

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 179**

51 Int. Cl.:
B66F 9/07 (2006.01)
G06Q 10/00 (2012.01)
G05D 1/02 (2006.01)
B66F 9/075 (2006.01)
B65G 1/04 (2006.01)
B66F 9/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09015113 .5**
96 Fecha de presentación: **07.12.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2199248**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.06.2010**

54 Título: **Procedimiento para hacer funcionar una instalación de transporte**

30 Prioridad:
19.12.2008 DE 102008064533

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.09.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.09.2012

73 Titular/es:
**VIASTORE SYSTEMS GMBH
MAGIRUSSTRASSE 13
70469 STUTTGART, DE**

72 Inventor/es:
Hahn-Woernle, Christoph

74 Agente/Representante:
Curell Aguilá, Mireia

ES 2 387 179 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para hacer funcionar una instalación de transporte.

5 La invención se refiere un procedimiento para hacer funcionar una instalación de transporte con un aparato de manipulación de estanterías, el cual presenta unos medios de recogida de carga.

10 Por la solicitud de patente alemana EP 1 627 830 A1 se conoce un sistema y un procedimiento para hacer funcionar un almacén de estanterías elevadas. Para poder aprovechar lo mejor posible un lugar de almacenamiento en el cual están almacenadas las dimensiones geométricas del lugar de almacenamiento disponible en el almacén de estanterías elevadas. Durante el almacenamiento de objetos se registra un tamaño del objeto que se quiere almacenar y éste es depositado entonces en una posición óptima determinada mediante el control. De esta manera se pueden, por ejemplo, depositar varios objetos unos sobre otros en uno y el mismo lugar de almacenamiento, de forma que de esta manera se puede aprovechar de forma óptima el espacio de almacenamiento.

15 El resumen de la patente japonesa JP 05132300 divulga un almacén de estanterías el cual es llenado y vaciado mediante una carretilla de horquilla elevadora conducida por un operario. Con el fin de facilitar el trabajo del operario, está prevista una unidad de control la cual, por un lado, predetermina al operario sobre una indicación una dirección de destino para la carga y, por el otro, almacena el camino recorrido por la carretilla de horquilla elevadora. De esta manera se puede optimizar el almacenamiento y la extracción de objetos en el almacén de estanterías.

20 La patente US 2006/0051187 A1 divulga una estantería de expedición, que presenta espacios de almacenamiento para como máximo cuatro contenedores de mercancías dispuestos unos detrás de otros. Un expedidor retira de la estantería contenedores de mercancías y los coloca sobre paletas dispuestas frente a la estantería.

25 La patente internacional WO 2007/149703 A2 divulga un almacén de estanterías completamente automático. Durante el transporte de mercancías que se quieren almacenar una unidad de control recibe una solicitud de desplazamiento de una unidad de desplazamiento móvil, que contiene un objetivo dentro de un espacio de trabajo. La unidad de control establece, en primer lugar, el estatus de la unidad de desplazamiento móvil y genera un recorrido hacia la meta para la unidad de desplazamiento móvil. El recorrido de desplazamiento generado es transmitido entonces a la unidad de desplazamiento móvil. La unidad de control puede controlar un gran número de unidades de desplazamiento independientes entre sí y está en situación de optimizar la utilización de espacio de almacenamiento y equipamiento.

30 La patente alemana DE 10 2006 049 411 A1 divulga un dispositivo para el transporte de recipientes en un almacén de estanterías elevados. Los anaqueles de las estanterías de almacenamiento del almacén de estanterías elevadas tienen profundidad múltiple. Entre las estanterías de almacenamiento circula un aparato de manipulación de estanterías el cual presenta una plataforma de elevación, sobre la cual están dispuestas una unidad de transferencia y un dispositivo de elevación adicional. El dispositivo de elevación adicional comprende un gran número de unidades de elevación que se pueden controlar individualmente, cuyas dimensiones están ajustadas a la rejilla básica de los recipientes. El dispositivo de elevación adicional es más alto que la altura máxima de los recipientes. Además, la plataforma de elevación posee por lo menos un transportador transversal el cual desplaza los recipientes que no han sido elevados de unidad de elevación a unidad de elevación. Con ello los recipientes pueden ser clasificados sobre el propio aparato de manipulación de estanterías, gracias a que su orden sea modificado. El aparato de manipulación de estanterías tiene cuatro sitios de elevación, de manera que es posible recibir cuatro recipientes simultáneamente sobre el aparato de manipulación de estanterías y clasificarlo entonces sobre el aparato de manipulación de estanterías. El aparato de manipulación de estanterías formado especialmente de esta manera sirve para evitar el llamado traslado en la estantería, en la cual los recipientes son aparcados temporalmente en anaqueles libres.

35 Con la invención se pretende proporcionar un procedimiento para hacer funcionar una instalación de transporte, el cual se puede utilizar de manera flexible y se puede realizar de manera fiable.

40 El problema que se plantea la invención se resuelve mediante un procedimiento para hacer funcionar una instalación de transporte con un aparato de manipulación de estanterías, presentando el aparato de manipulación de estanterías unos medios de recogida de carga para recoger y entregar contenedores de mercancías, y una estantería con por lo menos dos espacios de almacenamiento dispuestos uno detrás de otro en el sentido de almacenamiento o de extracción, en el cual el almacenamiento, el traslado y la extracción de contenedores de mercancías son tratados como procesos parciales independientes entre sí y en el que para cada uno de estos procesos parciales se pueden predeterminar desarrollos de los procesos separados.

45 Mediante esta división de un funcionamiento del aparato de manipulación de estanterías en tres procesos parciales, es decir el almacenamiento, el traslado y la extracción, una instalación de transporte no solo se puede hacer funcionar de una manera especialmente flexible sino que son posibles también innumerables optimizaciones de los

procesos parciales individuales. En especial se pueden utilizar, dependiendo de la tarea planeada que tenga que resolver la instalación de transporte, diferentes estrategias para el almacenamiento, el traslado y, respectivamente, la extracción. La instalación de transporte puede resolver con ello también en cada caso de manera óptima también las tareas planteadas más diversas. Al mismo tiempo puede estar previsto dejar que los procesos parciales se solapen parcialmente, visto desde el punto de vista temporal, o ejecutarlos de manera estrictamente separada entre sí.

Como perfeccionamiento de la invención se eligen durante el almacenamiento lugares de almacenamiento, los cuales presenten la distancia más corta con respecto a un punto de referencia, estando dispuesto el punto de referencia opcionalmente en la zona de un lugar de transferencia de almacenamiento o en el aparato de manipulación de estanterías.

Una estrategia de almacenamiento de este tipo se designa también como estrategia de radar y puede asegurar por regla general un almacenamiento lo más rápido posible de mercancías. Se consigue una utilización muy flexible gracias a que como punto de referencia se puede elegir, opcionalmente, un lugar de entrega de almacenamiento o una pasada de almacenamiento o se puede elegir la posición actual del aparato de manipulación de estanterías. Si, por ejemplo, se encuentran dos contenedores de mercancías sobre el aparato de manipulación de estanterías y si se extrajo en primer lugar una primera mercancía entonces se puede, partiendo de la posición actual del aparato de manipulación de estanterías, encontrar un lugar de almacenamiento lo más cercano posible, con el fin de resolver la tarea de almacenamiento pendiente lo más rápidamente posible.

Como perfeccionamiento de la invención se busca, durante el almacenamiento de varios contenedores de mercancías, que se encuentran simultáneamente sobre el medios de recogida de carga, en primer lugar un anaquel que ofrezca sitio para todos los contenedores de mercancías juntos, después anaqueles que ofrezcan un espacio de almacenamiento común para contenedores de mercancías igual de altos y, por último, espacios de almacenamiento individuales para los contenedores de mercancías.

De esta manera, se pueden minimizar los movimientos del aparato de manipulación de estanterías. Preferentemente se hacen en común el almacenamiento de todos los contenedores de mercancías que se encuentran sobre los medios de recogida de carga. Si no se dispone de un anaquel de almacenamiento de este tipo se buscan anaqueles de almacenamiento los cuales puedan recoger simultáneamente todos los contenedores de mercancías de una clase de altura.

Como perfeccionamiento de la invención la búsqueda de un espacio de almacenamiento para todos los contenedores de mercancías que se encuentra sobre los medios de recogida de carga tiene lugar por separado según los lados de la estantería.

Una manera de proceder de este tipo ha dado buenos resultados sobre todo cuando, por ejemplo, se ha buscado ya en el lado de la estantería, en la cual se encuentran sobre los medios de recogida de carga los contenedores de mercancías de una clase de altura común. Si aparece una situación de cruce se repite la búsqueda de espacio de almacenamiento sobre otro lado de la estantería. El objetivo consiste en evitar, a ser posible, un traslado de los recipientes sobre los medios de recogida de carga.

Como perfeccionamiento de la invención se tiene en cuenta, durante la búsqueda de espacios de almacenamiento, un tiempo de desplazamiento del aparato de manipulación de estanterías desde el punto de referencia hacia el espacio de almacenamiento.

De esta manera, se puede acelerar el acceso al espacio de almacenamiento. Por ejemplo se dispone de dos espacios de almacenamiento que están alejados aproximadamente igual del punto de referencia. Si el punto de referencia está situado por ejemplo sobre el aparato de manipulación de estanterías, puede suceder sin más que el tiempo de desplazamiento hacia el primer lugar de almacén sea notablemente mayor dado que al mismo tiempo hay que superar, por ejemplo, una diferencia de altura notable. El otro espacio de almacenamiento, alejado en sí a la misma distancia, está situado a la misma altura que el punto de referencia o incluso debajo. Una lugar de almacén de este tipo puede ser alcanzado entonces más rápidamente y con un gasto de energía menor que el primer espacio de almacenamiento y es preferido por ello.

Como perfeccionamiento de la invención los contenedores de mercancías de igual altura que se encuentran sobre el aparato de manipulación de estanterías son depositados sobre el mismo lado de la estantería.

De esta manera, se puede crear ya la condición previa para una rápida extracción sin problemas cuando, por ejemplo, cabe esperar que los contenedores de mercancías que se quieren almacenar de igual altura son extraídos preferentemente de manera simultánea. El número de traslados necesarios se puede reducir con ello.

Como perfeccionamiento de la invención, se lleva a cabo solo después completar totalmente el almacenamiento un traslado eventualmente necesario.

Como perfeccionamiento de la invención todos los contenedores de mercancías, que tapan durante el traslado un contenedor de mercancías, son trasladados conjuntamente a un anaquel.

5 De esta manera se puede reducir el tiempo necesario para el traslado necesario dado que todos los contenedores de mercancías son recogidos juntos y son ajustados conjuntamente de nuevo en un anaquel. Cuando está libre un anaquel correspondiente es necesario por ello únicamente un recorrido de ida y vuelta del aparato de manipulación de estanterías hacia el sitio de traslado.

10 Como perfeccionamiento de la invención se alojan, los contenedores de mercancías, los cuales tapan durante el traslado varios contenedores de mercancías, en primer lugar conjuntamente sobre los medios de recogida de carga y son trasladados, antes de los que contenedores de mercancías que hay que extraer sean recogidos juntos sobre los medios de recogida de carga.

15 Mediante una agrupación de este tipo del traslado necesario se puede reducir el número de movimientos de los aparatos de manipulación de estanterías necesarios para el traslado y la extracción.

20 Como perfeccionamiento de la invención se almacenan los contenedores de mercancías, que tapan durante el traslado los contenedores de mercancías que hay que extraer, de tal manera en sitios de traslado que un anaquel utilizado para el traslado está completamente lleno.

De esta manera, se puede conseguir que quede libre el mayor número posible de anaqueles y que por ello almacenamientos múltiples de contenedores de mercancías que pudieran eventualmente estar pendientes puedan ser resueltos lo más rápidamente posible.

25 Como perfeccionamiento de la invención, se almacenan los contenedores de mercancías, que tapan durante el traslado contenedores de mercancías que hay que extraer, en anaqueles, los cuales presentan en cada caso la distancia más pequeña con respecto al anaquel de extracción.

30 De esta manera se puede minimizar el gasto de tiempo necesario para el traslado.

Como perfeccionamiento de la invención se alojan, los contenedores de mercancías, que tapan durante el traslado los contenedores de mercancías, simultáneamente con los medios de recogida de carga, presuponiéndose que en el lado de la estantería opuesta al lugar de extracción está libre un anaquel para el alojamiento simultáneo de todos los contenedores de mercancías tapados.

35 Mediante una estrategia de este tipo se puede ahorrar un movimiento adicional del aparato de manipulación de estanterías para la extracción, dado que los contenedores de mercancías tapados pueden ser empujados simplemente con respecto a su lugar de almacén tapado al interior de un anaquel libre y el contenedores de mercancías que hay que extraer es alojado al mismo tiempo. En este caso existe entonces un solapamiento temporal de los procesos parciales de traslado y extracción.

40 Como perfeccionamiento de la invención se accede primero, durante el almacenamiento, a un lugar de extracción que está lo más alejado posible del punto de referencia y después, por orden de distancia con respecto al punto de referencia, tienen lugar otras extracciones, accediéndose primero a lugares de extracción más alejados del punto de referencia.

45 De esta manera, se puede minimizar el tramo de camino que hay que recorrer durante la extracción de aparato de manipulación de estanterías. Usualmente se utiliza como primer punto de referencia la pasada de almacenamiento, para extracciones posteriores es entonces el punto de referencia correspondiente en cada caso la posición actual del aparato de manipulación de estanterías.

50 Como perfeccionamiento de la invención se accede durante la extracción a lugares de extracción en un orden aleatorio.

55 Como perfeccionamiento de la invención se tiene en cuenta, durante la extracción un tiempo de desplazamiento del aparato de manipulación de estanterías desde el punto de referencia hacia los lugares de extracción individuales y entre los lugares de extracción individuales.

60 De esta manera puede tener lugar una optimización del tiempo de extracción.

Como perfeccionamiento de la invención se ejecuta, durante la extracción, un orden predeterminado de las extracciones, siendo predeterminado el orden fijo por una unidad de control.

65 De esta manera se puede ejecutar, por ejemplo, un encargo de extracción pendiente exactamente en un orden predeterminado, de manera que en el lugar de entrega de extracción la mesa de extracción no necesite ninguna clasificación más de los recipientes extraídos.

5 Otras características y ventajas de la invención resultan también de las reivindicaciones y de la descripción que viene a continuación de formas de realización preferidas de la invención. Las características individuales de las diferentes formas de realización representadas en los dibujos y descritas se pueden combinar al mismo tiempo de manera discrecional entre sí, sin superar el marco de la invención. En los dibujos:

la Fig. 1 muestra una representación esquemática de un almacén de estanterías elevadas para la explicación de una estrategia básica para el almacenamiento en el procedimiento según la invención,

10 la Fig. 2 muestra una representación esquemática de un almacén de estanterías elevadas para la explicación de una estrategia básica durante el traslado en el procedimiento según la invención,

la Fig. 3 muestra una representación esquemática de un almacén de estanterías elevadas para continuar la explicación de la estrategia básica durante el traslado en el procedimiento según la invención,

15 la Fig. 4 muestra una representación esquemática de un almacén de estanterías elevadas para la explicación de otra estrategia durante el traslado en el procedimiento según la invención, y

20 la Fig. 5 muestra una representación esquemática de un almacén de estanterías elevadas para la explicación de una estrategia básica durante la extracción en el procedimiento según la invención.

25 Con el procedimiento según la invención debe hacerse posible un almacenamiento de doble/cuádruple profundidad de contenedores de mercancías. El procedimiento debe hacer posible, opcionalmente, gestionar de manera óptima anaqueles de estantería o canales de estantería de doble profundidad, en los cuales se disponen por lo tanto dos contenedores de mercancías uno detrás de otro, canales de estantería de cuádruple profundidad, en los cuales se pueden disponer por lo tanto cuatro contenedores de mercancías uno detrás de otro o, en general, canales de estantería de varias profundidades. Esto se refiere al almacenamiento, el traslado y la extracción de contenedores de mercancías que se quieren almacenar.

30 En especial, deben conseguirse caminos mínimos, un número mínimo y un orden óptimo de los recorridos del aparato de manipulación de estanterías, lo que se consigue mediante un denominado doble juego, es decir la combinación de recorridos de aparato de manipulación de estanterías, una optimización de caminos para evitar recorridos de aparato de manipulación de estanterías innecesarios y prolongados, una minimización del número de traslados necesarios así como un implementación de las estrategias ABC, equivalentes a una priorización de los procesos parciales.

35 Los traslados no se puede evitar por fuerza en un almacenamiento de doble/cuádruple profundidad o en general de profundidad múltiple de contenedores de mercancías, dado que es siempre posible que el recipiente de mercancías que hay que retirar, de hecho, esté tapado por otro contenedor de mercancías. En el procedimiento según la invención es válido en general que en el caso de la ocupación del canal de estantería no se favorezca la formación de canales de artículos puros o de tipos puros con respecto al tipo del contenedor de mercancías, es decir que por ejemplo estén únicamente contenedores de mercancías de una determinada altura juntos en un canal. Fundamentalmente no puede haber sin embargo lugares libres desajustados dentro de un canal de estantería. En un canal de estantería vacío debe estar por consiguiente almacenado un contenedor de mercancías siempre en el sitio libre más lejano. En caso contrario no se podría aprovechar por completo la capacidad de la estantería. De todos modos es conocido que la capacidad de almacenamiento tiene que ser aprovechada de todos modos únicamente de manera parcial, puede estar previsto en el procedimiento según la invención en este caso especial sin más que por lo menos parcialmente sean ocupados únicamente los sitios más delanteros de los anaqueles, con el fin de conseguir un almacenamiento y extracción rápido.

50 El procedimiento según la invención considera básicamente la descomposición de los ciclos de desplazamiento del aparato de manipulación de estanterías en procesos parciales, es decir los procesos parciales del almacenamiento, el traslado y la extracción.

55 En lo que se refiere al almacenamiento la salida de recipientes en la estantería, mientras existan suficientes anaqueles libres, tiene lugar por parejas, en tripletes o en cuádruples, en canales completamente libres. Si esto no es posible se accede para un almacenamiento distribuido hasta a cuatro anaqueles diferentes. Para ello se llenan ya anaqueles ocupados atrás. Para ello hay que buscar un espacio de almacenamiento adecuado correspondiente al tipo de recipiente que hay que almacenar. La asignación de espacio de almacenamiento durante el almacenamiento y también durante la extracción tiene lugar siempre de tal manera que existan el mayor número posible de anaqueles ocupados. Si, por lo tanto, no existe un espacio de almacenamiento adecuado para el tipo de recipiente que hay que almacenar en la zona delantera de un anaquel se almacena el recipiente hacia atrás en un nuevo anaquel. El procedimiento según la invención prevé al mismo tiempo también así llamados traslados de optimización o compactaciones, en las cuales por lo tanto durante un tiempo, en los cuales el almacén no es utilizado o lo es únicamente de manera esporádica, los anaqueles sean reorganizados de nuevo por lo menos parcialmente, de manera que exista la mayor cantidad de anaqueles ocupados por completo. Esto crea en los momentos de gran

actividad la posibilidad de poder llevar a cabo almacenamientos lo más rápidamente posible.

Durante la extracción debe estar garantizado, en caso de almacenamiento de profundidad múltiple, que es posible el acceso opcional a los recipientes en cada caso delanteros o traseros. En su caso hay que resolver al mismo tiempo el siguiente planteamiento del problema:

5 Traslado del o de los recipientes delanteros en caso de acceso al o a los recipientes posteriores con un tiempo de traslado lo más breve posible;

10 Formación de pares, formación de tripletes o formación de cuádruples durante la extracción.

En el caso más desfavorable hay que extraer cuatro recipientes, que están tapados en cada caso por recipientes en la estantería. Esto puede resultar de la ocupación del almacén según la estrategia optimizada para el almacenamiento de que existan por lo tanto la mayor cantidad posible de anaqueles ocupados por completo. Esto significa entonces que para unos medios de recogida de carga en el aparato de manipulación de estanterías, que pueden recoger cuatro contenedores de mercancías, deben ser llevados a cabo cuatro extracciones y como máximo tres traslados por cada extracción. Por cada extracción para unos medios de recogida de carga completamente llenos con cuatro contenedores de mercancías deben ejecutarse en el caso extremo con ello 16 ordenes de desplazamiento, correspondientes a cuatro extracciones además del número máximo necesario de tres traslados por cada contenedor de mercancías que hay que extraer, en total por lo tanto cuatro órdenes de desplazamiento de extracción y como máximo doce órdenes de desplazamiento de traslado.

Con respecto al traslado necesario en caso dado el procedimiento según la invención prevé una optimización de traslado. Ésta contiene durante el traslado la búsqueda de un anaquel lo más cercano posible al punto de extracción para el llamado traslado del tapador, es decir el almacenamiento de recipiente que tapa y que debe ser trasladado.

Dado que el procedimiento según la invención se puede utilizar, sin más, con recipientes de tamaños y/o alturas diferentes, puede resultar la necesidad de la combinación de la extracción y el traslado de recipientes tanto grandes como pequeños.

De acuerdo con el procedimiento según la invención están previstas varias estrategias para los procesos parciales individuales del almacenamiento, el traslado y la extracción. Esto hace posible hacer funcionar de forma óptima una instalación de transporte y, en especial, un almacén de estanterías elevadas, mediante diferentes estrategias para los procesos parciales individuales, dependiendo de los problemas pendientes que haya que resolver. Las diferentes estrategias pueden seguir al mismo tiempo diferentes objetivos, por ejemplo una velocidad de almacenamiento y de respectivamente extracción máxima, ocupación óptima de los anaqueles para la consecución de una capacidad de estantería máxima o también una eficiencia energética y ahorro de material máxima posible.

En general los almacenamientos, traslados y extracciones se ejecutan por separado. En las pasadas de almacenamiento no deben formarse huecos, en los canales de estantería no se deben generar asimismo huecos. En caso dado hay que tener en cuenta alturas de recipientes y debe ser posible en su caso una priorización de encargo de desplazamiento.

Durante el almacenamiento se buscan, en el marco de una estrategia básica, anaqueles en la estantería en correspondencia con el número de los contenedores de mercancías que hay que almacenar. En la estrategia básica se busca al mismo tiempo la distancia más corta posible del potencial anaquel con respecto a un punto de referencia. Esto se designa como exploración de radar. El punto de referencia puede estar al mismo tiempo o en un punto de almacenamiento/extracción o en una pasada de almacenamiento/extracción de la estantería, es decir estar en un punto espacialmente fijado. Del punto de referencia puede estar situado, sin embargo, por ejemplo también en el propio aparato de manipulación de estanterías y es con ello desplazable en el pasadizo del almacén.

Si en la estantería hay que almacenar por ejemplo los recipientes clasificados según la altura de los recipientes y si todos los recipientes que hay que almacenar sobre los medios de recogida de carga tienen la misma clase de altura y si, además, el número de recipientes que hay que almacenar corresponde al número de los espacios de almacenamiento en el canal de estantería, en caso de almacenamiento de profundidad cuádruple por lo tanto cuatro recipientes, se busca en primer lugar un canal de estantería completamente vacío. Si no se dispone de ningún canal de estantería completamente vacío se extiende la búsqueda a canales de estantería parcialmente ocupados. Al mismo tiempo se buscan en primer lugar canales de estantería con tres sitios libres todavía, en los cuales se puede almacenar por lo tanto un triplete, y después se buscan canales de estantería en los cuales se pueden almacenar dos contenedores de mercancías adicionales, es decir un así llamada tupla. Únicamente cuando la búsqueda de canales de estantería con más de un espacio de almacenamiento resulta infructuosa, se buscan espacios de almacenamiento individuales.

Si sobre los medios de recogida de carga del aparato de manipulación de estanterías se encuentran recipientes de diferente altura entonces se buscan, cuando se desea un almacenamiento clasificado según las alturas de los recipientes, en primer lugar canales de estantería que puedan alojar al mismo tiempo todos los recipientes de un

grupo de alturas de recipientes. Para los grupos de alturas de recipientes se busca al mismo tiempo en cada caso en un lado derecho y en uno izquierdo de la estantería el anaquel adecuado. Si los contenedores de mercancías de los diferentes grupos de alturas de recipientes estuviesen al mismo tiempo dispuestos de tal manera sobre los medios de recogida de carga que resultase, durante la extracción, una situación de cruce, es decir que estuviesen dispuestos por ejemplo tres recipientes bajos a la derecha sobre el aparato de alojamiento de carga y un recipiente alto a la izquierda sobre el aparato de alojamiento de carga y cuando entonces se encuentra en el lado izquierdo de la estantería un anaquel para el almacenamiento al mismo tiempo de los tres recipientes bajos, se busca en primer lugar en el lado derecho de la estantería en anaquel adecuado, para evitar en la medida de lo posible un traslado. Un traslado se puede evitar, sin embargo, también gracias a que el contenedor de mercancías alto, dispuesto a la izquierda, sea almacena en primer lugar en el lado izquierdo de la estantería y entonces los tres recipientes bajos sean almacenados conjuntamente en el canal de estante adecuado.

Según la estrategia básica ya explicada con la llamada exploración de radar se elige, entre varios posibles anaqueles para el almacenamiento de los grupos de alturas de recipientes, de tal manera que el posible anaquel se encuentre lo más cerca posible del punto de referencia.

La representación esquemática de la Fig. 1 muestra un almacén de estanterías elevadas 120, representado de forma rectangular, en una vista lateral. El rectángulo representado corresponde por lo tanto a las dimensiones de un pasadizo de almacén en el cual se puede mover un aparato de manipulación de estanterías en dirección de elevación y en dirección longitudinal, es decir sobre el plano del dibujo. Un punto de referencia se elige, en el caso representado, en el punto de entrega de almacenamiento E/A, es decir en la esquina inferior izquierda del almacén de estanterías elevadas 120. La búsqueda llevada a cabo con anterioridad de espacios de almacenamiento libres ha dado como resultado un espacio de estantería libre en el lado izquierdo, designado mediante 1L, dos espacios de almacenamiento libres en el lado izquierdo, designados mediante 2L, así como un espacio de almacenamiento libre en el lado derecho, designado mediante 1R así como dos espacios de almacenamiento libres más en el lado derecho de la estantería, designados mediante 2R. En total deben almacenarse tres contenedores de mercancías. En la estrategia básica para el almacenamiento se buscan los espacios de almacenamiento libres según la distancia más pequeña posible con respecto al punto de referencia. El aparato de manipulación de estanterías se desplaza en primer lugar según la flecha 1 hacia el espacio de almacenamiento 1L y después, según la flecha 2, hacia el espacio de almacenamiento 2L. Los espacios de almacenamiento 1R y 2R no se tienen en cuenta, dado que están mucho más alejados del punto de referencia que los espacios de almacenamiento 1L, 2L.

Otra estrategia de almacenamiento consiste en llevar a cabo almacenamientos con punto de referencia cambiante. Un punto de referencia es entonces siempre el lugar del anaquel del último almacenamiento. Si se almacena, por ejemplo, un primer contenedor de mercancías se busca para los restantes contenedores de mercancías que se encuentran sobre los medios de recogida de carga entonces, partiendo del lugar del primer almacenamiento, el espacio de almacenamiento libre más próximo a la distancia más corta.

En otra estrategia de almacenamiento no se elige de acuerdo con la distancia más corta de los espacios de almacenamiento libres que están disponibles sino de acuerdo con el tiempo de desplazamiento más corto hasta estos espacios de almacenamiento libres. Con ello se tiene en cuenta la dinámica de desplazamiento del aparato de manipulación de estanterías. Si, por ejemplo, hay que decidirse entre dos espacios de almacenamiento libres y un primer espacio de almacenamiento libre se encuentra a una distancia más corta pero a una distancia en altura muy grande con respecto al punto de referencia actual, mientras que por el contrario el segundo espacio de almacenamiento, si bien se encuentra más alejado del punto de referencia que el primer espacio de almacenamiento, pero una diferencia de alturas es notablemente menor, cero o incluso negativa con respecto al punto de referencia, entonces el tiempo de desplazamiento hacia el segundo espacio de almacenamiento es más corto que hacia el primer espacio de almacenamiento, dado que no hay que aplicar energía potencial alguna o una claramente menor, para transportar el aparato de manipulación de estanterías y el contenedor de mercancías a lo largo de la distancia en altura. Se elegiría por consiguiente el segundo espacio de almacenamiento libre, dado que éste hace posible un tiempo de desplazamiento más corto del aparato de manipulación de estanterías.

Una estrategia similar a tener en cuenta la dinámica de desplazamiento se puede conseguir teniendo en cuenta un consumo de energía. Por ejemplo, un objetivo de la estrategia puede ser un consumo lo menor posible de energía y en este caso la decisión recaería entonces también a favor de espacios de almacenamiento libres los cuales estén situados a una distancia en altura lo más pequeña posible con respecto al punto de referencia actual o que están, incluso, por debajo del punto de referencia y, por consiguiente, se pueden alcanzar sin un consumo de energía esencial o con uno lo más pequeño posible.

Otra estrategia de almacenamiento consiste en minimizar los tiempos de almacenamiento cuando hay que almacenar según las alturas de recipiente. En este caso se intenta almacenar contenedores de mercancías de un grupo de alturas en un lado de la estantería, en la cual se encuentra ya sobre los medios de recogida de carga. Si ha explicado ya con anterioridad que se intenta, por ejemplo, almacenar un recipiente alto, que se encuentra fuera a la izquierda sobre los medios de recogida de carga en el lado izquierdo de la estantería y tres recipientes bajos, que se encuentran a la derecha del contenedor de mercancías alto, sobre los medios de recogida de carga, en el lado derecho de la estantería.

Como se ha descrito ya con anterioridad, en caso de almacenamiento de profundidad múltiple puede ser necesario el traslado de contenedores de mercancías tapados.

5 Una estrategia básica durante el traslado prevé almacenar todos los contenedores de mercancías tapados, conjuntamente, en un canal de estantería vacío. Por cada anaquel de extracción puede ser necesario por ello buscar un destino de traslado para de uno a tres recipientes tapados. La búsqueda de anaquel de destino tiene lugar al mismo tiempo en ambos lados de la estantería y debe tener lugar en un canal de estantería completamente vacío. Cada traslado es procesado al mismo tiempo por separado.

10 Dado que todos los contenedores de mercancías tapados de un anaquel de extracción deben ser entregados simultáneamente en un canal de estantería vacío, puede aparecer también el caso de que el traslado pueda tener lugar únicamente a gran distancia con respecto al anaquel de extracción. Un punto de referencia para la búsqueda de estantería durante el traslado se elige al mismo tiempo siempre de tal manera que el punto de referencia represente el anaquel de extracción correspondiente, del cual se cogen los contenedores de mercancías tapados.

15 Sobre la base de la representación esquemática de la Fig. 2 se va a explicar un traslado. Dentro del almacén de estanterías elevadas 20 se encuentra un aparato de manipulación de estanterías RBG, y en total deben ser trasladados cuatro contenedores de mercancías A1, A2, A3 y A4. El contenedor de mercancías A1 está tapado por tres contenedores de mercancías, lo que está designado mediante 3V. El contenedor de mercancías A2 está tapado por dos contenedores de mercancías, lo que está designado mediante 2V. El contenedor de mercancías A3 está asimismo tapado por dos contenedores de mercancías, designado mediante 2V, y el contenedor de mercancías A4 está tapado por un contenedor de mercancías 1V.

25 Partiendo de esta situación según la Fig. 2 se elige, de acuerdo con el procedimiento según la invención, el procedimiento bosquejado en la Fig. 3. Como se explicó ya, se llevan a cabo en primer lugar todos los traslados y, únicamente después, se alojan los contenedores de mercancías A1, A2, A3 y A4 en un desplazamiento de extracción.

30 El primer traslado se lleva a cabo allí donde existe la distancia más pequeña con respecto al punto de referencia E/A. En este caso éste es el traslado necesario de tres contenedores de mercancías que tapan el contenedor de mercancías A1. Como se explicó ya, se puede elegir el punto de referencia de manera alternativa en la posición del aparato de manipulación de estanterías RBG. En la situación de partida representada en la Fig. 2 tendría lugar al mismo tiempo sin embargo asimismo el primer traslado en el contenedor de mercancías A1.

35 Como está representado en la Fig. 3, se almacenan los tres contenedores de mercancías 3V tapados en un anaquel U1. La búsqueda de espacios de almacenamiento libres para el traslado tiene lugar, al mismo tiempo, de tal manera que todos los contenedores de mercancías 3V tapados sean almacenados en un anaquel común. Se elige entonces, entre varios canales de estantería posibles, en función de la distancia más corta con respecto al punto de referencia actual.

40 Después de que se haya llevado a cabo el primer traslado U1, se lleva a cabo como siguiente el traslado designado mediante U2 en la Fig. 3. Esto es debido a que, visto desde la posición U1, el lugar del traslado A2 necesario más próximo se encuentra más próximo a la posición U1.

45 Con el traslado U2 se retiran dos contenedores de mercancías que tapan de delante del contenedor de mercancías A2 y se almacenan en el lugar U2 de manera conjunta en un canal de estantería libre.

50 A continuación se lleva a cabo el traslado U3, en el cual se traslada un contenedor de mercancías que tapa. Finalmente, se lleva a cabo el traslado U4, en el cual dos contenedores de mercancías que tapan son retirados de delante del contenedor de mercancías A3 y son almacenados en el lugar U4. La búsqueda de un sitio de traslado para los contenedores de mercancías que tapan alojados en cada caso está simbolizada en cada caso mediante un círculo de trazos, que simboliza la búsqueda de un sitio de traslado a la distancia más corta posible.

55 Después de la finalización de todos los traslados, se pueden alojar entonces los contenedores de mercancías A3, A4, A2 y A1 sobre los medios de recogida de carga y pueden ser extraídos. Esto tiene lugar de nuevo según la distancia menor posible entre los diferentes puntos de extracción. Tras el traslado U4 el aparato de manipulación de estanterías se encuentra por lo tanto cerca del contenedor de mercancías A3, en correspondencia con la distancia en cada caso más corta se alojan entonces el contenedor de mercancías A4, después el contenedor de mercancías A2 y, finalmente, el contenedor de mercancías A1.

60 En una primera estrategia de traslado, que difiere de la estrategia básica, se buscan, en el marco del traslado, no canales de estantería libres, los cuales puedan alojar todos los contenedores de mercancías que hay que trasladar y por consiguiente que tapan, sino que se busca el canal de estantería situado más cercano, el cual se llena con el alojamiento de recipientes que hay que trasladar. Este canal de estantería no tiene que estar libre al inicio del traslado.

El objetivo de esta primera estrategia de traslado es poder preparar, para los traslados siguientes, siempre suficientes canales de estantería completamente vacíos. Una desventaja es que en los traslados posteriores se generan traslados potencialmente adicionales.

5 Una variante de esta primera estrategia de traslado consiste además en que se busca el anaquel más próximo, que pueda alojar todos los recipientes que hay que trasladar, pero que a causa de este alojamiento no debe quedar lleno. Este anaquel no tiene que estar vacío al principio del traslado. Esta estrategia conduce a almacenamientos repartidos, dado que en caso de un grado de llenado correspondientemente alto la probabilidad de anaqueles o de canales de estantería completamente vacíos es pequeña.

Una decisión entre las dos variantes descritas de la primera estrategia de traslado se puede adoptar dependiendo de un grado de llenado del almacén.

15 Una segunda estrategia de traslado consiste en el procedimiento según la invención en que durante el procesamiento del último traslado necesario el contenedor de mercancías tapado y el contenedor de mercancías que hay que extraer son alojados de manera conjunta sobre los medios de recogida de carga. Gracias a ello el último traslado necesario y la primera extracción tienen lugar de manera simultánea. Esto se lleva a cabo sin embargo únicamente cuando, durante el procesamiento del último traslado, existe un anaquel libre cercano para el almacenamiento de los contenedores de mercancías tapados en el lado de la estantería opuesto a los contenedores de mercancías que hay que extraer. Únicamente en este caso pueden ser alojados de manera simultánea el o los contenedores de mercancías tapados y el contenedor de mercancías que se desea extraer sobre los medios de recogida de carga y pueden ser almacenados de nuevo el o los contenedores de mercancías tapados. La búsqueda de un espacio de almacenamiento libre para los contenedores de mercancías que tapan tiene lugar teniendo en cuentas la distancia más corta, no teniendo que llenarse el anaquel. Se puede poner aquí también un valor límite para la distancia del anaquel para los contenedores de mercancías que tapan, de manera que cuando el anaquel, para el alojamiento de los contenedores de mercancías que tapan, situado en el lado opuesto de la estantería, está demasiado lejos, se pueda prescindir de la realización de esta estrategia.

30 Tras la recogida del primer contenedor de mercancías que hay que extraer y la salida de los contenedores de mercancías que tapan, el aparato de manipulación de estanterías se dirige entonces a los otros puntos de extracción que han quedado.

Una tercera estrategia de traslado prevé agrupar varios traslados de contenedores de mercancías que tapan y, por lo tanto, alojar en primer lugar varios contenedores de mercancías que tapan conjuntamente en unos medios de recogida de carga y almacenarlos entonces de nuevo conjuntamente en un canal de estantería. Los medios de recogida de carga deben estar ocupados al mismo tiempo por completo con contenedores de mercancías que tapan de varios anaqueles de extracción. No se pueden dejar, sin embargo, en el anaquel de extracción contenedores de mercancías que tapan delante de un contenedor de mercancías que hay que extraer.

40 La representación de la Fig. 4 pone de manifiesto la tercera estrategia de traslado. En el almacén de estanterías elevados 120 deben ser extraídos los contenedores de mercancías A1, A2, A3 y A4. El contenedor de mercancías A1 está tapado por tres contenedores de mercancías 3V, el contenedor de mercancías A4 está tapado por un contenedor de mercancías 1V. El contenedor de mercancías A2 está tapado por dos contenedores de mercancías 2V y el contenedor de mercancías A3 está tapado por dos contenedores de mercancías 2V. La capacidad de alojamiento máxima de los medios de recogida de carga es de cuatro contenedores de mercancías. De acuerdo con la tercera estrategia de traslado el aparato de manipulación de estanterías RBG se desplaza en primer lugar en el canal de estantería, en el cual se encuentra el contenedor de mercancías A1 y que aloja los tres contenedores de mercancías 3V que tapan. Con estos tres contenedores de mercancías 3V que se tapan el aparato de manipulación de estanterías se desplaza entonces hacia el canal de estantería, en el cual se encuentra el contenedor de mercancías A4, y aloja el un contenedor de mercancías 1V. Los medios de recogida de carga están ocupados entonces con cuatro contenedores de mercancías que tapan. Partiendo del canal de estantería en A4 se busca entonces un canal de estantería U1 completamente vacío, en el cual se pueden almacenar conjuntamente cuatro contenedores de mercancías que tapan. Entre varios canales de estantería libres posibles se elige al mismo tiempo el canal de estantería que presenta la distancia más corta con respecto al punto de referencia actual, es decir la posición del aparato de manipulación de estanterías RBG.

Tras la salida de los cuatro contenedores de mercancías en U1 los medios de recogida de carga están de nuevo vacíos y se desplazan hacia A2, para alojar allí dos contenedores de mercancías 2V que tapan. A continuación se alojan en A3 dos recipientes de mercancías más que se quieren almacenar 2V que se tapan. Los medios de recogida de carga están entonces de nuevo completamente llenos con cuatro contenedores de mercancías que tapan, los cuales son almacenados entonces en U2 en un canal de estantería completamente vacío.

La extracción tiene lugar entonces según el orden A3, A4, A2, A1 hacia el lugar de entrega de almacenamiento/extracción E/A.

Con esta tercera estrategia de traslado se puede reducir el número de órdenes de desplazamiento necesarias y con ello el número de ciclos necesarios de los medios de recogida de carga.

5 En una estrategia básica de extracción el punto de partida es, en primer lugar, que ningún contenedor de mercancías que haya que extraer no sea tapado ya más por otro contenedor de mercancías. La única excepción la representa el caso especial, ya explicado, de que un contenedor de mercancías que tapa es alojado simultáneamente con el contenedor de mercancías que hay que extraer, cuando a distancia corta con respecto al lado de la estantería opuesta está libre un anaquele para el contenedor de mercancías que tapa.

10 Sobre la base de la Fig. 5 se va a explicar la estrategia básica durante la extracción.

15 El primer punto de extracción al que hay que dirigirse es al mismo tiempo aquel que está más alejado de la pasada de almacenamiento E/A. El orden de la ejecución de todas las restantes extracciones es determinado entonces, de manera dinámica, dependiendo de la posición actual del aparato de manipulación de estanterías sobre la base de la distancia en cada caso más corta respecto de la siguiente extracción.

20 El aparato de manipulación de estanterías RBG en el almacén de estanterías elevadas 120 se mueve, según la flecha 1, por consiguiente en primer lugar hacia el contenedor de mercancías A3, dado que éste está lo más alejado de la pasada de almacenamiento E/A. Según la flecha 2 el aparato de manipulación de estanterías RWG se desplaza entonces hacia el contenedor de mercancías A4, según la flecha 3 entonces hacia el contenedor de mercancías A2 y, finalmente, según la flecha 4 hacia el contenedor de mercancías A1. Los medios de recogida de carga están llenos entonces por completo con los contenedores de mercancías A1, A2, A3 y A4 que hay que extraer y se mueve, finalmente, según la flecha 5 hacia la pasada de almacenamiento E/A.

25 Una primera estrategia de extracción, la cual se diferencia de la estrategia básica, consiste en el alojamiento de recipientes que hay que extraer en un orden predeterminado o con una ordenación predeterminada, por ejemplo pesado delante de ligero o alto delante de bajo.

30 Una segunda estrategia de extracción tiene por objetivo conseguir un tiempo de desplazamiento total lo más corto posible y conseguir con ello el ciclo de desmantelamiento de aparato de manipulación de estanterías posible. Aquí se determina, partiendo de la puesta actual del aparato de manipulación de estanterías, el cual se elige como punto de referencia, un tiempo de desplazamiento para cada orden de extracción posible. Esto sucede gracias a que crea una matriz con los tiempos de desplazamiento entre los diferentes puntos de extracción. Entonces se calculan, sobre la base de esta matriz, los tiempos de desplazamiento totales para todas las diferentes combinaciones. Se elige
35 entonces aquel que hace posible el tiempo de desplazamiento total más corto.

40 Una tercera estrategia de extracción prevé un orden predefinido durante la extracción. De esta manera puede tener lugar, por ejemplo, una clasificación de acuerdo con encargos pendientes. Cuando, por ejemplo, hay dos encargos pendientes, los cuales se refieren a la extracción de dos contenedores de mercancías determinados, entonces se clasifican los contenedores de mercancías en correspondencia a los encargos pendientes sobre los medios de recogida de carga los que, evidentemente, tiene lugar mediante la elección del orden de las extracciones individuales. Una clasificación entre los encargos pendientes en cada caso puede tener lugar entonces de forma casual o teniendo en cuenta un recorrido de desplazamiento del aparato de manipulación de estanterías, que se inicia por lo tanto de nuevo con la extracción, que está lo más alejada posible de la pasada de almacenamiento y
45 que entonces las extracciones de llevarán a cabo en correspondencia con los encargos.

50 Una clasificación de este tipo de extracciones según encargos trae consigo una reducción del rendimiento de la instalación de transporte, la cual se puede compensar, en su caso, sin embargo mediante ahorros corriente abajo de la pasada de almacenamiento.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para hacer funcionar una instalación de transporte con un aparato de manipulación de estanterías (RGB), presentando dicho aparato de manipulación de estanterías (RGB) unos medios de recogida de carga para recoger y entregar unos contenedores de mercancías (A1, A2, A3, A4), caracterizado porque una estantería (120) está provista de por lo menos dos espacios de almacenamiento (1L, 2L, 1R, 2R) dispuestos uno detrás del otro en el sentido de almacenamiento o extracción y porque el almacenamiento, el traslado y la extracción de los contenedores de mercancías (A1, A2, A3, A4) son tratados como procesos parciales independientes entre sí y para cada uno de estos procesos parciales pueden ser predeterminados desarrollos de procesos separados.
- 10 2. Procedimiento para hacer funcionar una instalación de transporte según la reivindicación 1, caracterizado porque durante el almacenamiento, se seleccionan unos lugares de almacenamiento, los cuales presentan la distancia más corta con respecto a un punto de referencia, estando dispuesto el punto de referencia opcionalmente en la zona de un lugar de transferencia de almacenamiento (E/A) o en el aparato de manipulación de estanterías (RGB).
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque durante el almacenamiento de varios contenedores de mercancías (A1, A2, A3, A4), que se encuentran simultáneamente sobre el medios de recogida de carga, se busca en primer lugar un anaquel que ofrezca espacio para todos los contenedores de mercancías (A1, A2, A3, A4) juntos, después unos anaqueles que ofrezcan un espacio de almacenamiento común para los contenedores de mercancías (A1, A2, A3, A4) respectivamente de la misma altura y, por último, unos espacios de almacenamiento individuales para los contenedores de mercancías (A1, A2, A3, A4).
- 20 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque durante la búsqueda de espacios de almacenamiento (1L, 2L, 1R, 2R) se tiene en cuenta un tiempo de desplazamiento del aparato de manipulación de estanterías (RGB) desde el punto de referencia hasta el espacio de almacenamiento (1L, 2L, 1R, 2R).
- 25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los contenedores de mercancías (A1, A2, A3, A4) de la misma altura que se encuentran sobre el aparato de manipulación de estanterías (RGB) son depositados sobre el mismo lado de la estantería.
- 30 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque solo después de haber completado totalmente el almacenamiento se lleva a cabo un traslado eventualmente necesario.
- 35 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque todos los contenedores de mercancías (1V, 2V, 3V) que durante el traslado tapan un contenedor de mercancías (A1, A2, A3, A4) que hay que extraer son trasladados conjuntamente a un anaquel.
- 40 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los contenedores de mercancías (1V, 2V, 3V) que, durante el traslado, tapan varios contenedores de mercancías (A1, A2, A3, A4) que hay que extraer, en primer lugar, son cogidos y trasladados juntos sobre los medios de recogida de carga, antes de que los contenedores de mercancías (A1, A2, A3, A4) que hay que extraer sean cogidos juntos sobre los medios de recogida de carga.
- 45 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los contenedores de mercancías (1V, 2V, 3V) que, durante el traslado tapan los contenedores de mercancías (A1, A2, A3, A4) que hay que extraer son almacenados de tal manera en lugares de traslado que un anaquel utilizado para el traslado está completamente lleno.
- 50 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los contenedores de mercancías (1V, 2V, 3V) que durante el traslado tapan los contenedores de mercancías (A1, A2, A3, A4) que hay que extraer son almacenados en anaqueles, los cuales presentan, respectivamente, la distancia más corta con respecto al anaquel de extracción.
- 55 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los contenedores de mercancías (1V, 2V, 3V), que, durante el traslado, tapan los contenedores de mercancías (A1, A2, A3, A4) que hay que extraer, y los contenedores de mercancías (A1, A2, A3, A4) que hay que extraer son cogidos simultáneamente con los medios de recogida de carga, con la condición de que en el lado de la estantería opuesto al lugar de extracción esté libre un anaquel para recoger simultáneamente todos los contenedores de mercancías (1V, 2V, 3V) que tapan.
- 60 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque durante la extracción, en primer lugar, se accede a un lugar de extracción que está lo más alejado posible de un punto de referencia y después, por orden de distancia con respecto al punto de referencia, tienen lugar otras extracciones, accediéndose, en primer lugar, a lugares de extracción más alejados del punto de referencia.
- 65

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque durante la extracción se accede a lugares de extracción en un orden aleatorio.

5 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque durante la extracción se tiene en cuenta un tiempo de desplazamiento del aparato de manipulación de estanterías (RBG) desde el punto de referencia hasta los lugares de extracción individuales y entre los lugares de extracción individuales.

10 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque durante la extracción se ejecuta un orden predeterminado de las extracciones, siendo predeterminado el orden fijo por una unidad de control.

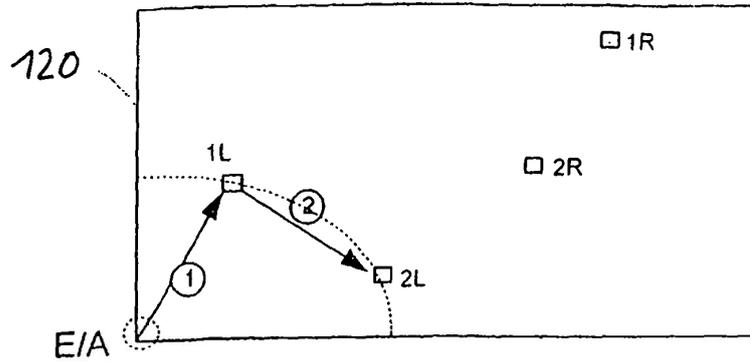


FIG. 1

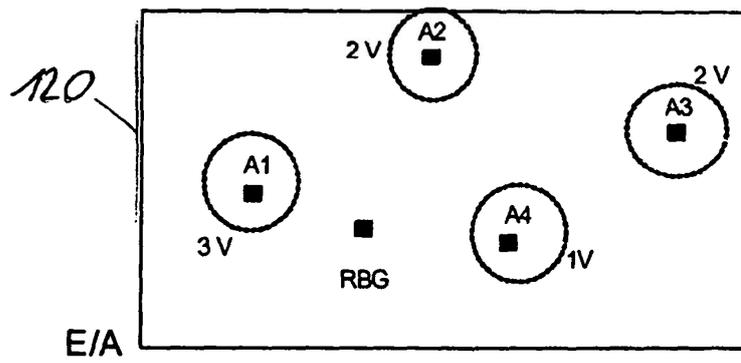


FIG. 2

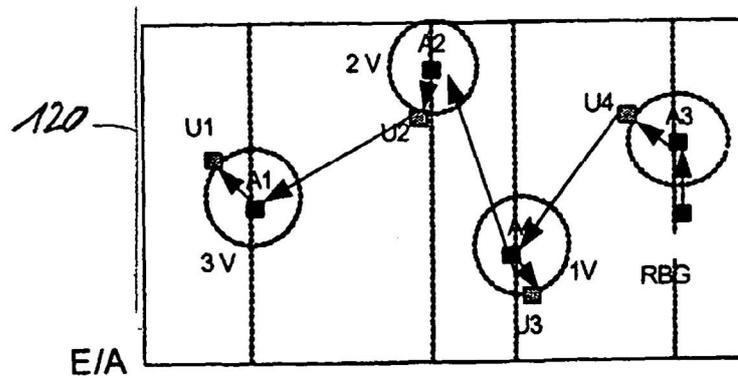


FIG. 3

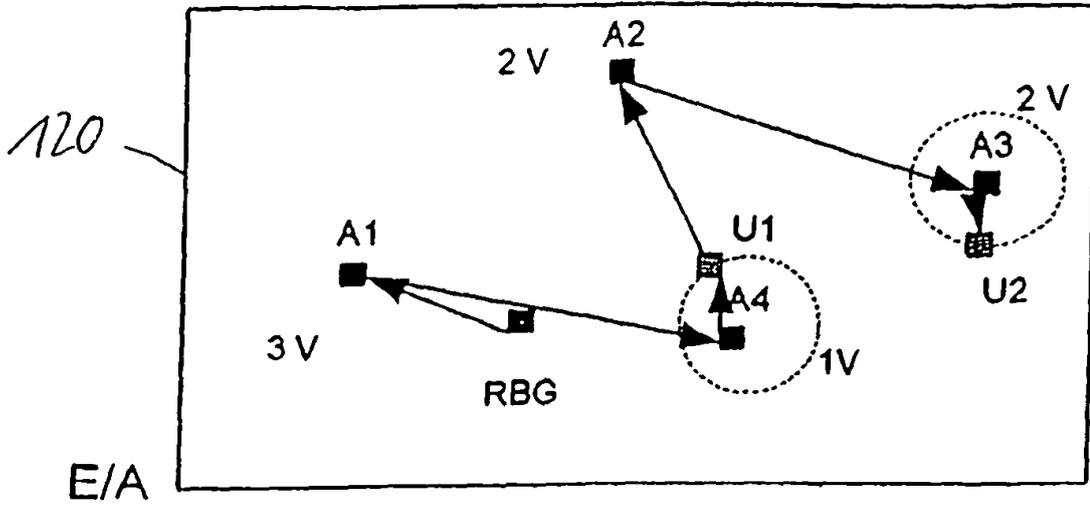


FIG. 4

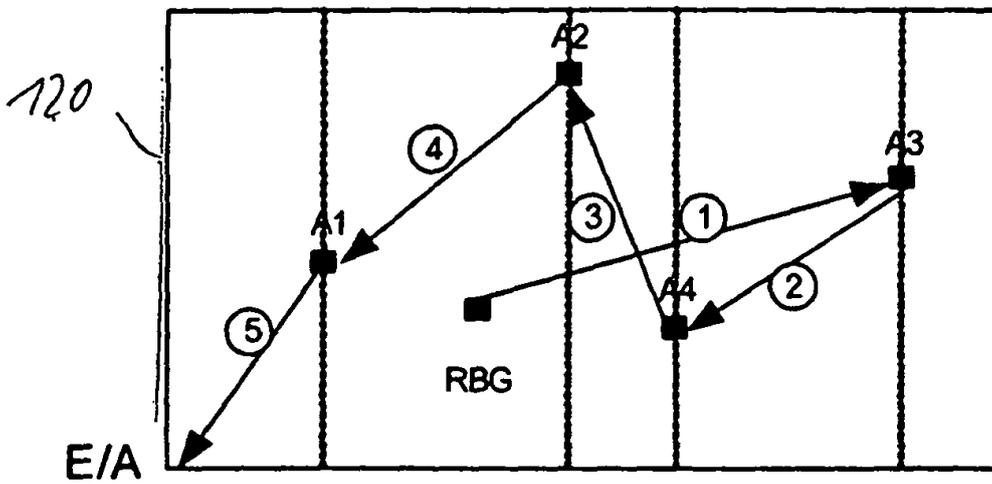


FIG. 5