de trabajo promediada para cada uno de los manipuladores (40).
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, llevándose a cabo la etapa del análisis (S10) teniendo en cuenta una distribución de las unidades de manipulación en la zona de facilitación (12) y/o teniendo en cuenta una estructura de las órdenes de preparación de pedidos/de almacenamiento a efectos de la generación (S14) de las órdenes de acción.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, efectuándose la generación (S16) de las órdenes de transporte en función de un emplazamiento actual del respectivo manipulador (40) en el sistema (10), con preferencia en tiempo real.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, pudiendo seleccionarse cada una de las ubicaciones de

transferencia (46) de manera múltiple, aunque de manera desplazada en el tiempo.

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, generándose los órdenes de transporte de tal modo que las unidades de manipulación lleguen secuenciadas y/o clasificadas a un respectivo lugar de destino (24, 26, 28).

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, asignándose a cada uno de los VTA (20) y a cada una de las ubicaciones de transferencia (46) una identificación inequívoca (ID), estando establecido el control (32) para seguir el recorrido de cada una de las unidades de manipulación por el sistema (10) exclusivamente basándose en los órdenes de transporte y de informaciones de confirmación, que usan las identificaciones de las ubicaciones de transferencia (46) y de los VTA (20).

12. Sistema de almacenamiento y de preparación de pedidos (10), en el que una pluralidad de manipuladores (40) procesa una pluralidad de órdenes de preparación de pedidos/de almacenamiento según un principio de manipulador a la mercancía, presentando el sistema (10):

- una zona de facilitación (12);
- una zona de preparación de pedidos (14), que es adyacente a la zona de facilitación (12) y que se extiende a lo largo de la zona de facilitación (12);
- una pluralidad de unidades de facilitación (42, 62), que están dispuestas en la zona de facilitación (12) una al lado de otra y/o una sobre otra, presentando cada una de las unidades de facilitación al menos una unidad de manipulación;
- una pluralidad de ubicaciones de transferencia (46) dispuestas estacionariamente, que están dispuestas en la zona de preparación de pedidos (14), con preferencia continuamente, a lo largo de la zona de facilitación (12), y estando establecida cada una de las ubicaciones de transferencia (46) para alojar y acumular una de las unidades de manipulación, presentando las ubicaciones de transferencia (46) en cada caso un bastidor, sobre el que se depositan unidades de manipulación para la recogida o la entrega por los VTA (20);
- un sistema de transporte autoguiado (18), que presenta una pluralidad de vehículos de transporte autoguiado (20), estando establecidos los VTA (20) y las ubicaciones de transferencia (46) para intercambiar entre sí las unidades de manipulación, con preferencia entrelazadas pasivamente de manera bidireccional, pudiendo desplazarse los VTA (20) de manera autónoma; y
- un control (32), que está establecido:

para analizar la pluralidad de los órdenes de preparación de pedidos/de almacenamiento a efectos de la determinación de lugares de retirada/de entrega en la zona de facilitación (12);

para establecer acciones de transferencia (48) seleccionándose para cada uno de los lugares de retirada/de entrega en la zona de facilitación (12) al menos una de las ubicaciones de transferencia (46) en la zona de preparación de pedidos (14) como lugar de entrega/de retirada en la zona de preparación de pedidos (14) y asignándose este a lugares de retirada/de entrega en la zona de facilitación (12), situándose el lugar de entrega/de retirada dentro de una zona de acción (72) que se extiende alrededor del respectivo lugar de retirada/de entrega y que se mueve dinámicamente con el respectivo manipulador (40), y definiendo cada una de las acciones de transferencia (48) además un número y un tipo de las unidades de manipulación, que debe transferirse por el respectivo manipulador (40) entre los lugares asignados entre sí;

generar una orden de acción, con preferencia optimizada en cuanto a la carga de trabajo, para cada uno de los manipuladores (40):

seleccionándose algunas de las acciones de transferencia (48), con preferencia de tal modo que una densidad de acción (78) y una carga de trabajo están adaptadas la una a la otra, representando la carga de trabajo un número deseado de acciones de transferencia (48) por longitud de unidad de zonas de preparación de pedidos y representando la densidad de acción (78) un número dependiente del lugar de las acciones de transferencia (48) seleccionadas por longitud de unidad de zonas de preparación de pedidos; y

se establece un recorrido de movimiento (74), en particular unidireccional, a lo largo del cual se mueve el respectivo manipulador (40) entre los lugares de retirada/de entrega seleccionados en la zona de facilitación (12) mediante, con preferencia toda, la zona de preparación de pedidos (14);

y generar órdenes de transporte para los VTA (20), de modo que cada uno de los manipuladores (40) durante una ejecución de su orden de acción puede realizar sus acciones de transferencia (48) dentro de su zona de acción (72), con preferencia sin interrupciones, preparando los VTA (20) las correspondientes ubicaciones de transferencia (46) seleccionadas dentro de la zona de acción (72) y/o aguas abajo de la misma a tiempo para la transferencia de las unidades de manipulación.

13. Sistema según la reivindicación 12, llegando las unidades de manipulación sin seguimiento por medio de los VTA (20) a un respectivo lugar de destino.

14. Sistema según una de las reivindicaciones 12 a 13, estando dotado al menos el 50 %, en particular el 60-70 %, de una longitud total de la zona de facilitación (12) de las ubicaciones de transferencia (46).

15. Sistema según una de las reivindicaciones 12 a 14, efectuándose el transporte de las unidades de manipulación desde y a las ubicaciones de transferencia (46) exclusivamente por medio de los VTA (20).

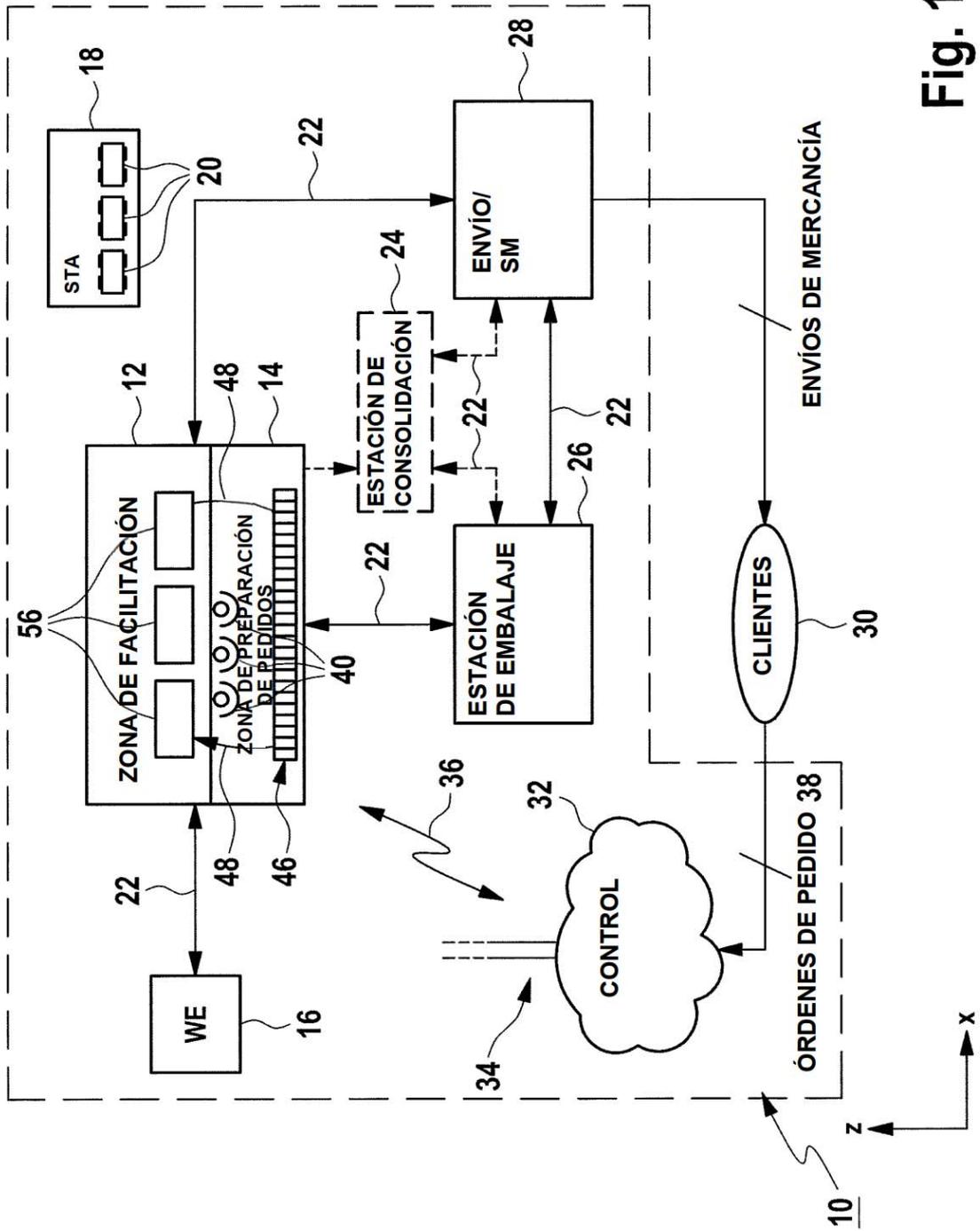
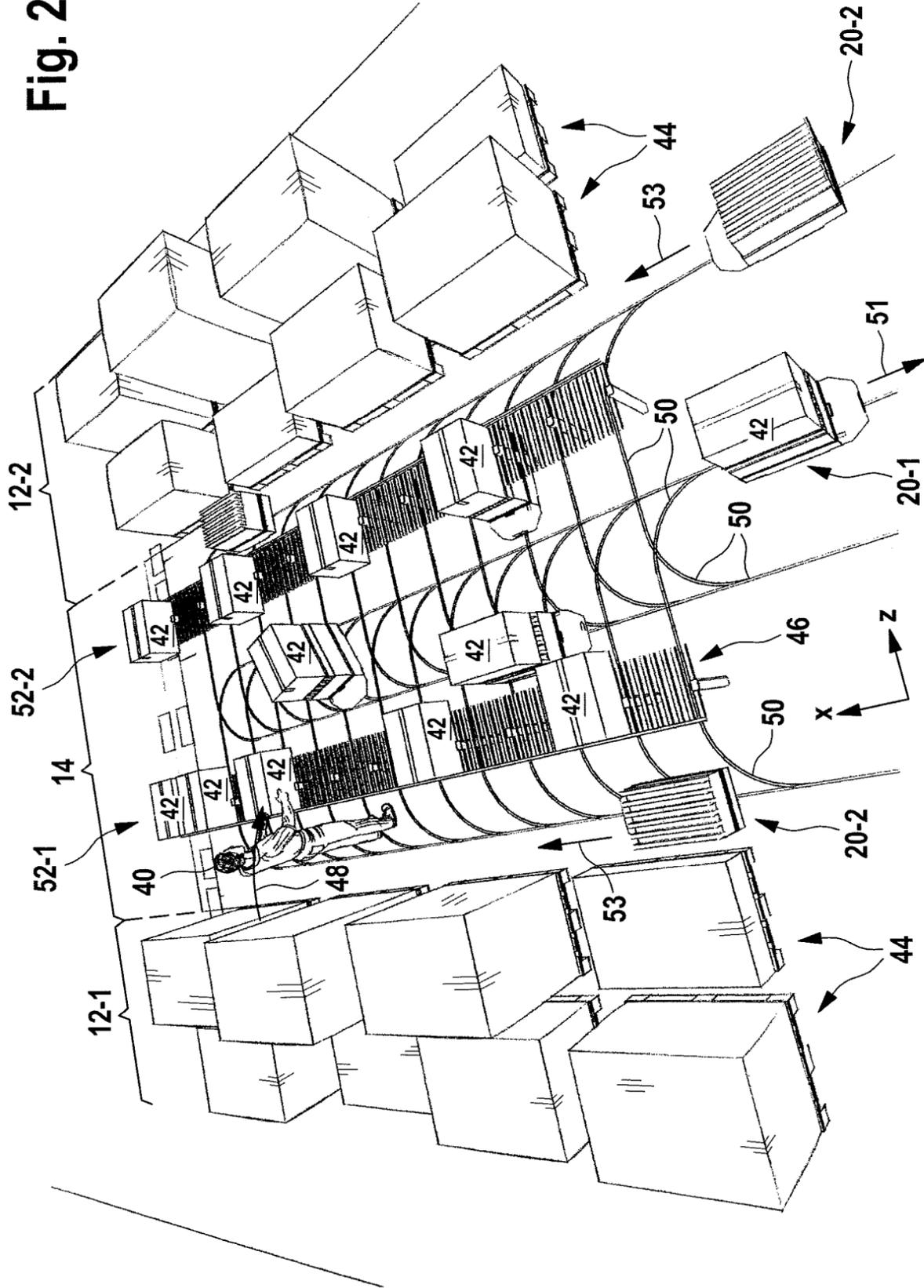


Fig. 1

Fig. 2



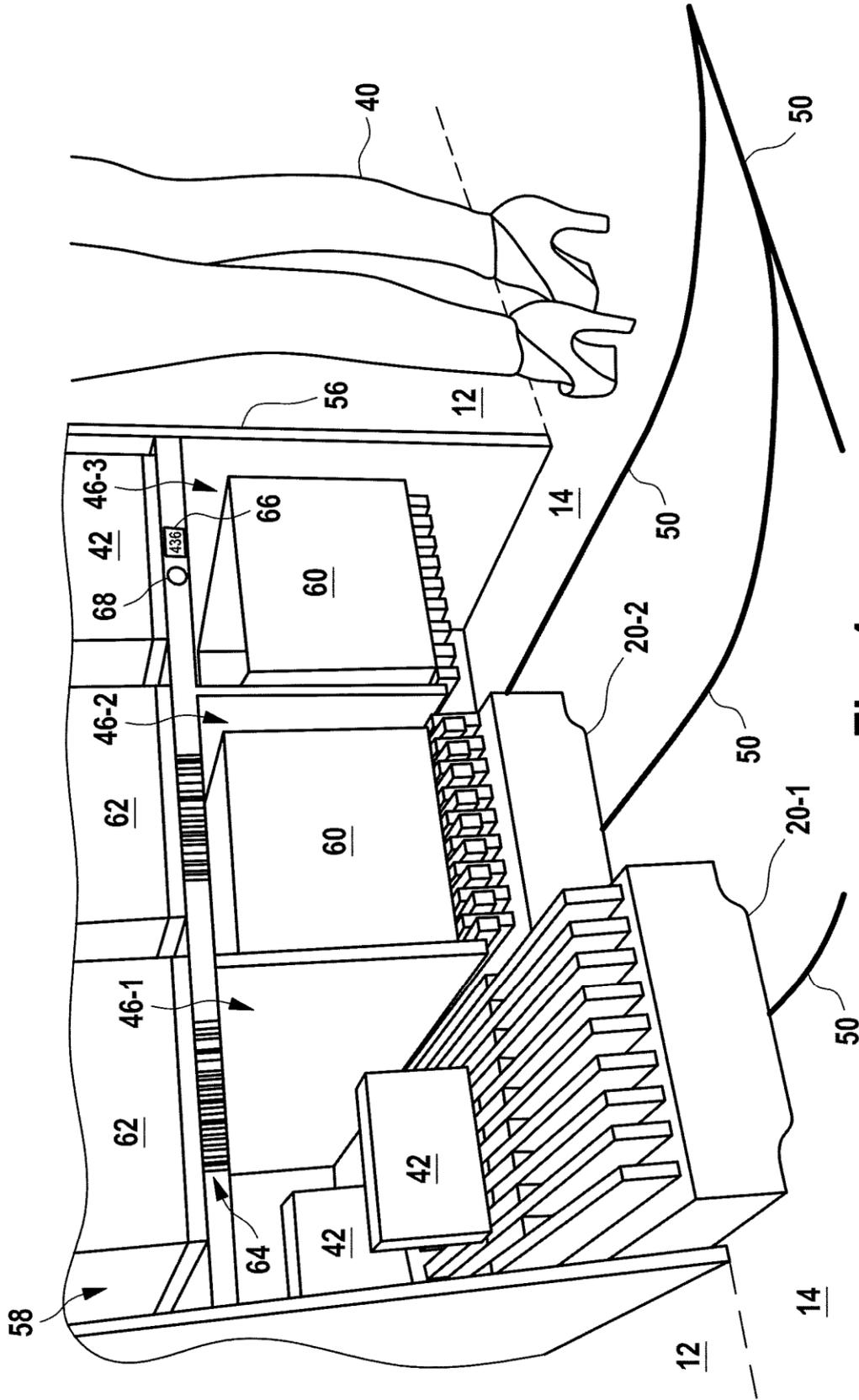


Fig. 4

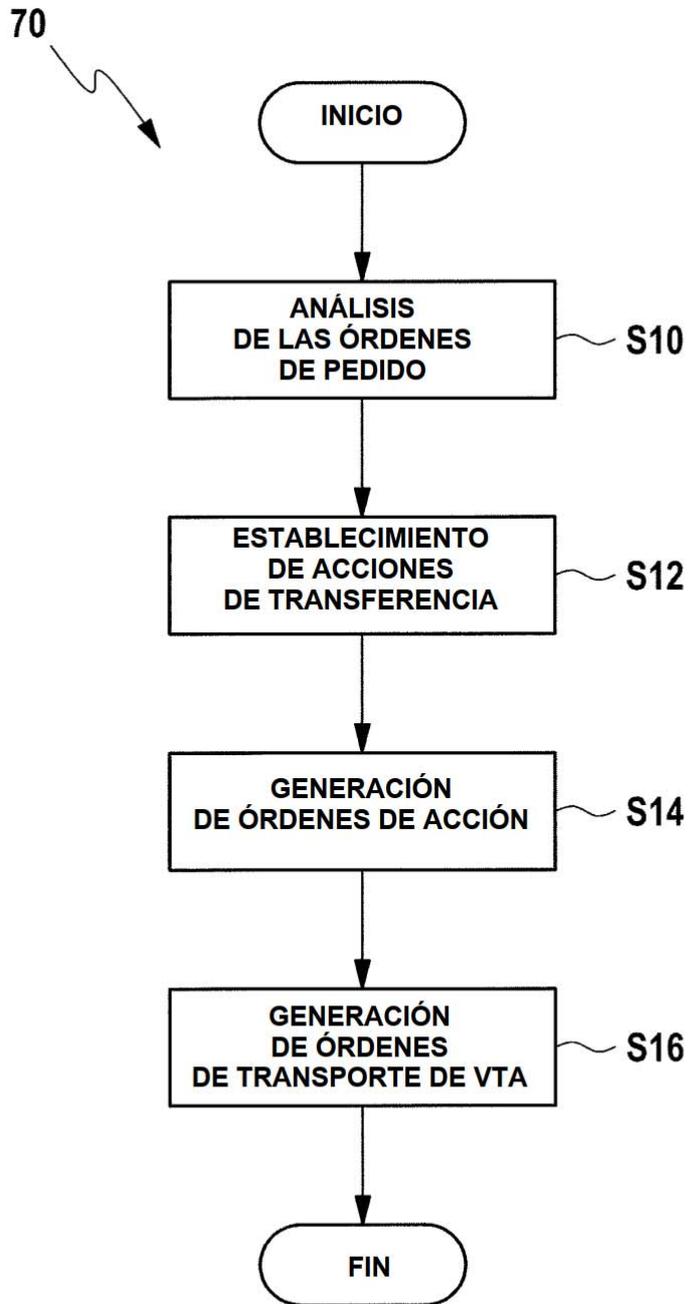


Fig. 5

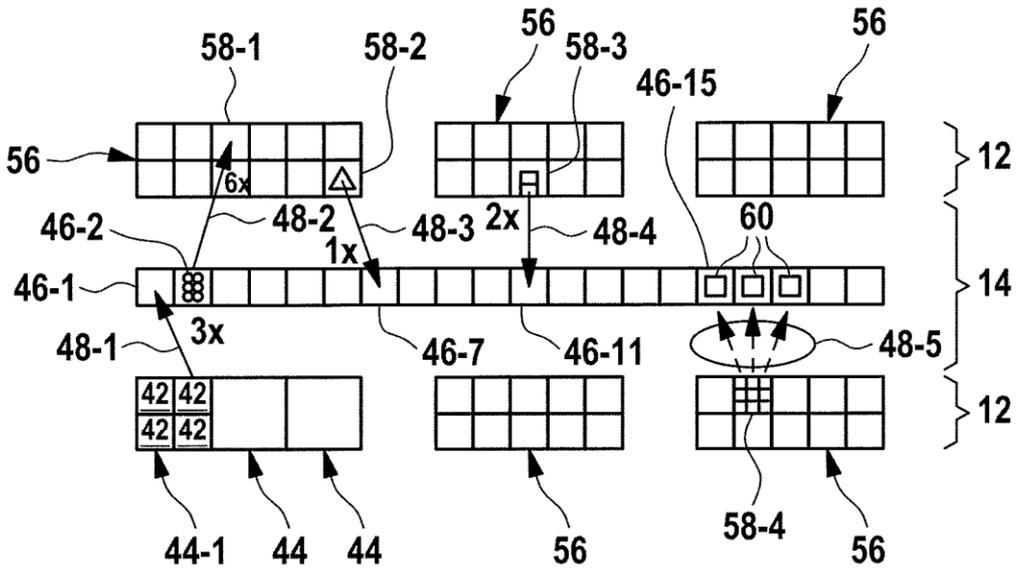


Fig. 6

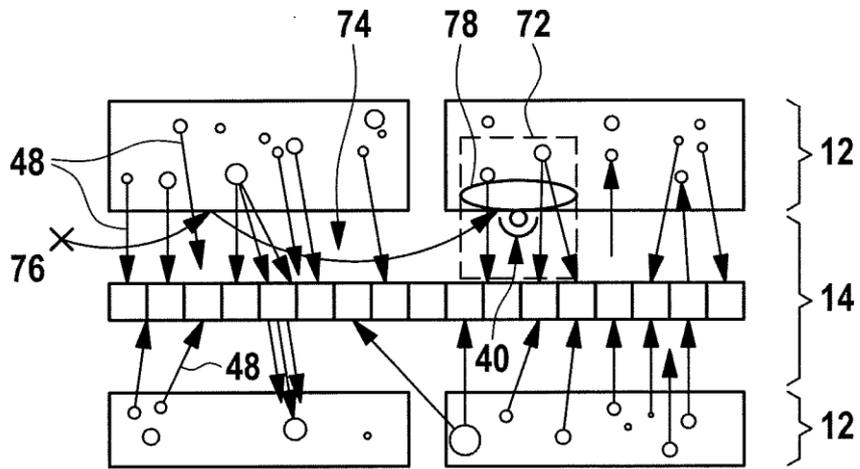


Fig. 7

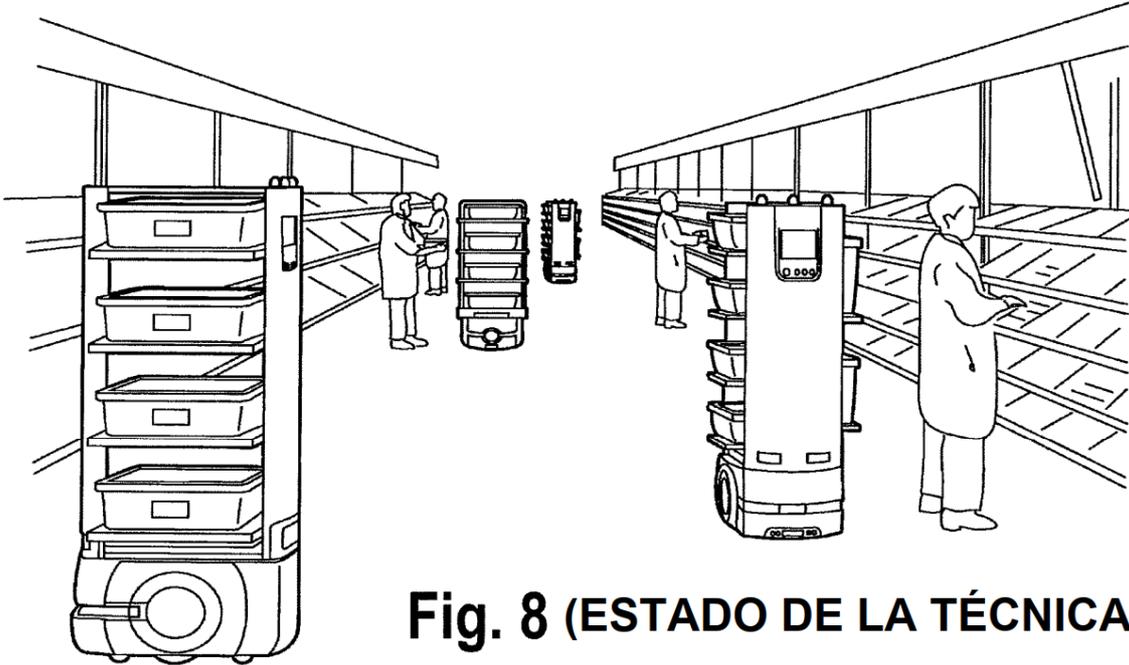


Fig. 8 (ESTADO DE LA TÉCNICA)

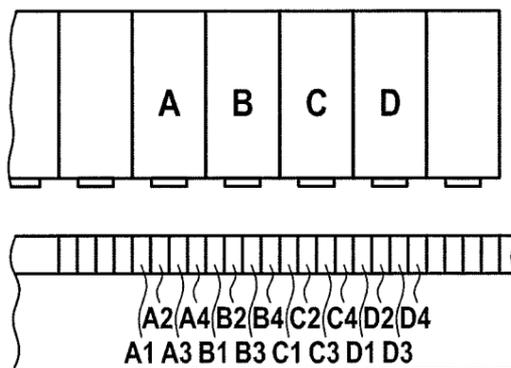


Fig. 13 (ESTADO DE LA TÉCNICA)

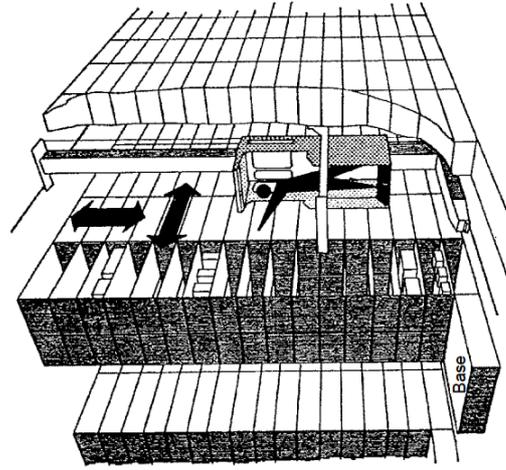


Fig. 11 (ESTADO DE LA TÉCNICA)

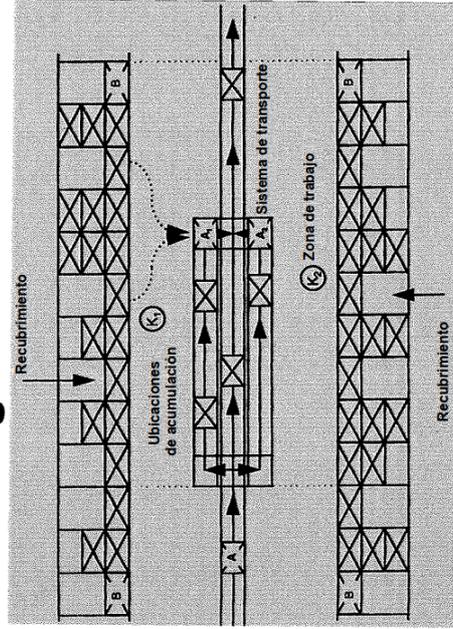


Fig. 12 (ESTADO DE LA TÉCNICA)

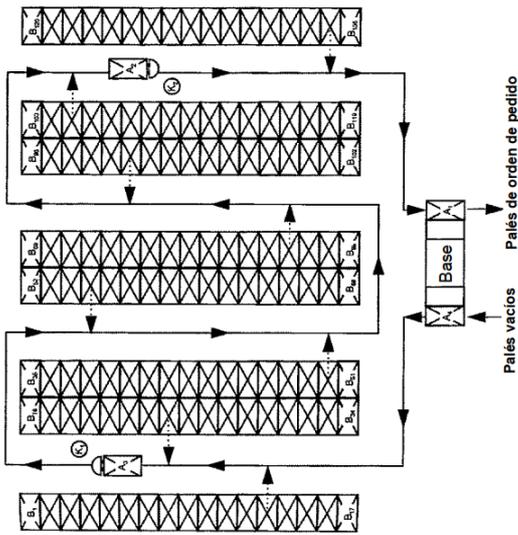


Fig. 9 (ESTADO DE LA TÉCNICA)

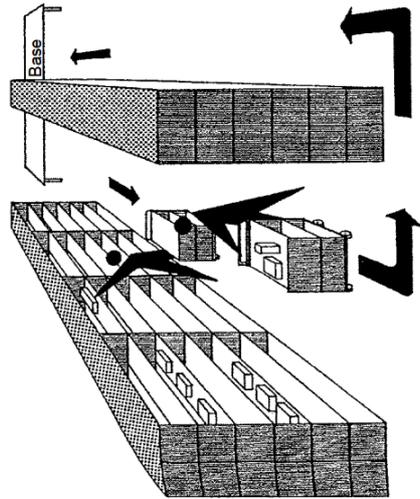


Fig. 10 (ESTADO DE LA TÉCNICA)