

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 950 463**

51 Int. Cl.:

G06Q 10/08 (2013.01)

G06Q 50/28 (2012.01)

G06Q 30/02 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.10.2015 PCT/EP2015/074731**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.05.2016 WO16066578**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2015 E 15784729 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023 EP 3213274**

54 Título: **Procedimiento y sistema para preparación de pedidos progresiva**

30 Prioridad:

27.10.2014 DE 102014115579

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

10.10.2023

73 Titular/es:

**SSI SCHÄFER AUTOMATION GMBH (100.0%)
Fischeraustraße 27
8051 Graz-Gösting, AT**

72 Inventor/es:

WINKLER, MAX

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 950 463 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y sistema para preparación de pedidos progresiva

5 La presente invención se refiere a un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos para la preparación progresiva de artículos de acuerdo con nuevos pedidos que definen artículos pedidos con respecto a un tipo de artículo pedido respectivo que incluye un número de piezas asociado, en el que se tienen en cuenta y se evalúan datos de pedidos antiguos. Además, la invención se refiere a un procedimiento para la preparación progresiva de pedidos, así como a un procedimiento para llenar cíclicamente un almacén intermedio. La invención se refiere en particular a la disposición de los artículos en el almacén de forma prospectiva (progresiva), de modo que sea posible aumentar la eficiencia.

15 Cuando se comercia a través de Internet (comercio electrónico), se producen grandes fluctuaciones en los surtidos de artículos (totalidad de todos los tipos de artículos diferentes) de los proveedores en intervalos de tiempo cortos (días, semanas o meses). Las estructuras de los pedidos (número de tipos de artículos diferentes y número asociado de artículos/cantidades por pedido) cambian a corto plazo, con frecuencia y son difíciles de predecir. En Navidad, por ejemplo, se pide más cantidad y variedad que en verano durante las vacaciones. Mientras que una nueva edición de un bestseller se vende bien al principio, es decir, rápidamente y en grandes cantidades, las ventas disminuyen a medida que pasa el tiempo. Transcurrido cierto tiempo, el nuevo lanzamiento deja de ser un bestseller. El mercado está entonces saturado. Pero puede haber otro nuevo bestseller.

25 Es casi imposible controlar estas fluctuaciones reorganizando (redistribuyendo) los artículos dentro del almacén. Los minoristas de comercio electrónico tienen que diseñar sus sistemas de almacenamiento y preparación de pedidos para los picos de carga descritos anteriormente (por ejemplo, Navidad), lo que conduce a un funcionamiento ineficaz del sistema con elevadas inversiones globales durante los demás periodos de baja utilización.

30 Especialmente en el comercio electrónico, los proveedores se enfrentan a un número muy elevado de diferentes tipos de artículos o SKU (Stock Keeping Units) que se piden a lo largo del año. Puede ocurrir que en un solo día se vuelque el 20 % de la demanda anual de un determinado tipo de artículo y que el 80 % restante se distribuya parcialmente a lo largo del resto del año.

35 Además, hay grandes fluctuaciones de un día para otro en los tipos de artículos pedidos. Hoy, por ejemplo, el artículo "A" se vende especialmente bien y mañana no se vende en absoluto. En cambio, el artículo "B" se vende especialmente bien al día siguiente. Esto significa que las curvas ABC pronunciadas son habituales en el comercio electrónico. Las respectivas curvas ABC diarias son muy pronunciadas. El problema es que las composiciones específicas por tipo de artículo de la parte del 20 % (artículos A) y la parte del 80 % (artículos B y C) de la curva ABC cambian diariamente. Estos cambios diarios no permiten asignar la distribución ABC correspondiente al área de almacenamiento y preparación de pedidos (por ejemplo, recorridos cortos para los artículos A y recorridos más largos para los artículos B y C). El esfuerzo de reorganización para una puesta a disposición de artículos estática sería demasiado grande. Sin embargo, los proveedores deben poder reaccionar con flexibilidad a estas necesidades fluctuantes.

45 Otro problema es la fluctuación de la frecuencia de pedidos de un determinado tipo de artículo a lo largo de un año. Esto es aún más cierto si un tipo de artículo específico solo se pide en cantidades pequeñas e impredecibles. Por ejemplo, puede haber días en los que un determinado tipo de artículo se pida hasta 40 veces, pero este tipo de artículo no se pida en absoluto más del 30 % de los días. Tampoco en este caso es posible organizar o distribuir adecuadamente el surtido de artículos en la zona de almacenamiento.

50 Otro problema es que la carga del sistema cambia considerablemente a lo largo del día. Por ejemplo, hay picos temporales de pedidos por la tarde, poco después del cierre, porque entonces muchos clientes potenciales tienen tiempo de navegar por Internet y hacer pedidos, mientras que durante el horario laboral normal no hay tiempo para ello. Para contrarrestar este problema, los proveedores deben a su vez diseñar sus sistemas de almacén y preparación de pedidos para la máxima carga posible. Por lo tanto, los sistemas deben diseñarse con una capacidad de preparación de pedidos correspondientemente grande para poder compensar estas cargas máximas, que son de muy corta duración. Durante el resto del tiempo, el sistema solo se utiliza parcialmente, por lo que el aspecto coste-beneficio es negativo.

60 Además, en el transcurso de un mes se producen fuertes fluctuaciones en las cantidades pedidas y en las estructuras de los pedidos. Como ya se ha indicado anteriormente, durante el negocio de Navidad, por ejemplo, se gira el triple de artículos que en otras épocas. Durante la temporada navideña, los clientes también son más propensos a pedir varios artículos diferentes al mismo tiempo, mientras que durante el resto del año suelen pedir un solo tipo de artículo (una línea/una línea de pedido). Para compensar estas fluctuaciones, se requiere de nuevo una gran inversión diseñando el sistema en consecuencia para la carga máxima y diseñando para estructuras de pedidos muy fluctuantes.

65

El documento DE 10 2013 103869 A1 divulga un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos y un método para reorganizar un surtido de artículos. El documento DE 10 2013 101 659 A1 divulga un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos para preparar progresivamente artículos de acuerdo con nuevos pedidos que definen artículos pedidos con respecto a un tipo de artículo pedido respectivo que incluye una cantidad asociada, comprendiendo el sistema:

- un almacén de preparación de pedidos en el que se almacenan una pluralidad de diferentes tipos de artículos que forman un surtido de artículos para preparación de pedidos,
- una estación de preparación de pedidos para recoger artículos almacenados en el almacén de preparación de pedidos;
- un almacén intermedio en el que se almacenan tipos de artículos seleccionados, estando el almacén intermedio provisto de tipos de artículos seleccionados procedentes del almacén de preparación de pedidos;
- al menos una estación de trabajo, conectada mediante flujo de materiales a dicho almacén intermedio; y
- un dispositivo intermedio de consolidación para procesar nuevos pedidos.

Por lo tanto, es tarea de la presente invención proporcionar un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos, así como un método para la preparación progresiva de pedidos, que en particular resuelva los problemas que surgen en los minoristas de comercio electrónico debido a la fluctuación de las intensidades de los pedidos y las estructuras de los pedidos.

Esta tarea se resuelve mediante un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos de acuerdo con la reivindicación 1.

El sistema de la invención se caracteriza esencialmente por un aumento del rendimiento. El aumento del rendimiento se consigue mediante la preparación previa de pedidos. Una pequeña parte del surtido de artículos, que normalmente se almacena en el almacén de larga duración, se transfiere a una zona intermedia dispuesta por separado del mismo, preferiblemente con una composición diferente diariamente. La composición inicial de los artículos que se transfieren del almacén de larga duración al almacén intermedio de corta duración se determina básicamente mediante un análisis de pedidos antiguos que ya se han completado sin que se haya utilizado el sistema y el concepto de la presente invención. Además, opcionalmente se pueden tener en cuenta los nuevos pedidos que ya se han recibido pero que aún no se han procesado. La preparación previa de pedidos acorta los tiempos de desplazamiento en la zona del almacén convencional al transferirlos al almacén intermedio.

Además, los proveedores/operadores del sistema pueden reaccionar con mayor flexibilidad a los cambios constantes y rápidos de las necesidades.

En el almacén intermedio se almacenan comparativamente pocos tipos de artículos en cantidades relativamente pequeñas. Los artículos para el almacén intermedio se seleccionan de tal forma que el almacén intermedio se vacíe mediante el consumo continuo (preparación de pedidos), preferiblemente en un plazo de tiempo muy corto (rango de preparación de pedidos). Por lo tanto, la zona de preparación de pedidos del almacén intermedio es muy corta, mientras que la zona de preparación de pedidos del almacén de preparación de pedidos es muy grande. Los pedidos pueden servirse desde el almacén de preparación de pedidos durante periodos de tiempo relativamente largos (días, semanas, meses) sin necesidad de rellenar o reponer el almacén de preparación de pedidos. En cambio, el almacén intermedio debe reabastecerse con la mayor frecuencia y rapidez posibles. Como el almacén intermedio se vacía casi por completo, no es necesario devolver existencias al almacén de preparación de pedidos. Este aspecto también contribuye a aumentar el rendimiento. Se mueven pocos artículos dentro del sistema.

En la zona del puesto de trabajo, el trabajo se orienta preferiblemente a lotes. Mientras que el tamaño de lote convencional (tiempo en el que se recogen los pedidos para el procesamiento por lotes) en un sistema convencional es de una a dos horas, el tamaño de lote se incrementa sustancialmente en la invención.

Preferiblemente, el paso de seleccionar los tipos de artículos comprende: determinar los diferentes tipos de artículos contenidos en los datos de los pedidos antiguos; para cada uno de los tipos de artículos contenidos en los datos de los pedidos antiguos, determinar una frecuencia temporal de pedidos, preferiblemente mediante el cociente de un número de unidades de tiempo de pedido durante las cuales el respectivo tipo de artículo fue pedido y un número de unidades de tiempo de pedido durante las cuales los pedidos fueron posibles; para cada uno de los tipos de artículo contenidos en los datos de los pedidos antiguos, determinar una frecuencia de pedido cuantitativa, preferiblemente el número total de unidades; ordenar los diferentes tipos de artículo según las frecuencias de pedido temporales y/o cuantitativas, preferiblemente teniendo en cuenta valores umbral temporales y/o cuantitativos; y seleccionar los tipos de artículo que se producen con mayor frecuencia en términos de tiempo y/o cantidad.

Se puede suponer que si un tipo de artículo se ha pedido con frecuencia en el pasado reciente, el mismo tipo de artículo también se pedirá con frecuencia en los próximos días. Por lo tanto, se determina la frecuencia de pedidos en términos de tiempo y cantidad y, a continuación, se seleccionan los tipos de artículo con las frecuencias de pedidos más altas para el stock intermedio. Pueden tenerse en cuenta valores umbral para excluir "valores atípicos" selectivos en la evaluación.

Preferiblemente, el paso de generar cíclicamente la orden de reaprovisionamiento comprende además: determinar una distribución de los recuentos de unidades de almacén intermedio específicos de cada artículo entre las unidades de almacén.

5 Además del peso y el volumen de los artículos, también pueden tenerse en cuenta los volúmenes de las unidades de almacén y las posibles subdivisiones (en compartimentos) de las unidades de almacén. Opcionalmente, también se tienen en cuenta los valores límite de dichos parámetros, especialmente al reaprovisionar. De este modo, se evita que, por ejemplo, se almacenen demasiados artículos de un determinado tipo de artículo en el almacén intermedio al reaprovisionar unidades de almacén enteras o compartimentos enteros. Si se almacenan demasiados artículos en el almacén intermedio, aumenta la probabilidad de que este no se vacíe.

15 Si un determinado tipo de artículo permanece en el almacén intermedio más allá del rango de preparación de pedidos real, puede ser necesario un retorno activo de este tipo de artículo desde el almacén intermedio al almacén de preparación de pedidos. El retorno al almacén requiere tiempo. Los stocks residuales que permanecen en el almacén intermedio bloquean el espacio para nuevos tipos de posición que deberían almacenarse realmente en el almacén intermedio según futuras órdenes de reaprovisionamiento. Esto no es deseable. Por lo tanto, se optimiza el llenado de las ubicaciones.

20 Preferiblemente, por lo tanto, la distribución de los números de piezas del almacén intermedio específicos de cada tipo de artículo entre las unidades de almacenamiento se determina teniendo en cuenta los volúmenes y pesos específicos de cada tipo de artículo, así como las dimensiones específicas de cada unidad de almacenamiento. Opcionalmente, también se pueden tener en cuenta los valores límite correspondientes.

25 En una forma de realización especial, los recuentos de piezas de almacén intermedio específicos de cada tipo de artículo se determinan multiplicando los números medios de colocación específicos de cada tipo de artículo por el rango de preparación de pedidos del almacén intermedio.

30 En particular, el almacén intermedio tiene un tamaño físico fijo que corresponde a un número fijo de unidades de almacenamiento (preferiblemente uniformes) que el almacén intermedio puede albergar como máximo; el número fijo de unidades de almacenamiento se determina preferiblemente mediante un análisis posterior de múltiples registros de pedidos antiguos.

35 El tamaño físico del almacén intermedio suele determinarse una sola vez, cuando se planifica inicialmente el sistema. Aunque el almacén intermedio puede diseñarse para ser escalable, es deseable que funcione el mayor tiempo posible sin cambios estructurales. Por lo tanto, el operador/proveedor debe decidir inicialmente un tamaño de almacén intermedio específico. A su vez, el tamaño del almacén intermedio debe ser pequeño en comparación con el tamaño del almacén de preparación de pedidos, porque el almacén intermedio solo tiene un rango de preparación de pedidos de unos pocos días. Un rango de preparación de pedidos es un periodo de tiempo dentro del cual se pueden suministrar artículos a varios pedidos de un almacén sin que este se reabastezca. Es aconsejable calcular el respectivo surtido intermedio, cuyas existencias cambian cíclicamente, durante muchos ciclos (la duración del ciclo es preferiblemente de un día) para poder formar un valor medio que cumpla todos los requisitos. Por supuesto, siempre puede haber picos en el futuro que realmente requieran un mayor almacén intermedio. Sin embargo, también ocurre una y otra vez que las existencias reguladoras son excesivas en comparación con la demanda actual. Aquí se llega a un compromiso.

50 En otra forma de realización especial, el control de preparación de pedidos también está configurado para dividir los nuevos pedidos en nuevos pedidos puros de almacenamiento intermedio, mixtos y puros de preparación de pedidos, de forma que los nuevos pedidos puros de almacenamiento intermedio y mixtos se procesan en la estación de trabajo y los nuevos pedidos puros de preparación de pedidos se procesan en la estación de preparación de pedidos. Aquí también se expresa la optimización del tiempo de recorrido. Los artículos que se necesitan con frecuencia se sirven preferiblemente del almacén intermedio, que contiene sobre todo artículos A. Los artículos restantes se recogen del almacén convencional.

55 Además, es ventajoso que el almacén intermedio disponga de un dispositivo de almacenamiento de unidades de almacén, en particular un transportador giratorio sobre el que circulan sin fin las unidades de almacén, que preferiblemente están apiladas unas sobre otras, o una estantería de carrusel de circulación horizontal.

60 Además, puede preverse una estación de envasado.

Preferiblemente, un ciclo de generación de órdenes de reaprovisionamiento es de un día (laborable).

65 Además, es ventajoso que el dispositivo intermedio de consolidación sea una estantería de estante, una estantería de flujo, una disposición de recogida a cubo o un clasificador de bandejas de circulación sin fin y comprenda un sistema de guía de recogida.

Además, es ventajoso si el sistema de control de preparación de pedidos está dispuesto además para realizar la gestión de la ubicación de almacenamiento, la guía de preparación de pedidos y la gestión de pedidos.

El problema se resuelve además mediante un método para la preparación progresiva de artículos según nuevos pedidos en un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos según la invención, que comprende los siguientes pasos: analizar una pluralidad de nuevos pedidos según tipos de artículos contenidos; dividir los nuevos pedidos analizados en: nuevos pedidos solo de almacenamiento intermedio que contienen únicamente tipos de artículos almacenados en el almacenamiento intermedio; nuevos pedidos mixtos que contienen tipos de artículos almacenados en el almacenamiento intermedio y en el almacenamiento de preparación de pedidos; y nuevos pedidos solo de preparación de pedidos que contienen tipos de artículos almacenados únicamente en el almacenamiento de preparación de pedidos; en la estación de trabajo, procesamiento orientado al pedido de los tipos de artículo almacenados en el almacén intermedio y contenidos en los nuevos pedidos limpios y mezclados mediante retirada, preferiblemente de las unidades de almacenamiento correspondientes, para su envasado directamente posterior o mediante retirada y recogida orientada al pedido en el dispositivo intermedio de consolidación; extracción orientada al pedido de los tipos de artículos contenidos en los nuevos pedidos mezclados y almacenados únicamente en el almacén de preparación de pedidos, y fusión orientada al pedido con los correspondientes tipos de artículos del puesto de trabajo; y procesamiento de los nuevos pedidos limpios del almacén de preparación de pedidos mediante extracción de los tipos de artículos del almacén de preparación de pedidos para su envasado directamente posterior.

El concepto de la invención se caracteriza por el hecho de que los pedidos se dividen en tres categorías. Las categorías determinan dónde o cómo se procesa un pedido correspondiente.

Preferiblemente, el método comprende además los pasos de: generar un pedido de reaprovisionamiento de acuerdo con los pasos mencionados anteriormente; y transferir artículos determinados por el pedido de reaprovisionamiento en términos de un tipo de artículo y un número de piezas asociado desde el almacén de preparación de pedidos al almacén intermedio.

En particular, el método comprende los pasos de: determinar un estado de llenado actual del almacén intermedio antes de reaprovisionar el almacén intermedio de acuerdo con la orden de reaprovisionamiento; comparar el estado de llenado actual con un estado de llenado deseado correspondiente a la orden de reaprovisionamiento; determinar una diferencia entre los estados de llenado actual y deseado; determinar una orden de reaprovisionamiento ajustada correspondiente a la diferencia; transferir los artículos determinados por la orden de reaprovisionamiento ajustada desde el almacén de preparación de pedidos al almacén intermedio; y reaprovisionar y rellenar las unidades de almacenamiento con los artículos.

Se entiende que las características mencionadas y las que se explicarán a continuación pueden utilizarse no solo en la combinación indicada en cada caso, sino también en otras combinaciones o por sí solas, sin salirse del ámbito de la presente invención.

En el dibujo se muestran ejemplos de formas de realización de la invención que se explican con más detalle en la siguiente descripción. En ellos:

- Fig. 1 muestra un diagrama de bloques de un sistema de almacenamiento y recogida según la invención;
- Fig. 2 muestra un diagrama de bloques de un pedido ejemplar o conjunto de datos de pedido;
- Fig. 3 muestra un diagrama de bloques de un sistema de control de preparación de pedidos ejemplar;
- Fig. 4 muestra un diagrama de bloques que ilustra un flujo de artículos;
- Fig. 5 muestra una vista en perspectiva de un almacén intermedio y dos puestos de trabajo;
- Fig. 6 muestra una vista en perspectiva de una estación de trabajo con un clasificador como dispositivo intermedio de consolidación;
- Fig. 7 muestra curvas de distribución de las frecuencias de pedido específicas de cada tipo de artículo;
- Fig. 8 muestra una tabla de las frecuencias de pedido de la Fig. 7 y una explicación de una orden de reaprovisionamiento para el almacén intermedio;
- Fig. 9 muestra un historial de un número de unidades de almacenamiento necesarias para el almacén intermedio según datos anteriores para determinar un tamaño físico del almacén intermedio;
- Fig. 10 muestra un gráfico de la duración necesaria para llenar el almacén intermedio;
- Fig. 11 muestra un diagrama de flujo para generar una orden de reaprovisionamiento de un almacén intermedio;
- Fig. 12 muestra pasos detallados del diagrama de la Fig. 11;
- Fig. 13 muestra un diagrama de flujo de un proceso de preparación de pedidos; y
- Fig. 14 muestra una comparación de los tiempos de trabajo necesarios.

Cuando en lo que sigue se hace referencia a orientaciones verticales u horizontales, huelga decir que los elementos y características asociados a dichas orientaciones pueden intercambiarse en cualquier momento mediante la correspondiente rotación, de modo que tales orientaciones no deben entenderse como restrictivas. Además, las partes y características idénticas están provistas de signos de referencia idénticos. Las indicaciones contenidas en la descripción pueden aplicarse mutatis mutandis a piezas y características idénticas con los mismos signos de

referencia. Las indicaciones de posición y orientación (por ejemplo, "superior", "inferior", "lateral", "longitudinal", "horizontal", "vertical" y similares) se refieren a la figura directamente descrita. En caso de cambio de posición u orientación, estas indicaciones se trasladarán mutatis mutandis a la nueva posición u orientación.

5 Como es habitual en (intra)logística, en los sistemas de almacenamiento y preparación de pedidos (sistemas de distribución, sistemas de manipulación de materiales, etc.) se designa una dirección longitudinal "X", una dirección transversal "Z" y una dirección en altura "Y". Las direcciones X, Y y Z definen preferiblemente un sistema de coordenadas cartesianas.

10 La Fig. 1 muestra un diagrama de bloques de un sistema de almacenamiento y recogida 10 según la invención.

El sistema de almacenamiento y preparación de pedidos 10 (en lo sucesivo también denominado "sistema 10" para abreviar) comprende un almacén de preparación de pedidos 12, al menos un puesto de preparación de pedidos 14, un almacén intermedio 16 y al menos un puesto de trabajo 18 con un dispositivo intermedio de consolidación o un
15 dispositivo intermedio de consolidación 20. El almacén de preparación de pedidos 12 es un almacén convencional preparado para realizar preparación de pedidos convencional, como se describirá con más detalle a continuación. El almacén de preparación de pedidos 12 tiene la función de almacenamiento a largo plazo para los artículos 22 (no mostrados) y sirve como almacén de reposición para el almacén intermedio 16. En el almacén de preparación de
20 pedidos 12 se almacena un surtido completo de artículos 24 (no mostrados). El almacén de preparación de pedidos 12 puede implementarse, a modo de ejemplo, mediante estanterías de estantes, un almacén automático de piezas pequeñas (AKL), estanterías dinámicas, estanterías de carrusel o similares. El almacén intermedio 16 tiene la función de almacenamiento a corto plazo de los artículos 22. Solo una parte muy pequeña del surtido de artículos 24, preferiblemente los "mejores" artículos A, se proporciona temporalmente en el almacén intermedio 16. El
25 almacén intermedio 16 está dimensionado preferiblemente de tal manera que entre el 1 y el 10%, en particular entre el 1,5 y el 6%, de los tipos de artículos 46 (Fig. 2) de todo el surtido de artículos 24 se almacenan también en el almacén intermedio 16.

En lo sucesivo se entenderá por "artículo" una unidad de inventario o de preparación de pedidos dentro del sistema de almacenamiento y preparación de pedidos 10. La unidad de preparación de pedidos, también denominada
30 artículo de almacén, puede estar formada por un dispositivo auxiliar de carga y almacenamiento, así como por el propio artículo 22. Sin embargo, la unidad de preparación de pedidos también puede estar formada únicamente por el artículo 22 si no hay ningún dispositivo auxiliar de almacenamiento. Como medios auxiliares de carga (de almacén) se utilizan, por ejemplo, palés, contenedores, cajas de cartón, bandejas, bolsas (colgantes) o similares. Un "artículo" debe entenderse en particular como una unidad de carga. Los artículos 22 son unidades (más pequeñas)
35 distinguibles del surtido de artículos 24 por el tipo de artículo 46 (véase la Fig. 2). Los artículos por piezas son artículos individualizados y distinguibles que pueden manipularse individualmente y cuyas existencias se gestionan por piezas o como contenedor (caja). Un "contenedor" es un término general para una unidad manejable que puede desplazarse manualmente o mediante equipos técnicos (por ejemplo, tecnología de transporte, transelevador, dispositivo de manipulación de cargas, etc.). Los términos "artículo", "contenedor", "mercancía almacenada", "unidad de preparación de pedidos", "unidad de stock" y "carga general" se utilizan a continuación de forma equivalente.

Pueden utilizarse diversos tipos de transportadores para mover los artículos 22 dentro del sistema 10 (por ejemplo, transportadores de rodillos, transportadores de cinta, transportadores de cadena, transportadores aéreos, transportadores de banda, transportadores de cinta, etc.), que no se muestran en la Fig. 1. A continuación, los
45 términos "transportador" y "técnica de transporte" se utilizan de forma equivalente. Un sistema transportador comprende esencialmente todos los equipos técnicos y organizativos (por ejemplo, accionamientos, sensores, puntos, elementos de control, etc.) para mover o transportar los artículos 22 y para dirigir los flujos de material y de artículos 26.

Los flujos de artículos 26 se indican mediante flechas en la Fig. 1. Los artículos 22 entran en el sistema 10 a través de una entrada de mercancías (GR) 28. La entrada de mercancías 28 está conectada al almacén de preparación de pedidos 12 en términos de flujo de material. Los artículos 22 se reciben en la entrada de mercancías 28 y, a continuación, se almacenan en el almacén de preparación de pedidos 12. En caso necesario, los artículos 22 de la
50 entrada de mercancías 28 también pueden almacenarse directamente en el almacén intermedio 16. Sin embargo, los artículos 22 del almacén intermedio proceden esencialmente del almacén de preparación de pedidos 12. Una pequeña parte de los artículos 22 se retira cíclicamente del almacén de preparación de pedidos 12 con una composición que cambia constantemente (tipo de artículo y número de piezas) y se almacena en el almacén intermedio 16 de acuerdo con una orden de reaprovisionamiento. De este modo, los artículos 22 transferidos están presentes tanto en el almacén de preparación de pedidos 12 como en el almacén intermedio 16. Normalmente, los
55 artículos 22 no se devuelven del almacén intermedio 16 al almacén de preparación de pedidos 12. Normalmente, los artículos 22 que se han transferido al almacén intermedio 16 se "consumen" en la zona del almacén intermedio 16. Solo en casos excepcionales se devuelven los artículos restantes del almacén intermedio 16 al almacén de preparación de pedidos 12, como se indica con una flecha de línea discontinua.

65 En el almacén de preparación de pedidos 12 tiene lugar la preparación de pedidos convencional, preferiblemente de fardos o artículos C. Una disposición/distribución espacial de los artículos 22 en el almacén de preparación de

pedidos 12 se realiza, por ejemplo, en función de sus frecuencias de acceso. La frecuencia de acceso en sí suele estar clasificada. La "frecuencia de acceso" se entiende generalmente como un número de solicitudes de un tipo de artículo 46 por unidad de tiempo. Alternativamente, también puede tener lugar una categorización o clasificación en función de volúmenes de ventas, índices de facturación u otros criterios. En este contexto, también se habla de la distribución ABC ya mencionada al principio. Una clasificación u ordenación del surtido de artículos 24 en función de las frecuencias de acceso puede expresarse mediante la denominada curva de Lorenz. Análogamente, también se utiliza el término distribución "Pareto". Es habitual que la disposición espacial y la distribución de los artículos 22 del surtido de artículos 24 ya se tenga en cuenta durante una fase de planificación del almacén de preparación de pedidos 12 y que posteriormente se implemente en consecuencia. Por lo tanto, resulta extremadamente difícil reaccionar situacionalmente cuando las frecuencias de acceso de los artículos 22 del surtido 24 cambian con frecuencia y/o a corto plazo durante una operación del sistema, como ocurre particularmente en el ámbito del comercio electrónico.

Por "artículos de movimiento rápido" (o "artículos de movimiento rápido") o "artículos de movimiento lento" (o "artículos de movimiento lento") se entienden en lo sucesivo los artículos A o los artículos B o C del surtido de artículos 24. Los artículos A tienen volúmenes de venta, índices de rotación o frecuencias de acceso elevados, y los artículos C, bajos. Los límites entre los artículos A, B y C se determinan caso por caso. Huelga decir que los artículos de rotación lenta también pueden ampliarse para incluir los artículos de rotación media ("artículos B").

Los comerciantes electrónicos disponen a menudo de un surtido muy amplio de artículos 24 (no son infrecuentes entre 30.000 y 200.000 tipos de artículos 46 diferentes). La probabilidad de que cambie la frecuencia de acceso de uno de los tipos de artículo 46 es alta porque en el comercio electrónico las frecuencias de acceso de los artículos cambian debido al comportamiento de los clientes (hypes) o controladas por la publicidad o las promociones de precios especiales. Otro aspecto son las ocasiones de compra (a veces utilizadas deliberadamente con fines publicitarios), como Navidad, Semana Santa, el Día de la Madre, el Día del Padre, San Valentín, el comienzo de las vacaciones, el inicio del curso escolar o similares. Durante una fase de oferta, la frecuencia de acceso a uno de los tipos de artículo 46 que está actualmente en oferta suele ser mayor que durante una fase en la que el mismo tipo de artículo 46 no está en oferta especial. Los sistemas convencionales de almacenamiento y preparación de pedidos no son capaces de reaccionar con suficiente flexibilidad y a corto plazo a las fluctuaciones de frecuencia de acceso de los artículos 22 del surtido 24. Especialmente en aplicaciones de comercio electrónico, surgen las dificultades que se enumeran a continuación:

- Un envío debe tener lugar el mismo día en que se recibe un pedido, por lo que el momento en que un pedido es posible por última vez puede estar muy próximo a la entrega real.
- Una estructura ABC cambia a menudo y con frecuencia con respecto a los tipos de artículos implicados.
- Por lo general, puede haber surtidos de artículos muy diversos (por ejemplo, desde pequeños accesorios de moda hasta grandes muebles o máquinas pesadas como lavadoras).
- Hay picos de carga extremos (por ejemplo, durante el periodo prenavideño, antes de Semana Santa o similares).
- Muchas entregas son devueltas (por ejemplo, porque una talla de zapato no encaja). Estas mercancías devueltas tienen que volver a integrarse en el sistema para que puedan volver a entregarse más tarde en otro pedido.
- Los deseos de los clientes son difíciles de predecir.
- El operador/proveedor del sistema desea un rápido retorno de la inversión (ROI).

La preparación de pedidos convencional de los artículos 22 del almacén de preparación de pedidos 12 de la Fig. 1 tiene lugar en una o más estaciones de preparación de pedidos 14. En la Fig. 1, la estación de preparación de pedidos 14 está dispuesta en la zona del almacén de preparación de pedidos 12. Se entiende que la estación o estaciones de preparación de pedidos 14 también pueden estar dispuestas a distancia del almacén de preparación de pedidos 12. La preparación de pedidos puede llevarse a cabo según diferentes principios.

Hoy en día se distinguen dos principios de preparación de pedidos según los cuales pueden funcionar las estaciones de preparación de pedidos 14. Para la preparación de pedidos se utiliza el principio "hombre a mercancía" o el principio "mercancía a hombre". La presente invención puede ser operada de acuerdo con cualquiera de los principios, incluso en combinación, con la asistencia de un preparador de pedidos (no mostrado) en la medida de lo posible. La preparación de pedidos puede ser manual o automatizada.

En la preparación de pedidos convencional, a menudo se realiza según el principio "hombre a mercancía". En este caso, el preparador de pedidos se desplaza por una zona (descentralizada) del almacén 12 con el fin de realizar la preparación de pedidos, en la que las unidades de suministro (por ejemplo, contenedores de almacenamiento, bandejas, cajas de cartón, palés, etc.) se almacenan y se proporcionan en ubicaciones fijas dentro del almacén 12 en puntos de acceso. De acuerdo con una orden de recogida 40, los artículos 22 especificados por el cliente se

ordenan por tipo 46 y cantidad al ser recogidos. El recolector retira el artículo o artículos 22 deseados y los coloca en un dispositivo de recogida (carro, contenedor, caja, etc.).

Alternativamente, en el principio "mercancía a hombre", los artículos 22 que deben recogerse se transportan hasta el recogedor, de modo que éste, que en lo sucesivo también se denominará "recogedor de pedidos", tenga que caminar lo menos posible, si es que tiene que hacerlo, para llevar a cabo un proceso de recogida (tomar los artículos de una fuente y entregarlos a un destino) por razones de mejor ergonomía. Los artículos 22 que deben recogerse se transportan dentro del sistema 10, en particular hacia y desde las estaciones de recogida 14. En este caso, se utilizan sistemas con aprovisionamiento dinámico de artículos, en los que el preparador suele ocupar una estación de preparación de pedidos estacionaria 14 y recibe allí los artículos 22 a través de un sistema transportador.

Alternativamente, las ubicaciones de almacenamiento 80 pueden estar situadas estáticamente en estanterías y los dispositivos de recogida de pedidos pueden moverse dinámicamente más allá de las ubicaciones de almacenamiento en la estantería. Los dispositivos de recogida pueden implementarse mediante contenedores de pedidos en un transportador o mediante bandejas de un transportador de bandejas que se vuelcan en el contenedor de pedidos al final de la línea del transportador.

También existe una gran variedad de estrategias de guiado de preparación de pedidos, a las que se hace referencia con términos como "Pick-to-Belt", "Pick-by-Light", "Put-to-Light".

La estrategia de guiado de preparación de pedidos o "Pick-by-Light" ofrece ventajas significativas sobre las técnicas clásicas de preparación de pedidos manual. En los sistemas "pick-by-light", en cada punto de acceso (fuente) se encuentra una lámpara de señalización con una pantalla numérica o alfanumérica y al menos una tecla de acuse de recibo y, eventualmente, teclas de introducción o corrección. Cuando un contenedor de pedidos, en el que se colocan los artículos 22, llega a un puesto de preparación de pedidos, la lámpara de señalización se enciende en el puesto de acceso (fuente) del que deben extraerse los artículos 22. La lámpara de señalización muestra el número de artículos 22 que deben extraerse. La pantalla muestra el número que se debe retirar. A continuación, se confirma la preparación de pedidos mediante el botón de acuse de recibo y el cambio de existencias puede notificarse en tiempo real a un sistema de gestión de almacenes 62 (Fig. 2). Los sistemas "pick-by-light" suelen funcionar según el principio "hombre a mercancía". En los sistemas "put-to-light", el lugar de destino o de entrega se indica visualmente.

Además, en el almacén de preparación de pedidos 12 es posible realizar la preparación de pedidos sin papel mediante el sistema "pick-by-voice". En este caso, la comunicación entre un controlador de preparación de pedidos 30 (sistema de procesamiento de datos) y el preparador de pedidos se realiza por voz. En lugar de listas de preparación de pedidos impresas o terminales de datos por radio (es decir, unidades móviles de introducción de datos), el preparador suele trabajar con unos auriculares (auriculares y micrófono), que pueden conectarse, por ejemplo, a un ordenador de bolsillo comercial. Los pedidos 40 (Fig. 2) se transmiten desde el sistema de gestión de almacenes 62 al preparador de pedidos por radio, normalmente por WLAN/WiFi.

Además, en la preparación de pedidos se distingue entre la preparación de pedidos basada en pedidos y la basada en artículos en función de la estrategia seleccionada, según la cual el montaje de los propios artículos 22 puede tener lugar en serie, es decir, uno tras otro, o en paralelo, es decir, simultáneamente. En la preparación de pedidos por pedido, un pedido 40 se procesa como un todo, es decir, todos los artículos 22 del pedido 40 se ensamblan en serie. En cambio, en la preparación de pedidos por artículos, varios pedidos 40 son procesados en paralelo por el preparador de pedidos, que solo ensambla o busca una parte de los pedidos 40 a la vez, a saber, el artículo que se está procesando en ese momento.

Dado que el preparador de pedidos ya no tiene que caminar con el principio "mercancía a hombre", porque las piezas de mercancía a preparar se transportan directamente hasta él, los pedidos de clientes o de preparación de pedidos se procesan a menudo en paralelo, lo que se denomina "preparación de pedidos por lotes". En al "preparación de pedidos por lotes", varios pedidos de clientes se combinan en función de los artículos para tener que retirar el menor número posible de SKU (unidades de mantenimiento de existencias) de uno de los almacenes 12 o 16 y trasladarlos de nuevo al almacén 12 o 16 una vez finalizada la preparación de pedidos. En el análisis orientado a artículos de los pedidos 40, se examina un grupo de pedidos de venta que contiene todos los pedidos (líneas de pedido) que se refieren a un determinado tipo de artículo 46 y, a continuación, se generan órdenes de transporte orientadas a artículos para las SKU. A continuación, la SKU correspondiente a ese determinado tipo de artículo 46 se recoge y transporta a la estación 14 o 18. En la estación 14 o 18, el recolector recoge todos los artículos 22 del respectivo tipo de artículo 40 y los entrega en un número predeterminado a los destinos debidamente designados. Este proceso también se denomina "recogida", independientemente de si los artículos 22 se suministran con o sin LHM.

A cada destino o punto de destino se le asigna una de las órdenes de preparación de pedidos 40, de modo que la entrega de los artículos 22 está orientada al pedido. Los destinos se retienen en las estaciones 14 o 18 hasta que todos los tipos de artículos 46 de la orden de preparación de pedidos 40 asociada se hayan entregado al destino. En este contexto, también se habla generalmente de preparación de pedidos en dos etapas.

La forma en que se realiza la preparación de pedidos en el sistema 10 puede depender de muchos factores. Un factor que puede influir es la estructura media de pedidos 84 (Fig. 4). Es diferente si los diferentes artículos 22 deben recogerse en pequeñas cantidades o si los mismos artículos 22 deben recogerse en grandes cantidades una y otra vez.

5 Volviendo a la Fig. 1, una vez finalizado la preparación de pedidos en la estación de trabajo 18 y/o en la estación de preparación de pedidos 14, los artículos 22 terminados de recoger se transfieren a una salida de mercancías (WA) o expedición 32, desde donde los artículos 22 inician su viaje hacia los clientes. Opcionalmente, también se pueden proporcionar una o más estaciones de embalaje 34, donde los artículos 22 totalmente recogidos se embalan y/o reemban en transportadores de envío (no mostrados). En la Fig. 1, una estación de empaquetado 34 ejemplar se muestra mediante una línea discontinua entre un área de almacenamiento y recogida 34 y un área de empaquetado y envío 36.

15 La Fig. 2 muestra una orden de preparación de pedidos 40 ejemplar. La "orden" (de preparación de pedidos) 40 consta de una o más posiciones de pedido, también denominadas líneas de pedido 42. Cada una de las líneas de pedido 42 indica un número respectivo de artículos/cantidad 44 de un tipo de artículo 46 pedido por un cliente 48. Un pedido antiguo 40 es un pedido 40 que ya ha sido procesado en el pasado, es decir, completado y finalizado. Un nuevo pedido 40 es un pedido 40 que se procesará en el futuro.

20 Los pedidos 40 están disponibles como registros de datos. Cada uno de los registros puede tener un campo de encabezamiento 50, un campo de prioridad 52 (opcional) y/o un campo de artículo 54. El campo de encabezamiento 50 puede contener, entre otras cosas, información sobre el cliente 48 que ha realizado un pedido, una dirección (del cliente) o un número de identificación (del cliente), y un número de pedido/pedido. El campo de prioridad 50 contiene información sobre si el pedido es normal o urgente. Un pedido urgente es un pedido 40 de alta prioridad (de procesamiento) que suele tener prioridad sobre los pedidos 40 normales. El campo de artículo 54 tiene líneas de pedido 42. Cada una de las líneas de pedido 42 contiene al menos información sobre la cantidad asociada 44 de un artículo 22 pedido y sobre su tipo de artículo 46.

30 Un sistema de procesamiento de pedidos o de gestión de pedidos 56 (Fig. 3), que normalmente está integrado en el control de preparación de pedidos 30, que también puede tener un sistema de gestión de inventarios 58, por ejemplo, coordina el procesamiento de los pedidos 40. La tramitación de los pedidos se realiza normalmente de forma asistida por ordenador mediante el sistema de tramitación de pedidos 56.

35 La Fig. 3 muestra un diagrama de bloques del control de preparación de pedidos 30. El control de preparación de pedidos 30 puede tener integrados además una gestión de ubicaciones (de almacenamiento) 62 y una pantalla de información. El control de preparación de pedidos 30 se implementa normalmente mediante un sistema de procesamiento de datos, que funciona preferiblemente en modo en línea para la transmisión de datos y el procesamiento de datos sin retrasos. El control de preparación de pedidos 30 puede tener una estructura centralizada o descentralizada. El sistema de control de preparación de pedidos 30 puede tener una estructura modular e implementar las siguientes funciones: la gestión de pedidos 56, la implementación de las estrategias de guía de preparación de pedidos 60, el sistema de gestión de inventario 58, que a su vez puede incluir la gestión de almacén 62, que a su vez puede incluir el flujo de materiales 64 y la gestión de ubicación (de almacenamiento) 66, y/o una gestión de interfaz 68. Estas funciones se implementan en forma de software y/o hardware. La comunicación puede ser a través de líneas 70 o inalámbrica (flecha 70), como se muestra en la Fig. 1.

45 La gestión de pedidos 56 de la Fig. 3 asegura que los pedidos 40 entrantes (preparación de pedidos) de los clientes 48 se distribuyan a las estaciones 14 y/o 18 para su finalización (procesamiento). En la estación 14 intervienen factores tales como la utilización de la capacidad, la distribución del surtido de piezas, la optimización de la ruta (del transportador) y similares. A las estaciones 14 y 18 se les pueden asignar pedidos completos 40, pero también solo pedidos parciales para su procesamiento. Sin embargo, no todos los tipos de artículos 46 de un pedido de preparación de pedidos 40 tienen que ser recogidos en la misma estación 14 o 18.

50 La Fig. 4 muestra un diagrama de bloques que ilustra un flujo de artículos o materiales en un sistema 10 ejemplar, que puede estructurarse como el sistema 10 de la Fig. 1. Para simplificar la ilustración, no se ha incluido el flujo de artículos o materiales en el sistema 10 de la Fig. 1. Para simplificar la ilustración, en la Fig. 4 no se muestran todos los elementos del sistema 10 de la Fig. 1. Por ejemplo, falta la entrada de mercancías 28.

60 En la Fig. 4, el flujo de material o artículos se indica mediante flechas entre los bloques implicados. El origen de todos los artículos 22 dentro del sistema 10 representa el almacén de preparación de pedidos 12. Dentro del bloque correspondiente, se muestra una unidad de almacenamiento ejemplar en forma de una ubicación 80 (única). Se entiende que en el almacén 12 se utilizan una pluralidad de contenedores de almacenamiento 80. Una unidad de almacenamiento representa una unidad utilizada para almacenar artículos 22. Sin embargo, la unidad de almacenamiento es también un tamaño estándar computacional para expresar el tamaño físico de los almacenes 12 y 16. Preferiblemente, se utilizan las mismas unidades de almacenamiento en los almacenes 12 y 16.

65

Preferiblemente, los artículos 22 se almacenan en los recipientes de almacenamiento 80 de forma articulada. Esto significa que cada uno de los contenedores de almacenamiento 80 almacena únicamente artículos 22 de un único tipo de artículo 46. Se entiende que pueden utilizarse otros medios auxiliares de carga de almacenamiento, como bandejas, bolsas, cajas de cartón, palés o similares. Para simplificar la presentación, no se muestran estanterías u otros dispositivos de almacenamiento para proporcionar las ubicaciones 80. La estación de preparación de pedidos 14 está situada en la zona del almacén de preparación de pedidos 12. En la estación de preparación de pedidos 14, la preparación de pedidos se realiza manualmente, por ejemplo, según el principio de hombre a mercancía, en el que los operarios de preparación de pedidos conducen o caminan por el almacén de preparación de pedidos 12 con carros de preparación de pedidos. Los carros de preparación de pedidos (no mostrados) están equipados con contenedores de pedidos (no mostrados), por ejemplo. Los preparadores de pedidos retiran los artículos 22 de los contenedores de almacenamiento 80 y los colocan en los contenedores de pedidos. La retirada y entrega, es decir, la preparación de pedidos, se realiza de acuerdo con las órdenes de preparación de pedidos 40, por ejemplo, mediante pick-by-voice.

El bloque 82 sirve para ilustrar una estructura de pedidos 84. La estructura de pedidos 84 mostrada en la Fig. 4 tiene 3590 pedidos (A) a modo de ejemplo. Estos 3590 pedidos constan de 5342 líneas de pedido (AZ). Los 3590 pedidos definen 5891 piezas (STK), donde una (única) pieza debe equiparse a una unidad de stock o un artículo 22. Los factores F1 y F2 expresan las relaciones entre los pedidos 40, las líneas de pedido 42 y las cantidades 44. El factor F1 es aquí de aproximadamente 1,49 e indica un número medio de líneas de pedido 42 por pedido 40. El factor F2 aquí es aproximadamente 1,1 e indica un número medio de piezas 44 por línea de pedido 42. Ambos factores F1 y F2 son del orden de 1 y, por lo tanto, comparativamente pequeños. El orden de magnitud de 1 indica que la estructura de pedidos aquí considerada procede del ámbito del comercio electrónico (B2C, business-to-customer). En aplicaciones B2B (business-to-business), los factores F1 y F2 serían significativamente mayores.

En el almacenamiento intermedio 16 de la Fig. 4, se muestran cuatro contenedores de almacenamiento 80-1 a 80-4 a modo de ejemplo. Se entiende que el número (total) de contenedores de almacenamiento 80 en el almacén intermedio 16 está limitado por el tamaño físico del almacén intermedio 12. El dimensionamiento del almacén intermedio 16 se tratará con más detalle más adelante.

El almacén intermedio 16 suministra los recipientes de almacenamiento 80-1 a 80-4 a la estación de trabajo 18. En la Fig. 4, se muestra un circuito de ubicaciones 80-1 a 80-4, ya que las ubicaciones 80 pueden pasar por el área de la estación de trabajo 18 varias veces al día, en particular cuando los pedidos 40 se procesan en bloques. En la Fig. 4, se muestra una instantánea en la que la ubicación 80-1 ya ha pasado por la estación de trabajo 18 y está siendo devuelta al almacén, mientras que las ubicaciones 80-2 a 80-4 todavía están en el área de la estación de trabajo 18 y están siendo procesadas. Los contenedores de almacenamiento 80-2 y 80-3 se encuentran en la zona del dispositivo intermedio de consolidación 20 para procesar los pedidos de varias líneas 40.

El dispositivo intermedio de consolidación 20 se implementa aquí, por ejemplo, como una estantería 86 con estantes 88. Cuatro de los seis estantes 88 ya están cargados con artículos 22, que pueden pertenecer a diferentes tipos de artículos 46. Los estantes 88-5 y 88-6 están (todavía) vacíos. Se entiende que pueden disponerse más o menos estantes 88 en la estantería 86. A cada uno de los estantes 88 se le asigna uno de los pedidos 40. El número total de estantes 88 o ubicaciones objetivo (intermedias) puede determinarse de antemano, como se explicará con más detalle a continuación. Típicamente, se proporcionan de 20 a 100 ubicaciones intermedias. En la zona de la estantería 88 o almacén intermedio de consolidación 20, se utilizan preferiblemente estrategias de encaminamiento "pick-by-light" y "put-to-light".

El contenedor de almacenamiento 80-4 también se encuentra en el área de la estación de trabajo 18. Los artículos 22 del contenedor de almacenamiento 80-4 se toman directamente, no se almacenan de forma intermedia, sino que se embalan directamente, como se explicará más adelante, ya que se trata de pedidos de una sola línea 40.

El circuito que acabamos de mencionar se utiliza para procesar los pedidos 40 "limpios de existencias intermedias" y "mixtos". En el ejemplo de la Fig. 4, estos pedidos 40 representan el 48,2 % de todos los pedidos 40. Esto corresponde al 40,2 % de las líneas de pedido 42 y al 39,3 % de las cantidades 44. Esto corresponde al 40,2 % de las líneas de pedido 42 y al 39,3 % de las cantidades 44.

El 66 % de todos los pedidos 40 representan pedidos 40 "solo de almacén de preparación de pedidos" y "mixtos". Así lo indican las corrientes de artículos mostradas en la Fig. 4 a la derecha, que salen del almacén de preparación de pedidos 12 en dirección descendente hacia una estación de embalaje 34-3 y un punto de unificación 92.

El 34 % de todos los pedidos 40 representan pedidos 40 "limpios de existencias intermedias".

El 14,2 % de todos los pedidos 40 representan pedidos "mixtos". El 14,2 % de todos los pedidos 40 requieren tanto artículos 22 almacenados en el almacén de preparación de pedidos 12 como artículos 22 almacenados en el almacén intermedio 16.

ES 2 950 463 T3

El 51,8% de todos los pedidos 40 representan pedidos 40 "solo de almacén de preparación de pedidos", es decir, solo requieren el artículo 22 del almacén 12.

El 29,1% de todos los pedidos 40 tienen una sola línea de pedido 42. Estos pedidos de una sola línea 40 se sirven desde la ubicación 80-4, que posteriormente también puede utilizarse para procesar pedidos de varias líneas 40. En el ejemplo de la Fig. 4, hay un total de 1043 pedidos de una sola línea que requieren un total de 1124 piezas. Esto significa que algunos de los pedidos de una línea 40 requieren más de una pieza. Los artículos 22 se extraen del contenedor de almacenamiento 80-4 en función del pedido, es decir, en el número correcto de piezas, y se colocan en los correspondientes contenedores de envío 90 (por ejemplo, caja de cartón, contenedor de recogida, palé, etc.).

En la Fig. 4, los pedidos de una sola línea 40 se empaquetan en la zona de la estación de empaquetado 34-1. A modo de ejemplo, se muestran allí tres contenedores de envío 90, cada uno cargado con un número diferente 44 de artículos 22. Aunque la estación de embalaje 34-1 se muestra separada de la estación de trabajo 18, se entiende que los pasos de desembalaje, reembalaje y embalaje pueden realizarse todos en el área de la estación de trabajo 18. En otras palabras, esto significa que la estación de embalaje 34-1 puede integrarse en la estación de trabajo 18. Lo mismo se aplica a la estación de embalaje 34-2, que se utiliza para completar los pedidos 40 que tienen múltiples líneas de pedido 42 con diferentes tipos de artículos 46, estando todos los tipos de artículos 46 almacenados en el almacén intermedio 16.

El 4,9 % de todos los pedidos 40 son líneas múltiples y se suministran exclusivamente desde el almacén 16.

El 3,9 % de todos los pedidos 40 también se preparan previamente a través del almacén intermedio de consolidación 20 para combinarse posteriormente con los artículos 22 del almacén de preparación de pedidos 12 y con los artículos 22 (de una sola línea). Los artículos 22 de los pedidos mixtos 40 procedentes del almacén intermedio 16 y del almacén de preparación de pedidos 12 se reúnen en un punto 92 y se embalan y preparan para su expedición en la estación de embalaje 34-3. Se entiende que la estación de embalaje 34-3 puede a su vez estar integrada con la estación de trabajo 18.

Los pedidos limpios de las existencias reguladoras de una línea 40 (29,1%), totalmente recogidos y embalados y listos para su expedición, salen del sistema a través de la salida de mercancías 32, por ejemplo en paquetes 94. Lo mismo ocurre con los pedidos limpios de existencias intermedias multilínea 40 (4,9%) procedentes del puesto de embalaje 34-2. Los pedidos mixtos 40 (14,2 %) y los pedidos limpios para almacenamiento de preparación de pedidos 40 (51,8 %) proceden de la tercera estación de embalaje 34-3 (66 %).

Se entiende que puede preverse una sola estación de embalaje 34, que puede estar situada dentro o fuera de la zona de la estación de trabajo 18. La Fig. 4 muestra solo una realización ejemplar del sistema 10.

De este modo, el 48,2% de todos los pedidos pueden servirse desde el almacén intermedio 16. Solo el 51,8% de todos los pedidos tienen que ser recogidos convencionalmente del almacén de preparación de pedidos 12. Para conseguir tal efectividad o tal aprovechamiento del almacén intermedio 16 o alivio del almacén de preparación de pedidos 12, hay que elegir muy cuidadosamente el tipo de llenado del almacén intermedio 16 (orden de reaprovisionamiento) con los tipos de artículos 46 y el tamaño físico del almacén intermedio 16. Esto es tanto más cierto cuanto que el almacén intermedio 16 tiene una capacidad (variedad de tipos de artículos y número de artículos) muy inferior a la del almacén de preparación de pedidos 12. La carga del almacén intermedio 16 se describirá con más detalle en referencia a las Fig. 7 y 8.

La Fig. 5 muestra una vista en perspectiva de una parte del sistema 10. En particular, se muestra un almacén intermedio 16 y, a modo de ejemplo, dos estaciones de trabajo 18-1 y 18-2, en cada una de las cuales un preparador de pedidos 130 realiza manualmente la preparación de pedidos de las ubicaciones 80. Los puestos de trabajo 18-1 y 18-2 son adyacentes entre sí y se abastecen de los recipientes de almacenamiento 80 a través de un sistema transportador 132.

En la Fig. 5, el almacén intermedio 16 está implementado ejemplarmente como un sistema transportador giratorio 134, que tiene, por ejemplo, tres secciones transportadoras 136-140, que están dispuestas esencialmente paralelas entre sí y están conectadas entre sí en los extremos de tal manera que los contenedores de almacenamiento 80. Los recipientes de almacenamiento 80 se almacenan preferiblemente en forma de pilas 142 en el almacén intermedio 16. Por razones de representación simplificada, no se muestran pilas (de almacenamiento) 142 en la zona del sistema transportador giratorio 134. Solo en un extremo aguas arriba del sistema transportador 132 se muestran, a modo de ejemplo, cuatro pilas 142, que son separadas por un dispositivo de desapilado 144 con el fin de ser alimentadas individualmente a los preparadores de pedidos 130. En un extremo aguas abajo del transportador 132, se proporciona un dispositivo de apilamiento 146 para apilar de nuevo los recipientes de almacenamiento 80 separados antes de que se vuelvan a alimentar en el giroscopio transportador 134 de nuevo.

Dado que el rellenado y, preferiblemente, el llenado inicial del almacén intermedio 16 desde el almacén de preparación de pedidos 12 (no mostrado) está automatizado, se proporciona un transportador 148, por ejemplo, que

puede conectarse en cualquier punto al transportador giratorio 134 o al transportador 132 y que tiene una sección de entrada 150 y una sección de salida 152.

En la Fig. 5, cada una de las estaciones de trabajo 18-1 y 18-2 dispone de una mesa 154 para reembalar los artículos 22 (no mostrados) desde las ubicaciones de almacenamiento 80 directamente a una ubicación de envío 90 o para colocarlos en una de las estanterías 86 (cf. Fig. 4), que son los dispositivos intermedios de consolidación 20. No obstante, los artículos 22 también pueden embalsarse directamente. En este caso, los puestos de trabajo 18-1 y 18-2 también representan simultáneamente los correspondientes puestos de embalaje 34 (comp. Fig. 4). Los paquetes terminados 94 pueden embalsarse en los soportes de carga de destino (p. ej. paletas) 156, que se encuentran preferiblemente en la zona de las estaciones de trabajo 18-1 y 18-2.

La Fig. 6 muestra una vista en perspectiva de una porción de otra estación de trabajo 18, que de nuevo incluye un transportador 132 para proporcionar ubicaciones de almacenamiento 80. El dispositivo intermedio de consolidación 20 está implementado en forma de un clasificador 158. El clasificador 158 tiene una pluralidad de bandejas de clasificación 160 conectadas fijamente a un transportador de circulación sin fin (no mostrado). A la persona encargada de la recogida 130 se le puede mostrar a través de un monitor 162 qué cantidades deben retirarse del respectivo contenedor de almacenamiento 80 a la espera de ser procesadas. Además, se puede mostrar a la persona encargada de la recogida 130 de cuál de los tipos de artículo 46 se trata. Además, se le puede mostrar al recolector 130, por ejemplo, de cuál de los compartimentos del contenedor debe extraerse el respectivo tipo de artículo 46. En la Fig. 6 se muestran contenedores de almacenamiento 80 enteros sin subdivisión de compartimentos. Además, se pueden proporcionar dispositivos de detección (por ejemplo, escáneres, lectores RFID, cámaras, etc.) para supervisar y registrar una retirada de artículos 22 de los contenedores de almacenamiento 80 y/o una entrega de los artículos 22 retirados a una bandeja 160 respectiva. Preferiblemente, el recogedor 130 entrega un solo artículo a la vez a una sola de las bandejas 160. Las bandejas 160 cargadas de este modo se alejan de la persona encargada de la recogida 130 y pasan aguas abajo a través de puntos de destino que no se muestran aquí. Cada uno de los puntos de destino se asigna a uno de los pedidos 40, de modo que los artículos 22 de un único pedido 40 pueden recogerse allí.

Como alternativa al clasificador 158, puede utilizarse una disposición de pick-to-bucket. En las solicitudes de patente DE 10 2004 014 378 A1 y DE 10 2006 057 266 A1 se describen ejemplos de disposiciones de pick-to-bucket.

Con referencia a las Fig. 7 y 8, se explicará ahora una selección de tipos de artículos 46 y una determinación de los números asociados de artículos para el almacén intermedio 16.

Las Figs. 7A a 7C muestran diversas distribuciones (de tipos de artículos) a lo largo de periodos de tiempo más prolongados, habiéndose seleccionado como día de cálculo relevante, a modo de ejemplo, el 1 de diciembre de 2010. Las distribuciones de tipos de artículos de las Fig. 7A a 7C se obtuvieron a partir de datos de pedidos antiguos con el fin de simular y verificar el concepto de la invención computacionalmente, es decir, por medio de ordenadores. El surtido de artículos 24 considerado como ejemplo para este fin tiene, vistos a lo largo del año, aproximadamente 22.000 tipos de artículos 46 diferentes. El gráfico de la Fig. 7A muestra cinco tipos de artículo 46 ("SKU1-5") que se han vendido con mayor frecuencia y más a menudo en el pasado reciente. Se trata de los tipos de artículo numerados "436112", "445290", "318317", "465401" y "459282".

Para determinar el surtido de artículos 24 para las existencias reguladoras 16 para el 1.12.2010, se evalúan los datos de los pedidos antiguos preferiblemente del pasado inmediato, que se encuentran dentro de una ventana temporal 96 anterior al 1.12.2010. En el presente caso, se ha considerado una ventana temporal 96 con un tamaño ejemplar de 14 días. La ventana temporal 96 se ilustra en la Fig. 7A mediante dos líneas verticales auxiliares 98. La ventana temporal 96 abarca desde el 17.11.2010 hasta el 30.11.2010. Así pues, la ventana temporal 96 abarca dos semanas con un total de 11 días laborables (2 x 5 días laborables + 1 3 sábados). Por lo tanto, se pudieron realizar pedidos en 11 días. Las curvas 100-1 a 100-5 ilustran el curso de las respectivas distribuciones de tipos de artículos. Las curvas 100 están parcialmente interrumpidas. Las interrupciones se muestran siempre que no se haya realizado ningún pedido en un día de pedido posible. Cuanto más continuas y consistentes son las curvas 100, con mayor frecuencia y consistencia se pidieron los correspondientes tipos de artículos 46. Cuanto mayores son las amplitudes de las curvas 100, más cantidades de los correspondientes tipos de artículos 46 se pidieron. La Fig. 7A muestra que los tipos de artículos 46 más comunes se pidieron en un rango de 30 a 60 artículos por día (dentro de la ventana de tiempo 96). No obstante, cada una de las curvas 100 fluctúa fuertemente, de modo que es imposible realizar una predicción matemática sobre un curso futuro de la curva (por ejemplo, mediante extrapolación).

Este comportamiento fuertemente fluctuante también puede observarse con tipos de artículos menos comunes, como se muestra en las Fig. 7B y 7C. La Fig. 7B ilustra las cantidades y frecuencias de pedido de los tipos de artículo 46 que ocupan los lugares 101 a 105 en la clasificación. La Fig. 7C muestra los lugares 201 a 205 de la clasificación. Las cantidades de pedido diarias en las Fig. 7B y 7C son significativamente menores que en la Fig. 7A.

El tamaño temporal de la ventana temporal 96 puede variar. Preferiblemente se eligen 14 días. Sin embargo, también pueden elegirse más o menos días. Preferiblemente, la ventana temporal 96 es inmediatamente anterior al día relevante para el que se determina el almacenamiento o el surtido de artículos en constante cambio cíclico para

el almacén intermedio 16. Se sobreentiende que es posible un intervalo de tiempo entre el día de cálculo y la ventana temporal 96. Las investigaciones han demostrado que cuanto mayor es este intervalo de tiempo, más ineficaz es la utilización del almacén intermedio 16. En el ejemplo de la Fig. 4, el 48,2% de todos los pedidos podrían servirse desde el almacén intermedio 16. Cuanto más alejada esté la ventana temporal 96 del día de cálculo, menor será este porcentaje.

La Fig. 8 muestra una tabla 110 correspondiente a las distribuciones de tipos de artículos de las Fig. 7A a 7C. La primera columna representa el día de cálculo (1.12.2010), que es el mismo para todas las filas de la tabla. La segunda columna de la tabla 110 representa el tipo de artículo 46 respectivo. La tercera columna de la tabla 110 representa una suma total de las cantidades específicas del tipo de artículo pedidas dentro de la ventana temporal 96 o un número total de unidades. La cuarta columna de la tabla 110 representa un número de días en los que se pidió cada tipo de artículo. La quinta columna de la tabla 110 representa una probabilidad de pedido. La sexta columna de la tabla 110 representa un valor calculado que expresa un valor para una selección del tipo de artículo respectivo que debe transferirse del almacén de preparación de pedidos 12 al almacén intermedio 16. La séptima columna representa un recuento de piezas del almacén intermedio e indica cuántas piezas del tipo de artículo en cuestión se contabilizarán en la orden de reaprovisionamiento. Se entiende que una transferencia de este tipo normalmente no transfiere todas las piezas del tipo de artículo seleccionado desde el almacén de preparación de pedidos 12 al almacén intermedio 16. Típicamente, solo un pequeño número de piezas de los tipos de artículos seleccionados se transfieren del almacén de preparación de pedidos 12 al almacén intermedio 16 porque el almacén intermedio 16 tiene una capacidad mucho menor y, típicamente, un rango de preparación de pedidos mucho menor.

Los tipos de artículo 46 de la tabla 110 de la Fig. 8 (columna 2) se clasifican, es decir, se ordenan, en orden descendente con respecto a su valor (columna 6). Los cinco tipos de artículos 46 de la Fig. 7A que aparecen con mayor frecuencia en la ventana temporal 96 en términos de tiempo y cantidad corresponden a las cinco primeras filas de la tabla 110 de la Fig. 8.

Las dos primeras filas de la tabla 110 de la Fig. 8 se examinan con más detalle a continuación.

La primera línea se refiere al tipo de artículo "445290". El tipo de artículo "445290" se pidió 11 días de los 11 posibles en el período comprendido entre el 17.11.2010 y el 30.11.2010. Por lo tanto, la probabilidad de pedido (columna 5) es del 100%. En total, se pidieron 215 unidades del tipo de artículo "445290" en el período en cuestión, como se muestra en la tercera columna. El valor "1720" (columna 6) se determina a partir del producto del número total de piezas (215) con los días pedidos (11) menos un valor umbral (3) de días en los que el tipo de artículo correspondiente debe haberse pedido realmente dentro de la ventana temporal 96 ($215 \times (11-3) = 1720$). Este umbral puede elegirse arbitrariamente. En este ejemplo, el tipo de artículo correspondiente debe haber sido pedido en más de tres días dentro de la ventana temporal 96 para que se tenga en cuenta en la evaluación o en la creación de la tabla 110.

La segunda línea de la tabla 110 se refiere al tipo de artículo "436112", que se pidió 234 veces en total, en 10 de los 11 días posibles, de modo que la probabilidad de pedido es del 91% ($10/11 = 0,91$). Según el método de cálculo indicado anteriormente, esto da como resultado una valencia de "1638" ($234 \times (10-3) = 1638$).

Así, las dos primeras filas de la tabla 110 expresan que, aunque el tipo de artículo "436112" se pidió con más frecuencia que el tipo de artículo "445290" en términos de cantidad, el hecho de que la probabilidad de pedido del tipo de artículo "445290" sea mayor que la probabilidad de pedido del tipo de artículo "436112" tiene más peso. Un tipo de artículo 46 que se necesita todos los días debe estar definitivamente presente en el surtido del almacén intermedio 16.

El número de tipos de artículo 46 que pueden seleccionarse para el surtido del almacén intermedio 16 depende, entre otras cosas, del tamaño físico de los artículos 22, así como de un tamaño físico del almacén intermedio 16. El tamaño del almacén intermedio 16 se describirá con más detalle a continuación. Además, los tipos de artículos 46 con bajas probabilidades de pedido se eliminan por completo de la tabla 110 porque, de lo contrario, se incluirían en el almacén intermedio 16 cantidades elevadas pero muy improbables de estos tipos de artículos 46 (por ejemplo, artículos en promoción que ya no están en promoción, o ventas residuales, etc.). Además, los tipos de artículos 46 que, debido a su volumen o peso, no alcancen o superen una cantidad de almacenamiento predefinida pueden excluirse o limitarse para evitar un almacenamiento ineficiente.

Las cantidades (de almacenamiento intermedio) de los tipos de artículos 46 seleccionados para el almacén intermedio 16 dependen de la zona de preparación de pedidos del almacén intermedio 16. Otro parámetro que puede utilizarse es una cantidad media de pedidos por día. El recuento de piezas de almacén intermedio de la columna 7 de la tabla 110 corresponde al producto de una cantidad media de pedido (cociente de los días totales y reales del pedido) y el rango de preparación de pedidos (configurable). En la tabla 110, la 7ª columna se ha calculado con un rango de preparación de pedidos de 2 días para la pieza intermedia 16. Por lo tanto, el tipo de artículo "445290" de la primera columna de la tabla 110 se almacena matemáticamente con 39,1 unidades en el stock intermedio 16 para el día de cálculo 1.12.2010.

En la clasificación de las filas de la tabla 110 pueden tenerse en cuenta adicional y/o alternativamente parámetros adicionales, como el volumen, la dimensión y el peso del tipo de artículo 46 en cuestión. Además, pueden definirse a su vez valores umbral para estos parámetros. Un tipo de artículo 46 que sea especialmente pesado o grande no debería transferirse al almacén intermedio 16 porque dificulta la preparación de pedidos desde el punto de vista ergonómico y porque el espacio en el almacén intermedio 16 es muy limitado en comparación con el espacio en el almacén de preparación de pedidos 12.

A partir de los recuentos de piezas intermedias en la columna 7 de la Tabla 10 de la Fig. 11, se pueden determinar las divisiones de los compartimentos de contenedores en función del volumen y el peso del tipo de artículo 46 en cuestión. Para los propósitos de este ejemplo, se asume que los contenedores de almacenamiento 80 son todos del mismo tamaño y también están diseñados para ser subdividibles. Por ejemplo, el contenedor de almacenamiento 80 puede tener las dimensiones estándar 500 x 600 x 400, definiendo así un volumen total máximo. Los contenedores 80 pueden subdividirse opcionalmente, por ejemplo, en 2, 4, 6 u 8 compartimentos. Siempre se opta por subdivisiones de compartimentos pequeñas si los tipos de artículos 46 que se van a almacenar tienen un volumen menor. Se seleccionan pocas o ninguna subdivisión de compartimentos cuando los tipos de artículos 46 seleccionados tienen grandes volúmenes y/o pesos.

También pueden definirse umbrales para el número máximo de ubicaciones 80 que serán ocupadas por el mismo tipo de artículo 46 en el almacenamiento intermedio 16. Además, pueden definirse reglas que permitan principalmente aumentar el número de unidades de almacenamiento intermedio calculado (véase la columna 7 de la tabla 110 de la Fig. 8) hasta un número máximo posible de unidades para el compartimento de ubicación seleccionado. Para evitar que se transfieran cantidades desproporcionadamente elevadas de piezas al almacén intermedio 16 mediante el relleno, pueden definirse otros valores umbral para un redondeo máximo. Por ejemplo, se ha comprobado que es ventajoso que no se transfieran al almacén intermedio 16 más de cinco veces el número de piezas intermedias calculadas.

Preferiblemente, el surtido del almacén intermedio 16 se selecciona de tal manera que las piezas 22 del almacén intermedio 16 estén casi agotadas al final de un ciclo. Preferiblemente, el surtido para el almacén intermedio 16 se determina de nuevo cada día. El ciclo es entonces de un día. Opcionalmente, el almacén intermedio 16 también puede llenarse más veces en el mismo día, en cuyo caso la duración del ciclo es correspondientemente más corta. El almacén intermedio 16 se rellena diariamente o se repone de tal manera que se obtiene el nuevo surtido diario deseado. La devolución de existencias del almacén intermedio 16 al almacén de preparación de pedidos 12 no es deseable y solo se realiza en casos excepcionales. Para ello, por ejemplo, puede definirse una vida útil máxima que determina el tiempo máximo durante el cual uno de los tipos de artículos 46 puede permanecer en uno de los contenedores de almacenamiento 80 sin que el contenedor 80 correspondiente sea relleno o reabastecido.

Preferiblemente, los recuentos de piezas intermedias (determinados matemáticamente) se incrementan hasta compartimentos o contenedores 80 llenos. La cantidad "ajustada" de piezas tampón puede especificarse en otra (octava) columna (no mostrada). El recuento ajustado de piezas intermedias también puede tener en cuenta las existencias restantes del tipo de artículo correspondiente del ciclo anterior (por ejemplo, la diferencia entre el recuento calculado de piezas intermedias y el recuento real de piezas restantes). El número de compartimentos o contenedores necesarios se determina de antemano en función del volumen y el peso del tipo de artículo 46 correspondiente.

La Fig. 9 muestra un historial 112 del número (diario) de unidades de almacenamiento necesarias en el almacén intermedio 16 con un llenado inicial del almacén intermedio 16 el 1.12.2010. La Fig. 9 sirve para ilustrar la determinación de una capacidad de almacenamiento del almacén intermedio 16. La capacidad de almacenamiento expresa generalmente cuántos artículos 22 de un determinado tipo de artículo 46 pueden almacenarse dentro de uno de los almacenes 12 o 16.

Como antes, se asume que se utilizan ubicaciones uniformes ejemplares 80 para almacenar los artículos 22 en el almacén intermedio 16. Además, el recorrido 112 se ha determinado suponiendo que el almacén intermedio 16 tiene los 500 tipos de artículos 46 más comunes del surtido de artículos 24, que en este caso comprende un total de unos 22.000 tipos de artículos 46 diferentes. Se entiende que pueden seleccionarse más o menos de 500 tipos de artículos. La elección depende, entre otras cosas, del tamaño del surtido total de artículos 24, de la estructura de pedidos 84 específica del proveedor, del rango de preparación de pedidos seleccionado y similares.

Para almacenar los artículos 22 de la tabla 110 de la fig. 8 en el almacén intermedio 16 el 1.12.2010, se necesitan aproximadamente 450 contenedores de almacenamiento 80 (estándar). El 2.12.2010 se lleva a cabo el mismo procedimiento descrito anteriormente para determinar el surtido del almacén intermedio 16 para el día de cálculo 2.12.2010. Este surtido para el 2.12.2010 puede compararse con las cantidades restantes del surtido del 1.12.2010 para determinar una reposición necesaria para tener los artículos deseados 22 en el stock de estabilización 16 para el 2.12.2010. El número de contenedores de almacenamiento aumenta hasta aproximadamente 600.

Del mismo modo, se determinan los números de contenedores necesarios para los días 3.12. a 31.12.2010, lo que da lugar al curso 112 en el mes de diciembre de 2010. La curva 112 se interrumpe parcialmente. Esto se explica por

los días en los que el sistema 10 no está en funcionamiento (por ejemplo, domingos, etc.). A partir de la curva 112 de la Fig. 9, se obtiene un número medio de aprox. 600 recipientes de almacenamiento que son necesarios para llenar satisfactoriamente el almacén intermedio 16.

5 Se entiende que el número absoluto de contenedores de almacenamiento y el recorrido 112 dependen en gran medida de la estructura general de pedidos 84 del proveedor correspondiente. También puede influir el sector en el que opera el proveedor. Dependiendo de cuántos datos de pedidos antiguos estén disponibles, el periodo (en la Fig. 9 es el mes de diciembre de 2010) puede ampliarse o acortarse. Es aconsejable determinar el dimensionamiento del almacén intermedio 16 durante los periodos en los que el sistema está expuesto a picos de carga, como el negocio de Navidad.

10 La Fig. 10 muestra un tiempo de llenado calculado para llenar o rellenar diariamente el número de contenedores mostrado en la Fig. 9. Se puede observar que el día del llenado inicial, es decir, el 1.12.2010, se necesitan aproximadamente 5 horas para llenar los 450 contenedores de almacenamiento 80. Después, el tiempo de llenado disminuye drásticamente (factor 4-5).

15 La Fig. 11 muestra un diagrama de flujo de un método 120 para determinar y generar una orden de reaprovisionamiento para el almacén intermedio 16. La descripción de las Figuras 7 y 8 debe utilizarse como complemento.

20 En un primer paso S10, se recopilan datos de pedidos antiguos. Estos datos pueden ser proporcionados por el proveedor y se refieren a los pedidos de preparación de pedidos 40 ya realizados en el pasado. Entre otras cosas, los pedidos antiguos proporcionan información sobre la estructura general de pedidos 84 del proveedor.

25 En un paso S12, los datos de todos los pedidos antiguos se analizan en función de los tipos de artículo 46 que contienen. Los tipos de artículo 46 suelen corresponder a las líneas de pedido 42. De este modo se obtiene una visión general de la variedad de tipos de pedido 46 que se encuentran en la ventana temporal 96. La segunda columna de la tabla 110 de la Fig. 8 puede determinarse de este modo.

30 En el paso S14 pueden determinarse las frecuencias de pedido específicas de cada tipo de artículo, tanto en términos de cantidad (véase la columna 3 de la tabla 110 de la Fig. 8) como en términos de frecuencia o probabilidad de pedido (véanse las columnas 4 y 5 de la tabla 110 de la Fig. 8). Se puede elegir libremente si se determina primero la frecuencia de pedido en términos de cantidad o la frecuencia de pedido en términos de tiempo (probabilidad de pedido). La determinación también puede realizarse en paralelo.

35 La determinación de los tipos de artículos y de las cantidades correspondientes para el almacén intermedio 16 generalmente no tiene que realizarse columna por columna, sino que también puede realizarse línea por línea, por ejemplo.

40 En un paso S16, los pedidos antiguos se evalúan según el tipo de artículo. Por ejemplo, la columna 6 de la tabla 110 de la Fig. 8 se determina de la manera allí descrita. El paso de evaluación S16 también incluye la ordenación o clasificación de las filas de la tabla 110 de la Fig. 8 (ascendente, descendente, etc.). Los pasos S12 a S16 se realizan para todos los tipos de artículos 46 contenidos en los datos de los pedidos antiguos. También pueden tenerse en cuenta los valores umbral mencionados en relación con la Fig. 8.

45 En el paso S18 se seleccionan para el almacén intermedio 16 los tipos de artículos 46 que se han pedido con mayor frecuencia y en mayor cantidad en el pasado, por ejemplo, los 500 tipos de artículos 46 con las valencias más altas (columna 5 de la Fig. 8). El número de tipos de artículo 46, en este caso 500, puede variar de un ciclo a otro, en particular en función de un nivel de llenado del almacén intermedio 16 y de una composición del surtido.

50 En el paso S18, también pueden seleccionarse opcionalmente tipos de artículos 46 que no se incluyeron en el análisis del paso S12 pero que tienen un salto en la probabilidad de pedido debido a un evento actual (diario). Por ejemplo, si se pronostica mal tiempo para el día siguiente, podrían incluirse paraguas y/o pañuelos en el surtido del almacén intermedio 16 seleccionando los tipos de artículo 46 correspondientes, aunque los paraguas y pañuelos no tuvieran una relevancia significativa dentro de la ventana temporal 96. En este caso, el operador puede decidir intercambiar una parte preferiblemente muy pequeña del surtido determinado puramente por el algoritmo descrito anteriormente por los paraguas y/o pañuelos. Preferiblemente, se intercambian los tipos de artículos 46 seleccionados de menor valor. Artículos similares podrían realizarse en una promoción espontánea, por poner otro ejemplo.

55 Después de determinar en el paso S18 cuáles de los tipos de artículos 46 han sido seleccionados para llenar el almacén intermedio 16, en un paso S20 se determinan los recuentos de piezas del almacén intermedio sobre una base específica del tipo de artículo (véase la columna 6 de la Fig. 8, recuento calculado de piezas del almacén intermedio). Este paso también puede incluir el aumento descrito anteriormente de compartimentos LHM o LHM enteros, lo que da lugar a otra columna de la tabla 110 de la Fig. 8 que no se muestra allí (recuento real de piezas de almacenamiento intermedio, dependiente de la subdivisión del contenedor de almacenamiento y del compartimento).

60
65

En el paso S22 se genera la orden de reaprovisionamiento actual para el almacén intermedio 16. La orden de reaprovisionamiento contiene, en particular, la información de las columnas 2, 7 y/u 8 de la tabla 110 de la Fig. 8. La orden de reaprovisionamiento puede convertirse en las correspondientes órdenes de transporte y reembalaje en el control de preparación de pedidos 30 (véase la gestión de almacén 62, el control de flujo de materiales 64 y la gestión de ubicaciones 66 de la Fig. 3).

En el paso S24, el almacén intermedio 16 se llena o se vuelve a llenar según corresponda.

El diagrama de flujo de la Fig. 12 sirve para aclarar los pasos S14 y S16 del diagrama de flujo 120 de la Fig. 11, como se indica mediante una desviación "A" en la Fig. 11.

El paso S14 de la Fig. 11 puede dividirse en los pasos S14-1 y S14-2 mostrados en la Fig. 12. En el paso S14-1, se determinan las frecuencias o probabilidades de ordenación temporal. En el ejemplo de la Fig. 8, esto significa que se determina en cuántos días se ha pedido realmente un tipo de artículo 46 específico. Esto suele hacerse dividiendo los valores "frecuencia de pedido en días" y "número total de días de pedido posibles". En el paso S14-2, se determinan las frecuencias de pedido cuantitativas, lo que en la Fig. 8 se hace sumando todos los pedidos dentro de la ventana de tiempo 96, como se expresa en la tercera columna de la tabla 110 de la Fig. 8.

En el paso S16-1, se determinan los valores de la columna 6 de la tabla 110 de la Fig. 8, específicamente para cada tipo de artículo. Después, los tipos de artículos se evalúan en el paso S16-2 ordenando o clasificando las valencias según el tipo de artículo.

La Fig. 13 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento de preparación de pedidos 200. El procedimiento de preparación de pedidos 200 ilustra la forma y las estaciones en las que los pedidos 40, que aún no se han procesado, se procesan en un sistema 10 según la invención.

La preparación de pedidos propiamente dicho se basa en un análisis orientado al pedido de los nuevos pedidos en función de los tipos de artículos 46 contenidos en cada caso (etapa S30). De este modo, el control de preparación de pedidos 30 analiza los nuevos pedidos según los tipos de artículos 46 contenidos de forma orientada al orden. De este modo, queda claro cuál de los pedidos 40 contiene cuál de los tipos de artículo 46.

En el paso S32 se consulta si todos los tipos de artículos 46 contenidos en un pedido 40 pueden recogerse con los artículos 22 almacenados en el almacén intermedio 16. Si todos los tipos de artículos 46 de un pedido 40 pueden recogerse con los artículos 22 almacenados en el almacén intermedio 16, el control de preparación de pedidos 30 realiza una consulta orientada al orden. Si todos los tipos de artículos 46 del respectivo pedido pueden recogerse del almacén intermedio 16, se trata de un pedido 40 "limpio de almacén intermedio". El pedido 40 se clasifica entonces como un pedido limpio de almacén intermedio 40 (paso S34) y posteriormente se procesa en la(s) estación(es) de trabajo 18 (paso S36).

Si la consulta del paso S32 indica que no todos los tipos de artículos 46 pueden recogerse del almacén intermedio 16, se consulta en un paso S38 si todos los tipos de artículos 46 contenidos pueden recogerse exclusivamente del almacén de preparación de pedidos 12. Los tipos de artículos contenidos 46 no pueden ser recogidos del almacén intermedio 12 si la cantidad del correspondiente tipo de artículo 46 disponible en el almacén intermedio de recogida 16 no es suficiente para procesar completamente el correspondiente pedido 40, o si el correspondiente tipo de artículo 46 no está disponible en absoluto en el almacén intermedio 16. Si la interrogación del paso S38 indica que todos los tipos de artículo 46 contenidos pueden recogerse exclusivamente del almacén de preparación de pedidos 12, el pedido 40 correspondiente se clasifica como un pedido 40 de "solo almacén de preparación de pedidos" (paso S40) y se procesa posteriormente en la estación o estaciones de preparación de pedidos 18 (paso S42).

Sin embargo, si la interrogación del paso S38 revela que no todos los tipos de artículos 46 contenidos pueden recogerse exclusivamente del almacén de preparación de pedidos 12, se deduce como consecuencia lógica de las interrogaciones de los pasos S32 y S38 que debe tratarse de un pedido 40 "mixto". La clasificación correspondiente tiene lugar en el paso S44. El pedido mixto 40 se procesa en el puesto o puestos de trabajo 18 y en el puesto o puestos de preparación de pedidos 14 (paso 46).

Se entiende que, como alternativa a las interrogaciones de los pasos S32 y S38, podría interrogarse (paso no mostrado) si el correspondiente pedido 40 comprende tanto tipos de artículos 46 que se almacenan exclusivamente en el almacén de preparación de pedidos 12 como, además, tipos de artículos 46 que también se almacenan en el almacén intermedio 16.

Además, después de clasificar el pedido 40 de acuerdo con el paso S34 ("almacenamiento intermedio limpio"), podría consultarse si el pedido 40 es un pedido de una sola línea 40 o un pedido de varias líneas 40. Los pedidos de varias líneas 40 requieren un procesamiento que incluye el buffer de consolidación 20 (comp. Fig. 4). Los pedidos de una línea 40 pueden procesarse directamente, es decir, sin retardo de tiempo ni pasos intermedios en el buffer, es decir, reembalados, recogidos y/o embalados.

A continuación se examinarán con más detalle algunas de las ventajas de la invención.

5 Una ventaja importante se observa en el aumento de la eficacia o rendimiento de la preparación de pedidos (pedidos completados/tiempo), que está relacionado con la preparación previa de pedidos o la forma de llenado (surtido) del almacén intermedio 16 con tipos de artículos 46 requeridos con especial frecuencia en el pasado.

10 La Fig. 14 muestra un diagrama en el que se representa el número de empleados en función de la hora del día, basándose en la constelación considerada en la Fig. 4. En un sistema convencional, en el que falta el almacén intermedio 16 y la preparación de pedidos se realiza exclusivamente desde el almacén de preparación de pedidos 12, se necesitan 10 empleados a lo largo del día para gestionar la carga de trabajo (StdT, estado de la técnica). Esto se indica con una línea discontinua en la Fig. 14. Si, en un sistema convencional de este tipo, se tienen en cuenta también los picos de carga, que suelen producirse por la tarde y por la noche, se obtiene la curva punteada (estado de la técnica con pico). En este caso, normalmente se necesitan 8 empleados por la mañana para completar el trabajo que se plantea, y a partir de las 12.30 horas aproximadamente se necesitan incluso 12 empleados. Según la invención, se necesitan constantemente menos de 8 empleados para las mismas necesidades en caso de utilización uniforme (véase la curva "Erf"). En el caso con una distribución desigual de la carga de trabajo, se necesitan algo más de 6 empleados por la mañana y unos 9 empleados por la tarde ("Erf con pico"). Puede verse claramente que con la invención se necesitan menos empleados para hacer la misma cantidad de trabajo. Esto significa que el sistema 10 de la invención es más eficiente.

Con la presente invención, la carga de trabajo (preparación de pedidos y/o llenado) se desplaza a aquellos períodos de tiempo durante los cuales el sistema 10 está globalmente infrutilizado, como por ejemplo por la mañana.

25 De este modo, la presente invención permite aumentar el rendimiento entre un 20 y un 30% en comparación con las soluciones convencionales. Los costes de personal pueden reducirse, o pueden gestionarse más trabajos 40 con la misma cantidad de personal. Este aumento se consigue sobre todo en sistemas que recogen según el principio de mercancía a hombre. No es necesario invertir en sistemas (convencionales) más grandes. Los sistemas existentes pueden ampliarse para incluir la estación de trabajo 18 y el almacén intermedio 16 con el fin de aplicar la invención.

30 Otra ventaja es que, al aumentar el volumen de negocios, los picos de rendimiento ya no tienen que cubrirse a corto plazo con un mayor despliegue de personal. Ya no es necesario controlar el despliegue de personal (quién trabaja cuándo y dónde). Por ejemplo, no es necesario contratar personal temporal con poca antelación. Este aspecto es importante porque hay grandes diferencias de rendimiento entre el personal fijo y el temporal.

35 Lista de símbolos de referencia

10 Sistema de almacenamiento y preparación de pedidos	80 Contenedores de almacenamiento
12 Almacén de preparación de pedidos	82 Bloque de pedidos
40 14 Puesto de preparación de pedidos	84 Estructura de pedidos
16 Almacén intermedio	F1, F2 Factores
18 Estación de trabajo	86 Estantería
20 Dispositivo intermedio de consolidación	88 Compartimento de estantería
22 Artículo	90 Contenedor
45 24 Surtido de artículos	92 Bloque
26 Flujos de artículos	94 Paquete
28 Entrada de mercancías	96 Ventana horaria
30 Control de preparación de pedidos	98 Líneas auxiliares
32 Estación de embalaje	100 Distribución
50 34 Zona de almacenamiento y preparación de pedidos	110 Tabla
36 Zona de embalaje y expedición	112 Historial del número de envases
40 Orden (de preparación de pedidos)	120 Procedimiento para determinar una orden de reaprovisionamiento
42 Posición de pedido/línea de pedido	
55 44 Cantidad/número de artículos	130 Persona encargada del preparación de pedidos
46 Tipo de artículo	132 Sistema de transporte
48 Registro de datos	134 Giroscopio FT
50 Campo de cabecera	136-140 Líneas de transporte
52 Campo de prioridad	142 Pila
60 54 Campo de artículo	144 Dispositivo de apilado
56 Gestión de pedidos	148 Sistema de transporte, opcional
58 Sistema de gestión de mercancías	150 Sección de entrada
60 Estrategia de guía de preparación de pedidos	152 Sección de salida
62 Gestión de almacenes	154 Tabla
65 64 Flujo de materiales	156 Portacargas de destino
66 Gestión del espacio	158 Clasificador

ES 2 950 463 T3

68 Gestión de E/S
70 Cables
72 Comunicación inalámbrica

160 Bandejas
162 Monitor
200 Procedimientos de preparación de pedidos

5

REIVINDICACIONES

5 1. Sistema de almacenamiento y preparación de pedidos (10) para la preparación progresiva de pedidos de artículos (22) de acuerdo con nuevos pedidos que definen artículos pedidos (22) con respecto a un tipo de artículo pedido (46) respectivo que incluye una cantidad asociada (44), en donde el sistema (10) presenta:

10 un almacén de preparación de pedidos (12) en el que se almacenan una pluralidad de diferentes tipos de artículos (46) que forman un surtido de artículos (24) para preparación de pedidos, en donde el almacén de preparación de pedidos (12) presenta una capacidad de almacenamiento que garantiza una autonomía de preparación de pedidos de muchos días,

una estación de preparación de pedidos (14) para la preparación convencional de los artículos (22) almacenados en el almacén de preparación de pedidos (12) y para la tramitación de nuevos pedidos (40) sin preparación de pedidos que contengan tipos de artículos (46) almacenados únicamente en el almacén de preparación de pedidos (12);

15 un almacén intermedio (16), en el que los tipos de artículos (46) seleccionados se almacenan preferiblemente en unidades de almacenamiento (80) y que presenta una capacidad de almacenamiento que garantiza una autonomía de preparación de pedidos de algunos días, en donde el almacén intermedio (16) se llena con tipos de artículos (46) seleccionados procedentes del almacén de preparación de pedidos (12) según una orden de reaprovisionamiento que se determina cíclicamente de nuevo a partir de datos de pedidos antiguos que representan encargos de preparación de pedidos (40) ya completados en el pasado y que define los tipos de artículos seleccionados (46) con sus números asociados de artículos (44), en donde los datos de los pedidos antiguos presentan tipos de artículos pedidos (46) incluyendo sus números asociados de artículos (44) así como los tiempos de pedido asociados;

20 un controlador de preparación de pedidos (30); y

al menos una estación de trabajo (18) con un dispositivo intermedio de consolidación (20) para el procesamiento orientado al pedido de los tipos de artículos (46) que se almacenan en el almacén intermedio (16) y que se dividen

25 en nuevos pedidos limpios de almacén intermedio que contienen únicamente tipos de artículos (46) que se almacenan en el almacén intermedio (16) y nuevos pedidos mixtos (40) que contienen tipos de artículos (46) que se almacenan en el almacén intermedio (16) y en el almacén de preparación de pedidos (12), en donde la estación de trabajo (18) está conectada al almacén intermedio (16) en términos de flujo de material y en donde los artículos

pedidos (22) se toman en la estación de trabajo (18), preferiblemente de las unidades de almacenamiento (80), y se embalan o se toman y se entregan al dispositivo intermedio de consolidación;

30 en donde el controlador de preparación de pedidos (30) está dispuesto para generar cíclicamente la orden de reaprovisionamiento, en donde la generación presenta los siguientes pasos:

seleccionar (S18) los tipos de artículos (46) que se han pedido con frecuencia y en grandes cantidades en el pasado

35 para el almacén intermedio (16) a partir de los datos de pedidos antiguos;

determinar (S20) las cantidades de almacenamiento intermedio específicas para cada tipo de artículo seleccionado (46); y

40 generar (S22) la orden de reaprovisionamiento que define los tipos de artículos seleccionados (46) con sus recuentos de piezas de almacenamiento intermedio asociados;

y en donde el controlador de preparación de pedidos (30) está además adaptado para hacer que el almacén intermedio (16) se llene con los artículos (22) de los tipos de artículos seleccionados (46).

2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la selección (S18) de los tipos de artículos (46) presenta:

45 determinar (S12) los diferentes tipos de artículo (46) que están contenidos en los datos de los pedidos antiguos;

determinar (S14-1), para cada uno de los tipos de artículo (46) contenidos en los datos de los pedidos antiguos, una frecuencia temporal de pedido, preferiblemente mediante el cociente entre un número de unidades de tiempo de pedido durante las cuales el respectivo tipo de artículo (46) fue pedido y un número de unidades de tiempo de pedido durante las cuales los pedidos fueron posibles;

50 determinar (S14-2), para cada uno de los tipos de artículo (46) contenidos en los datos de los pedidos antiguos, una frecuencia de pedido cuantitativa, preferiblemente el número total de piezas;

ordenar (S16-2) los diferentes tipos de artículos (46) según frecuencias de pedido temporales y/o cuantitativas, preferiblemente teniendo en cuenta valores umbral temporales y/o cuantitativos; y

55 seleccionar los tipos de artículos (46) más frecuentes en términos temporales y/o cuantitativos.

3. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde la generación cíclica de la orden de reaprovisionamiento comprende, además:

60 determinar una distribución de los recuentos de piezas de almacenamiento intermedio específicos del tipo de artículo entre las unidades de almacenamiento.

4. Sistema de acuerdo con la reivindicación 3, en donde la distribución de los recuentos de piezas intermedias específicos del tipo de artículo entre las unidades de almacenamiento (80) se determina teniendo en cuenta los volúmenes y pesos específicos del tipo de artículo y las dimensiones específicas de la unidad de almacenamiento.

65

5. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la generación cíclica de la orden de reaprovisionamiento presenta, además:

5 sustituir una pequeña parte de los tipos de artículos seleccionados por tipos de artículos cuya probabilidad de pedido ha saltado debido a un evento actual.

10 6. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde los recuentos de piezas intermedias específicas del tipo de artículo para los tipos de artículos seleccionados (46) se determinan multiplicando los recuentos medios de piezas de pedido específicos del tipo de artículo por el rango de preparación de pedidos del almacén intermedio.

15 7. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el almacén intermedio (16) presenta un tamaño físico fijo correspondiente a un número fijo de unidades de almacenamiento (uniforme) (80) que el almacén intermedio (16) puede alojar como máximo, determinándose preferiblemente el número fijo de unidades de almacenamiento (80) mediante un análisis posterior de múltiples registros de pedidos antiguos.

20 8. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el controlador de preparación de pedidos (30) está dispuesto además para dividir los nuevos pedidos en los nuevos pedidos limpios del almacén intermedio, mezclados y limpios del almacén de preparación de pedidos (40), en los que los nuevos pedidos limpios y mezclados del almacén intermedio (40) se procesan en la estación de trabajo (18) y los nuevos pedidos limpios del almacén de preparación de pedidos (40) se procesan en la estación de preparación de pedidos (14).

25 9. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el almacén intermedio (16) presenta un dispositivo de almacenamiento de unidades de almacenamiento, en particular un giroscopio transportador (134) sobre el que circulan sin fin las unidades de almacenamiento (80), preferiblemente apiladas unas sobre otras, o una estantería de carrusel de circulación horizontal.

30 10. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que presenta además una estación de embalaje (34).

11. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde un ciclo de generación de órdenes de reaprovisionamiento es de un día.

35 12. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde el dispositivo intermedio de consolidación (20) es una estantería de estantes, una estantería de flujo, una disposición pick-to-bucket o un clasificador circulante (158) que comprende un sistema de guiado de preparación de pedidos.

40 13. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en donde el controlador de preparación de pedidos (30) está adaptado además para realizar una gestión de ubicaciones de almacenamiento (62), una guía de preparación de pedidos (60) y una gestión de pedidos (58).

45 14. Procedimiento para recoger progresivamente artículos (22) según nuevos pedidos (40) en un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, con los siguientes pasos:

analizar una pluralidad de nuevos pedidos (40) según los tipos de artículos (46) contenidos;
dividir los nuevos pedidos (40) analizados en:

50 nuevos pedidos (40) puros, que contienen exclusivamente tipos de artículos (46) almacenados en el almacén intermedio (16);

nuevos pedidos mixtos (40) que contienen tipos de artículos (46) almacenados en el almacén intermedio (16) y en el almacén de preparación de pedidos (12); y

55 nuevos pedidos (40) solo almacenados en el almacén de preparación de pedidos que contienen tipos de artículos (46) almacenados únicamente en el almacén de preparación de pedidos (12);

en la estación de trabajo (18), procesamiento orientado al pedido de los tipos de artículos (46) almacenados en el almacén intermedio (16) y que están contenidos en los nuevos pedidos (40) limpios y mezclados en el almacén intermedio, mediante retirada, preferiblemente de las correspondientes unidades de almacenamiento (80), para su envasado directamente posterior o mediante retirada y recogida orientada al pedido en el dispositivo intermedio de consolidación (20);

60 extracción por orden de los tipos de artículos (46) contenidos en los nuevos pedidos mezclados y almacenados únicamente en el almacén de preparación de pedidos (12) y fusión por orden con los correspondientes tipos de artículos (46) desde la estación de trabajo (18); y

procesamiento de los nuevos pedidos mezclados mediante la retirada de los tipos de artículo (46) del almacén de preparación de pedidos (12) para su posterior empaquetado inmediato.

65

15. Procedimiento de reaprovisionamiento cíclico de un almacén intermedio en un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que presenta los pasos de:

5 generación de una orden de reaprovisionamiento según los pasos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4; y
transferencia de artículos determinados en cuanto a un tipo de artículo y una cantidad asociada por la orden de reaprovisionamiento desde el almacén de preparación de pedidos hasta el almacén intermedio.

16. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 15, que presenta además los pasos de:

10 determinar un estado de llenado actual del almacén intermedio (16) antes de que el almacén intermedio (16) vaya a llenarse de acuerdo con la orden de reaprovisionamiento;
comparar el estado de llenado actual con un estado de llenado deseado correspondiente a la orden de reaprovisionamiento;
15 determinar una diferencia entre los estados de llenado actual y deseado;
determinar una orden de reaprovisionamiento ajustada correspondiente a la diferencia;
transferir los artículos (22) determinados por la orden de reaprovisionamiento ajustada desde el almacén de preparación de pedidos (12) al almacén intermedio (16); y
20 reabastecer y rellenar las unidades de almacenamiento (80) con los artículos (22).

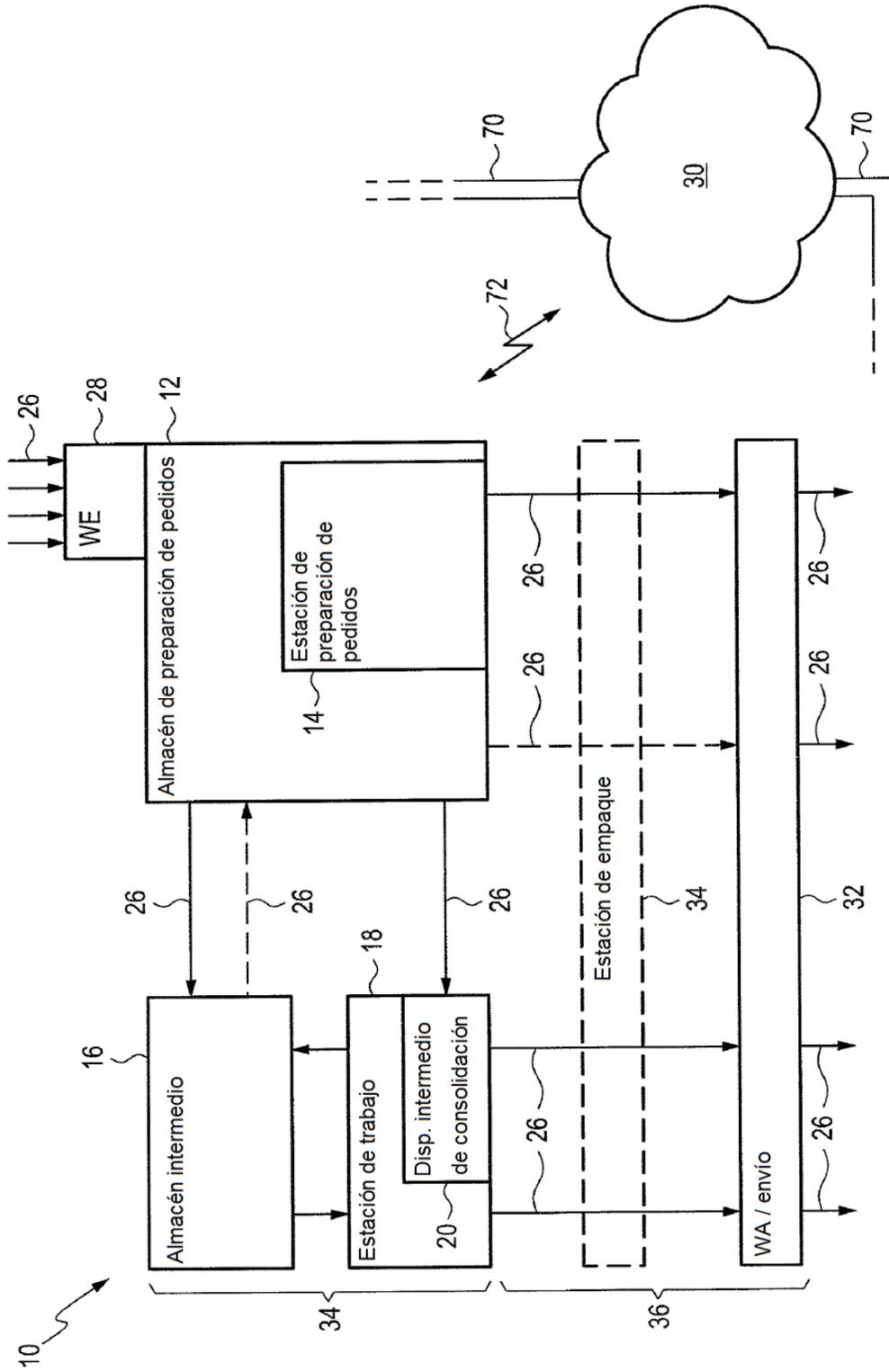


Fig. 1

48

40

50

52

54

44

46

42-1

42-j

Form 40 details:

- Fields: Cliente: (48), Fecha: (40), Dirección: (50), Número de pedido/encargo: (50)
- Priority section (52): NORMAL (44), Urgente (46)
- Table (54):

POS	Un		Tipo
1	13	Libro 1
2	45	VIDEO 23
⋮	⋮	⋮	⋮
j	x	Sj

Fig. 2

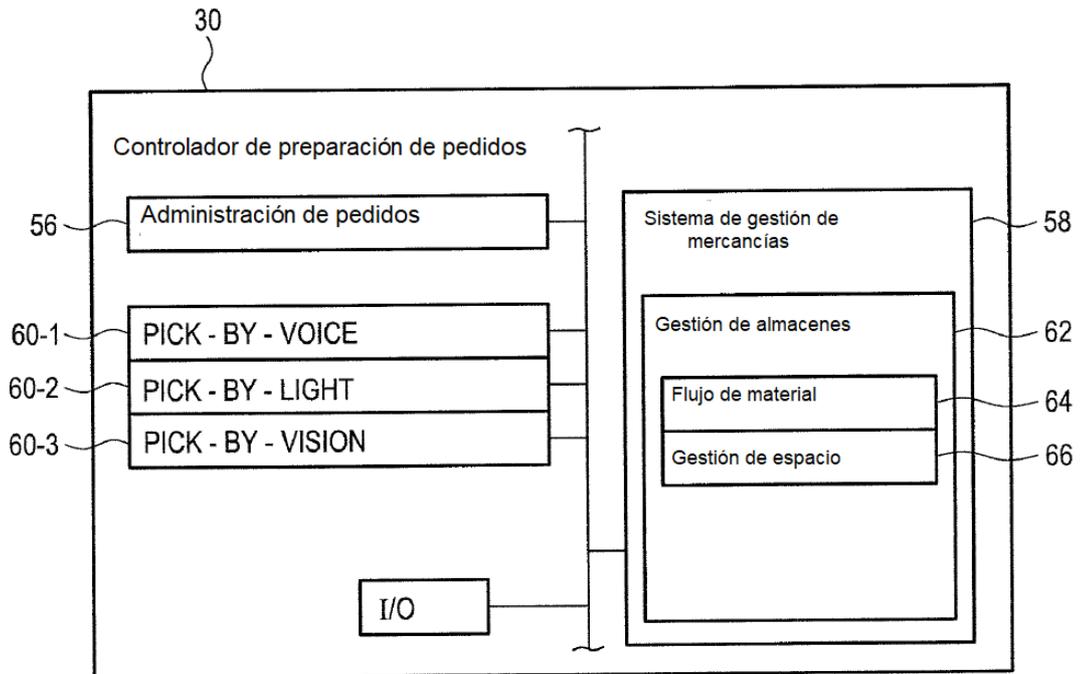


Fig. 3

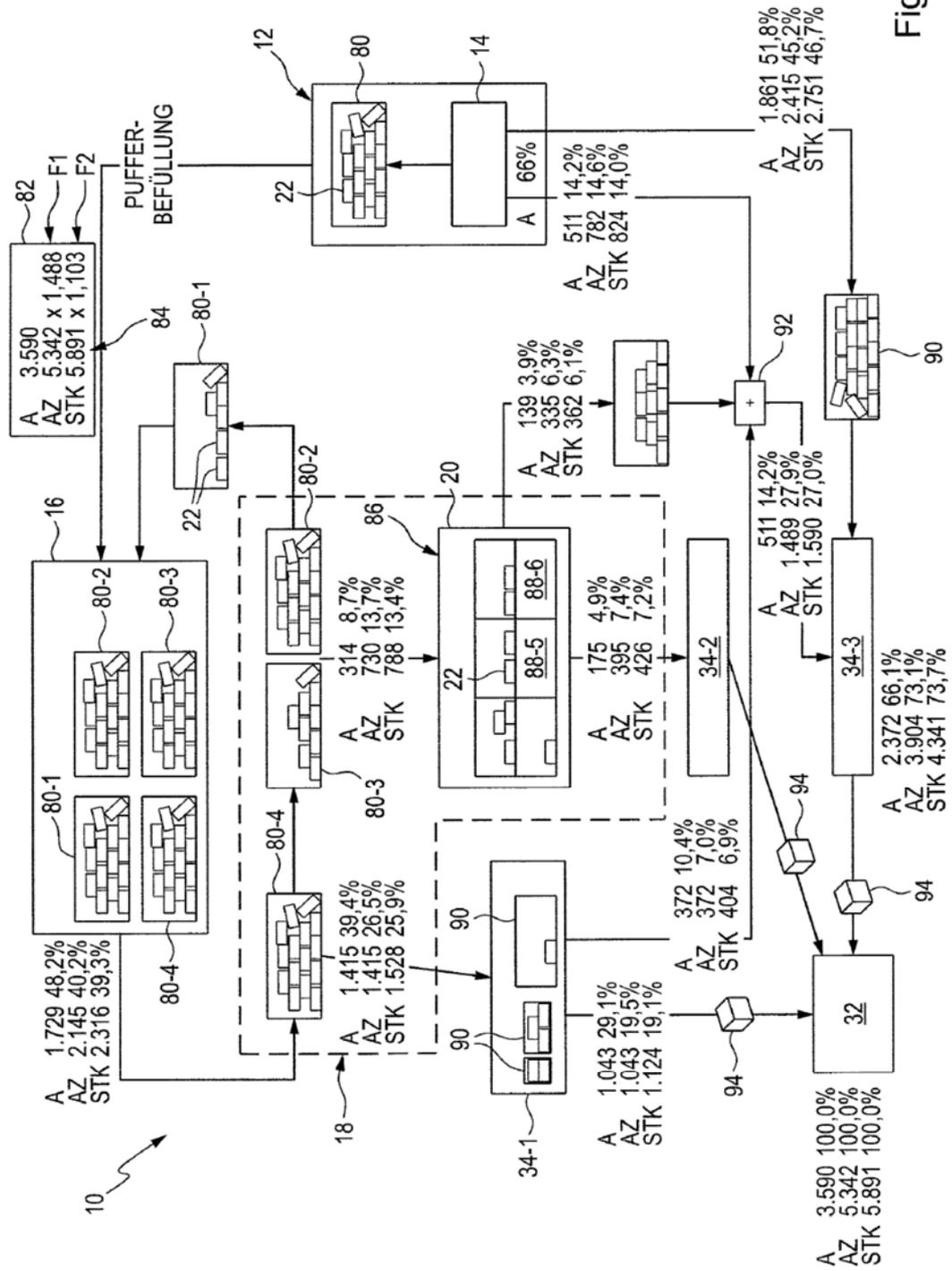


Fig. 4

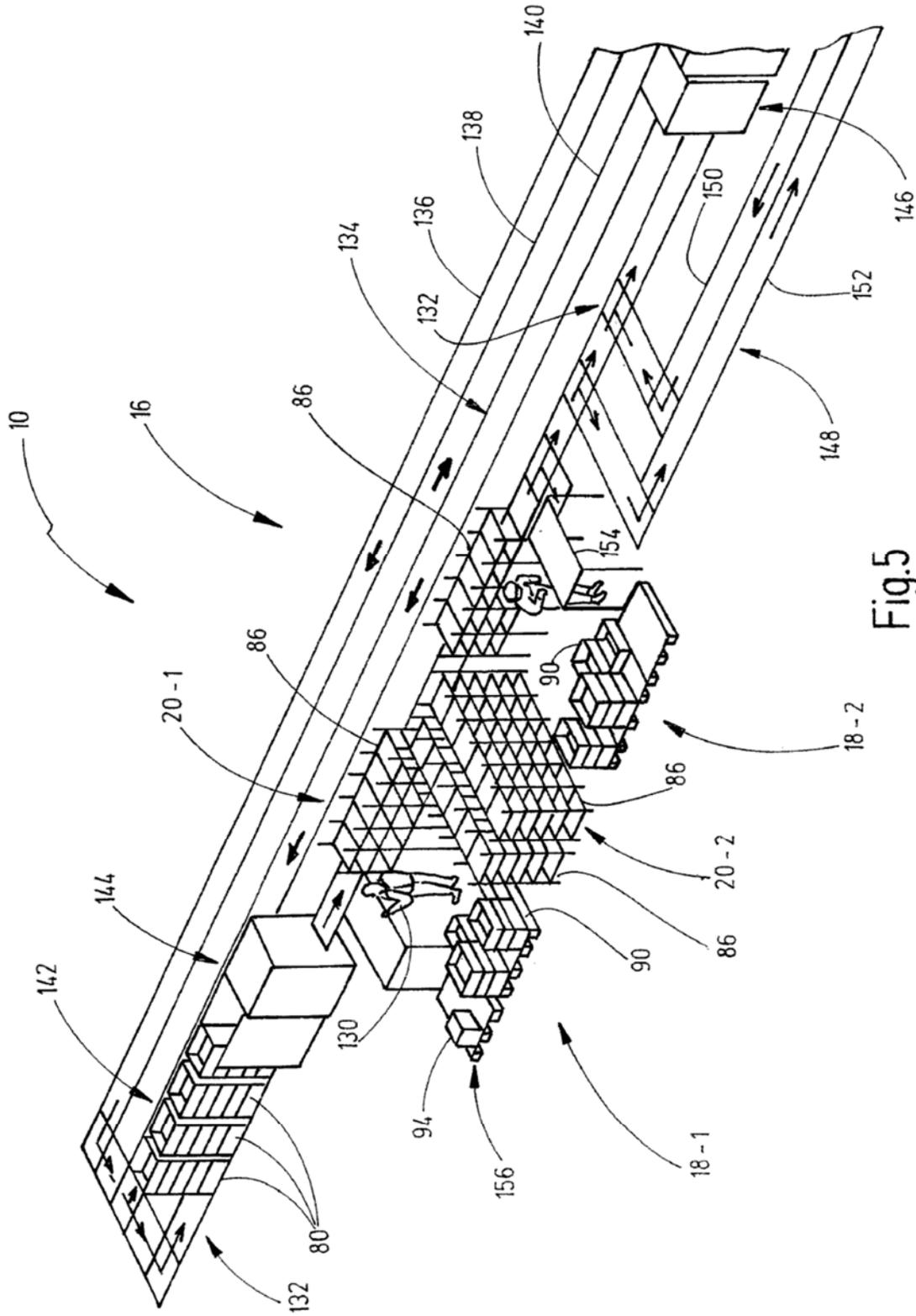


Fig.5

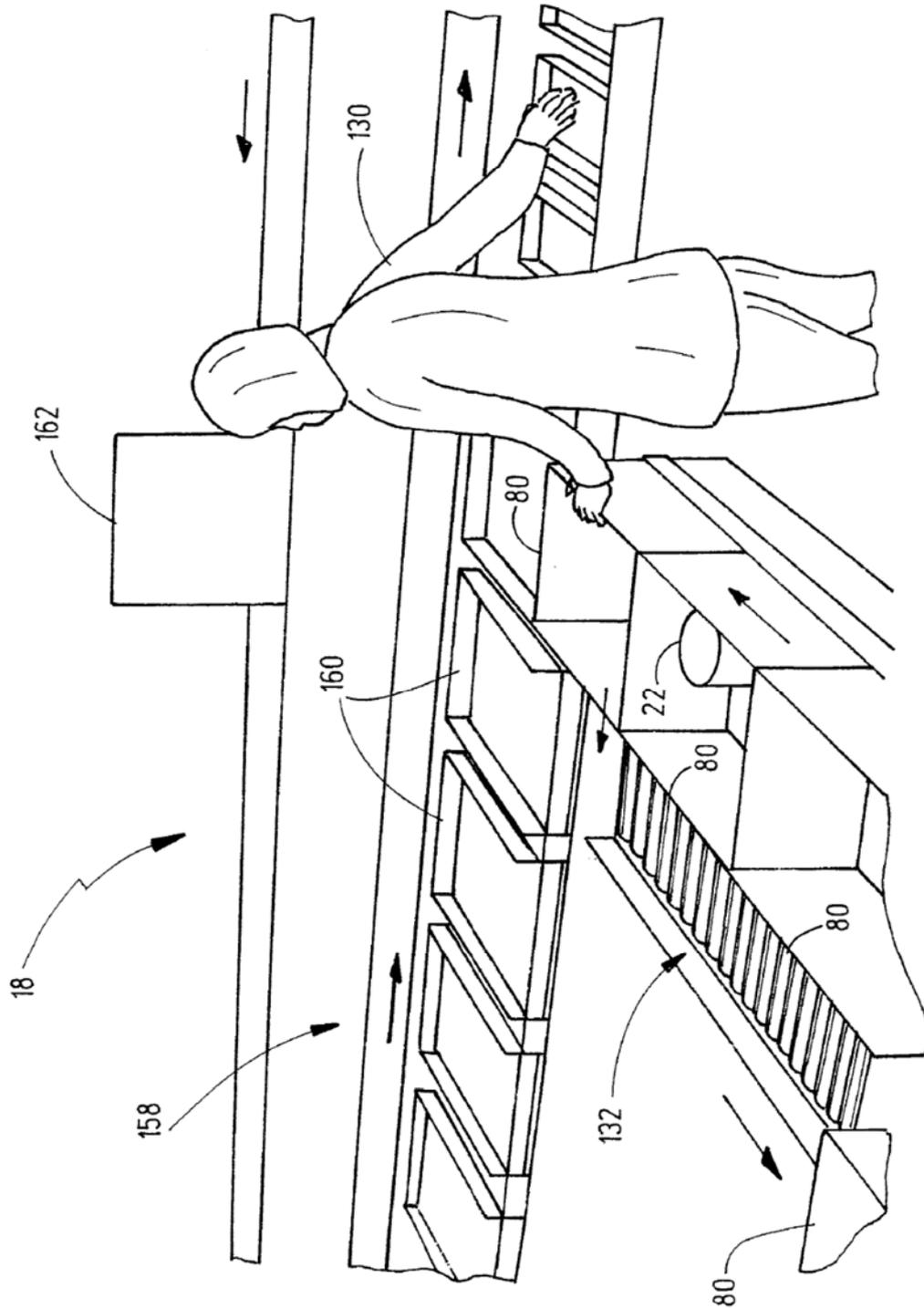


Fig.6

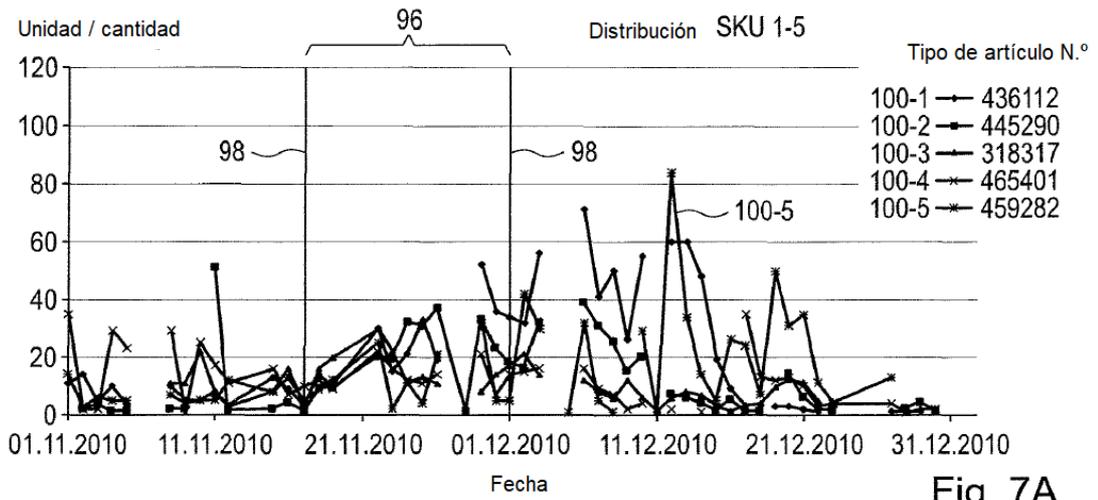


Fig. 7A

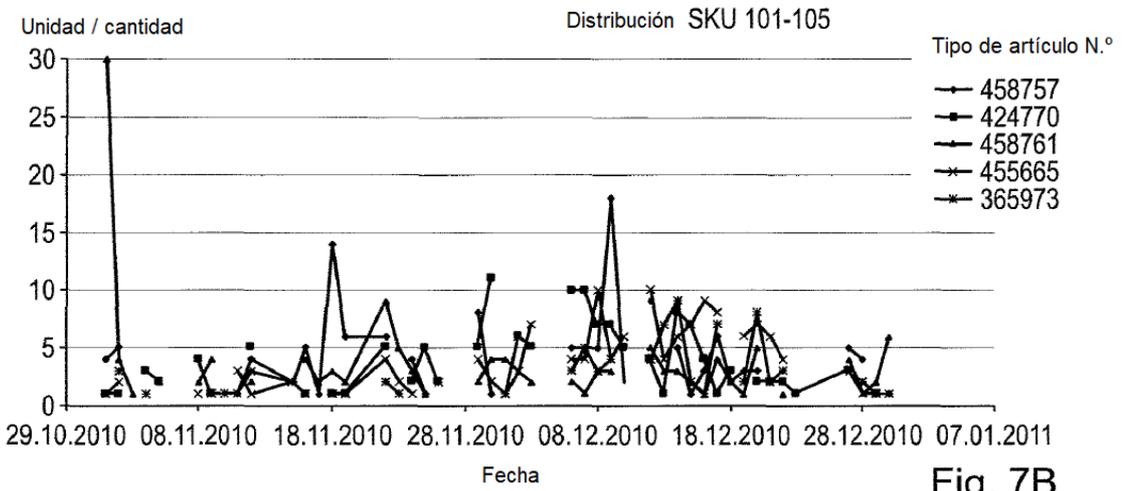


Fig. 7B

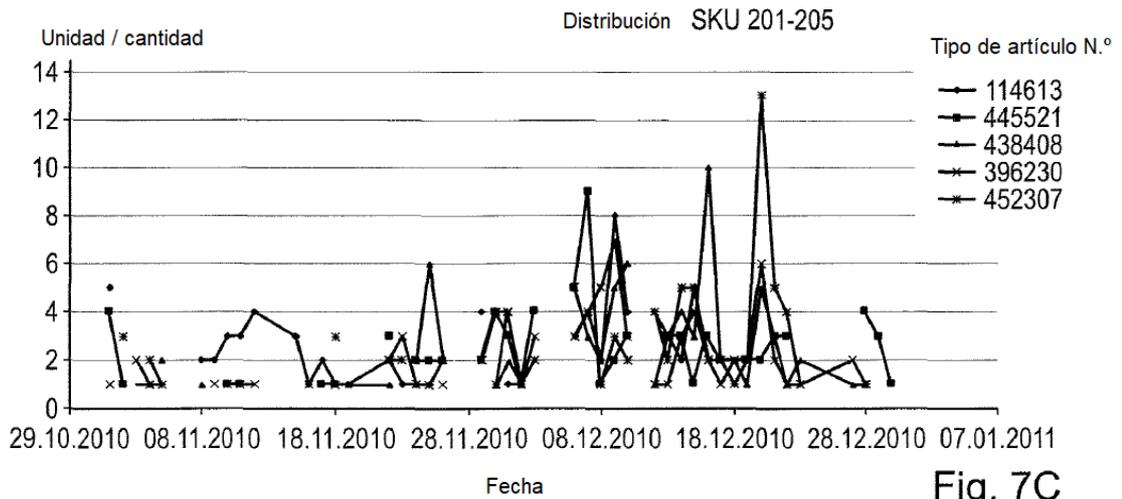


Fig. 7C

Día cálc.	Tipo ped.	Suma	Días de pedido	Prob.	Valor	Unidad int.
01.12.2010	445290	215	11	100%	1720	39,1
01.12.2010	436112	234	10	91%	1638	46,8
01.12.2010	318317	146	10	91%	1022	29,2
01.12.2010	465401	134	10	91%	938	26,8
01.12.2010	459282	126	10	91%	882	25,2
01.12.2010	458049	124	10	91%	868	24,8
01.12.2010	423843	123	10	91%	861	24,6
01.12.2010	447759	120	10	91%	840	24,0
01.12.2010	458755	105	10	91%	735	21,0
01.12.2010	363322	102	10	91%	714	20,4
01.12.2010	441411	122	8	73%	610	30,5
01.12.2010	428780	99	9	82%	594	22,0
01.12.2010	458756	82	10	91%	574	16,4
01.12.2010	321933	80	10	91%	560	16,0
01.12.2010	424439	80	10	91%	560	16,0
01.12.2010	439781	79	10	91%	553	15,8
01.12.2010	415785	76	10	91%	532	15,2
01.12.2010	448814	74	10	91%	518	14,8
01.12.2010	363318	73	10	91%	511	14,6
01.12.2010	363331	67	10	91%	469	13,4
01.12.2010	330422	66	10	91%	462	13,2
01.12.2010	435592	65	10	91%	455	13,0
01.12.2010	363323	62	10	91%	434	12,4
01.12.2010	363280	62	10	91%	434	12,4
01.12.2010	150506	62	10	91%	434	12,4
01.12.2010	441412	107	7	64%	428	30,6
01.12.2010	391659	61	10	91%	427	12,2
01.12.2010	102856	71	9	82%	426	15,8
01.12.2010	396027	60	10	91%	420	12,0
01.12.2010	121794	57	10	91%	399	11,4
01.12.2010	458763	55	10	91%	385	11,0
01.12.2010	456771	53	10	91%	371	10,6
01.12.2010	110429	60	9	82%	360	13,3
...

Fig. 8

110

Llenado inicial y reposición

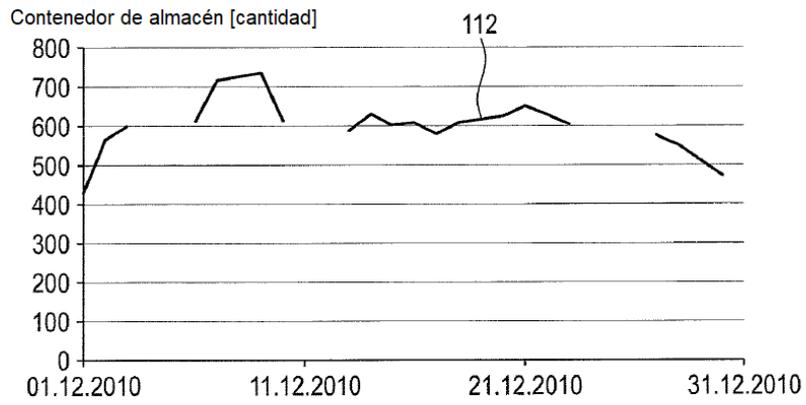


Fig. 9

Duración del llenado

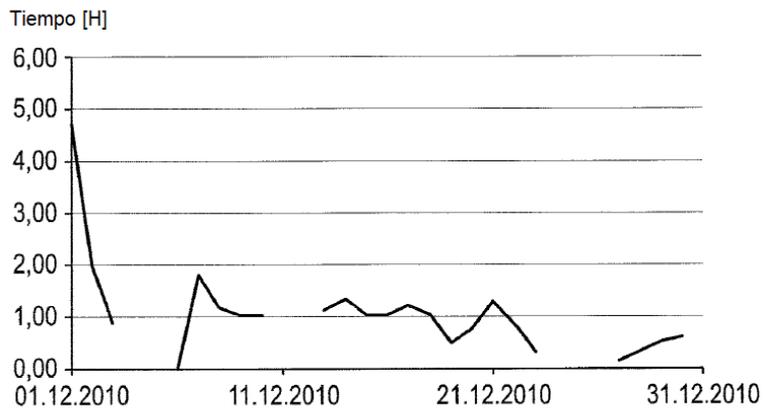


Fig. 10

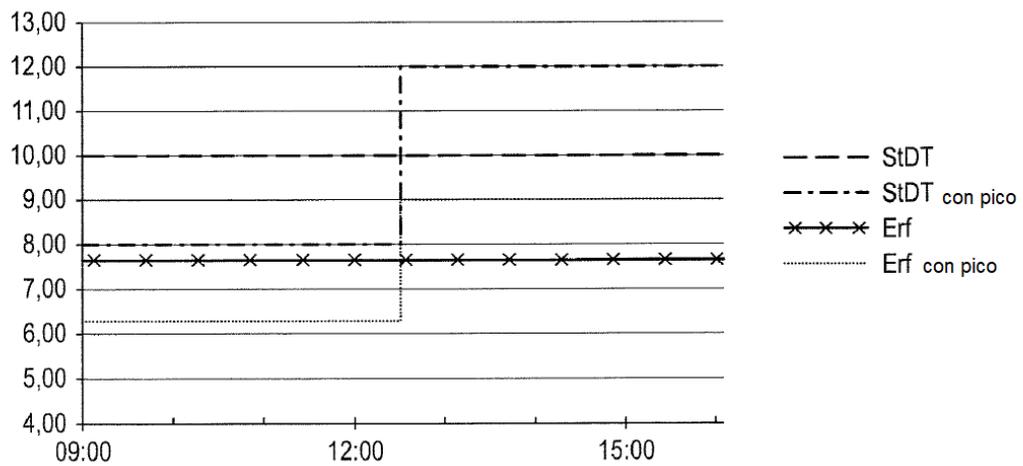


Fig. 14

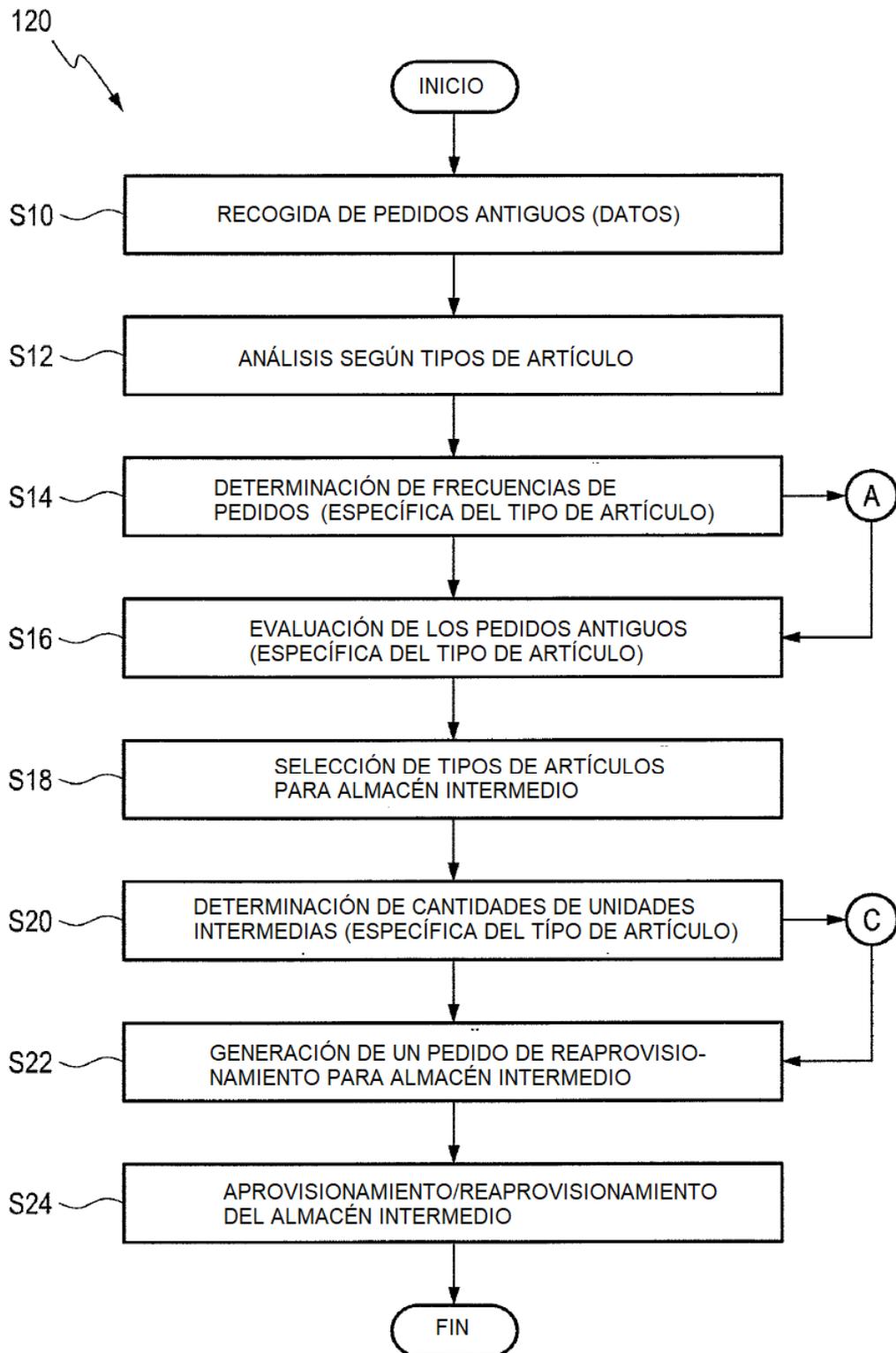


Fig. 11

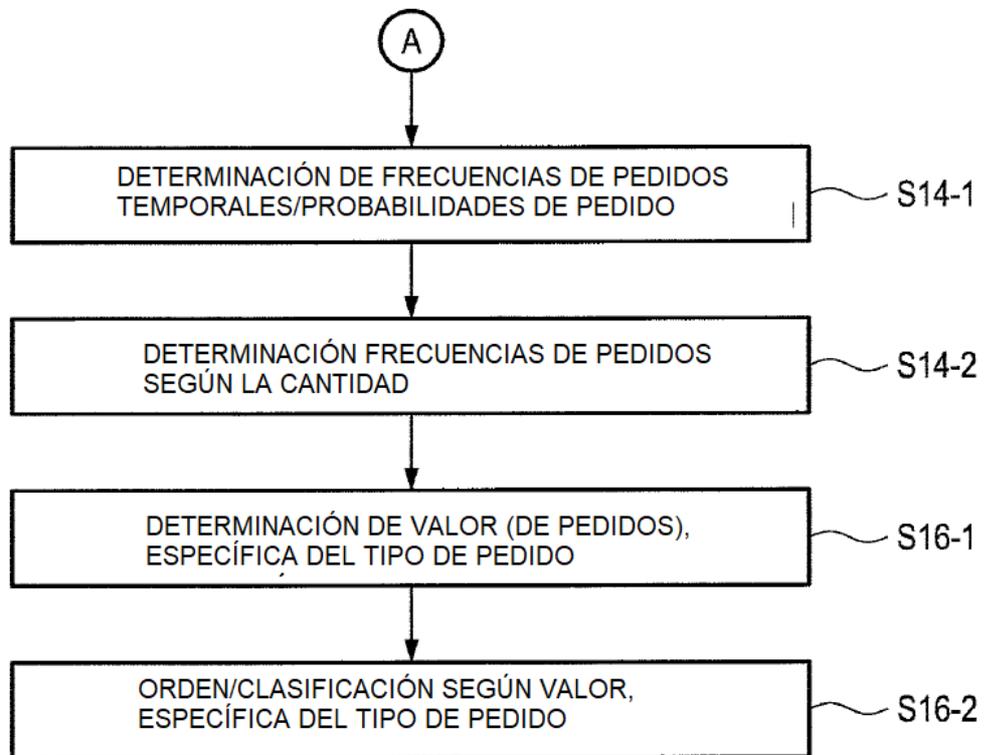


Fig. 12

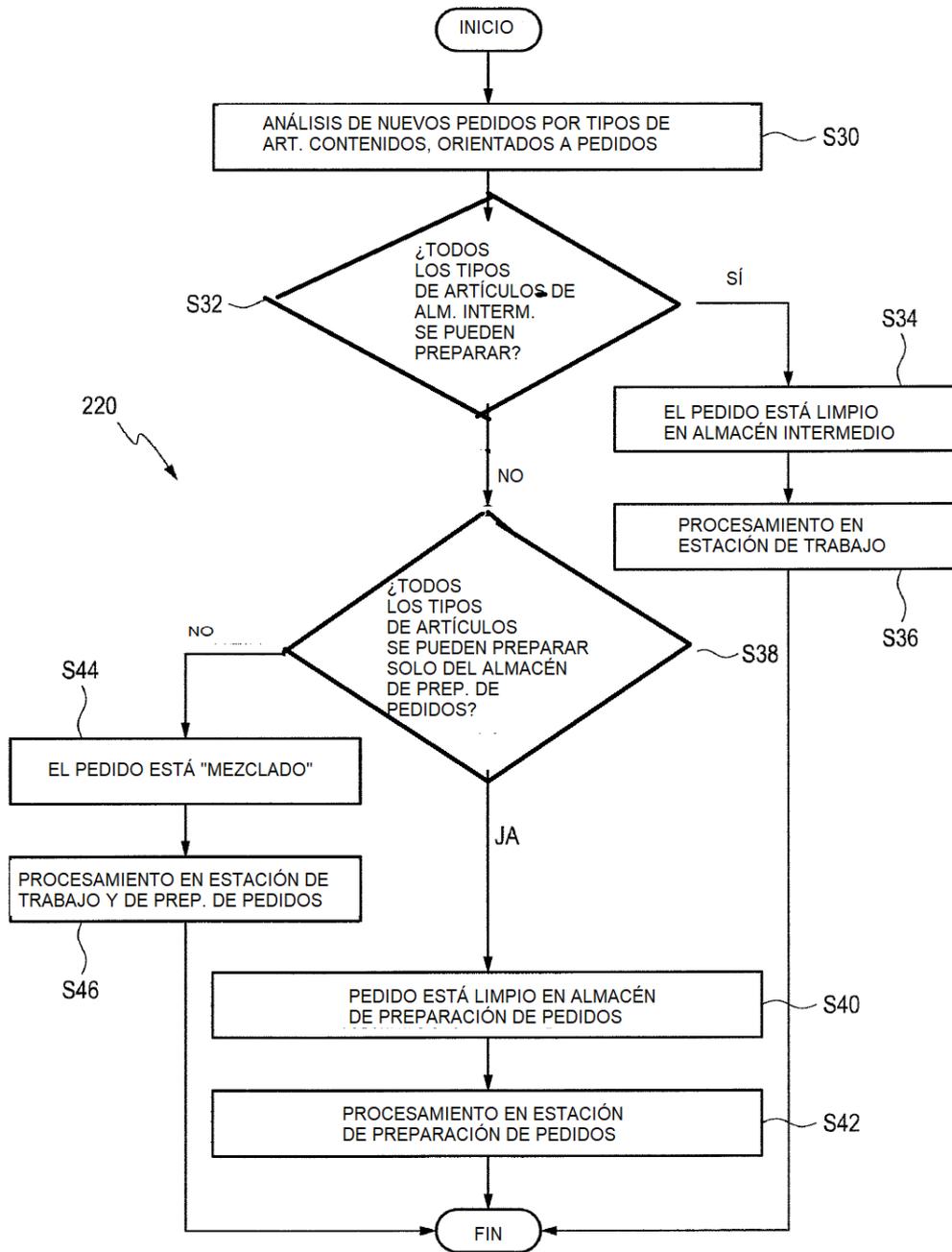


Fig. 13