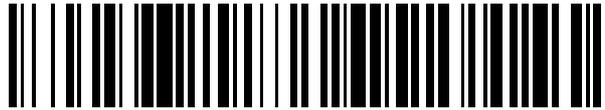


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 435 320**

51 Int. Cl.:

B65G 1/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.02.2012 E 12703560 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2013 EP 2566788**

54 Título: **Sistema de almacenamiento y preparación de pedidos con shuttle.**

30 Prioridad:

21.02.2011 DE 102011012424

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

18.12.2013

73 Titular/es:

**SSI SCHÄFER NOELL GMBH LAGER-UND
SYSTEMTECHNIK (100.0%)
i Park Klingholz 18/19
97232 Giebelstadt, DE**

72 Inventor/es:

**MATHYS, ANDRÉ y
KELLER, RUDOLF**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 435 320 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de almacenamiento y preparación de pedidos con shuttle.

5 La presente inversión se refiere a un sistema para el almacenamiento y la preparación de pedidos de unidades de almacenamiento, en particular cajas para piezas menudas, con vehículos también denominados "shuttles". El sistema presenta una disposición de estantes con un sinnúmero de estantes, presentando cada estante múltiples planos de estantes encimados, que por su parte presentan cada uno un sinnúmero de lugares de almacenamiento adyacentes, definiendo un primer y un segundo estante entre sí un pasillo entre estantes; un sinnúmero de
10 vehículos, conectados a estantes, desplazables en el pasillo entre estantes para el almacenamiento y recolección en un sentido transversal de las unidades de almacenamiento en y de los lugares de almacenamiento, presentando cada vehículo, en cada caso, un chasis, al menos un accionamiento de marcha y al menos un medio de suspensión de carga, estando previstos en el pasillo entre estantes vehículos suficientes para que cada plano de estante sea servido por al menos un medio de suspensión de carga de uno de los vehículos. Además, la presente invención se
15 refiere a un procedimiento para el almacenamiento y recolección.

Un sistema similar se muestra en el documento DE 201 12 328 U1.

En la técnica de almacenamiento convencional, los estantes son atendidos mediante transelevadores. Habitualmente, un transelevador puede ser movido en sentido vertical y horizontal en un pasillo entre estantes definido por dos estantes adyacentes. El transelevador dispone de un medio de suspensión de carga mediante el cual retira unidades de almacenamiento de lugares de almacenamiento (en estantes) o se entregan a lugares de almacenamiento. Un "servicio" (aprovisionamiento) del estante con unidades de almacenamiento se produce, habitualmente, por medio de un ascensor vertical dispuesto en el frente al que el transelevador entrega unidades de
20 almacenamiento para la recolección, la mayoría de las veces por medio de vías transitorias motorizadas, o de la que el transelevador, nuevamente la mayoría de las veces, mediante vías transitorias motorizadas retira a costa de un rodeo unidades de almacenamiento con el propósito de su almacenamiento.

Para cada pasillo entre estantes está previsto, habitualmente, un solo ascensor vertical estacionario, cuyo medio de suspensión de carga es móvil exclusivamente en el sentido vertical y que es aprovisionado de unidades de almacenamiento mediante un transelevador, o varios transelevadores que, en este caso, están dispuestos verticalmente encimados a prueba de colisiones. Sin embargo, el ascensor vertical en el frente del pasillo entre estantes representa, en términos de flujo de materiales, un lugar angosto a la manera de un "cuello de botella". La capacidad (de transporte) del ascensor vertical representa el límite potencial superior del almacenamiento y recolección al y/o del pasillo entre estantes. El rendimiento se reduce, adicionalmente, en función de los trayectos (alturas) que el ascensor vertical debe recorrer para retirar o entregar una unidad de almacenamiento. Cuanto más largos son los trayectos, tanto menos unidades de almacenamiento pueden ser entregadas o retiradas. Por supuesto, lo mismo es válido para trayectos que deben ser recorridos por los transelevadores en los pasillos entre estantes para retirar o entregar una unidad de almacenamiento del/al frente. Naturalmente, dichos factores dependen de la dimensión del estante. Cuanto más alto es el estante, tanto más largos pueden ser los trayectos para el ascensor vertical. Cuanto más largo es el estante y/o cuanto más profundo es el pasillo entre estantes, tanto más largos pueden ser los trayectos para los transelevadores.

Un sistema configurado de esta manera se describe en la patente US 7.261.509 B2.

45 En otro planteo clásico, el abastecimiento del estante se produce mediante un solo transelevador por pasillo entre estantes, habitualmente conducido en piso y/o techo a lo largo de uno o más carriles de traslación. Por medio de un transportador de alimentación, las unidades de almacenamiento son transportadas al frente del estante y/o al frente del pasillo entre estantes, desde donde las unidades de almacenamiento son retiradas por el transelevador. Las
50 unidades de almacenamiento a recolectar son transportadas mediante el transelevador al frente del estante para ser entregadas a un transportador de evacuación. La mayoría de las veces, para mantener cortos a ser posible los trayectos para el transelevador, dichos transportadores se conectan directamente a los frentes de los estantes que delimitan el pasillo entre estantes. Esta disposición de transportadores también es designada como área frontal.

55 Para desacoplar movimientos horizontales del transelevador de movimientos verticales de un medio de suspensión de carga ya se ha propuesto usar un sinnúmero de los denominados equipos manipuladores de un nivel en lugar de un único transelevador. Debido a que un equipo manipulador de un nivel no tiene movimiento ascensional, abastece un solo nivel de estantes. Habitualmente, el equipo manipulador de un nivel es conducido (bilateralmente) fijado a los estantes, es decir, marcha sobre carriles de traslación fijados en el pasillo entre estantes en sentido horizontal a lo largo de los estantes. Cada nivel de estantes es servido mediante un solo equipo manipulador de un nivel.
60 Entonces, el movimiento vertical de las unidades de almacenamiento requiere, a su vez, un ascensor vertical dispuesto en el lado frontal que intercambia unidades de almacenamiento con vías transitorias motorizadas en cada nivel de estante. También en este planteo, el ascensor vertical representa un paso angosto en términos de flujo de materiales. Por ejemplo, un equipo manipulador de un nivel de este tipo es distribuido en el mercado con el nombre de "Multishuttle".
65

En otro concepto de preparación de pedidos, como se describe en la solicitud de patente WO 2010/090515 A1, se

reúnen unidades de almacenamiento individuales, por ejemplo unidades de empaque, en unidades de almacenamiento mayores, por ejemplo una hilada de paleta de unidades de almacenamiento, realmacenadas después sobre bandejas de almacenamiento especiales con fondos nervurados para una interacción engranada con medios de suspensión de carga de equipos manipuladores y, a continuación, almacenadas en estantes sobre dichas bandejas de almacenamiento. Las bandejas de almacenamiento se usan entonces como fondos de compartimientos. Desde allí se retiran diferentes unidades de empaque individuales de otros transelevadores, trasladables en otro pasillo en sentido horizontal y vertical. Dichos transelevadores disponen de un medio de suspensión de carga que en sentido transversal (respecto del pasillo entre estantes) presenta horquillas (barras) recogibles y extensibles. A continuación, las unidades de empaque son entregadas a un transportador de evacuación que se extiende a lo largo del otro pasillo entre estantes y está situado opuesto al estante de almacenamiento así como al (otro) transelevador.

En las estrategias de almacenamiento y preparación de pedidos convencionales descritas anteriormente es desventajoso que la capacidad de preparación de pedidos (almacenamiento y recolección/unidad de tiempo) frecuentemente no alcance para satisfacer las exigencias del explotador (del almacén). En este contexto son importantes varios factores. Un factor esencial es el abastecimiento frontal singular de los pasillos entre estantes de unidades de almacenamiento, porque allí es posible posicionar un solo ascensor vertical o un solo transelevador para la recepción y entrega de mercancías. Otro factor es el uso de un solo transelevador por pasillo entre estantes. El uso de varios transelevadores en el mismo pasillo entre estantes no es posible porque los transelevadores no se pueden adelantar en el pasillo entre estantes.

Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos, un procedimiento para el almacenamiento y recolección, así como un equipo manipulador que supere los inconvenientes mencionados anteriormente.

Dicho objetivo se consigue mediante un sistema del tipo mencionado al comienzo que, además, presenta: al menos un elevador integrado al estante con al menos un medio de suspensión de carga, estando el medio de suspensión de carga del elevador concebido para implementar unidades de almacenamiento entre un lugar de transferencia integrado al estante que tiene asignado al menos un elevador integrado al estante, y al menos un lugar transitorio integrado a la estantería, estando el al menos un lugar transitorio dispuesto de manera sólo vertical por debajo o encima del lugar de transferencia; al menos un transportador que se proyecta en el pasillo entre estantes por medio de un transportador de alimentación/ evacuación y acopla allí al lugar de transferencia y transporta las unidades de almacenamiento a almacenar al lugar de transferencia y evacua las unidades de almacenamiento a recolectar del lugar de transferencia; y al menos un desplazador transversal para el intercambio de unidades de almacenamiento entre el transportador de alimentación/ evacuación y el lugar de transferencia.

Mediante el sistema de la invención es posible integrar a un estante uno detrás de otro múltiples elevadores en el sentido longitudinal X del estante. Los elevadores son alimentados de unidades de almacenamiento por medio de sistemas de transporte. El lugar angosto en términos de técnica de flujo de materiales del ascensor vertical individual en el frente del estante se elimina debido al sinnúmero de elevadores en el estante. El rendimiento de los elevadores (o bien del ascensor) ya no representa el límite superior para los movimientos de almacenamiento y recolección. Incluso, al estante se pueden integrar tantos elevadores que ya no alcance la capacidad de transporte del transportador para abastecer plenamente a todos los elevadores. En este caso, la invención es, a pesar de todo, escalable previendo varios transportadores, preferentemente a diferentes alturas. En cada pasillo entre estantes pueden estar previstos los vehículos suficientes para que cada plano de estantes pueda ser servido por al menos un medio de suspensión de carga adicional de los vehículos. Cuando los estantes que definen entre sí un pasillo entre estantes, o sea, por ejemplo, en cada caso, cuatro planos de estantes, el pasillo entre estantes puede ser servido (simultáneamente) por dos vehículos con, en cada caso, dos medios de suspensión de carga, para posibilitar el acceso simultáneo a cuatro planos de estantes.

En una configuración preferente, cada vehículo presenta al menos un carro elevador con, en cada caso, un accionamiento de elevación asignado, estando el carro elevador montado móvil verticalmente en el chasis y el accionamiento de elevación asignado moviendo verticalmente el carro elevador.

De esta manera, un equipo manipulador de un nivel se convierte en un equipo manipulador multinivel, de manera que se pueden atender diferentes planos de estantes con el mismo vehículo.

En particular, cada vehículo puede ser movido a lo largo de una guía horizontal del estante, solamente fijada, preferentemente, en el primer estante o en el segundo estante, y estando el al menos un medio de suspensión de carga de cada uno de los vehículos montado horizontalmente, sobresaliente libremente, en el carro elevador orientado, en lo esencial, verticalmente, de tal manera que en el pasillo entre estantes se puedan cruzar a la misma altura vehículos opuestos circulando longitudinalmente, pese a que al cruzarse los chasis se solapan verticalmente. Los medios de suspensión de carga se solapan horizontalmente, es decir que los medios de suspensión de carga cubren, observando el pasillo entre estantes desde arriba, casi la misma superficie.

Si bien los vehículos sirven varios planos de estantes, pueden cruzarse en un pasillo entre estantes, es decir sobrepasar uno al otro. Ello se debe, particularmente, a que los vehículos son guiados, preferentemente, de manera

- 5 unilateral en costados longitudinales de los estantes orientados hacia el pasillo entre estantes. Gracias a la regulación de altura de los medios de suspensión de carga es posible posicionar los medios de suspensión de carga, incluida la carga, de tal manera que los vehículos que se sobrepasan no colisionen con sus medios de suspensión de carga. La función elevadora de los medios de suspensión de carga tiene la ventaja adicional de que un vehículo cuyo medio de suspensión de carga también se encuentra en un plano de estante asignado, en caso de estar insuficientemente utilizado pueda ayudar en un plano de estante en el que, posiblemente, el medio de suspensión de carga (de otro vehículo) asignado a dicho nivel de estantería esté sobrecargado. De esta manera, las cargas de punta se pueden compensar de manera sencilla.
- 10 Además, es preferente que las guías de los vehículos previstos al mismo nivel en un pasillo estén dispuestas al mismo nivel en costados longitudinales opuestos del primer y segundo estante.
- 15 Es posible mantener un módulo de fijación para guías y soportes longitudinales de los estantes, de manera que la construcción de estantes resulta menos compleja. Las guías también pueden ser usadas como soportes longitudinales del estante para, por ejemplo, soportar fondos de compartimientos o similares.
- Además, es ventajoso que cada guía presente un perfil que en sentido longitudinal horizontal del pasillo entre estantes esté fijado a columnas verticales de estantes de cara al pasillo entre estantes.
- 20 En comparación con estantes convencionales, el diseño de estantes no necesita ser modificado. Es posible equipar y reformar los estantes convencionales para implementar la presente invención.
- Preferentemente, cada guía presenta un perfil en C en cuyo interior se mueven una o más ruedas de rodadura de un vehículo y en cuyo exterior se apoyan, preferentemente, una o más ruedas de apoyo de un vehículo adyacente verticalmente en el pasillo entre estantes respectivo.
- 25 Un perfil en C tiene la ventaja de que el mismo perfil en C puede ser usado para la fijación y estabilización de dos vehículos que se encuentran directamente opuestos en sentido vertical. Se reduce a un mínimo el número de guías que deben ser instaladas para mantener los vehículos en los pasillos entre estantes, preferentemente suspendidos unilateralmente.
- 30 En otra configuración preferente, el chasis está configurado como bastidor y presenta al menos una rueda de rodadura acoplada al accionamiento motriz, así como al menos una rueda de apoyo, preferentemente giratoria libremente, estando la al menos una rueda de rodadura dispuesta en una mitad superior del chasis y la al menos una rueda de apoyo dispuesta en la mitad inferior del chasis.
- 35 Las fuerzas que son transferidas al estante debidas al movimiento del vehículo, en particular gracias a la suspensión unilateral en el estante, son distribuidas sobre la mayor cantidad posible de puntos de contacto. El contacto se produce, preferentemente, por medio de las ruedas de rodadura, de guía y/o de apoyo. Las ruedas están distribuidas de tal manera sobre el chasis que se previene un balanceado del vehículo, en particular en situaciones de parada. Cuando el bastidor se balancea pese a que el vehículo en realidad está detenido, se pierde un tiempo cíclico importante para los almacenamientos y recolecciones porque es necesario esperar hasta que el vehículo se encuentre completamente quieto. Sólo entonces se puede producir un posicionamiento fino del vehículo respecto del lugar del estante. En cambio, si el vehículo no se balancea se puede producir, inmediatamente, un intercambio de unidades de almacenamiento.
- 40 45 Preferentemente, al menos una rueda de rodadura gira sobre un eje orientado horizontalmente y la al menos una rueda de apoyo gira sobre un eje orientado verticalmente.
- 50 Los vehículos están suspendidos de las ruedas de rodadura y son alineados automáticamente gracias a la fuerza de gravedad. Si de todos modos se pudiera producir una colisión entre la parte inferior del chasis y los estantes, ello sería evitado mediante las ruedas de apoyo.
- 55 En una configuración preferente, el al menos un elevador está dispuesto en el segundo estante en un primer espacio vertical entre estantes contiguo a un segundo espacio vertical entre estantes en el segundo estante, en el cual está dispuesto el lugar de transferencia y el al menos un lugar transitorio.
- 60 En esta forma de realización, el intercambio de unidades de almacenamiento entre el elevador y los lugares de transferencia y entre el elevador y los lugares transitorios se produce en sentido longitudinal del estante. De esta manera, la combinación de elevador y lugares de transferencia y lugares transitorios puede ser integrada a estantes sencillos y hace innecesario prever un estante doble. Se pierde menos espacio en el sentido transversal.
- 65 Además, es una ventaja cuando otro elevador está dispuesto en un tercer espacio vertical entre estantes del segundo estante contiguo en sentido longitudinal a un segundo espacio vertical entre estantes.
- De esta manera, dos elevadores están en el mismo estante. La capacidad de transporte en sentido vertical es duplicada pese a que las unidades de almacenamiento son alimentadas y/o evacuadas por medio de un solo pasillo

entre estantes. Además, es posible que uno de los elevadores almacene mientras el otro elevador recolecte, accediendo ambos elevadores al mismo lugar de transferencia. De esta manera es posible, por otra parte, que el transportador de alimentación/ evacuación pueda ser usado en el pasillo entre estantes tanto para el almacenamiento como para la recolección. Del mismo modo, es posible que ambos elevadores se usen exclusivamente para el almacenamiento o exclusivamente para la recolección, con lo cual el rendimiento en sentido vertical se duplica.

En otra forma de realización preferente, el lugar de transferencia y el al menos un lugar transitorio están concebidos para engranar en sentido longitudinal con el medio de suspensión de carga del al menos un elevador.

Además, es preferente que el al menos un lugar transitorio esté configurado para en el sentido transversal engranar con los medios de suspensión de carga de los vehículos.

En una forma de realización preferente, el lugar de transferencia presenta un desplazador transversal diseñado para mover unidades de almacenamiento en sentido transversal, sin colisionar con el medio de suspensión de carga del al menos un elevador.

En otra configuración de la invención, el al menos un elevador está dispuesto en un tercer estante dispuesto espalda contra espalda respecto del segundo estante, estando el lugar de transferencia y el al menos un lugar transitorio en el segundo estante opuestos, en cada caso, en sentido transversal Z al al menos un elevador en el tercer estante.

Mediante este tipo de disposición de los elevadores y lugares de transferencia y/o transitorios no se pierde ninguna ubicación de almacenamiento que en los pasillos se oponga en el mismo nivel al sistema de movimiento de materiales. O sea, en este tipo de disposición se han previsto también elevadores, lugares de transferencia y/o lugares de transferencia.

En otra forma de realización ventajosa, el lugar de transferencia y el al menos un lugar transitorio está concebido para engranar en sentido transversal con el medio de suspensión de carga del al menos un elevador y con los medios de suspensión de carga de los vehículos.

En esta forma de realización, el intercambio de las unidades de almacenamiento se produce, exclusivamente, en el sentido transversal Z. Ello simplifica el diseño de los componentes integrantes.

En otra configuración ventajosa, en el tercer estante está dispuesto al menos otro elevador opuesto a otro lugar de transferencia y al menos a otro lugar transitorio en el segundo estante.

Aquí, nuevamente, se presenta la idea de que por cada estante se pueden disponer varios elevadores y también varios lugares de transferencia y/o lugares transitorios dispuestos uno detrás de otro en sentido longitudinal, para aumentar la capacidad de transporte en sentido vertical.

Además, es preferente que el desplazador transversal sea un elevador a correas, un peine de rodillos o un empujador.

Además, es preferente que cada medio de suspensión de carga presente en sentido horizontal horquillas recogibles y extensibles y, lateralmente a las mismas, transportadores, siendo las horquillas, preferentemente, recogibles y extensibles individualmente.

Los medios de suspensión de carga de los elevadores y de los vehículos pueden estar configurados idénticos. Ello aumenta la modularidad del sistema completo porque los costes para los medios de suspensión de carga (desarrollo, fabricación, etc.) son ostensiblemente menores que en sistemas que usan un sinnúmero de diferentes componentes.

Es particularmente preferente que las ubicaciones de almacenamiento estén configuradas para engranar en el sentido transversal con los medios de suspensión de carga de los vehículos.

Los fondos de compartimientos con elevaciones a manera de costillas pueden representar tales ubicaciones de almacenamiento, de modo que sea posible una interacción engranada entre los medios de suspensión de carga y las ubicaciones de almacenamiento. El almacenamiento y recolección se producen, por ejemplo, mediante la recogida y extensión de las horquillas en combinación con un ascenso vertical (levantar al recolectar).

Preferentemente, cada plano de estante de un estante con elevador presenta un lugar de transferencia o un lugar transitorio.

Cuanto más lugares transitorios se prevean en el espacio vertical entre estantes, donde también está dispuesto el lugar de transferencia, tanto más opciones tiene el elevador de entregar o recibir una unidad de almacenamiento. En este caso, no es obligatorio que una unidad de almacenamiento a almacenar ya esté colocada a la altura del plano de estante en el que la unidad de almacenamiento a almacenar deba ser almacenada. Mediante la función de

elevación de los shuttles, las diferentes unidades de almacenamiento también pueden ser retiradas de lugares transitorios adyacentes.

5 Además, se da a conocer un vehículo, presentando el vehículo: un chasis que se extiende, en lo esencial, a lo largo de un lado longitudinal de un estante en el que el vehículo es trasladable y que con un estante opuesto define un pasillo entre estantes; al menos un accionamiento de marcha; al menos un carro elevador montado móvil verticalmente en el chasis; un accionamiento de elevación para el movimiento vertical del carro elevador respecto del chasis; al menos un medio de suspensión de carga que, en cada caso, esté fijado, saliente libremente, en el carro elevador, para que los vehículos que en un pasillo entre estantes atienden los mismos planos de estantes y
10 están conducidos a igual nivel en caras longitudinales opuestas de las estanterías puedan cruzarse durante una marcha longitudinal, y que sea posible que pasen por encima y por debajo transportadores de alimentación y/o evacuación que se proyectan al pasillo entre estantes.

15 Mediante vehículos de este tipo es posible realizar, simultáneamente, varios almacenamientos o recolecciones en el mismo plano de estante. Además, los vehículos en el pasillo entre estantes se pueden encontrar durante una marcha longitudinal sin colisionar uno con el otro. Además, los vehículos pueden pasar por encima o por debajo de transportadores que con el propósito de almacenamiento y recolección se proyectan a los pasillos entre estantes. En términos de requerimientos, los vehículos pueden ser usados simultáneamente en diferentes planos de estantes, con lo cual se conservan las ventajas de los equipos manipuladores de un nivel.

20 Preferentemente, cada medio de suspensión de carga está orientado en un plano horizontal y presenta en sentido transversal horquillas, preferentemente individuales, recogibles y extensibles y al menos un transportador transversal dispuesto, preferentemente, en forma lateral.

25 Con el transportador transversal es posible entregar desde el medio de suspensión de carga unidades de almacenamiento en sentido al estante sin que se extiendan las horquillas. Mediante las horquillas, el medio de suspensión de carga puede penetrar en el estante para recoger de allí unidades de almacenamiento. De esta manera, la transferencia de unidades de almacenamiento es posible sin problemas en ambos sentidos (almacenamiento y recolección). En este caso, las horquillas están dispuestas, preferentemente, a una altura por
30 debajo del plano del transporte de los transportadores transversales. Cuando se recoge una unidad de almacenamiento, las horquillas son movidas debajo de la unidad de almacenamiento a recolectar, el medio de suspensión de carga es levantado ligeramente y, a continuación, las horquillas son recogidas nuevamente, siendo los transportadores transversales accionados, preferentemente, lo más tarde cuando la unidad de almacenamiento a recolectar entre en contacto con los transportadores transversales. De este modo, la unidad de almacenamiento a
35 recolectar es arrastrada al transportador transversal.

40 Además, es una ventaja cuando cada medio de suspensión de carga tiene, adicionalmente, una guía lateral ajustable en sentido longitudinal que, preferentemente, presenta una pareja de empujadores, extendiéndose cada empujador, en lo esencial, en un plano transversal vertical perpendicular al sentido longitudinal.

45 La guía lateral asegura que, en el sentido longitudinal, las unidades de almacenamiento a almacenar puedan ser posicionadas exactamente en las ubicaciones de almacenamiento. Además, la guía lateral de los medios de suspensión de carga de los vehículos impide un deslizamiento de las unidades de almacenamiento durante una marcha longitudinal en el pasillo entre estantes que, absolutamente, se puede producir a altas velocidades. Al mismo tiempo, al frenar el vehículo, la guía lateral impide un deslizamiento de las unidades de almacenamiento.

En una configuración ventajosa, el chasis presenta ruedas de rodadura y ruedas de apoyo.

50 Mediante la disposición de ruedas de rodadura y ruedas de apoyo, los chasis pueden ser colgados de forma unilateral de los estantes. Ello permite el cruce de vehículos dispuestos a la misma altura en el pasillo entre estantes.

55 Además, es preferente que las ruedas de rodadura estén montadas en una mitad superior del chasis y que giren, preferentemente, sobre un eje en el sentido transversal, y estando las ruedas de apoyo montadas en una mitad inferior del chasis y giren, preferentemente, sobre un eje en el sentido vertical.

60 En otra forma de realización preferente, mientras el vehículo se mueve en el pasillo entre estantes, las ruedas de rodadura contactan interiormente y las ruedas de apoyo exteriormente perfiles de guía, preferentemente en forma de C.

O sea, los perfiles de guía tienen una doble función. Por un lado se usan como carril de rodadura para las ruedas de rodadura. Por otro lado se usan como carril de apoyo para las ruedas de apoyo. De este modo es posible reducir, considerablemente, el número de carriles que para guiar los vehículos de forma segura deben ser instalados en un pasillo entre estantes.

65 En otra configuración preferente, cada vehículo presenta dos o más medios de suspensión de carga que, en cada caso, están distanciados uno del otro en sentido vertical de tal manera que se puedan cruzar sin chocar con medios

de suspensión de carga correspondientemente distanciados de otro vehículo que opera en el pasillo entre estantes en planos de estantes idénticos.

5 Es ventajoso que cada medio de suspensión de carga presente un accionamiento de elevación propio, para poder moverse individualmente en el sentido vertical.

10 Cuando cada medio de suspensión de carga se mueve individualmente es posible contactar durante el almacenamiento y recolección un número de lugares de almacenamiento mayor que con los medios de suspensión de carga conectados rígidamente. Con ello aumenta, a la vez, la probabilidad de que en una parada del vehículo los medios de suspensión de carga puedan intercambiar, simultáneamente, unidades de almacenamiento con el estante.

15 Además, es una ventaja cuando cada medio de suspensión de carga está conectado con el carro elevador por medio de al menos un brazo en voladizo.

20 El objetivo nombrado anteriormente se consigue, además, mediante un procedimiento para el almacenamiento de una unidad de almacenamiento en un estante que presenta múltiples planos de estantes dispuestos encimados que, cada uno, presenta ubicaciones de almacenamiento dispuestos adyacentes, un transportador de alimentación/evacuación que se proyecta en un pasillo entre estantes y se acopla al menos a un lugar de transferencia integrado al estante, siendo cada plano de estante servido por al menos un medio de suspensión de carga de un vehículo mediante los pasos siguientes: alimentación de una unidad de almacenamiento por medio de un transportador de alimentación; movimiento de la unidad de almacenamiento alimentada del transportador de alimentación al lugar de transferencia integrado al estante en un sentido transversal mediante un desplazador transversal móvil en un trayecto de transporte del transportador de alimentación; retiro de la unidad de alimentación del lugar de transferencia integrado al estante en un sentido longitudinal o en el sentido transversal mediante un elevador integrado al estante, puesto que un medio de suspensión de carga del elevador es extendido horizontalmente en el lugar de transferencia integrado al estante, a continuación levantado verticalmente y, a continuación, nuevamente recogido horizontalmente, preferentemente con el accionamiento simultáneo de un transportador que es parte del medio de suspensión de carga del elevador; movimiento de la unidad de almacenamiento recolectada en el sentido vertical mediante el elevador integrado al estante; entrega en el sentido longitudinal o el sentido transversal de la unidad de almacenamiento recolectada a un lugar transitorio integrado al estante dispuesto por encima o por debajo del lugar de transferencia integrado al estante, estando el lugar transitorio integrado al estante asignado a un plano de estantes de almacenamiento, estando el lugar transitorio integrado al estante dispuesto a la altura del plano de estantes de almacenamiento o adyacente al mismo, puesto que el transportador del medio de suspensión de carga del elevador es accionado en cuanto el elevador haya alcanzado la altura del lugar transitorio integrado al estante; recolección de la unidad de almacenamiento del lugar transitorio integrado al estante mediante uno de los vehículos, puesto que el vehículo se mueve en el pasillo entre estantes de forma horizontal a lo largo del estante a un espacio vertical entre estantes que presenta el lugar de transferencia integrado a la estantería y el lugar transitorio integrado a la estantería y puesto que un medio de suspensión de carga del vehículo, en tanto sea necesario, es movido verticalmente hasta la altura del lugar transitorio integrado al estante y puesto que, a continuación, el medio de suspensión de carga del vehículo sea extendido horizontalmente, levantado verticalmente y, a continuación, nuevamente recogido, preferentemente con el accionamiento simultáneo de un transportador que es parte del medio de suspensión de carga del vehículo; movimiento del vehículo en un sentido horizontal respecto de otro espacio vertical entre estantes, que presenta un lugar de almacenamiento y, en tanto sea necesario, un movimiento vertical del medio de suspensión de carga del vehículo a la altura del lugar de almacenamiento, y accionamiento del transportador del medio de suspensión de carga del vehículo de tal manera que la unidad de almacenamiento sea desplazada sobre el o al lugar de almacenamiento.

50 En el dibujo se muestran ejemplos de realización de la invención y se explican en detalle mediante la descripción siguiente. Muestran:

la figura 1, un diagrama de bloques de un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos según la invención;

55 la figura 2, mostrada en parte, una vista en planta de una disposición de estantes;

la figura 3, una vista parcial del frente de la disposición de estantes de la figura 2;

las figuras 4A y 4B, una vista frontal y posterior de un vehículo según la invención;

60 la figura 5, una horquilla que se usa en el vehículo de la figura 4;

la figura 6, un medio de suspensión de carga que se usa en el vehículo según la figura 4 y que presenta una disposición de horquillas con un sinnúmero de horquillas según la figura 5;

65 la figura 7, otra vista parcial más detallada sobre un frente de otra disposición de estantes;

la figura 8, una representación ampliada de la suspensión del vehículo de la figura 7;

la figura 9, en sección transversal, el perfil de guía de las figuras 7 y 8;

5 la figura 10, una vista en perspectiva de dos desplazadores transversales en el sector de un transportador de alimentación;

la figura 11, una vista en perspectiva de un elevador a correas integrado a un transportador de rodillos;

10 la figura 12, una representación en perspectiva de un sector de otra disposición de estantes que muestra en detalle los transportadores de alimentación a diferentes alturas, lugares de transferencia y elevadores;

la figura 13, una vista en planta sobre otra variante de una disposición de estantes;

15 las figuras 14A y 14B, una representación esquemática en perspectiva de un lugar transitorio y un lugar de transferencia como los que se usan en una disposición según la figura 13;

la figura 15, otra modificación de una disposición de estantes en vista en planta; y

20 la figura 16, un diagrama de flujo de un procedimiento de almacenamiento según la invención.

En la siguiente descripción de las figuras, las mismas características se designan con las mismas cifras referenciales. Las variantes se designan con cifras referenciales parecidas. La referencia 10 designa, en general, un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos según la presente invención.

25 Cuando en lo sucesivo se habla de orientaciones verticales y/u horizontales, es obvio que las orientaciones pueden ser intercambiadas en cualquier momento por medio de un giro y, consecuentemente, no deben ser interpretadas de manera restrictiva.

30 Como transelevador se entiende en lo sucesivo un material de transporte o equipo manipulador que se mueve, habitualmente, conducido sobre carriles en un pasillo entre dos estantes. Habitualmente, un transelevador presenta un mecanismo de traslación, una o más columnas, un mecanismo de elevación así como al menos un medio de suspensión de carga. La columna puede ser guiada en un carril de guía superior y/o estar conectado en el piso con una travesa que transmite las fuerzas mediante rodillos de apoyo y guía. Los accionamientos están realizados, frecuentemente, como accionamientos por fricción o por correas dentadas. Un accionamiento de elevación del transelevador se produce, frecuentemente, mediante medios de tracción rotatorios, por ejemplo correas dentadas, cadenas o cables. Para grandes aceleraciones es apropiado un accionamiento de marcha omega acompañante, en el que el transelevador se tracciona mediante un rodillo de accionamiento a lo largo de una correa dentada. La recepción de carga se produce, por ejemplo en paletas, por medio de una horquilla telescópica y en contenedores mediante la circulación por transportador de correas, alimentación mediante dispositivos de tracción (por ejemplo, gancho, lazo o brazo pivotante) o mediante una mesa elevadora.

35 Por unidad de almacenamiento se entiende en adelante una unidad de manipulación que, particularmente, se usa en el sector de almacenamiento (estante). Una unidad de almacenamiento se compone, generalmente, de un solo artículo, pero también puede ser mixta. La unidad de almacenamiento misma puede comprender un medio de almacenamiento auxiliar así como la mercancía misma. No obstante, la unidad de almacenamiento puede ser sólo el material almacenado, cuando el medio de almacenamiento auxiliar es suprimido. Como medios de almacenamiento auxiliares se usan, habitualmente, medios auxiliares de carga, por ejemplo paletas, jaulas de transporte, contenedores, cajas, cartones, bandejas y similares. Las mercancías comprenden bultos, productos a granel, líquidos o gases. Para la manipulación ulterior de productos a granel, líquidos y gases se requieren medios de contención para definir los bultos. A continuación, a modo de ejemplo, se pueden considerar como unidades de almacenamiento recipientes vacíos y llenos. Se entiende que todas las realizaciones referentes a los recipientes también pueden ser aplicadas, análogamente, a otras unidades de almacenamiento, por ejemplo cartones u otras unidades de empaque.

40 Una disposición de estantes (por ejemplo un almacén de estantes) comprende, generalmente, un sinnúmero de estantes previstos en forma de estantes individuales o estantes dobles. Los estantes dobles son estantes individuales colocadas espalda contra espalda. Entre los estantes se definen pasillos que, habitualmente, se extienden en sentido longitudinal de los estantes y sirven como espacio de acción de un transelevador. Los estantes terminan en sus caras frontales opuestas que, en cada caso, a su vez están orientadas en un plano perpendicular al sentido longitudinal del pasillo entre estantes. Los estantes mismos presentan un sinnúmero de lugares de almacenamiento (de estantes) o ubicaciones de almacenamiento dispuestos en forma de planos de estantes superpuestos. El espacio vertical entre estantes se extiende en sentido vertical dentro de un estante y presenta, habitualmente, tantos lugares de almacenamiento y/o ubicaciones de almacenamiento como planos de estantes existan.

45 50 55 60 65 Como ascensor vertical o elevador se entiende, en lo sucesivo, una unidad de manipulación de unidades de almacenamiento con un medio de suspensión de carga que se mueve, exclusivamente, en sentido vertical y, por lo

tanto, es usado solamente para superar diferencias de altura. Contrariamente a un transelevador, un ascensor vertical o elevador está dispuesto estacionario respecto de los estantes.

5 Como vehículo o shuttle se entiende en lo sucesivo un transelevador que atiende, en lo esencial, un (solo) plano de estante para alimentar los lugares de almacenamiento y/o ubicaciones de almacenamiento de dicho plano de estante de unidades de almacenamiento, es decir almacenar o recolectar unidades de almacenamiento.

10 La figura 1 muestra un diagrama de bloques de un sistema de almacenamiento y preparación de pedidos 10 según la invención. El sistema 10 puede presentar un sector de recepción de mercancías 12, un sector de salida de mercancías 14, uno o más estaciones separadoras 16, una disposición de estantes 18, una o más estaciones de empaque y/o de expedición 22 con un clasificador 20 conectado, opcionalmente, a la/s misma/s. Los diferentes elementos 12 a 22 del sistema 10 están conectados entre sí en términos de flujo de materiales por medio de uno o más transportadores (o bien un sistema de transporte) 24, indicados mediante flechas en la figura 1. El control del sistema 10 se produce por medio de una o más unidades de control 26 (ordenadores de administración de almacenes, ordenadores de flujo de materiales, etc.) que, cableados y/o de manera inalámbrica, comunican con los elementos 12 a 24 y sus subunidades (accionamientos, mandos asistidos por ordenador, conmutadores, barreras fotoeléctricas, demás actuadores y similares).

20 A continuación, mediante un ejemplo de cajas (de piezas pequeñas), no mostradas en la figura 1, que son almacenadas y recolectadas en/de un almacén automatizado de piezas menudas, se describe en el sistema 10 un flujo de materiales ejemplarizado.

25 Un grupo de cajas es suministrado al sector de recepción de mercancías 12. En las estaciones separadoras 16, las pilas de cajas pueden ser separadas para formar cajas individuales. En el sector de recepción de mercancías 12 pueden ser identificados los artículos o productos contenidos en las cajas e informados a la unidad de control 26 para el inventario y la administración de los lugares de almacenamiento. Además, en el sector de recepción de mercancías 12, los artículos y productos sueltos pueden ser reempacados en cajas para, a continuación, ser almacenadas en la disposición de estantes 18 (por ejemplo, almacén automatizado de piezas menudas). Las cajas almacenadas se recolectan de acuerdo con las órdenes de preparación de pedido. Una orden de preparación de pedido corresponde a uno o más pedidos del cliente y contiene, habitualmente, varias posiciones de pedido en forma de renglones de pedido. Cada renglón de pedido determina un tipo de producto o artículo y una cantidad requerida de dicho tipo de producto o artículo. Los pedidos se componen en las estaciones de empaque y/o expedición 22. Cuando la secuencia en la que los productos y/o artículos pedidos son enviados al cliente es considerable y las cajas ya no son recolectadas de la disposición de estantes 18 en la secuencia correcta, es posible intercalar uno o más clasificadores 20 entre la/las estación/es de empaque y/o expedición 22 y la disposición de estantes 18. De las estaciones de empaque y/o expedición 22 se entregan los pedidos terminados de preparar al sector de salida de mercancías 14 desde donde son transportados al cliente respectivo.

40 La figura 2 muestra de manera esquematizada una vista en planta sobre una parte de la disposición de estantes 18 de la figura 1.

45 La disposición de estantes 18 presenta múltiples estantes 30. Los estantes 30 están dispuestos en sentido longitudinal X. Una cara frontal (y no indicada en detalle) de la disposición de estantes 18 y/o de los estantes 30 mostrada a la derecha de la figura 2 se encuentra en un plano YZ orientada perpendicular al sentido longitudinal X. El eje Z indica el sentido transversal y el eje Y indica el sentido vertical (altura).

50 En la figura 2 se muestran a modo de ejemplo cinco estantes 30-1 a 30-5. Las parejas de estantes 30-2, 30-3, 30-4, 30-5 son, en cada caso, un estante doble 32 y el estante 30-1 es un estante individual 34. Los estantes 30-1 y 30-2 definen entre uno y otro un primer pasillo entre estantes 36-1. Los estantes 30-3 y 30-4 definen entre uno y otro un segundo pasillo entre estantes 36-2.

55 La disposición de estantes 18 de la figura 2 es alimentada, en términos de flujo de materiales, de unidades de almacenamiento (no mostradas aquí) por un transportador 24 en forma de transportador de rodillos 28. El transportador de rodillos 28 se extiende a lo largo de la cara frontal de los estantes 30 y puede acoplar a un transportador de alimentación 38 y un transportador de evacuación 40 que, en cada caso, están orientados perpendiculares al transportador de rodillos 28 en el sector de las caras frontales. Los transportadores 38 y 40 penetran, en cada caso, en los pasillos entre estantes 36-1 y 36-2. Es obvio que los sentidos de transporte indicados por medio de flechas negras pueden estar orientados de cualquier manera. Mediante una inversión del sentido del transporte, el transportador de alimentación 38 puede ser convertido en un transportador de evacuación 40. Análogamente, lo mismo es válido para el transportador de evacuación 40. En el ejemplo de la figura 2, los transportadores y/o componentes del sistema de transporte 28, 38 y 40 están dispuestos a una altura uniforme, preferentemente a un intervalo de 700 a 800 mm. Los transportadores 24 están diseñados para transportar sin problemas aproximadamente 1500 unidades de almacenamiento por hora. Se entiende que los transportadores mostrados en la figura 2 pueden ser reemplazados por otros tipos de transportadores (transportadores de cadena, transportadores aéreos, transportadores de cinta, etc.). Naturalmente, los transportadores también pueden ser complementados con otros tipos de transportadores.

Los estantes 30 pueden ser estantes 30 con fondos de compartimientos no indicados en detalle, ángulos de apoyo laterales o similares. Preferentemente, los fondos de compartimientos se usan con elevaciones nervuradas extendidas en sentido transversal Z que interactúan de manera encajada con los medios de suspensión de carga de los equipos manipuladores configurados, preferentemente, en forma de horquilla. Una ventaja del uso de fondos de compartimientos es la libre distribución de los lugares de almacenamiento. Los fondos de compartimientos tienen, habitualmente, una longitud de 200 a 300 cm, de manera que es posible almacenar unidades de almacenamiento (estándar) de diferentes dimensiones. En el caso de fondos de compartimientos nervurados, el tamaño de un lugar de almacenamiento solamente está definido por el módulo de las elevaciones nervuradas. Dichas ventajas dan sus frutos particularmente en una administración dinámica de lugares de almacenamiento en la que el lugar y el tamaño de un lugar de almacenamiento son reiteradamente de nuevo asignados dinámicamente, es decir, particularmente en función de la necesidad, mediante un software de administración de lugares de almacenamiento (unidad de control 26).

A continuación se describe en lo esencial un almacenamiento y recolección de profundidad simple de unidades de almacenamiento. Naturalmente, las unidades de almacenamiento también se pueden almacenar y recolectar a profundidades múltiples. Ello depende, en lo esencial, de las dimensiones de los lugares de almacenamiento y de los medios de suspensión de carga. Es obvio que los procesos que se describen solamente referidos a un almacenamiento de profundidad simple pueden ser escalados, sin más, a un almacenamiento de profundidades múltiples, puesto que, por ejemplo, los lugares de almacenamiento son conformados apropiadamente profundos y los medios de suspensión de carga apropiadamente largos en su sentido de manipulación.

En la figura 2, los estantes 30-1, 30-4 y 30-5 están previstos, a modo de ejemplo, exclusivamente para el almacenamiento de unidades de almacenamiento, porque allí no se han previsto ascensores verticales. Contrariamente, en las estanterías 30-2 y 30-3 se encuentran integrados, en cada caso, dos elevadores 42 al estante 30-2 y/o 30-3 respectivo, es decir en la respectiva hilera de estantes en vez de los lugares de almacenamiento previstos allí en el caso contrario. En los estantes 30-2 y 30-3 adyacentes se encuentra, en cada caso, un lugar de transferencia 44 opuesto a los elevadores 42. Dos lugares de transferencia 44 adyacentes sustituyen en la figura 2 una ubicación de almacenamiento 46 implementada, por ejemplo, mediante uno de los fondos de compartimiento descritos anteriormente. A modo de ejemplo, un fondo de compartimiento de este tipo tiene el tamaño de dos unidades de almacenamiento estandarizados dispuestos en sentido longitudinal X, de manera que, en el ejemplo de la figura 2, cada lugar de transferencia 44 y cada medio de suspensión de carga 42 pueden manipular, en cada caso una unidad de almacenamiento estándar. Como elevador 42 se entiende, como ya se ha mencionado, una unidad estacionaria de manipulación de unidades de almacenamiento que transporta unidades de almacenamiento exclusivamente en sentido vertical Y. A diferencia de los ascensores verticales convencionales, los elevadores 42 están integrados a los estantes 30 y/o a la estructura de estantes. Cada elevador 42 presenta al menos un medio de suspensión de carga. Cuando se han previsto, por ejemplo, dos medios de suspensión de carga superpuestos, una división vertical de los medios de suspensión de carga se puede corresponder con la división de los transportadores de alimentación y/o evacuación 38 y 40.

Referida a la figura 3 se muestra en la figura 2 una vista en sección a lo largo de la línea III-III. En la figura 3 se mira en sentido longitudinal X hacia dentro de los pasillos entre estantes 36-1 y 36-2. La representación de la figura 3 se aparta, ligeramente, de la figura 2, puesto que se muestra en la figura 3, explícitamente, un almacenamiento de doble profundidad en los estantes 30. Los estantes 30 presentan, en cada caso, múltiples niveles de estantes E_1 superpuestos en el sentido vertical Y, comenzando la numeración con el nivel de estante E_1 más bajo. En la figura 3, la mayoría de las ubicaciones de almacenamiento 46 de los niveles de estantes E_1 está ocupada a doble profundidad con unidades de almacenamiento 50. En la figura 3, solamente una ubicación de almacenamiento 46 en el primer estante 30-1, está completamente libre. Ocasionalmente, algunos lugares de almacenamiento están libres, como es posible ver en los planos E_1 del estante 30-1, E_3 y E_4 del estante 30-4 y E_5 del estante 30-5. A modo de ejemplo se han indicado en el primer nivel E_1 de los estantes 30-4 y 30-5 una unidad de almacenamiento 50' más larga y tres unidades de almacenamiento 50" más cortas.

En la representación en sección de la figura 3 se puede ver claramente el elevador 42 colocado, respecto de la cara frontal, en el frente del estante 30-3, que reemplaza un espacio vertical entre estantes en lugar de los fondos de compartimientos habitualmente previstos allí.

El transportador de alimentación 38 está configurado para profundidad simple y acopla al lugar de transferencia 44 en el estante 30-2. O sea, para una manipulación a profundidad doble se alimentan mediante el transportador de alimentación 38 uno detrás de otro en sentido longitudinal X dos unidades de alimentación 50 y se trasladan sucesivamente al lugar de transferencia 44, como será descrito más adelante con mayor detalle. Mediante el transportador de alimentación 38 se produce el transporte de unidades de almacenamiento 50 en sentido longitudinal X. La entrega al lugar de transferencia 44 se produce en sentido transversal Z. El elevador 42 retira del lugar de transferencia 44 mediante su medio de suspensión de carga, que más adelante será descrito con mayor detalle con referencia, en especial, a las figuras 4 a 6, la unidad de almacenamiento 50 (o unidades de almacenamiento 50) en sentido transversal Z y mueve las unidades de almacenamiento 50 retiradas en sentido vertical Y al nivel de un plano de estantes E_1 predeterminado para el almacenamiento (a la altura de un plano de estante E_1 inmediatamente adyacente) y entrega a esta altura las unidades de almacenamiento 50 retiradas a un lugar transitorio 48. Para la recepción, la entrega se produce, análogamente, en la secuencia inversa de los pasos

de movimiento.

Los lugares transitorios 48 están dispuestos por encima y/o por debajo del lugar de transferencia 44 en un espacio vertical entre estantes del estante 30-2. Los lugares transitorios 48 pueden reemplazar todos o sólo algunos de los lugares de almacenamiento (estándar) por encima y por debajo del lugar de transferencia 44. Preferentemente, el lugar de transferencia 44 y los lugares transitorios 48 forman una columna a modo de torre (espacio vertical entre estantes) que ya no presenta lugares de almacenamiento (estándar). Al contrario del lugar de transferencia 44, los lugares transitorios 48 no presentan, preferentemente, componentes de sistemas de movimiento de materiales para mover las unidades de almacenamiento 50 colocadas allí en sentido al elevador 42 o en sentido a un transportador de alimentación 38 o transportador de evacuación 40. De este modo es posible ahorrar costes que se presentan en relación con vías (de transporte) transitorias convencionales.

Es obvio que también pueden existir múltiples lugares de transferencia 44 en una y la misma columna (espacio vertical entre estantes) cuando múltiples transportadores 38 y/o 40 acoplan lateralmente a la columna a diferentes alturas. Ello puede ser el caso, por ejemplo, cuando existen varios planos de almacenamiento/ recolección. En la figura 3 se muestra un solo plano de almacenamiento a la altura del segundo plano de estantes E_2 . Pero también es posible, de manera complementaria, prever, por ejemplo en el quinto plano de estante E_5 , otro transportador de alimentación 38 encima del transportador de alimentación 38 mostrado en la figura 3.

Otra particularidad de la disposición de estantes 18 mostrada en las figuras 2 y 3 se puede apreciar en los vehículos 60 que, en lo sucesivo, son denominados también shuttle y tienen la función de un equipo manipulador desplazable, esencialmente, en sentido longitudinal X para la alimentación del plano de estantes E_1 adjudicado respectivamente. En cada pasillo entre estantes 36 se operan al mismo tiempo una pluralidad de vehículos 60. En el pasillo entre estantes 36-1 se muestran otros dos shuttles 60-1 y 60-2 más detallados y un shuttle adicional (véase la figura 3). En el pasillo entre estantes 36-2 operan, además de los shuttles 60-3 y 60-4 explicados en detalle, otros shuttles 60, como se indica a modo de ejemplo en la figura 3. Cada shuttle 60 presenta, por ejemplo, dos medios de suspensión de carga que más abajo serán descritos con mayor detalle. Los shuttles 60 pueden estar colgados unilateralmente en lados longitudinales 138 de los estantes 30 y ser movidos en sentido longitudinal X en el pasillo entre estantes 36. Preferentemente, los medios de suspensión de carga están distanciados verticalmente uno del otro de tal manera que pueden atender simultáneamente un primer y tercer o bien un segundo y cuarto plano de estante de un módulo de estante 54 que en el ejemplo 3 abarca los cuatro planos de estantes E_1 a E_4 . Los shuttle 60 pueden almacenar y recolectar unidades de almacenamiento 50 en/de ambos estantes 30 adyacentes al pasillo entre estantes 36 en el que opera el shuttle 60. La distancia (vertical) de los medios de suspensión de carga de los shuttles 60 es, preferentemente, constante y corresponde, preferentemente, a un múltiplo de una distancia (normalizada) de plano de estantes 94. Los medios de suspensión de carga de los shuttles 60 pueden estar configurados móviles verticalmente, de manera que los shuttles opuestos a igual altura, por ejemplo los shuttles 60-1 y 60-2 en el pasillo entre estantes 36-1, pueden, en cada caso, alimentar de unidades de almacenamiento 50 todos los planos de estantes E_1 de un módulo de estantes 54 asignado a los mismos. Cuando los shuttle 60-1 y 60-2 en una marcha longitudinal, es decir en un movimiento simultáneo de ambos shuttles 60-1 y 60-2 en sentido longitudinal X, se cruzan en el pasillo entre estantes 36-1, es decir se encuentran y/o adelantan, los shuttle 60-1 y 60-2 se pueden cruzar en el camino sin colisionar, puesto que sus medios de suspensión de carga están desplazados uno respecto del otro en altura 94 de un plano de estante, como se muestra en la figura 3 para el shuttle 60 en el pasillo entre estantes 36-2. Del mismo modo, es posible que los shuttles 60 pasen dentro de los pasillos entre estantes 36 por encima y/o por debajo de los transportadores 38 y 40.

La posibilidad de que se puedan cruzar shuttles 60 dentro del pasillo entre estantes 36 y, al mismo tiempo, estén provistos de movimiento ascensional en la altura de la menos un plano de estante E_1 , permite, además, un acceso simultáneo a unidades de almacenamiento 50 del mismo plano de estante E_1 . Esto es válido tanto para los almacenamientos como para las recolecciones. Sin embargo, lo mismo es válido para el intercambio de unidades de almacenamiento 50 con los lugares transitorios 48. Gracias a que el shuttle 60 está provisto de una función de elevación, es posible que el shuttle 60 retire una unidad de almacenamiento 50 de otro plano de estante E_1 que aquel al que entrega la unidad de almacenamiento 50 retirada. Por lo tanto, es posible que una unidad de almacenamiento 50 sea almacenada en un plano de estante E_1 , si bien estaba vacío el lugar transitorio 48 sobre el mismo plano de estante E_1 . Algo análogo es, por supuesto, válido para procesos de recolección.

La capacidad (de transporte) aumenta considerablemente gracias a que pueden estar previstos, uno detrás de otro, uno o más elevadores 42 en el sentido longitudinal X de un estante 30 y en el sentido transversal Z adyacente a un número correspondiente de lugares de transferencia 44 en un estante 30 inmediatamente adyacente. El "cuello de botella" de un único elevador 42 (o ascensor vertical) en el frente de las estanterías 30 puede ser eliminado mediante la múltiple disposición de elevadores 42 en las estanterías 30. Cuantos más elevadores 42 se puedan usar uno detrás de otro en sentido longitudinal X, tanto más se proyecta el transportador 38 y/o 40 en el pasillo entre estantes 36, como más adelante será descrito con mayor detalle.

Volviendo a la figura 3, se prosigue a continuación con la descripción del proceso de almacenamiento. Después de que el elevador 42 haya entregado la unidad de almacenamiento 50 en un lugar transitorio 48 predeterminado, por ejemplo en el lugar transitorio 48 del séptimo plano de estante E_7 , el shuttle 60-1 puede retirar la unidad de almacenamiento 50 depositada allí transitoriamente mediante su medio de suspensión de carga superior, a

5 continuación marchar en sentido longitudinal X del pasillo entre estantes 36-1 a un lugar de almacenamiento (ubicación de almacenamiento 46 libre) y, en sentido transversal Z, depositar allí mediante su medio de suspensión de carga la unidad de almacenamiento 50 a almacenar. El almacenamiento se puede producir tanto en una ubicación de almacenamiento 46 en el estante 30-1 o en el estante 30-2. El almacenamiento se puede producir en el séptimo plano de estante E₇, pero también en el octavo plano de estante E₈. Algo análogo es, por supuesto, válido en la secuencia inversa para un proceso de recolección.

10 Los transportadores 38 y 40 pueden ser usados como vía de mano única, es decir (sólo) almacenan por medio de un pasillo entre estantes 36 y (sólo) recolectan por medio de otro pasillo entre estantes 36. Ello está visualizado en la figura 2 mediante flechas de transporte correspondientes, sirviendo el pasillo entre estantes 36-1 para el almacenamiento y el pasillo entre estantes 36-2 para la recolección. En este contexto, los elevadores 42 en el tercer estante 30-3 se usan (preferentemente sólo) como elevadores de almacenamiento y los elevadores 42 en el segundo estante 30-2 (preferentemente sólo) como elevadores de recolección. Si uno se imagina las unidades funcionales, compuestas de lugares de transferencia 44, lugares transitorios 48 y elevadores 42, continuadas en los estantes 30-4 y 30-5, en particular con disposición reflejada en el otro extremo (no mostrado) de los pasillos entre estantes 36, queda claro que en un mismo pasillo 36 se puede usar una primera unidad funcional para el almacenamiento y una segunda unidad funcional para la recolección. Habitualmente, sin embargo, cada elevador 42 es usado para el almacenamiento y la recolección, con lo cual, en este caso, en cada pasillo entre estantes 36 existe un transportador de alimentación 38 y un transportador de evacuación 40, pero a diferentes niveles. En la figura 3 se puede prever, por ejemplo a la altura del cuarto plano de estante E₄, un transportador de evacuación en el primer pasillo entre estantes 36-1, para poder tanto almacenar como recolectar en el primer pasillo entre estantes.

25 Además, es posible que los elevadores 42 mostrados en la figura 2 estén configurados de tal manera que sus medios de suspensión de carga puedan ser operados tanto en sentido transversal Z positivo como negativo. En este caso, con la prolongación extendida del transportador de evacuación 40, los elevadores 42 en el tercer estante 30-3 también pueden ser usados para la recolección dentro del pasillo entre estantes 36-2. Después que dichos elevadores 42 han entregado una unidad de almacenamiento 50 a almacenar a un lugar transitorio 48 mostrado en la figura 3, pueden recibir directamente del shuttle 60-3 o 60-4 una unidad de almacenamiento 50 a recolectar para, en el trayecto de regreso al pie del elevador 42 llevar la unidad de almacenamiento 50 a recolectar al nivel del lugar de transferencia 44 para, a continuación, entregarla al transportador de evacuación 40 del transportador 24. Por supuesto, el elevador 42 también podría recoger unidades de almacenamiento 50 de los lugares transitorios 48 que con el propósito de recolección habían sido colocadas, previamente, en estos lugares transitorios 48 del pasillo entre estantes 30-1 mediante el shuttle 60. En otras palabras, ello significa que los elevadores 42 en las figuras 2 y 3 pueden ser usados tanto para el almacenamiento como para la recolección. Lo mismo es válido para los shuttles 60 que, a continuación, se describen con mayor detalle en las figuras 4A y 4B.

40 En las figuras 4A y 4B se muestra una forma de realización de un vehículo 60, mirando en la figura 4A sobre una cara trasera orientada, habitualmente, al estante 30, y en la figura 4B sobre un lado frontal del shuttle 60 orientado, habitualmente, al pasillo entre estantes 36. El shuttle 60 se describe a continuación con referencia a las figuras 4A y 4B.

45 El vehículo o bien el shuttle 60 presenta un chasis 62, al menos un accionamiento de marcha 64, un accionamiento de elevación 66, un carro elevador 68, medios de tracción 69 así como uno o más medios de suspensión de carga 70. En las figuras 4A y 4B se muestran, a modo de ejemplos, dos medios de suspensión de carga 70-1 y 70-2 distanciados en sentido vertical Y en la altura de, por ejemplo, dos planos de estante E₁ (véase también la flecha 94 en la figura 4B). Además, el shuttle 60 puede presentar una unidad de control 72, un colector de toma de corriente 74, una o más ruedas de rodadura 76, una o más ruedas de guía 78 y/o una o más ruedas de apoyo 79. Los medios de suspensión de carga 70 se describen en detalle con referencia a las figuras 5 y 6.

50 El chasis 62 está diseñado en forma de bastidor y puede presentar tres alas principales no referenciados en detalle que, en este caso, forma, por ejemplo, una "U" abierta hacia abajo, estando el extremo abierto unido por medio de un elemento de unión 63 proyectado en sentido transversal Z que se extiende, en lo esencial, en el sentido longitudinal X. Este elemento de unión 63 saliente debe ser diseñado de manera que no colisione con un shuttle 60 previsto a la misma altura en el estante contiguo 30, como se muestra, por ejemplo, en el pasillo entre estantes 36-2 de la figura 3.

60 El carro elevador 68 puede tener forma de H y estar montado móvil verticalmente al chasis 62. El carro elevador 68 se usa para recibir al menos un medio de suspensión de carga 70. Cada medio de suspensión de carga 70 está conectado saliente libremente en el sentido transversal Z con el carro elevador 68 por medio de brazos en voladizo 86 que se extienden, en lo esencial, en el sentido transversal Z. Los medios de suspensión de carga 70 están asentados sobre largueros 88 que, por su parte, están unidos a los brazos en voladizo 86 y se extienden, en lo esencial, en sentido longitudinal X. Además, el carro elevador 68 está conectado firmemente con uno o más medios de tracción 69 (por ejemplo, cadenas, correas dentadas, cables, etc.) que son accionados por uno o más accionamientos de elevación 66 para el movimiento del carro elevador 68 en sentido vertical Y. En el shuttle 60 de la figura 4 se ha previsto un solo accionamiento de elevación 66 que interactúa con una transmisión 84 para accionar ambos medios de tracción 69 que están fijados en el sentido longitudinal X en sectores externos del carro de elevación 68 para, de manera uniformemente distribuida, transmitir las fuerzas de elevación al carro de elevación 68.

Si sólo se ha previsto un accionamiento de elevación 66 para ambos medios de suspensión de carga 70-1 y 70-2, los medios de suspensión de carga 70-1 y 70-2 son levantados o descendidos sincronizadamente respecto del chasis 62. La distancia vertical 94 entre medios de suspensión de carga 70 de un shuttle 60 es, preferentemente, un múltiplo entero de una altura de un estante E_1 . Es obvio que el shuttle 60 puede presentar más o menos que dos medios de suspensión de carga 70-1 y 70-2 y que las distancias entre los medios de suspensión de carga 70 puedan corresponder, por ejemplo, también a la altura de tres planos de estante E_1 . Los medios de suspensión de carga 70 no necesariamente tienen que estar distanciados entre sí simétricamente en sentido vertical Y. Sin embargo, deberían estar distanciados de tal manera que los medios de suspensión de carga 70 puedan pasar en el pasillo entre estantes 36, sin colisionar, a un shuttle 60 directamente contiguo en el sentido Z. Ello significa, con otras palabras, que los medios de suspensión de carga (desplazables en altura) 70 sólo tienen permitido detenerse en aquellos niveles de altura donde en ese preciso momento no se detiene en el shuttle contiguo ningún medio de suspensión de carga.

Además, es posible prever para cada medio de suspensión de carga 70 un accionamiento de la elevación 66, de manera que los medios de suspensión de carga 70 puedan ser movidos, individualmente, en sentido vertical Y. En este caso, respecto del cruce de los shuttles 60 respecto del shuttle 60 contiguo en sentido Z se debe tener en cuenta que, sumados, no se pongan a disposición más medios de suspensión de carga que planos de estantes del módulo 54.

En sentido longitudinal X del pasillo entre estantes 36, los shuttles 60, que se extienden, en lo esencial, en el plano vertical XY, son trasladados por medio de las ruedas de rodadura 76 en guías 80 dispuestas, preferentemente, horizontales que, con referencia a las figuras 7 a 9, serán descritas con mayor detalle. Las ruedas de rodadura 76, de las cuales en la figura 4 dos están dispuestas en la mitad superior del chasis 62, pueden ser accionadas, en cada caso, por medio de un accionamiento de marcha 64-1 y 64-2 propio. Es obvio que los accionamientos 64-1 y 64-2 están sincronizados entre sí al menos mediante un control correspondiente por medio de la unidad de control 72 en la que pueden estar guardadas las medidas de aproximación y similares. Además, se entiende que las ruedas de rodadura 76 también pueden ser dispuestas en la mitad inferior del chasis 62, incluso de manera complementaria. En este caso, el shuttle 60 no cuelga del estante 30, sino que está parado sobre el estante 30. Las ruedas de rodadura 76 rotan sobre ejes 76' orientados en sentido transversal Z.

Además, puede haber previstas ruedas de guía 78 dispuestas, preferentemente, en proximidad inmediata de las ruedas de rodadura 76 y que, en el ejemplo de la figura 4, están montadas (libremente giratorias) sobre un eje vertical, paralelas al eje Y. Opcionalmente, las ruedas de guía 78 pueden presentar una suspensión elástica para mantener el shuttle 60 en el plano vertical XY dentro de las tolerancias especificadas.

Además, puede haber previstas ruedas de apoyo 79 que, preferentemente, están dispuestas en un sector inferior del chasis 62 opuesto a las ruedas de rodadura 76. Del mismo modo, las ruedas de apoyo 79 rotan sobre ejes verticales que están orientados paralelos al eje Y. Las ruedas de apoyo 79 previenen una colisión del shuttle 60 (en el ejemplo de la figura 4, guiado colgado de uno de los estantes 30) con los estantes 30.

Es preferente que todas las ruedas 76, 78 y 79 estén dispuestas en un lado del shuttle 60, preferentemente el lado posterior.

En el chasis 62 puede estar dispuesto, además, un colector de toma de corriente 74 que, preferentemente, tiene una distancia vertical a las ruedas de rodadura 76 que es un múltiplo entero de la altura de un plano de estante E_1 . En la figura 4, dicha distancia corresponde a la altura de dos planos de estante E_1 . La altura total del chasis 62 en el sentido Y puede ser, por ejemplo, el cuádruplo de una altura de plano de estante. La longitud del chasis 62 en sentido X puede variar y es, preferentemente, de un orden de magnitud de la longitud de una ubicación de almacenamiento 46. El chasis 62 y el carro de elevación 68 están conformados de tal manera que las unidades de almacenamiento 50 puedan ser almacenadas y recolectadas en el sentido transversal Z positivo y negativo en/de los estantes 30, que delimitan lateralmente el pasillo entre estantes 36 en el que opera el vehículo 60. En las figuras 4A y 4B se puede ver claramente que las cajas 52 también pueden ser movidos en sentido transversal Z negativo a través del chasis 62 y/o del carro de elevación 68, para almacenar o recoger las cajas 52 en el/del estante 30 del que se encuentra colgado el vehículo 60 mostrado en la figura 4.

Es obvio que, en lugar de un colector de toma de corriente 74 pueda ser transportado un acumulador de energía, no mostrado (por ejemplo, un Powercap), que puede ser recargado en estaciones de carga dispuestos especialmente con dicho propósito, preferentemente en el sector de los lugares de transferencia 44 y lugares transitorios 48.

El medio de suspensión de carga 70 presenta en el sentido transversal Z positivo y negativo horquillas 101 recogibles y extensibles que se explicarán a continuación en detalle con referencia a la figura 5. Además, el medio de suspensión de carga 70 puede presentar una guía lateral 90 que en el ejemplo de la figura 4 está conformada en forma de dos empujadores 92-1 y 92-2 que, por su parte, pueden ser movidos en sentido longitudinal X acercándose o alejándose uno del otro, para asegurar lateralmente unidades de almacenamiento 50 y conducirlos durante los almacenamientos y recolecciones.

Con referencia a las figuras 5, se muestra una horquilla 101 individual de una disposición de horquillas 100 (figura

6). Cada horquilla 101 puede ser recogida y extendida a lo largo de un eje 102, tanto en sentido positivo como en sentido negativo. En el estado montado del medio de suspensión de carga 70, el eje 102 está orientado, preferentemente, paralelo al sentido transversal Z. La horquilla 101 presenta una barra 104 fabricada, preferentemente, de carbono y que tiene una longitud que corresponde, más o menos, a la longitud del medio de suspensión de carga 70 (en sentido transversal Z). La longitud de la barra 104 y, por lo tanto, del medio de suspensión de carga 70 depende de si se almacena o recolecta con profundidad simple o múltiple.

Además, cada horquilla 101 puede presentar un transportador (transversal) 106 que, en el ejemplo de la figura 5, se compone de dos transportadores de correas 108-1 y 108-2 dispuestos consecutivos, con accionamientos 107-1 y 107-2 respectivos. Los transportadores de correas 108 están orientados paralelos a la barra 104 y dispuestos laterales a la misma. En la figura 5, los transportadores de correas 108 están dispuestos sólo en un lado. Es obvio que los transportadores de correas 108 también pueden ser dispuestos en ambos lados respecto de la barra 104. Los transportadores de correas 108 pueden presentar rodillos deflectores 109 que tienen integrados los accionamientos 107. De esta manera, el transportador de correas 108 puede ser construido consumiendo poco espacio y de forma compacta. La barra 104 es recogida y extendida por medio de uno o más accionamientos de barra 110. El accionamiento de barras 110 puede estar configurado, al igual que el rodillo deflector 109, en forma de uno o más rodillos de accionamiento 112 integrados. La superficie envolvente del rodillo 112 está ajustada a la forma de la barra 104 y preferentemente revestida, para prevenir un patinaje de los rodillos 112. Los rodillos 112 rotan sobre un eje orientado, preferentemente, paralelo al sentido longitudinal X. Alternativamente, las barras están conectadas con uno o más cables arrollados, preferentemente varias veces, sobre un rodillo de accionamiento para posibilitar el accionamiento sin patinaje de las barras, estando las barras aseguradas al mismo tiempo contra caída fuera.

Además (o en lugar) de los rodillos 112 se han previsto rodillos de guía 113 para la barra 104 que están dispuestos de tal manera lateralmente al eje 102 que la barra 104 es guiada coaxialmente al eje 102. Los rodillos de guía 113 rotan, preferentemente, libres sobre un eje 114 respectivo, preferentemente paralelo al sentido Y. Es obvio que también los rodillos de guía 113 pueden ser accionados; sin embargo, habitualmente, los rodillos de guía 113 están realizados libremente rotativos. Los rodillos de guía 113 pueden estar asegurados mediante pernos 116 a un bastidor 118, compuesto aquí, por ejemplo, de dos perfiles en forma de C.

Con referencia a la figura 6, se muestra en perspectiva un estado montado de una disposición de horquillas 100 con una pluralidad de horquillas 101 recogibles y extensibles, preferentemente en forma individual. La disposición de horquillas 100 se apoya sobre soportes longitudinales 88 y está conectada permanentemente con dichos soportes longitudinales 88. Los empujadores 92-1 y 92-2 en forma de plancha de la guía lateral 90 se muestran separados.

La figura 7 muestra una vista frontal de una disposición de estantes 18, similar a la de la figura 3, sólo que con mayor detalle. En la figura 7 se observan en sentido longitudinal X los pasillos entre estantes 36-1 y 36-2, definidos entre los estantes 30-1 y 30-2 y/o 30-3 y 30-4. Los elevadores 42 están esbozados en forma de un elevador de almacenamiento 122 en el estante 30-2 y un elevador de recolección 120 en el estante 30-3 que, en cada caso, se mueven hacia arriba y abajo en sentido vertical Y a lo largo de una columna 124.

Además, en el pasillo entre estanterías 36-1 se muestran dos transportadores de alimentación 38-1 y 38-2 a diferentes alturas, para entregar en sentido transversal Z unidades de almacenamiento 50 a lugares de transferencia 44-1 y 44-2 dispuestos opuestos en la estantería 30-2. De allí, el elevador de almacenamiento 122 retira las unidades de almacenamiento 50, las transporta hacia arriba y, por su parte, las entrega en sentido transversal Z a lugares de transferencia 48 libres que están dispuestos en el estante 30-2 encima o debajo de los lugares de transferencia 44-1 y 44-2.

En una recolección, el elevador 120 retira unidades de almacenamiento 50 de lugares transitorios 48 dispuestos en el tercer estante 30-3 encima o debajo de lugares de transferencia 44-3 y 44-4. Los lugares de transferencia 44-3 y 44-4 acoplan a transportadores de evacuación 40-1 y 40-2. Los transportadores de evacuación 40-1 y 40-2 están dispuestos en el pasillo entre estantes 36-2 a diferentes niveles de altura.

La figura 7 se usa para clarificar la guía, preferentemente unilateral de los shuttles 60, en cada caso en uno de los estantes 30-1 a 30-4. Para la identificación más sencilla de un único shuttle 60, en el sector superior del segundo pasillo entre estantes 36-2 de la figura 7 se ha indicado un shuttle 60 mediante una línea auxiliar. Este shuttle 60 está montado suspendido en el cuarto estante 30-4, concretamente sólo en el cuarto estante 30-4. Lo mismo es válido, respecto del montaje unilateral, para los demás shuttles 60 mostrados en la figura 7. Para una mayor claridad no se muestra en la figura 7 ningún shuttle 60 que atiende los mismos planos de estantes E_1 que un shuttle 60 dispuesto a la misma altura. Los shuttles 60 mostrados en el pasillo entre estantes 36-1 están todos colgados del primer estante 30-1. Los shuttles 60 mostrados en el segundo pasillo entre estanterías 36-2 están todos colgados del cuarto estante 30-4. Los shuttles 60 correspondientes, que no son mostrados en la figura 7, estarían colgados en el pasillo entre estantes 36-1 del segundo estante 30-2 y en el segundo pasillo entre estantes 36-2 del tercer estante 30-3.

Los shuttles 60 pueden ser enganchados por medio de sus ruedas de rodadura 76 en guías que, por lo general, están identificadas con 130. Las guías 130 están fijadas en columnas de estantes 126 de los estantes 30 en una

alineación horizontal paralela a los pasillos entre estantes 36. Las guías 130 son, preferentemente, perfiles 132 en forma de C que, con referencia a las figuras 8 y 9, todavía serán explicadas en detalle. Alternativamente, también es posible usar perfiles en forma de U, omega o similares. Además, se muestran soportes longitudinales 134 convencionales de los estantes 30 que en sección transversal también pueden presentar un perfil en C. Sobre los soportes longitudinales 134 se pueden apoyar, por ejemplo, los fondos de compartimientos. Sin embargo, los soportes longitudinales 134 también pueden ser usados como conductores de corriente 136 que interactúan con los colectores de toma de corriente 74 (véase la figura 4) para el suministro eléctrico de los shuttles 60.

En este sentido, las guías 130, los soportes longitudinales 134 y los conductores de corriente 136 están colocados en las caras laterales 138 de los estantes 30, definidos mediante las caras exteriores libres de los estantes 30.

Con referencia a la figura 8, se muestra una ampliación de un sector VIII de la figura 7. En la figura 8, la guía 130 está representada en forma de un perfil en C 132 en el cual está enganchado con su rueda de rodadura 76 un primer shuttle 60-1 (inferior). El primer shuttle 60-1 se encuentra debajo de la línea auxiliar indicada mediante una línea de trazos. Un segundo shuttle 60-2 superior interactúa del mismo modo con la guía 130 por medio de su rueda de soporte 79 que está dispuesta en una mitad inferior del segundo shuttle 60-2. O sea, la guía 130 se usa tanto para la suspensión del shuttle 60-1 inferior como para el soporte del shuttle 60-2 superior. El shuttle 60-1 inferior es guiado en el interior 138 del perfil 132 en forma de C. El shuttle 60-2 superior se apoya en el exterior 144 del perfil 132 en forma de C.

Con referencia a la figura 9 se muestra en sección transversal una configuración de un perfil 132 en forma de C que mediante plegado puede ser fabricado, por ejemplo, de acero. El perfil 132 puede presentar múltiples alas 140. En la figura 9, el perfil 132 presenta cinco alas 140-1 a 140-5. El perfil C define una abertura 142 alineada en la figura 9 hacia la derecha (hacia el pasillo entre estantes 36). Las ruedas de rodadura 76 marchan en el interior 138 del perfil 132 sobre el segundo ala 140-2. Las ruedas de soporte 79 marchan sobre la cara exterior del quinto ala 140-5, orientado verticalmente. El primer ala 140-1 no es forzosamente necesario, pero se usa para la guía lateral de los shuttles 60, puesto que allí las ruedas de guía 78 están en contacto con la cara interna, como se puede ver, a modo de ejemplo, en la figura 8.

La figura 10 muestra una representación en perspectiva con dos desplazadores transversales 150-1 y 150-2. Concretamente, es un primer empujador 152-1 y un segundo empujador 152-2. Los empujadores 152 están configurados de tal manera que puedan ser movidos en sentido transversal Z a través de los espacios intermedios 160 definidos entre rodillos contiguos 154. La disposición mostrada en la figura 10 se usa, por ejemplo, en el sector del transportador de alimentación 38 de las figuras 2 y 3 opuesto a los lugares de transferencia 44.

Como desplazadores transversales 150 también se pueden usar, además, transportadores de correas 156 en forma de un elevador a correas 155 que, por su parte, pueden estar dispuestos en los espacios intermedios 160 entre rodillos contiguos 154, como se muestra a modo de ejemplo en la figura 11. La ventaja de este tipo de desplazadores transversales 150 es que, para permitir el paso del desplazador transversal 150 por los espacios intermedios 160, las caras laterales 150 del transportador de rodillos 28 no necesitan estar provistos de una rendija como en el caso del desplazador transversal 150 según la figura 10.

Los transportadores de correas 156 pueden ser levantados y bajados, de manera que en una posición descendida de los transportadores de correas 156 las unidades de almacenamiento 50 pueden ser trasladadas en sentido longitudinal X por medio de los rodillos 154 y, en una posición levantada de los transportadores de correas 156, evacuadas lateralmente en sentido transversal Z, por ejemplo, a un lugar de transferencia 44. Los transportadores de correas 156 también pueden proyectarse más allá de la anchura del transportador 38 o 40, de manera que entren en el o los lugar/es de transferencia 44. O sea, un desplazador transversal 150 se puede extender sobre uno de los transportadores 38/40, ambos transportadores 38/40 o el o los lugar/es de transferencia 44.

Por supuesto, también es posible usar como desplazadores transversales 150 otros elementos, por ejemplo cintas de eslabones de cadena con rodillos integrados, pudiendo los rodillos ser activados y desactivados selectivamente para evacuar unidades de almacenamiento 50 lateralmente del transportador de cadena.

Con referencia a la figura 12 se muestra una vista en perspectiva en el sentido longitudinal X en un sector de la disposición de estantes 18, que comprende dos elevadores 42 en forma de un elevador de almacenamiento 122, cuatro lugares de transferencia 44 y dos lugares transitorios 48, así como dos transportadores de alimentación 38-1 y 38-2 a diferentes alturas. Los lugares de transferencia 44 que, en cada caso, están diseñados para la manipulación de unidades de almacenamiento 50 a doble profundidad, están distanciados en sentido vertical Y uno del otro en la altura de dos planos de estantes. Lo mismo es válido para los lugares transitorios 48. Cada uno de los cuatro lugares de transferencia 44 mostrados en la figura 12 presenta transportadores de correa 156 (sin función de elevación) dispuestos uno detrás de otro en sentido transversal Z. Los transportadores de alimentación 38-1 y 38-2 presentan, en cada caso, dos elevadores de correas 155 dispuestos uno detrás de otro en sentido longitudinal X que, por su parte, están opuestos en sentido transversal Z a los lugares de transferencia 44. En este caso, los elevadores de correas 155 son realizados, por ejemplo, mediante transportadores de correas con función elevadora.

Además, se muestran dos medios de suspensión de carga 162-1 y 162-2 del primer y segundo elevador de

almacenamiento 122-1 y 122-2. Los elevadores de almacenamiento 122-1 y 122-2 están opuestos en sentido transversal Z a los lugares de transferencia 44 y los lugares transitorios 48. Es obvio que algo análogo es válido para los elevadores de recolección.

5 Con referencia a la figura 13 se muestra en planta una disposición de estantes 18' modificada.

10 En la figura 13 se muestran tres estantes individuales 30-1 a 30-3 que entre sí definen un primer pasillo entre estantes 36-1 y un segundo pasillo entre estantes 36-2 en los que, a su vez, son operados de manera móvil varios shuttles 60 en el sentido longitudinal X. El transportador 24 está dispuesto a dos alturas diferentes y puede (en términos de flujo de materiales) estar dividido en un bucle de almacenamiento y un bucle de recolección. El almacenamiento se produce por medio de un transportador de alimentación 38 dispuesto sobre un nivel de altura inferior. La recolección se produce por medio de un transportador de evacuación 40 dispuesto sobre un nivel de altura superior al del transportador de alimentación 38. Los dispositivos de transporte están indicados en la figura 13 mediante flechas oscuras.

15 Después que una unidad de almacenamiento 50 ha alcanzado un extremo del transportador de alimentación 38 en el primer pasillo entre estantes 36-1, opuesto a un lugar de transferencia 44' en el sentido transversal Z, la unidad de almacenamiento 50 puede ser trasladada al lugar de transferencia 44' mediante un desplazador transversal 150 que en la figura 13 está indicado mediante una flecha doble.

20 En sentido longitudinal X, el lugar de transferencia 44 está rodeado de dos elevadores 42 que pueden ser usados para el almacenamiento y/o la recolección de unidades de almacenamiento 50. Es obvio que, tanto debajo como encima de los lugares de transferencia 44', dispuestos a los niveles de altura del transportador de alimentación 38 y del transportador de evacuación 40, estén dispuestos lugares transitorios 48'.

25 Con referencia a la figura 14A se ha indicado de manera esquematizada un lugar transitorio 48' como el que se usa en la disposición de estantes 18' de la figura 13. Es obvio que las explicaciones siguientes respecto del lugar transitorio 48' son válidas, análogamente, para los lugares de transferencia 44' de la figura 13, diferenciándose los lugares de transferencia 44' de los lugares transitorios 48' solamente por un transportador adicional, por ejemplo un elevador a correas 155, como todavía será descrito con referencia a la figura 14B.

30 Cada lugar transitorio 48' está diseñado para interactuar de una manera engranada con los medios de suspensión de carga 70 de los shuttles 60 y de una manera engranada con los medios de suspensión de carga 162 de los elevadores 42 y/o elevadores de almacenamiento y recolección 120 y 122. Con este propósito, el lugar transitorio 48' puede presentar, por ejemplo, un fondo sobre el que están dispuestas elevaciones 166, preferentemente de forma matricial. En la figura 14A se muestran sólo algunas de las elevaciones 166. Las elevaciones 166 pueden estar realizadas, por ejemplo, mediante soportes en forma de estrella que dejan espacios intermedios 168 tanto en sentido transversal Z como en sentido longitudinal X. En los espacios intermedios 168 pueden encajar en el sentido transversal Z, por ejemplo, las barras 104 de la disposición de horquillas 100 del elevador 42, así como las barras 104 de la disposición de horquillas 100 del medio de suspensión de carga 70 de los shuttles 60.

35 Sin embargo, en comparación con la disposición de estantes 18 de la figura 2, el intercambio de unidades de almacenamiento 50 entre el transportador de alimentación 38, el transportador de evacuación 40 y los lugares de transferencia 44' se continúa produciendo en el sentido transversal Z. No obstante, el intercambio entre los elevadores 42 y los lugares de transferencia 44' o bien los lugares transitorios 48' se produce en el sentido longitudinal X. Mediante dicha medida es posible integrar al mismo estante los elevadores 42, los lugares de transferencia 44' y los lugares transitorios 48', de manera que, por un lado, es posible prescindir de estantes dobles y, por otro lado, usar los elevadores 42 tanto para el almacenamiento como para la recolección.

40 Es obvio que sólo el/los lugar/es de transferencia 44' debe/n ser provisto/s de componentes de transporte de materiales que intercambien unidades de almacenamiento 50 con el transportador de evacuación 40. En realidad, el lugar de transferencia 44', sólo opuesto a un transportador de alimentación 38, realmente no requiere un sistema de movimiento de materiales, puesto que los medios de suspensión de carga 162 de los elevadores 42 pueden retirar automáticamente las unidades de almacenamiento 50 a almacenar colocados allí, puesto que las horquillas 101 se introducen en sentido longitudinal X en los espacios intermedios 168, puesto que el medio de suspensión de carga 162 es levantado a continuación hasta que despegue la unidad de almacenamiento 50 a almacenar y, a continuación, las horquillas 101 de la disposición de horquillas 100 del medio de suspensión de carga 162 del elevador 42 son recogidas, preferentemente con la activación simultánea de los transportadores de correas 108, para mover con seguridad la unidad de almacenamiento 50 a almacenar hacia el medio de suspensión de carga 162. A continuación, el elevador 42 puede ser movido en sentido vertical Y a un lugar transitorio 48' donde la unidad de almacenamiento 50 a almacenar es entregada mediante el transportador de correas 108, de manera que la unidad de almacenamiento 50 a almacenar apoye sobre las elevaciones 166 del lugar transitorio 48'. Si el elevador 42 se mueve a otro lugar transitorio 48', puede recoger allí, de la manera recién descrita, una unidad de almacenamiento 50 a recolectar y entregarla al lugar de transferencia 44' asignado al transportador de evacuación 40.

En el caso en que el transportador de alimentación 38 y el transportador de evacuación 40 se encuentren a la misma

altura, el lugar de transferencia 44' debe estar provisto de un componente de movimiento de materiales adicional, por ejemplo un elevador a correas 155, para mover la unidad de almacenamiento 50 a recolectar al transportador de evacuación 40. En este caso, el elevador a correas 155 debe poder ser descendido hasta que los medios de suspensión de carga 162 de los elevadores 42 no colisionen con el elevador a correas 155 al recoger y entregar unidades de almacenamiento 50.

En la figura 14B se muestra un lugar de transferencia 44'. El lugar de transferencia 44' se encuentra encima o debajo del lugar transitorio 48'. En la figura 14B, el lugar de transferencia 44' se encuentra opuesto a un transportador de alimentación 38 y un transportador de evacuación 40. Es obvio que el lugar de transferencia 44' también podría estar opuesto solamente al transportador de alimentación 38 o al alimentador de evacuación 40, estando, de esta manera, disponible otro lugar de transferencia 44' en el espacio vertical entre estantes que interactúe con el otro transportador 38 o 40.

El lugar de transferencia 44' está provisto de un desplazador transversal 150 en forma de peine de rodillos 167. El peine de rodillos 167 presenta varios rodillos accionados orientados en sentido longitudinal X que pueden mover las unidades de almacenamiento 50 en el sentido transversal Z. Los rodillos del peine de rodillos 167 están distanciados entre sí de tal manera que entre los mismos se definen espacios intermedios 168. Los espacios intermedios 168 están dispuestos y dimensionados de tal manera que las horquillas 101 del medio de suspensión de carga 162 de los elevadores 42 puedan ser recogidas o extendidas del peine de rodillos 167 con el propósito de recibir una unidad de almacenamiento 50.

En el proceso de almacenamiento, las unidades de almacenamiento 50 son transportadas por medio de un transportador de alimentación 38 hasta su extremo, donde está dispuesto un desplazador transversal 150, por ejemplo en forma de elevador a correas 155. El elevador a correas 155 se muestra en la figura 14B en su posición levantada, de manera que sus correas puedan transportar una unidad de almacenamiento 50 en el sentido transversal Z positivo del transportador de alimentación 38 al lugar de transferencia 44', es decir sobre los rodillos del peine de rodillos 167. Las alturas de los planos de transporte definidos mediante el elevador a correas 155 y el peine de rodillos 167 están ajustadas entre sí y son, preferentemente, iguales. Mientras la unidad de carga 50 del elevador a correas 155 es entregada al lugar de transferencia 44', la transferencia puede ser auxiliada por los rodillos accionados del peine de rodillos 167, puesto que los rodillos son accionado correspondientemente. En cuanto la unidad de almacenamiento 50 se encuentre sobre los rodillos del peine de rodillos 167, las horquillas 101 del medio de suspensión de carga 162 del elevador 42 mostrado a la izquierda de la figura 14B pueden ser recogidas en los espacios intermedios 168 a lo largo del sentido longitudinal X positivo. En cuanto las horquillas 101 estén posicionadas debajo de la unidad de almacenamiento 50 (no mostrada), el elevador 42 puede realizar un pequeño movimiento de elevación, de manera que la unidad de almacenamiento 50 se separe del peine de rodillos 167. A continuación, las horquillas del medio de suspensión de carga 162 son nuevamente recogidas en sentido longitudinal X negativo, para llevar el medio de suspensión de carga 162 del elevador 42 a la altura de un plano de estante E₁ deseado.

En el proceso de recolección, el medio de suspensión de cargas 162 retira la unidad de almacenamiento 50 a recolectar desde un lugar transitorio 48', como se muestra a título de ejemplo en la figura 14A, y se desplaza a la altura del lugar de transferencia 44' como se muestra a título de ejemplo en la figura 14B. Las correas del medio de suspensión de carga 162 no mostradas en la figura 14B son accionadas, de manera que la unidad de almacenamiento 50 a recolectar es empujada en el sentido longitudinal X positivo sobre el peine de rodillos 167 mediante el medio de suspensión de carga 162 del elevador 42. En cuanto la unidad de almacenamiento 50 esté colocada sobre el peine de rodillos 167, los rodillos del peine de rodillos 167 pueden ser accionados de tal manera que la unidad de almacenamiento 50 a recolectar sea transportada sobre el transportador de evacuación 40 en el sentido transversal Z positivo.

En la figura 15 se muestra otra modificación de una disposición de estantes 18" que, conceptualmente, representa una fusión de las disposiciones de estantes 18 (figura 2) y 18' (figura 13).

La disposición de estantes 18" de la figura 15 presenta, nuevamente, estantes individuales 34 (30-1) y estantes dobles 32 (30-2, 30-3 y 30-4, 30-5), estando los elevadores 42 dispuestos, en cada caso, en sólo un estante 30 aun cuando en realidad ambos estantes 30 de un estante doble 32 estuviesen disponibles, para alojar los elevadores 42, los lugares de transferencia 44 y los lugares transitorios 48 en los estantes 30.

En el estante 30-2 se ha previsto una unidad funcional compuesta de dos elevadores 42-1 y 42-2, así como al menos un lugar de transferencia 44 y al menos un lugar transitorio 48. Es obvio que, como anteriormente, cada plano de estante E₁ sea alimentado con unidades de almacenamiento 50 por medio de al menos un lugar transitorio 48. Preferentemente, cada plano de estante E₁ tiene asignado un lugar transitorio 48 propio. El sistema de transporte previsto en el pasillo entre estantes 36-1 puede ser operado tanto como transportador de alimentación 38 como también como transportador de evacuación 40.

Lo mismo es válido para el sistema de transporte en el pasillo entre estantes 36-2, pero que comparativamente se proyecta algo más profundamente en el pasillo entre estantes 36-2 en sentido longitudinal X. El sistema de transporte penetra más profundamente en el pasillo entre estantes 36-2 para alimentar de unidades de

almacenamiento 50 dos lugares de transferencia 44 en el estante 30-4. Los dos lugares de transferencia 44 en el estante 30-4 pueden estar rodeados, en cada caso, de dos elevadores 42. En el estante 30-4, el lugar en transferencia 44 más próximo al frente es rodeado por los dos elevadores 42-3 y 42-4. En el estante 30-4, el segundo lugar de transferencia 44 dispuesto más profundo en el pasillo entre estantes 36-2 es rodeado por los dos elevadores 42-4 y 42-5. El elevador 42-4 intercambia, preferentemente, unidades de almacenamiento 50 con los dos lugares de transferencia 44 en el estante 30-4, concretamente en sentido longitudinal X. Con profundidades mayores del pasillo entre estantes pueden ser dispuestos en el estante 30-4 elevadores 42 y lugares de transferencia 44 o lugares transitorios 48 adicionales, tal como se indica por medio de líneas fantasma. En este caso, el sistema de transporte debería alcanzar la profundidad correspondiente en el pasillo entre estantes 36-2.

Además, es obvio que otros pares compuestos de elevadores 42 y lugares de entrega y/o transferencia 44, 48 pueden ser dispuestos de manera adicional o alternativa en aquellos estantes que en la figura 15 no tienen grupos funcionales de este tipo, por ejemplo los estantes 30-3 y 30-5. Los elevadores 42, en lugar de ser bidireccionales para el almacenamiento y recolección, también pueden ser usados exclusivamente de manera unidireccional solamente para el almacenamiento o para la recolección. Los medios de suspensión de carga 162 de los elevadores 42 pueden, además, ser modificados para que puedan intercambiar unidades de almacenamiento 50 tanto en sentido longitudinal X como en sentido transversal Z. En este caso, las posibilidades conceptuales son casi ilimitadas cuando, además de un intercambio de unidades de almacenamiento, también se pueda producir dentro de un mismo estante un intercambio con estantes adyacentes.

Si se amplía el concepto de la disposición de estantes 18" de la figura 15 en uno o más planos de sistemas de transporte, preferentemente independientes entre sí, es posible escalar la capacidad casi en cualquier magnitud. El lugar angosto en términos de flujo de materiales del elevador frontal se suprime. Varios shuttles 60 pueden acceder simultáneamente a lugares de almacenamiento en el mismo plano de estante E_1 . Mediante una selección apropiada de estrategias de almacenamiento y recolección, los medios de suspensión de carga 70 pueden ser usados para el almacenamiento y recolección simultáneos de un número correspondiente de unidades de almacenamiento 50, siempre que los shuttles 60 presenten, en cada caso, varios medios de suspensión de carga 70. Ello significa que durante una parada del shuttle 60 en el pasillo entre estantes 36 se pueden almacenar o recolectar al mismo tiempo múltiples unidades de almacenamiento 50. Una probabilidad de que varias unidades de almacenamiento 50 puedan ser intercambiado simultáneamente durante una parada del shuttle 60 aumenta cuando los medios de suspensión de carga 70 pueden ser movidos independientemente uno del otro, tal como se ha descrito anteriormente para la elevación en sentido vertical Y. En este caso, la distancia de los medios de suspensión de carga 70 a la altura rígida de dos planos de estantes entre las alturas de un plano de estante o tres planos de estante (con una altura total de cuatro planos de estantes del shuttle 60). La probabilidad puede aumentar, adicionalmente, cuando los medios de suspensión de carga 70 de los shuttles 60 son equipados, en cada caso, de un accionamiento longitudinal. En este caso, cada medio de suspensión de carga 70 puede ser desplazado adicionalmente, a la manera similar de un carro de maniobras, en el sentido longitudinal X mientras el shuttle 60 correspondiente está parado.

Otra ventaja de la invención es la secuencia que interesa, especialmente, en los procesos de recolección. La selección de un plano de estante E_1 del que debe recolectarse una unidad de almacenamiento 50 representa una primera etapa secuencial. La selección del shuttle 60 que ha de retirar la unidad de almacenamiento a recolectar del plano de estante E_1 seleccionado, representa la etapa secuencial subsiguiente. La selección del lugar transitorio 48 al que el shuttle 60 entrega la unidad de almacenamiento 50 a recolectar representa la tercera etapa secuencial. Es posible seleccionar los planos de estante E_1 y el lugar transitorio 48 gracias a que al menos uno de los medios de suspensión de carga 70 del shuttle 60 está provisto de un movimiento ascensional. La cuarta etapa de secuencia es la selección del elevador 42 mediante el cual la unidad de almacenamiento 50 a recolectar es retirada del lugar transitorio 48 seleccionado. Una quinta etapa de secuencia es la selección del lugar de transferencia 44 al que el elevador 42 seleccionado entrega la unidad de almacenamiento 50 a recolectar.

Ahora, si se tiene presente que están previstos o pueden ser previstos varios shuttles 60 por pasillo entre estantes 36 y varios elevadores 42 por estante (línea) 30, es fácilmente reproducible el enorme potencial existente en la invención. Es así que, por ejemplo, las unidades de almacenamiento 50 a recolectar ya pueden ser entregadas en el orden deseado, es decir secuenciadas, por el transportador de evacuación 40 al transportador 24 para ser transportadas a la estación de expedición/ empaque 22. Un modo de proceder de este tipo es particularmente ventajoso cuando las unidades de almacenamiento 50 son suministradas a un robot de empaque (no mostrado) que carga las unidades de almacenamiento 50 sobre un soporte de expedición, por ejemplo una europaleta, de acuerdo con un determinado diagrama de paletización.

En la figura 16 se muestra un diagrama de flujo 200 para un procedimiento para el almacenamiento de unidades de almacenamiento 50 en un estante 30 con múltiples planos de estantes E_1 superpuestos que, en cada caso, presentan lugares de almacenamiento 46 adyacentes, en el cual el almacenamiento es realizado por medio de un transportador de alimentación/ evacuación 38, 40 que penetra en el pasillo entre estantes 36 y acopla a al menos un lugar de transferencia 44, siendo cada plano de estante E_1 servido por al menos un medio de suspensión de carga 70 de un vehículo 60, presentando el procedimiento las etapas siguientes: alimentación (etapa S1) de una unidad de almacenamiento 50 por medio de un transportador de alimentación 38; movimiento de la unidad de almacenamiento 50 provista desde el transportador de alimentación 38 al lugar de transferencia 44 en un sentido transversal Z mediante un desplazador transversal 150 móvil en un trayecto de transporte del transportador de alimentación 38;

5 retiro (etapa S2) de la unidad de almacenamiento 50 del lugar de transferencia 44 en un sentido longitudinal X o en el sentido transversal Z mediante un elevador 42 integrado al estante, puesto que un medio de suspensión de carga 162 del elevador 42 es extendido horizontalmente al lugar de transferencia 44, a continuación levantado verticalmente y después recogido horizontalmente, preferentemente con la activación simultánea de un transportador 106 que es parte del medio de suspensión de carga 162 del elevador 42; movimiento de la unidad de almacenamiento 50 retirada en el sentido vertical Y mediante el elevador 42 integrado al estante; entrega de la unidad de almacenamiento retirada en el sentido longitudinal X o en sentido transversal Z a un lugar transitorio 48 dispuesto encima o debajo del lugar de transferencia 44, estando el lugar transitorio 48 asignado a un plano de estante de almacenamiento, estando en el lugar transitorio 48 dispuesto a la altura del plano de estante de almacenamiento o contiguo al mismo, puesto que el transportador 106 del medio de suspensión de carga 162 del elevador 42 es accionado en cuanto el elevador 42 alcance la altura del lugar transitorio 48; retiro (etapa S3) de la unidad de almacenamiento 50 del lugar transitorio 48 mediante uno de los vehículos 60, puesto que el vehículo 60 marcha de forma horizontal en el pasillo entre estantes a lo largo del restante 30 hacia un espacio vertical entre estantes que presenta el lugar de transferencia 44 y el lugar transitorio 48 y puesto que un medio de suspensión de carga 70 del vehículo 60, en tanto sea necesario, es movido verticalmente a la altura del lugar transitorio 48 puesto que, a continuación, el medio de suspensión de carga 70 del vehículo 60 es extendido horizontalmente, levantado verticalmente y, a continuación, recogido nuevamente, preferentemente con la activación simultánea de un transportador 106 que es parte del medio de suspensión de carga 70 del vehículo 60; movimiento del vehículo 60 en un sentido horizontal X hacia otro espacio vertical entre estantes que presenta un lugar de almacenamiento, y, en tanto sea necesario, un movimiento vertical del medio de suspensión de carga 70 del vehículo 60 hasta la altura del lugar de almacenamiento; y accionamiento (etapa S4) del transportador 106 del medio de suspensión de carga 70 del vehículo 60 de tal manera que la unidad de almacenamiento 50 sea deslizada sobre o en el lugar de almacenamiento.

25 En lugar de elevadores "clásicos" 42, en los que los medios de suspensión de carga 162 son movidos hacia arriba y abajo a lo largo de elementos similares a columnas, también pueden usarse ascensores de marcha continua (paternóster) que, preferentemente, son operados en un solo sentido. Eso significa que los ascensores de marcha continua solamente transportan hacia arriba o solamente hacia abajo.

30 Los shuttles 60 también pueden ser operados en el modo de "iteración". En la iteración, los shuttles pueden ser reposicionados (verticalmente) entre módulos 54, puesto que se han previsto ascensores y/o elevadores de shuttles. En este sentido no es necesario que cada módulo 54 esté ocupado por un máximo de shuttles 60. Más bien es posible que los shuttles cambien entre los módulos de acuerdo con las necesidades.

35 Preferentemente, cada estante 30 presenta el mismo número de planos de estantes E_1 y/o módulos 54 que tienen, en cada caso, la misma división vertical.

40 Aun cuando anteriormente se han descrito shuttles 60 que se superponen entre sí como dispuestos a la misma altura (sobre sus rieles de rodadura 132) es obvio que los shuttles 60 solapados o sus rieles de rodadura 132 pueden estar dispuestos desplazados verticalmente en lados longitudinales 138 opuestos del pasillo entre estantes 36. Este tipo de disposición es particularmente ventajoso en el sector de los transportadores de alimentación y evacuación 38 y 40. Además, los shuttles 60 pueden tener alturas diferentes. Esto vale la pena particularmente en el sector de los transportadores 38 y 40 cuando allí, por ejemplo, se define un módulo 54 (incluso shuttle 60 apropiadamente adaptado) que, por ejemplo, comprende solamente dos planos de estantes E_1 , mientras que los módulos 54 restantes comprenden, por ejemplo, cuatro planos de estantes E_1 .

50 A las disposiciones de estantes 18 descritas en las figuras 2, 13 y 15 pueden conectar, directamente, puestos de preparación de pedidos, empaque o de trabajo similares, preferentemente directamente a tales estantes situados exteriormente, por ejemplo el estante 30-1.

55 Entre estantes 36 individuales pueden, en términos de flujo de materiales, estar conectados pasillos directamente por medio de componentes de sistemas de transporte que, en lo esencial, están orientados en sentido transversal Z y atraviesan, por ejemplo, los estantes 30, para posibilitar, más allá del pasillo, un intercambio de unidades de almacenamiento 50 sin la intervención de los elevadores 42.

60 En la descripción anterior de las figuras nos hemos ajustado en la selección de la orientación de los sistemas de coordenadas generalmente a la denominación clásica de la logística de almacenes, de manera que el sentido longitudinal de un estante 30 ha sido designado con X, la profundidad del estante 30 (o bien en sentido transversal de un transelevador) con Z y la altura (vertical) del estante 30 con Y.

65 Además, las mismas piezas y características fueron designadas con las mismas referencias. Las revelaciones contenidas en la descripción son trasladables, conformes al sentido, a las mismas piezas y características con la misma referencia. Las indicaciones de ubicación y orientación (por ejemplo, "arriba", "abajo", "lateral", "longitudinal", "transversal", "horizontal", "vertical" y similares) se refieren a la figura descrita directamente. En el caso de una modificación de la ubicación u orientación, dichas indicaciones deben ser trasladadas, conformes al sentido, a la nueva ubicación y/o orientación.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (10) para el almacenamiento y la preparación de pedidos de unidades de almacenamiento (50) de modo automatizado, en particular cajas para piezas menudas (52), que presenta:

5 una disposición de estantes (18) con una pluralidad de estantes (30), presentando cada estante (30) múltiples planos de estantes E_1 encimados, que por su parte presentan cada uno una pluralidad de lugares de almacenamiento (46) adyacentes, definiendo un primer y un segundo estante (30-1, 30-2) entre sí un pasillo entre estantes (36);

10 una pluralidad de vehículos (60), conectados a estantes, desplazables en el pasillo entre estantes (36) para el almacenamiento y recolección en un sentido transversal (Z) de las unidades de almacenamiento (50) en y de los lugares de almacenamiento (46), presentando cada vehículo (60), en cada caso, un chasis (62), al menos un accionamiento de marcha (64) y al menos un medio de suspensión de carga (70), estando previstos en el pasillo entre estantes (36) vehículos (60) suficientes para que cada plano de estantería (E_1) sea servido por al menos un medio de suspensión de carga (70) de uno de los vehículos (60), caracterizado por al menos un elevador (42) integrado al estante con al menos un medio de suspensión de carga (162), estando el medio de suspensión de carga (162) del elevador (42) concebido para implementar unidades de almacenamiento (50) entre un lugar de transferencia (44) integrado al estante asignado al al menos un elevador (42) integrado al estante, y al menos un lugar transitorio (48) integrado al estante, estando el al menos un lugar transitorio (48) dispuesto de manera sólo vertical por debajo o por encima del lugar de transferencia (44);

20 al menos un transportador (24) que penetra en el pasillo entre estantes (36) por medio de un transportador de alimentación/ evacuación y acopla allí al lugar de transferencia (44) y transporta las unidades de almacenamiento (50) a almacenar al lugar de transferencia (44) y evacua las unidades de almacenamiento (50) a recolectar del lugar de transferencia (44); y al menos un desplazador transversal (150) instalado y dispuesto para el intercambio de unidades de almacenamiento (50) entre el transportador de alimentación/ evacuación y el lugar de transferencia (44).

2. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque cada vehículo (60) presenta al menos un carro elevador (68) con, en cada caso, un accionamiento de elevación (66) asignado, estando el carro elevador (68) montado móvil verticalmente en el chasis (62) y moviendo el accionamiento de elevación (66) asignado verticalmente el carro elevador (68).

3. Sistema según la reivindicación 2, caracterizado porque cada vehículo (60) es desplazable a lo largo de una guía horizontal (130) en el estante (30) que, preferentemente, está fijada solamente al primer estante (30-1) o al segundo estante (30-2), y estando el al menos un medio de suspensión de carga (70) de cada uno de los vehículos (60) fijado de tal manera, libremente saliente horizontalmente, al carro de elevación (68) orientado, esencialmente, verticalmente, que en el pasillo entre estantes (36) se puedan cruzar durante una marcha longitudinal vehículos (60) opuestos a la misma altura, pese a que los chasis (62) de los vehículos (60) opuestos a la misma altura solapen verticalmente al cruzar.

4. Sistema según la reivindicación 3, caracterizado porque las guías (130) de vehículos (60) previstos a la misma altura están dispuestas a la misma altura en lados longitudinales (138) opuestos del primer y segundo estante (30-1, 30-2).

5. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque cada guía (130) presenta un perfil que en sentido longitudinal (X) del pasillo entre estantes (36) está fijado a columnas de estante (126) de los estantes (30) de cara al pasillo entre estantes (36).

6. Sistema según la reivindicación 5, caracterizado porque cada guía (130) presenta un perfil (132) en C en cuyo interior (138) se mueven una o más ruedas de rodadura (76) de un vehículo (60) y en cuyo exterior (144) se conducen, preferentemente, una o más ruedas de apoyo (79) de un vehículo (60) contiguo verticalmente en el pasillo entre estantes (36) respectivo.

7. Sistema según una de la reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el chasis (62) está configurado en forma de bastidor y presenta al menos una rueda de rodadura (76) acoplada al accionamiento de marcha (64), y al menos una rueda de apoyo (79) montada, preferentemente, giratoria libremente, estando la al menos una rueda de rodadura (76) dispuesta en una mitad superior del chasis (62) y la al menos una rueda de apoyo (79) dispuesta en una mitad inferior del chasis (62).

8. Sistema según la reivindicación 7, caracterizado porque la al menos una rueda de rodadura (76) gira sobre un eje (76') orientado horizontalmente, y girando la al menos una rueda de apoyo (79) sobre un eje (79') orientado verticalmente.

9. Sistema según una de la reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el al menos un elevador (42-1) está dispuesto en el segundo estante (30-2) en un primer espacio vertical entre estantes adyacente a un segundo espacio vertical entre estantes en el segundo estante (30-2) en el que están dispuestos el lugar de transferencia (44') y el al menos un lugar transitorio (48').

- 5 10. Sistema según la reivindicación 9, caracterizado porque está dispuesto otro elevador (42-2) en un tercer espacio vertical entre estantes del segundo estante (30-2) adyacente en sentido longitudinal (X) al segundo espacio vertical entre estantes.
11. Sistema según las reivindicaciones 9 o 10, caracterizado porque el lugar de transferencia (44') y el al menos un lugar transitorio (48') están concebidos para engranar en sentido longitudinal (X) con el medio de suspensión de carga (162) del al menos un elevador (42).
- 10 12. Sistema según una de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado porque el al menos un lugar transitorio (48') está configurado, además, para en el sentido transversal (Z) engranar con los medios de suspensión de carga (70) de los vehículos (60).
- 15 13. Sistema según una de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado porque el lugar de transferencia (44') presenta un desplazador transversal (150) diseñado para mover unidades de almacenamiento (50) en sentido transversal (Z), sin colisionar con el medio de suspensión de carga (162) del al menos un elevador (42).
- 20 14. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el al menos un elevador (42) está dispuesto en un tercer estante (30-3) dispuesto espalda contra espalda respecto del segundo estante (30-2), estando el lugar de transferencia (44) y el al menos un lugar transitorio (48) dispuestos en el segundo estante (30-2) y opuestos en sentido transversal (Z) al al menos un elevador (42) en el tercer estante (30-3).
- 25 15. Sistema según la reivindicación 14, caracterizado porque el lugar de transferencia (44) y el al menos un lugar transitorio (48) están concebidos para engranar en sentido transversal (Z) con el medio de suspensión de carga (162) del al menos un elevador (42) y con los medios de suspensión de carga (70) de los vehículos (60).
- 30 16. Sistema según las reivindicaciones 14 o 15, caracterizado porque en el tercer estante (30-3) está dispuesto al menos otro elevador (42) opuesto a otro lugar de transferencia (44) y al menos a otro lugar transitorio (48) en el segundo estante (30-2).
- 35 17. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el desplazador transversal (155) es un elevador a correas (155), un peine de rodillos (167) o un empujador (152).
18. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque cada medio de suspensión de carga (70, 162) presenta en sentido horizontal (X, Z) horquillas (100) recogibles y extensibles y transportadores (108) laterales, siendo las horquillas (100), preferentemente, recogibles y extensibles individualmente.
- 40 19. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque las ubicaciones de almacenamiento (46) están configuradas para en el sentido transversal (Z) engranar con los medios de suspensión de carga (70) de los vehículos (60).
- 45 20. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes caracterizado porque cada plano de estante (E_1) de un estante (30-2, 30-3) que al menos tiene un elevador (42), presenta un lugar de transferencia (44) o bien un lugar transitorio (46).
- 50 21. Procedimiento para el almacenamiento de una unidad de almacenamiento (50) en un estante (30) que presenta múltiples planos de estantes (E_1) dispuestos encimados que, cada uno, presenta ubicaciones de almacenamiento (46) dispuestos adyacentes, un transportador de alimentación/ evacuación (38, 40) que se proyecta en un pasillo entre estantes (36) y se acopla al menos a un lugar de transferencia (44) integrado al estante, siendo cada plano de estante (E_1) servido por al menos un medio de suspensión de carga (70) de un vehículo (60) mediante los pasos siguientes:
- 55 alimentación de una unidad de almacenamiento (50) por medio de un transportador de alimentación (38);
- movimiento de la unidad de almacenamiento (50) alimentada del transportador de alimentación (38) al lugar de transferencia (44) integrado al estante en un sentido transversal (Z) mediante un desplazador transversal (150) movable en un trayecto de transporte del transportador de alimentación (38);
- 60 recolección de la unidad de alimentación (50) del lugar de transferencia (44) integrado al estante en un sentido longitudinal (X) o en el sentido transversal (Z) mediante un elevador (42) integrado al estante, puesto que mediante un medio de suspensión de carga (162) del elevador (42) es extendido horizontalmente en el lugar de transferencia (44) integrado al estante, a continuación levantado verticalmente y, a continuación, nuevamente recogido horizontalmente, preferentemente con el accionamiento simultáneo de un transportador (106) que es parte del medio de suspensión de carga (162) del elevador (42);
- 65 movimiento de la unidad de almacenamiento (50) recolectada en el sentido vertical (Y) mediante el elevador (42) integrado al estante;

- 5 entrega en el sentido longitudinal (X) o el sentido transversal (Z) de la unidad de almacenamiento (50) recolectada a un lugar transitorio (48) integrado al estante dispuesto por encima o por debajo del lugar de transferencia (44) integrado al estante, estando el lugar transitorio (48) integrado al estante asignado a un plano de estantes de almacenamiento, estando el lugar transitorio (48) integrado al estante dispuesto a la altura del plano de estante de almacenamiento (E₁) o adyacente al mismo, puesto que el transportador (106) del medio de suspensión de carga (162) del elevador (42) es accionado en cuanto el elevador (42) haya alcanzado la altura del lugar transitorio (48) integrado al estante;
- 10 recolección de la unidad de almacenamiento (50) del lugar transitorio (48) integrado al estante mediante uno de los vehículos (60), puesto que el vehículo (60) se mueve en el pasillo entre estantes de forma horizontal a lo largo del estante (30) a un espacio vertical entre estantes que presenta el lugar de transferencia (44) integrado al estante y el lugar transitorio (48) integrado a la estante y puesto que un medio de suspensión de carga (70) del vehículo (60), en tanto sea necesario, es movido verticalmente hasta la altura del lugar
- 15 transitorio (48) integrado al estante y puesto que, a continuación, el medio de suspensión de carga (70) del vehículo (60) es extendido horizontalmente, levantado verticalmente y, a continuación, nuevamente recogido, preferentemente con el accionamiento simultáneo de un transportador (106) que es parte del medio de suspensión de carga (70) del vehículo (60);
- 20 movimiento del vehículo (60) en un sentido horizontal (X) respecto de otro espacio vertical entre estantes, que presenta un lugar de almacenamiento y, en tanto sea necesario, un movimiento vertical del medio de suspensión de carga (70) del vehículo (60) a la altura del lugar de almacenamiento; y
- 25 accionamiento del transportador (106) del medio de suspensión de carga (70) del vehículo (60) de tal manera que la unidad de almacenamiento (50) sea desplazada sobre el o al lugar de almacenamiento.

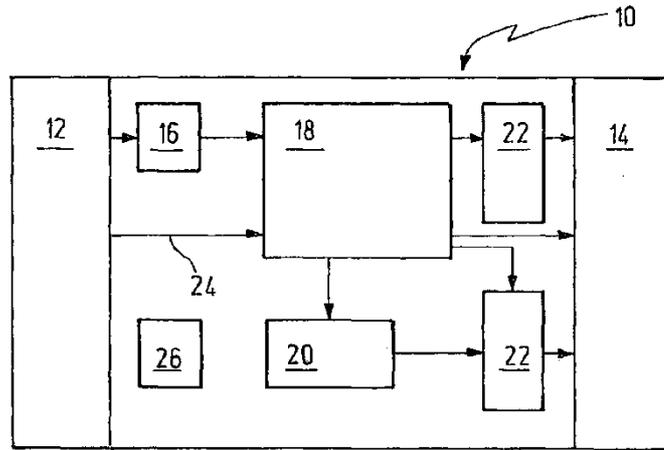


Fig.1

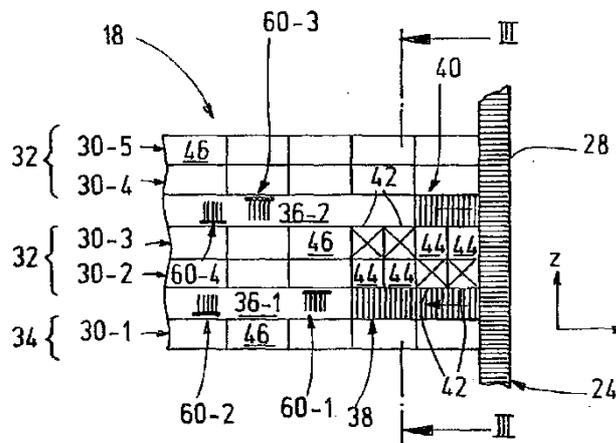


Fig.2

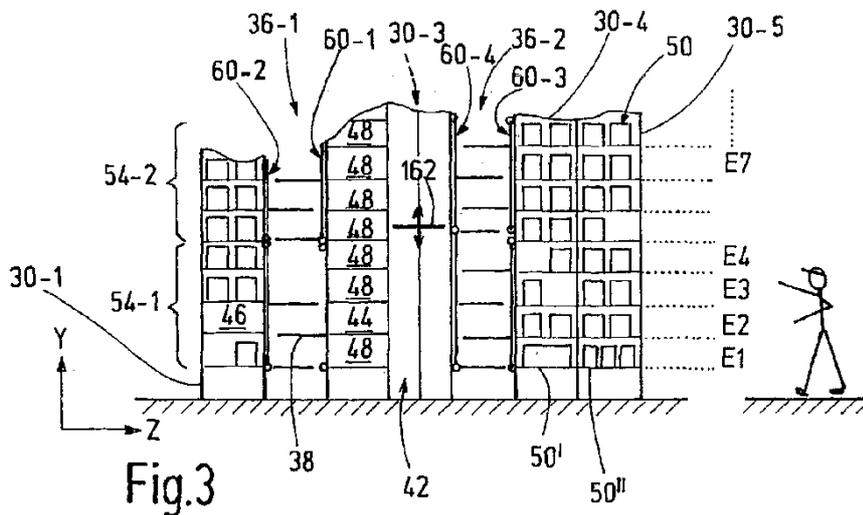
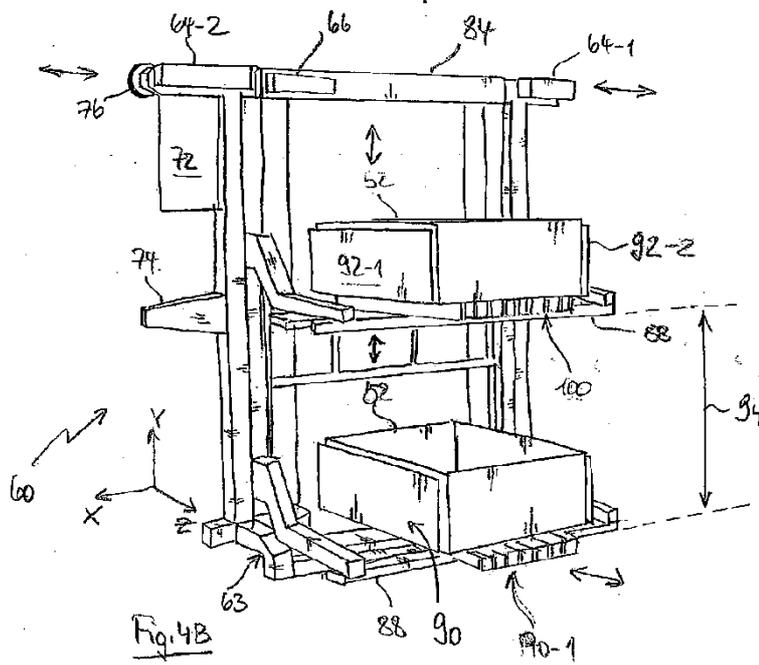
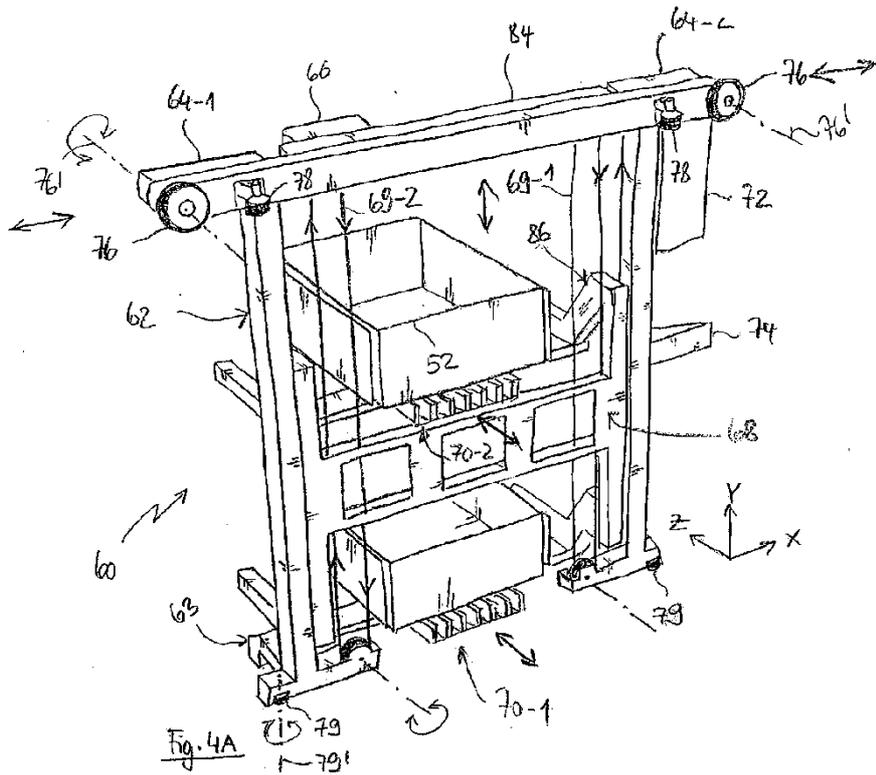
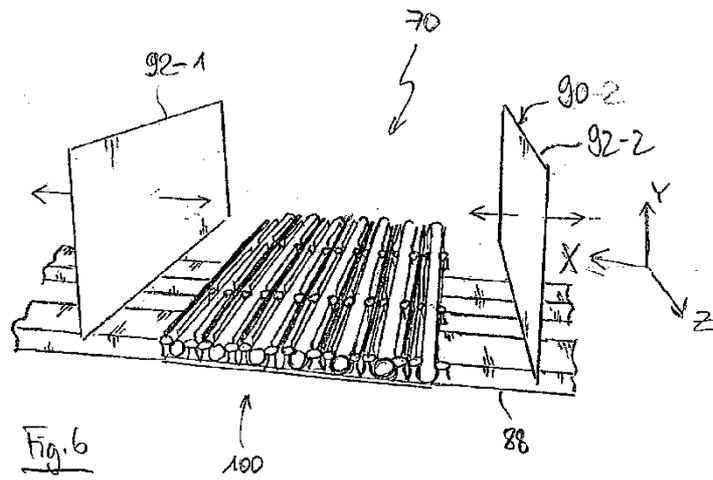
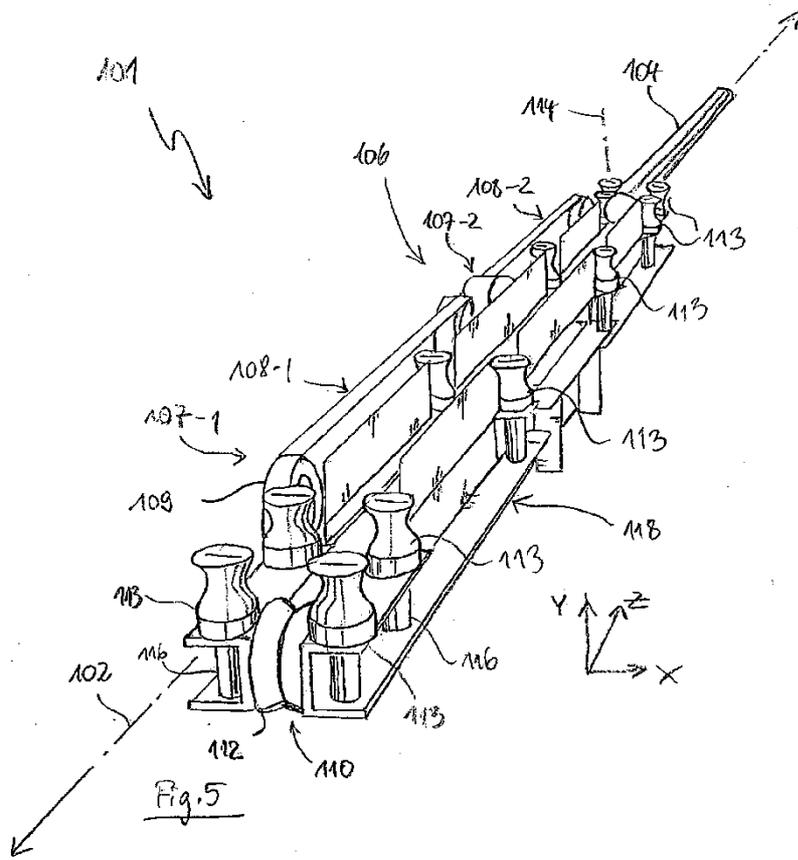
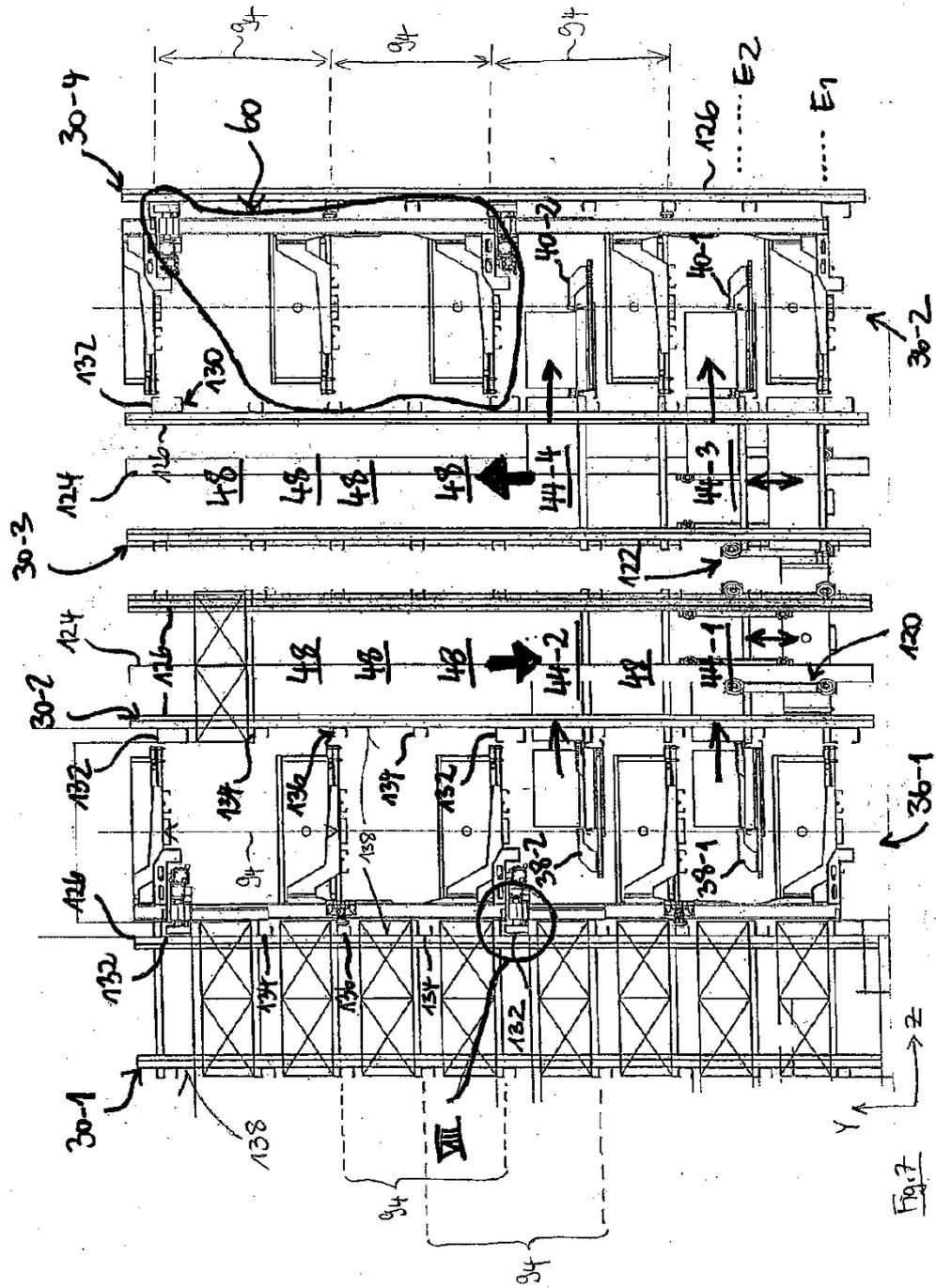
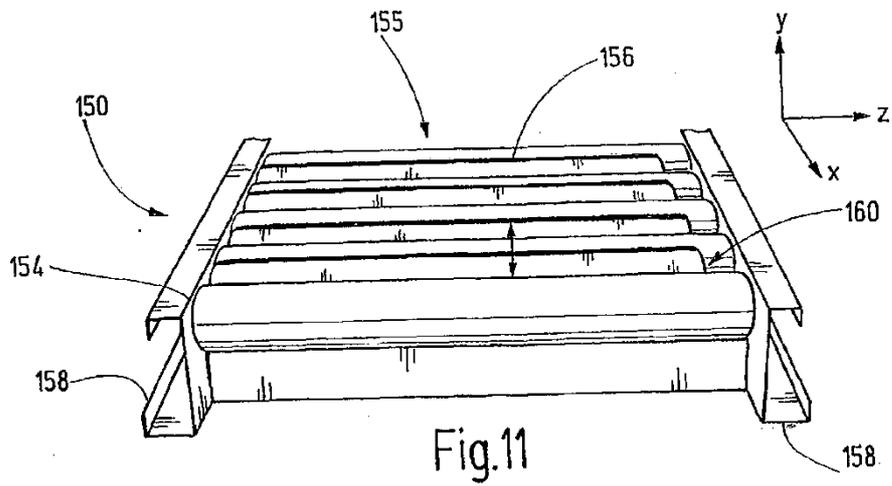
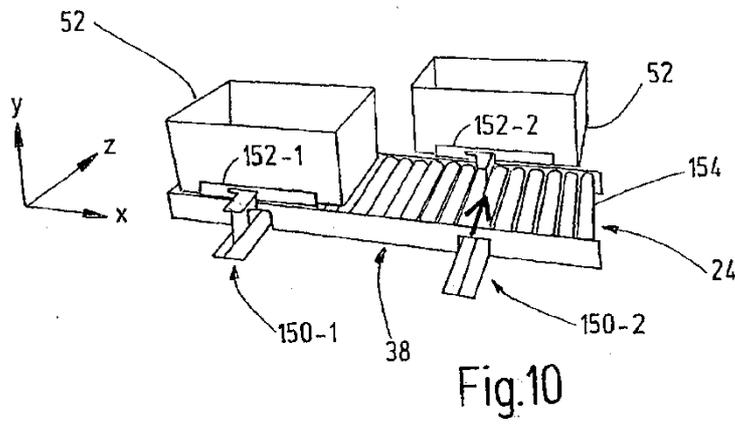
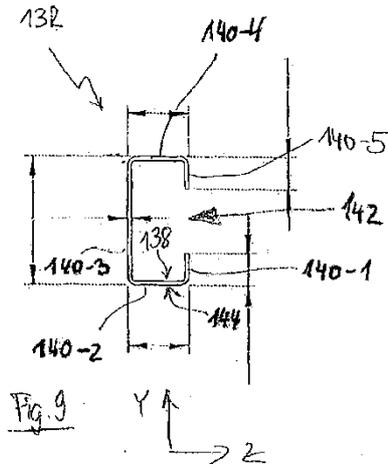
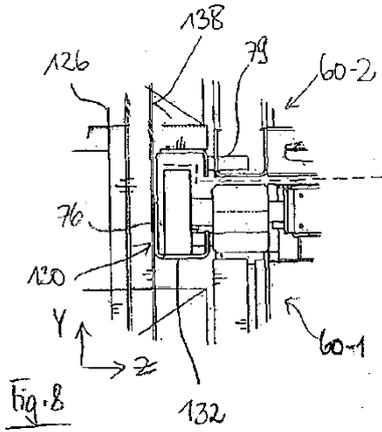


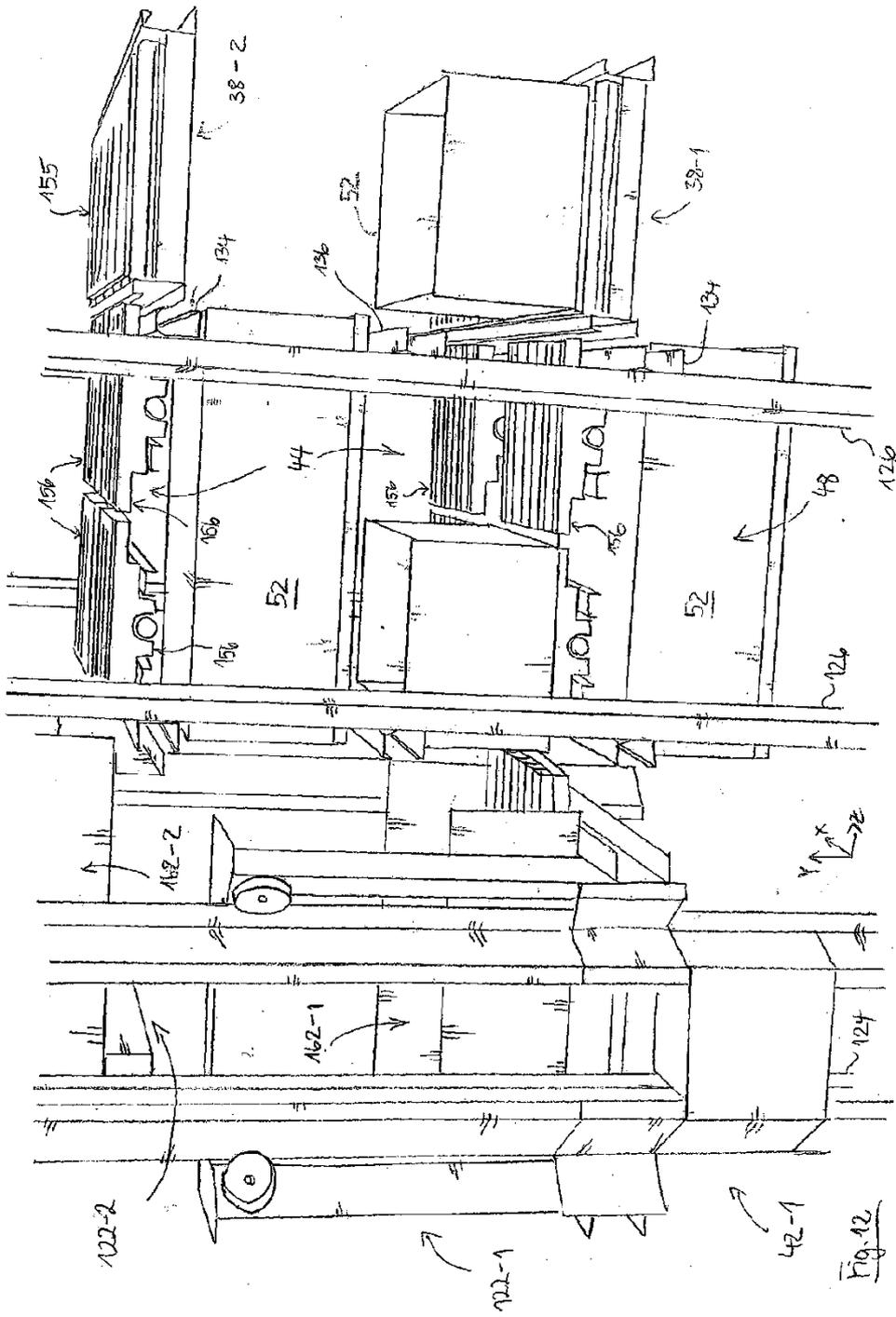
Fig.3

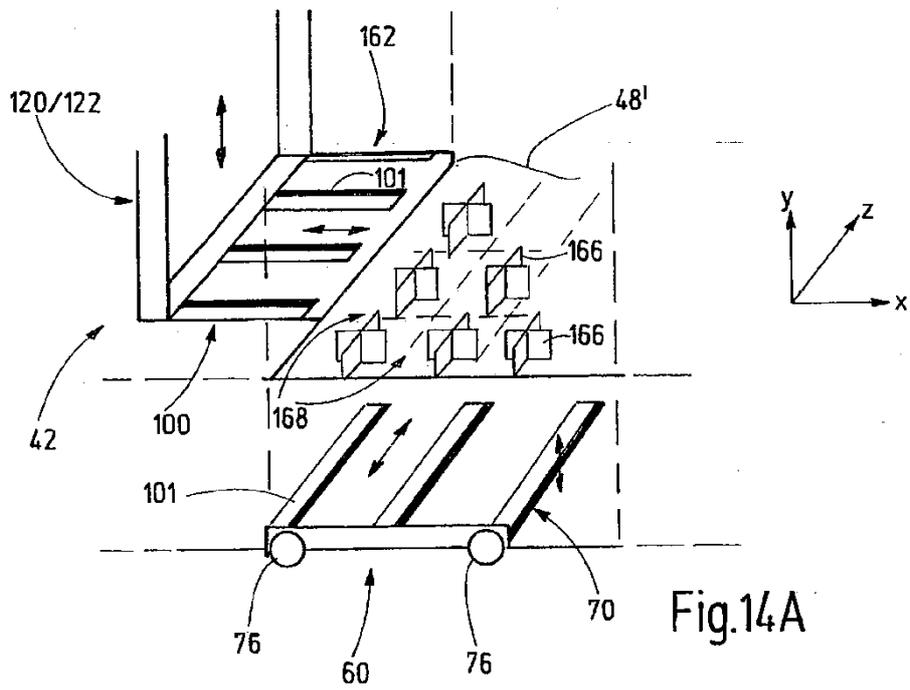
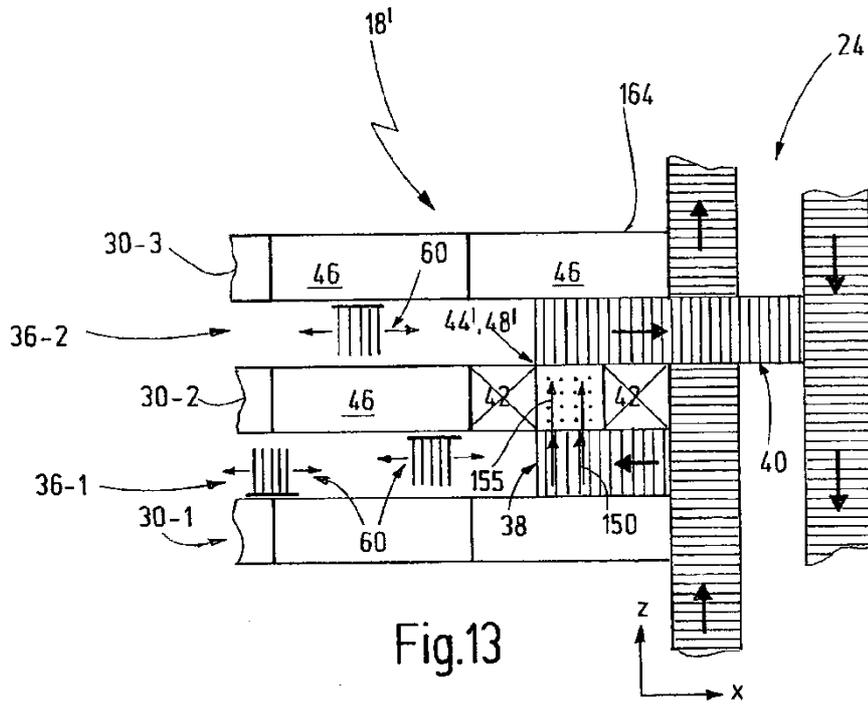












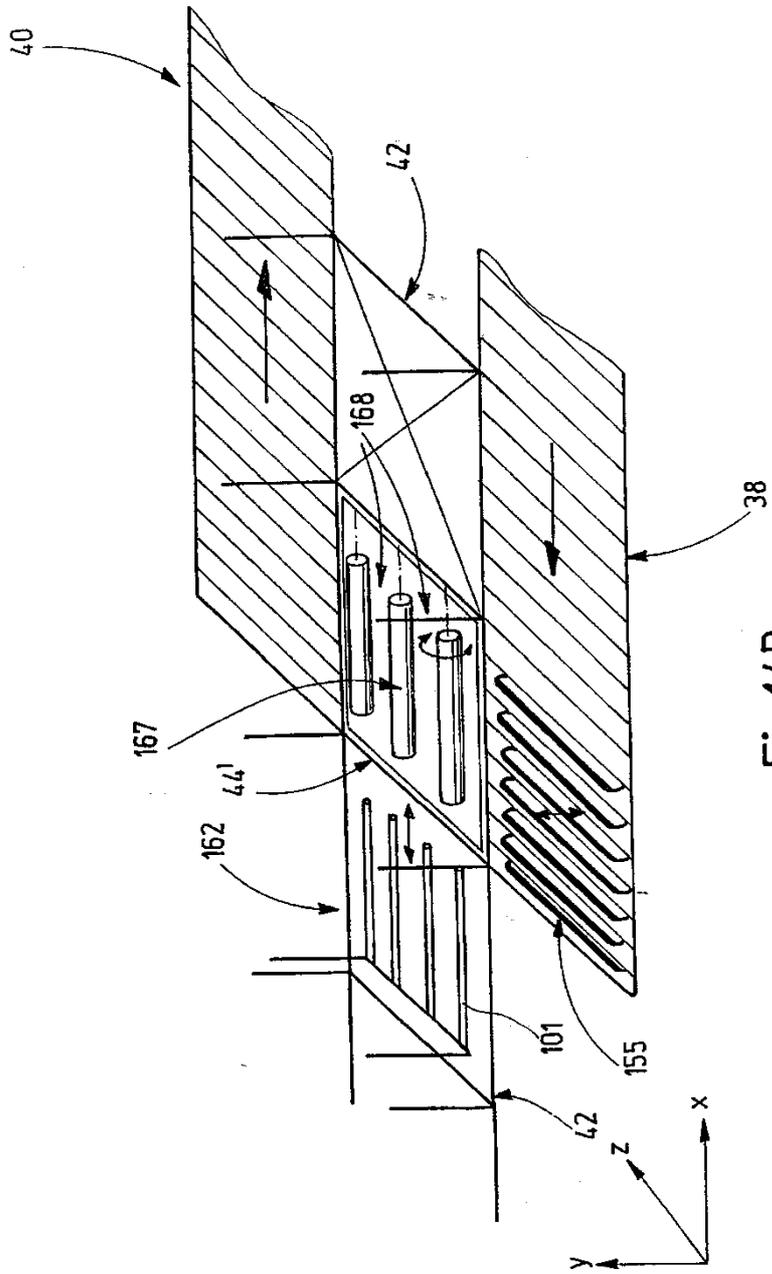


Fig.14B

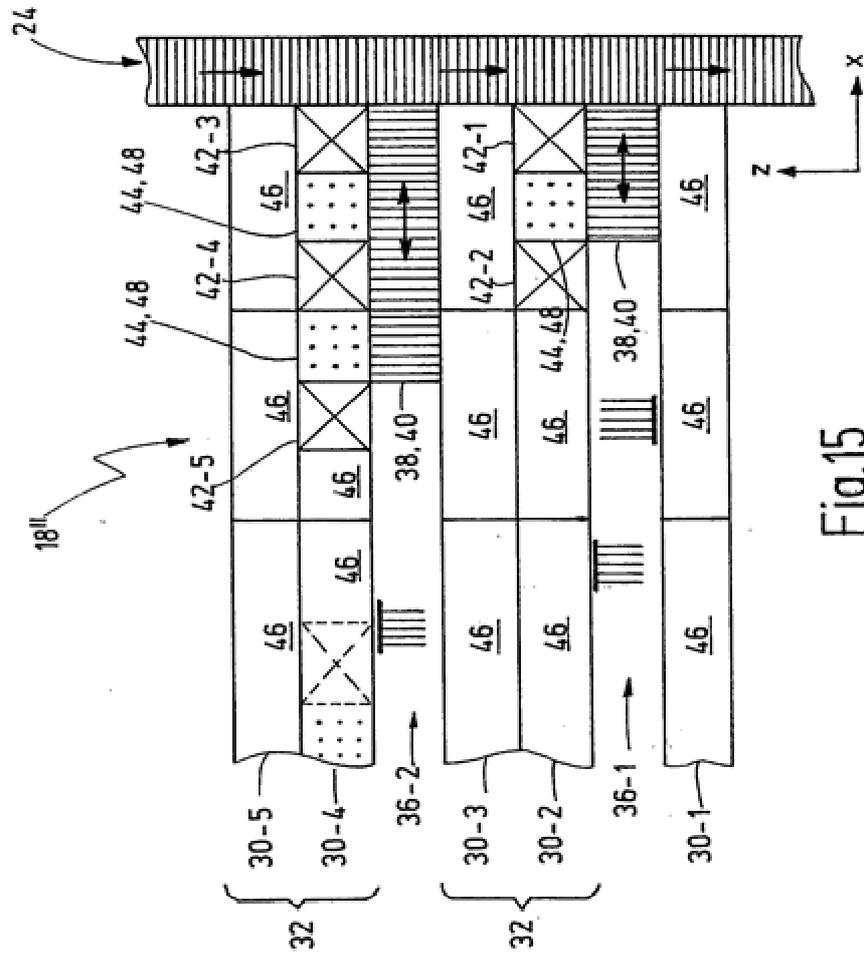


Fig.15

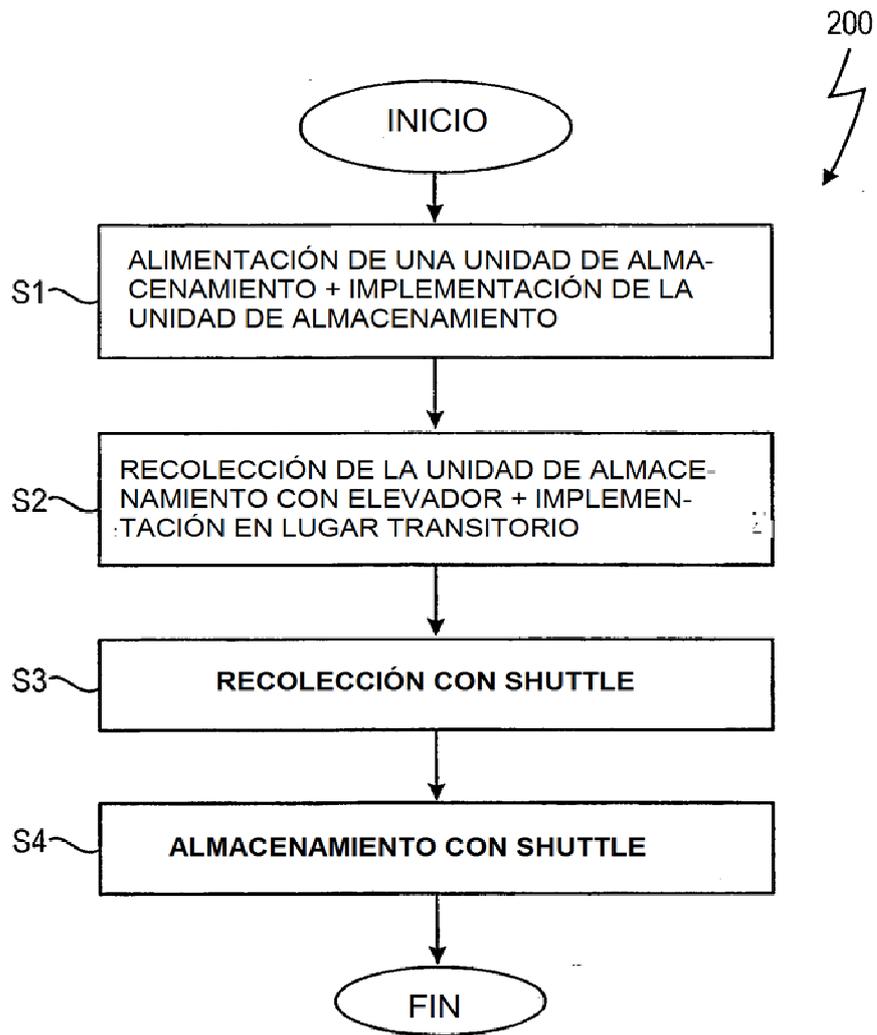


Fig. 16