

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 027**

51 Int. Cl.:

B65G 1/127 (2006.01)

B65G 1/137 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.02.2012 E 12154797 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.09.2014 EP 2487123**

54 Título: **Puesto de preparación de pedidos que comprende al menos una chimenea de acumulación vertical y de distribución secuenciada de contenedores**

30 Prioridad:

11.02.2011 FR 1151153

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

16.12.2014

73 Titular/es:

**SAVOYE (100.0%)
18 Boulevard des Gorgets
21000 Dijon, FR**

72 Inventor/es:

COLLIN, JEAN-MICHEL

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 525 027 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

Puesto de preparación de pedidos que comprende al menos una chimenea de acumulación vertical y de distribución secuenciada de contenedores

1. Ámbito de la invención

5 El ámbito de la invención es el de la logística y de los almacenes. Se recuerda que un almacén es un edificio logístico destinado al almacenamiento de productos con miras a su expedición a un cliente. Los principales procesos puestos en práctica en el seno de un almacén son la recepción de pedidos, la puesta en stock, la preparación de pedidos, la expedición y la gestión del stock.

10 La presente invención concierne de modo más preciso a un conjunto que comprende un puesto de preparación de pedidos (denominado también « puesto de picking »), especialmente pero no exclusivamente en el caso en que éste forme parte de un sistema de almacenamiento automatizado que comprenda un depósito de almacenamiento y uno o varios puestos de preparación de pedidos.

La presente invención puede aplicarse a cualesquiera tipos de preparación de pedidos, y especialmente a:

15 - la preparación de pedidos por extracción de productos en los contenedores de almacenamiento: un operario (o un autómatas, es decir un robot) recibe una lista de extracciones (en papel, en pantalla de un terminal o también en forma vocal) que le indica, para cada paquete que hay que expedir (denominado también contenedor de expedición), la cantidad de cada tipo de productos que debe recoger en los contenedores de almacenamiento y reagrupar en los paquetes que hay que expedir, y

20 - la preparación de pedidos por paletización de contenedores de almacenamiento que a su vez contienen productos: un operario (o un autómatas) recibe una lista de extracciones (en papel, en pantalla de un terminal, en forma vocal o también en forma de misión informática en el caso del autómatas) que le indica, para cada paleta que hay que expedir (denominada también contenedor de expedición), la cantidad de cada tipo de contenedores de almacenamiento (por ejemplo cajas de cartón) que debe recoger y descargar sobre la paleta que hay que expedir.

25 Se distinguen generalmente dos tipos de puestos de preparación de pedidos: los puestos con movimientos y los puestos fijos.

Los puestos con movimientos ponen en práctica el principio de « hombre al producto », según el cual el preparador se desplaza hasta el lugar de extracción y extrae en éste el número de productos pedidos.

30 Los puestos fijos ponen en práctica el principio de « productos al hombre » (« goods to man » en inglés) según el cual los contenedores de almacenamiento (por ejemplo cajas de cartón o bandejas), que contienen cada uno productos de un tipo dado, son sacados automáticamente de un depósito de almacenamiento (sobre dispositivos de transferencia denominados carros o barquillas) y llegan delante o en la proximidad del preparador, el cual debe extraer en cada uno el número de productos pedidos.

35 Esta distinción entre puestos con movimiento y puestos fijos vale igualmente en el caso de la paletización: ya sea que el preparador se desplace para ir a buscar los contenedores de almacenamiento que hay que descargar sobre la paleta que hay que expedir, o bien que los contenedores de almacenamiento sean llevados automáticamente hasta el preparador (por ejemplo por un transalmacenador).

La presente invención se establece en el caso de un puesto fijo de preparación de pedidos.

En la presente descripción, por elevador se entiende cualquier sistema que permita extraer una o varias cargas (contenedores de almacenamiento o de expedición) en un nivel dado y depositarlas en otro nivel.

40 **2. Antecedente tecnológico**

Para la puesta en práctica del principio « productos al hombre » (« goods to man »), los puestos fijos de preparación de pedidos tienen generalmente una configuración particular y deben poner en práctica varias funciones, tales como por ejemplo (sin que esta lista sea exhaustiva):

45 - aprovisionamiento de dos tipos de cargas, a saber los contenedores de almacenamiento (que contienen productos que servirán para la preparación de los pedidos) y los contenedores de expedición (en el interior de o sobre los cuales se colocarán los productos que hay que expedir, de acuerdo con los pedidos);

50 - evacuación de los dos tipos de cargas, a saber los contenedores de almacenamiento (salvo el caso de la paletización en que el propio contenedor de almacenamiento es el que es colocado sobre la paleta que forma el contenedor de expedición) y los contenedores de expedición (después de que estos hayan sido llenados - o cargados en el caso de la paletización - de acuerdo con los pedidos);

- sincronización entre dos flujos de naturaleza diferente, uno para los contenedores de almacenamiento y el otro para los contenedores de expedición;
 - acumulación de una cantidad de cargas (es decir de un número determinado de contenedores de almacenamiento y/o de contenedores de expedición) aguas arriba del operario (o del autómatas), en función de la configuración del puesto de preparación;
 - pesaje en uno de los dos tipos de cargas o en los dos (esta función de pesaje permite el control de la preparación);
 - preparación clásica (el operario extrae productos en los contenedores de almacenamiento que pasan delante de él y coloca los productos extraídos en contenedores de expedición) e inversa (el operario retira productos de los contenedores de almacenamiento que pasan delante de él, pasando los contenedores de almacenamiento cuyo contenido queda así modificado a ser los contenedores de expedición);
 - exclusión (posibilidad de sacar un contenedor de almacenamiento fuera de un depósito de almacenamiento automático);
 - reaprovisionamiento (posibilidad de introducir un contenedor de almacenamiento en un depósito de almacenamiento automático);
 - inventario (por ejemplo, se sacan los contenedores de almacenamiento de un depósito de almacenamiento automático, y se les hace pasar por el puesto de preparación a fin de saber exactamente los productos que estos contienen, y finalmente se les almacena de nuevo en el depósito de almacenamiento automático);
 - etc.
- Se presenta ahora, en relación con la figura 1, una vista desde arriba de un ejemplo de configuración conocida para un sistema de almacenamiento automatizado de preparación de paquetes, que comprende:
- un depósito de almacenamiento 7 que comprende varios conjuntos (dos en este ejemplo) formados cada uno por una calle 7a, 7a' que da servicio a una y otra parte a una estantería de almacenamiento 7b, 7c, 7b', 7c' con varios pisos de almacenamiento superpuestos. Cada estantería está subdividida a lo largo de su longitud en emplazamientos de almacenamiento destinados cada uno a un contenedor (bandejas o cartones por ejemplo) de almacenamiento de productos. Cada calle recibe, en cada nivel de almacenamiento, vías para el desplazamiento de un carro (denominado también barquilla) que asegura el desplazamiento de los contenedores de almacenamiento, para colocarlos en el interior o retirarlos de los emplazamientos de almacenamiento. Los carros pueden desplazarse horizontalmente en un nivel de almacenamiento dado, así como verticalmente, de un nivel a otro de una calle por elevadores dispuestos cada uno en una extremidad de una calle,
 - un conjunto de transportadores que llevan los contenedores de almacenamiento desde el almacén hasta los puestos de preparación, y reciprocamente. En el ejemplo de la figura 1, se distinguen tres subconjuntos de transportadores: el primero (referencia 9) está colocado inmediatamente a la salida del almacén 7 y comprende transportadores colocados en el eje de las estanterías de almacenamiento; el segundo (referencia 6) comprende transportadores colocados perpendicularmente y a continuación de los del primer subconjunto; el tercero (referencia 8) comprende transportadores colocados perpendicularmente y a continuación de los del segundo subconjunto, así como a lo largo de una de las estanterías de almacenamiento 7b del almacén 7. La altura del plano de rodadura (HPR) de los transportadores utilizados en estos subconjuntos 6, 7 y 8 está comprendida generalmente entre 750 mm y 1750 mm;
 - varios (seis en este ejemplo) puestos de preparación de pedidos 10a, 10b, 10c, 10d, 10e y 10f, ocupados cada uno por un operario 1a, 1b, 1c, 1d, 1e y 1f y que se extienden perpendicularmente a los transportadores del citado tercer subconjunto 8. Más adelante se detalla un ejemplo de configuración de un puesto de preparación.
 - un sistema informático de gestión central (no ilustrado) (denominado también sistema de gobierno), encargado del gobierno del conjunto del sistema de almacenamiento automatizado (depósito de almacenamiento, conjunto de transportadores y puestos de preparación). Éste gestiona igualmente la lista de pedidos asociada a cada contenedor de expedición (paquete) y por tanto el orden de las líneas de pedido que forman esta lista, en función del emplazamiento de los contenedores de almacenamiento en el depósito de almacenamiento, de la disponibilidad de los carros y de los elevadores del depósito de almacenamiento, así como de las necesidades en productos de los diferentes contenedores de expedición (paquetes) que hay que preparar que se suceden en el puesto de preparación. Esto tiene por objetivo optimizar todos los desplazamientos y los tiempos de preparación de los contenedores de expedición (paquetes) y asegurar la sincronización entre la llegada, al puesto de preparación, de un contenedor de expedición (paquete en preparación) y de los contenedores de almacenamiento (que contienen los productos indicados en la lista de pedidos asociada a este contenedor de almacenamiento).
- En un ejemplo de realización, cada puesto de preparación comprende (las referencias dadas a continuación son las de los elementos del puesto indicado por la referencia 10a):

- un primer circuito de transportadores para los contenedores de almacenamiento, formado por dos columnas horizontales de transportadores: una (columna de ida 2) para el desplazamiento de los contenedores de almacenamiento desde el tercer subconjunto de transportadores 8 hasta el operario 1a, y la otra (columna de retorno 3) para el desplazamiento inverso; y

5 - un segundo circuito de transportadores para los contenedores de expedición, formado por dos columnas horizontales de transportadores: una (columna de ida 4) para el desplazamiento de los contenedores de expedición desde el tercer subconjunto de transportadores 8 hasta el operario 1a, y la otra (columna de retorno 5) para el desplazamiento inverso.

10 En cada uno de los primero y segundo circuitos, las columnas de ida 2 y 4 (compuestas por dos transportadores clásicos horizontales) realizan la función de acumulación de una cantidad determinada de contenedores aguas arriba del operario (o el autómatas).

15 Un contenedor de almacenamiento efectúa el recorrido siguiente: éste es cogido por un carro en el depósito de almacenamiento 7, después transportado sucesivamente por los transportadores de los primero, segundo y tercero subconjuntos 9, 6 y 8, después por los transportadores de la columna de ida 2, para ser presentado al operario. En el otro sentido (tras la presentación al operario), el contenedor de almacenamiento efectúa el recorrido inverso: éste es transportado por los transportadores de la columna de retorno 3, después sucesivamente por los transportadores de los tercero, segundo y primero subconjuntos 8, 6 y 9 y finalmente colocado en el depósito de almacenamiento 7 por un carro.

20 Deberá observarse que los contenedores de almacenamiento deben ser presentados en un orden al operario. Lo mismo ocurre con los contenedores de expedición predeterminados. Además, como ya se indicó anteriormente, el flujo de contenedores de almacenamiento debe estar sincronizado con el flujo de los contenedores de expedición. Típicamente, para un contenedor de expedición dado llevado delante del operario (por ejemplo a su izquierda), se hacen pasar sucesivamente delante del operario (por ejemplo a su derecha) varios contenedores de almacenamiento en los cuales se encuentran productos que el operario debe extraer y colocar en el interior del contenedor de expedición dado.

25 A fin de soltar los contenedores en el depósito de almacenamiento, se admite que los contenedores (contenedores de almacenamiento o contenedores de expedición) no salen del depósito de almacenamiento en el orden en el cual estos deben ser presentados al operario. Es por tanto necesario efectuar una operación de secuenciación de los contenedores entre el depósito de almacenamiento y el puesto de preparación en el que se encuentra el operario. En el ejemplo de la figura 1, esta operación de secuenciación es efectuada por el segundo subconjunto de transportadores 6 que a su vez asegura la función de intermedio: los contenedores de almacenamiento circulan en bucle y cuando el contenedor de almacenamiento esperado sobre los transportadores de la columna de ida 2 se presenta delante de esta última (a fin de completar la secuencia de contenedores de almacenamiento esperados en el puesto de preparación), éste es transferido a los transportadores de la columna de ida 2, continuando los otros contenedores de almacenamiento circulando sobre el segundo subconjunto de transportadores 6. Este procedimiento es efectuado en cada uno de los contenedores de almacenamiento esperados en un orden de llegada predeterminado al puesto de preparación.

30 De manera clásica, este orden de llegada viene predeterminado (es decir determinado, para cada contenedor, antes de que este contenedor llegue al puesto de preparación) por el sistema de gobierno y, si es necesario, es recalculado en el transcurso del enrutamiento de los contenedores de la salida del depósito de almacenamiento hacia el puesto de preparación en que se encuentra el operario (por ejemplo para tener en cuenta una avería de un elemento del sistema).

35 La altura del plano de rodadura (HPR) de los transportadores utilizados en este primero y segundo circuitos es generalmente de 750 mm.

40 En el ejemplo ilustrado en la figura 1, la columna de retorno para los contenedores de expedición 5 es común para los puestos de preparación indicados por las referencias 10a y 10b (estos dos puestos adyacentes están configurados de manera simétrica uno con respecto al otro, formando la columna común un eje de simetría). Lo mismo ocurre para los puestos de preparación adyacentes indicados por las referencias 10c y 10d, así como para los indicados por las referencias 10e y 10f. Esto está encaminado a reducir la ocupación en el suelo de los puestos de preparación.

45 Desgraciadamente, a pesar de esta astucia, la solución a base de transportadores clásicos horizontales (como los descritos anteriormente en relación con la figura 1) presenta varios inconvenientes.

50 En primer lugar, ésta presenta un consumo demasiado alto de m^2 de baja altura de plano de rodadura (típicamente 750 mm). A título de ejemplo de esta ocupación del suelo demasiado elevada, la superficie necesaria para seis puestos de preparación de pedidos (como en el ejemplo de la figura 1) es del orden de $100 m^2$.

Otro inconveniente es que la densidad en el suelo de los transportadores clásicos horizontales comprendidos en los puestos de preparación es tal que se hace difícil el acceso para el mantenimiento de estos transportadores (capa de transportadores demasiado densa).

5 Otro inconveniente es que, salvo que se aumente todavía la ocupación en el suelo de los puestos de preparación (aumentando la longitud de la columna de ida de cada uno de los primero y segundo circuitos), no es posible aumentar el número de contenedores que pueden ser acumulados aguas arriba del operario (o del autómatas).

10 Todavía otro inconveniente es que, en ciertas configuraciones, la ocupación en el suelo de los puestos de preparación impide o hace difícil el acceso para el mantenimiento de los carros (denominados también barquillas) utilizados en el depósito de almacenamiento. A veces, para el mantenimiento de los carros, se está obligado entonces a acceder al depósito de almacenamiento por la parte trasera, con un sistema de polipasto (indicado por la referencia 11 en la figura 1) que es poco ergonómico.

15 Todavía otro inconveniente es que no es posible tratar de manera óptima el caso en que se desee presentar varias veces sucesivamente un mismo contenedor al operario. Por ejemplo, para dos pedidos distintos, el operario debe extraer un producto en un contenedor de almacenamiento dado y colocarlo en un primer contenedor de expedición, y unos instantes más tarde (y después de que uno u otros varios contenedores de almacenamiento hayan sido presentados al operario) el operario debe extraer otro producto en el mismo contenedor de almacenamiento dado y colocarlo en un segundo contenedor de expedición. En efecto, siguiendo con este ejemplo, se utiliza actualmente el segundo subconjunto de transportadores 6 para efectuar una operación de reintroducción del contenedor de almacenamiento dado en la columna de ida 2 del primer circuito del puesto de preparación (por ejemplo 10a). Esto no es óptimo porque el intervalo de tiempo entre dos presentaciones sucesivas del mismo contenedor al operario no puede ser corto y corresponde a la duración de recorridos por este contenedor del conjunto del circuito siguiente: transportadores de la columna de retorno 3, después transportadores del segundo subconjunto de transportadores 6, y finalmente transportadores de la columna de ida 2. En la práctica, si este intervalo de tiempo es demasiado largo, se hacen salir del depósito de almacenamiento a dos contenedores de almacenamiento que contienen el (mismo) tipo de productos deseados para los dos pedidos concernidos. Se aumenta entonces el número de movimientos efectuados a través del depósito de almacenamiento, lo que no es una solución satisfactoria. Además, para gestionar este aumento del número de movimientos efectuados a través del depósito de almacenamiento, se aumenta generalmente el número de calles del depósito de almacenamiento (a fin de no rebasar una capacidad máxima de entradas/salidas que pueden ser efectuadas por el o los elevadores dispuestos en cada extremidad de una calle).

20 Se conoce igualmente el documento CH 678940 A5 correspondiente al preámbulo de la reivindicación 1, que concierne a un sistema de almacenamiento y de picking rápido, adaptado en particular para las piezas pequeñas. El sistema comprende dos transportadores horizontales (4, 5), estando dispuestos uno en la proximidad del suelo y el otro a una altura dada. Para efectuar la unión entre estos dos transportadores horizontales, el sistema prevé un transportador vertical provisto de emplazamientos de almacenamiento (9) arrastrados en rotación, alrededor de dos ejes (12, 13), por intermedio de una cadena (14), así como de elementos (17, 18) que forman marco y guiados. La técnica descrita permite así almacenar productos llevados por un operario a nivel de un punto de entrada (2) hasta una zona de almacenamiento situada en altura. Este documento no aborda la problemática de la realización de un puesto de preparación que asegure la función de acumulación y la operación de secuenciación (o reordenación), al tiempo que se reduzca el espacio ocupado en el suelo por este puesto de preparación. Así pues, éste no ofrece solución técnica para resolver esta problemática.

3. Exposición de la invención

Se propone un conjunto, que comprende un puesto de preparación de pedidos gobernado por un sistema de gobierno, de acuerdo con la reivindicación 1.

45 El principio general de la invención consiste por tanto en efectuar, en el seno de un puesto de preparación de pedidos, una acumulación vertical de contenedores de almacenamiento gracias (al menos) a una estructura (denominada chimenea) que asegura además una función de distribución secuenciada de los contenedores de almacenamiento. Así, la solución propuesta presenta varias ventajas y especialmente permite:

- reducir el espacio ocupado en el suelo por el puesto de preparación de pedidos;
- 50 - facilitar el acceso para el mantenimiento de los elementos comprendidos en el puesto de preparación (sin capa de transportadores demasiado densa);
- aumentar el número de contenedores que pueden ser acumulados, sin impacto negativo sobre el espacio ocupado en el suelo por el puesto de preparación; y
- facilitar el acceso para el mantenimiento de los carros utilizados en el depósito de almacenamiento.

55 En una primera aplicación, el primer circuito comprende, además:

- primeros medios de presentación, a un operario o a un autómatas, de los contenedores de almacenamiento que salen de la citada al menos una primera chimenea;

5 - primeros medios de evacuación, que permiten transferir hacia el citado al menos un primer elevador al menos algunos de los contenedores de almacenamiento después de que estos hayan sido presentados al operario o al autómatas;

- un primer transportador de retorno, que recibe contenedores de almacenamiento que provienen de los primeros medios de evacuación a través del citado al menos un primer elevador.

10 Así, en esta primera aplicación, los contenedores de almacenamiento son presentados a un operario o a un autómatas aguas abajo de la citada al menos una primera chimenea, y el citado al menos un primer elevador es utilizado aguas arriba y aguas abajo de la citada al menos una primera chimenea.

De acuerdo con una característica particular de la primera aplicación, el puesto de preparación de pedidos tiene un segundo circuito que comprende:

- un segundo transportador de ida, que recibe contenedores de expedición de productos;

15 - segundos medios de acumulación de una cantidad determinada de contenedores de expedición recibidos por el segundo transportador de ida, comprendiendo los citados segundos medios de acumulación:

* al menos una segunda chimenea que comprende emplazamientos móviles superpuestos que cada uno puede recibir y desplazar hacia abajo al menos un contenedor de expedición, formando la citada al menos una segunda chimenea un medio de acumulación vertical y de distribución secuenciada de contenedores de expedición previamente colocados en los emplazamientos;

20 * al menos un segundo elevador, que permite hacer entrar en la citada al menos una segunda chimenea contenedores de expedición que vienen del segundo transportador de ida;

- segundos medios de presentación, al operario o al autómatas, de contenedores de expedición que salen de la citada al menos una segunda chimenea.

25 En otras palabras, el principio general anteriormente citado para los contenedores de almacenamiento se aplica igualmente a los contenedores de expedición.

De acuerdo con una característica particular de la primera aplicación, el segundo circuito comprende, además:

- segundos medios de evacuación, que permiten transferir hacia el citado al menos un segundo elevador al menos algunos de los contenedores de expedición después de que estos hayan sido presentados al operario o al autómatas;

30 - un segundo transportador de retorno, que recibe contenedores de expedición que provienen de los segundos medios de evacuación a través del citado al menos un segundo elevador.

De acuerdo con una segunda aplicación, el primer circuito comprende además medios de paletización, que permiten disponer sobre paletas u otros soportes contenedores de almacenamiento que salen de la citada al menos una primera chimenea.

35 Así, en esta segunda aplicación, se efectúa una paletización en capas aguas abajo de la citada al menos una primera chimenea.

De acuerdo con la invención, el puesto de preparación de pedidos comprende medios de lectura de un identificador llevado por un contenedor de almacenamiento dado que viene del primer transportador de ida, y el sistema de gobierno permite:

40 - seleccionar uno de los emplazamientos de la citada al menos una primera chimenea, en función del identificador leído y de una secuencia predeterminada que define el orden en el cual los contenedores de almacenamiento deben salir de la citada al menos una primera chimenea;

- gobernar el citado al menos un primer elevador a fin de hacer entrar el contenedor de almacenamiento dado en el emplazamiento seleccionado.

45 Así, la citada al menos una primera chimenea permite efectuar una reordenación de los contenedores de almacenamiento. Se recuerda que, en general, los contenedores de almacenamiento no llegan al puesto de preparación (es decir, por ejemplo, no salen del depósito de almacenamiento) en el orden en el cual estos deben ser presentados al operario o a los medios de paletización. La capacidad de reordenación está ligada a la cantidad de contenedores de almacenamiento que puedan ser almacenados temporalmente en la citada al menos una primera chimenea.

50

De acuerdo con una característica particular de la primera aplicación, el puesto de preparación de pedidos comprende medios de lectura de un identificador llevado por un contenedor de expedición dado que viene del segundo transportador de ida, y el sistema de gobierno permite:

- 5
- seleccionar uno de los emplazamientos de la citada al menos una segunda chimenea, en función del identificador leído y de una secuencia predeterminada que define el orden en el cual los contenedores de expedición deben salir de la citada al menos una segunda chimenea;
 - gobernar el citado al menos un segundo elevador a fin de hacer entrar el contenedor de expedición dado en el emplazamiento seleccionado.

10 Así, la citada al menos una segunda chimenea permite efectuar una reordenación de los contenedores de expedición.

De acuerdo con una característica particular de la presente aplicación, el sistema de gobierno permite gobernar el citado al menos un primer elevador a fin de dejar libre uno de los emplazamientos de la citada al menos una primera chimenea y hacer entrar en el emplazamiento dejado libre un contenedor de almacenamiento que proviene de los primeros medios de evacuación.

15 Así, es fácil presentar varias veces sucesivamente un mismo contenedor de almacenamiento al operario. En efecto, se utiliza un bucle que pasa por la citada al menos una primera chimenea. Esto permite tener un intervalo de tiempo corto entre dos presentaciones sucesivas del mismo contenedor de almacenamiento al operario (por tanto sin necesidad de hacer salir del depósito de almacenamiento dos contenedores de almacenamiento que contengan el mismo tipo de productos, por tanto sin aumento del número de movimientos efectuados a través del depósito de almacenamiento y sin aumento del número de calles del depósito de almacenamiento).

20 Ventajosamente, el puesto de preparación de pedidos comprende al menos una primera estructura de almacenamiento intermedio que comprende emplazamientos fijos que pueden recibir cada uno al menos un contenedor de almacenamiento, y el sistema de gobierno permite gobernar el citado al menos un primer elevador a fin de almacenar temporalmente contenedores de almacenamiento en la citada al menos una primera estructura de almacenamiento intermedio.

25 Así, la citada al menos una primera estructura de almacenamiento intermedio (denominada también « rack » en lo que sigue) permite aumentar la capacidad de almacenamiento intermedio, aguas arriba de la citada al menos una primera chimenea (y por tanto la capacidad de reordenación de los contenedores de almacenamiento) y/o aguas abajo de la citada al menos una primera chimenea (y por tanto la capacidad de presentaciones sucesivas de mismos contenedores de almacenamiento al operario).

30 De acuerdo con una característica particular, cada elevador puede transportar al menos dos contenedores uno al lado de otro y/o al menos dos contenedores superpuestos. Se optimiza, así, la utilización de cada elevador y se aumenta el caudal de contenedores.

35 De acuerdo con una característica particular, al menos una chimenea coopera con al menos dos elevadores. Se optimiza, así, la utilización de esta chimenea.

De acuerdo con una característica particular, al menos un elevador coopera con al menos dos chimeneas. Se optimiza, así, la utilización de este elevador.

40 De acuerdo con una característica particular de la primera aplicación, entre la citada al menos una primera chimenea y la citada al menos una segunda chimenea, al menos una chimenea compartida recibe contenedores de almacenamiento y contenedores de expedición. Además, el sistema de gobierno permite gobernar los primeros y segundos medios de presentación a fin de que estos cooperen para presentar al operario o al autómata contenedores de almacenamiento y contenedores de expedición que salen de la citada al menos una chimenea compartida.

45 De esta manera, una chimenea compartida es utilizada a la vez para contenedores de almacenamiento y contenedores de expedición, lo que permite optimizar su utilización (por ejemplo en el caso en que el caudal de contenedores de almacenamiento sea mucho más elevado que el caudal de contenedores de expedición, o inversamente).

En un modo de realización particular, al menos una chimenea comprende dos correas dentadas equipadas con tacos sincronizados. Este modo de realización es simple de poner en práctica y poco caro.

50 Ventajosamente, cada transportador (transportador de ida, transportador de retorno) está colocado en una posición aérea, al menos a dos metros del suelo. Se reduce, así, el espacio ocupado en el suelo por el puesto de preparación de pedidos.

De acuerdo con una característica particular de la primera aplicación, el sistema de gobierno permite gobernar los primeros medios de presentación a fin de que estos formen un primer carrusel de circulación de contenedores de

almacenamiento que permita presentar al operario o al autómatas al menos dos veces un contenedor de almacenamiento dado, sin hacer que el citado contenedor de almacenamiento dado vuelva a pasar por la citada al menos una primera chimenea.

5 De esta manera, se dispone de una posibilidad suplementaria (además de la ofrecida por una reintroducción de un contenedor de almacenamiento en la citada al menos una chimenea), para presentar varias veces sucesivamente un mismo contenedor de almacenamiento al operario. Esto permite tener un intervalo de tiempo muy corto entre dos presentaciones sucesivas del mismo contenedor de almacenamiento al operario (por tanto sin necesidad de hacer salir del depósito de almacenamiento dos contenedores de almacenamiento que contienen el mismo tipo de productos, y por tanto sin aumento del número de movimientos efectuados a través del depósito de almacenamiento y sin aumento del número de calles del depósito de almacenamiento).

10 De acuerdo con una característica particular de la presente aplicación, el sistema de gobierno permite gobernar los segundos medios de presentación a fin de que estos formen un segundo carrusel de circulación de contenedores de expedición, que permita presentar al operario o al autómatas al menos dos veces un contenedor de expedición dado, sin hacer que el citado contenedor de expedición dado vuelva a pasar por la citada al menos una segunda chimenea.

15 De esta manera, se puede presentar varias veces sucesivamente un mismo contenedor de expedición al operario.

En un modo de realización particular, el sistema de gobierno permite adoptar un modo de preparación de pedidos que pertenece al grupo que comprende:

20 - un primer modo en el cual para un mismo contenedor de expedición presentado al operario o al autómatas, el primer carrusel permite presentar al operario o al autómatas varios contenedores de almacenamiento sucesivamente;

- un segundo modo en el cual para un mismo contenedor de almacenamiento presentado al operario o al autómatas, el segundo carrusel permite presentar al operario o al autómatas varios contenedores de expedición sucesivamente;

25 - un tercer modo en el cual, para un par de contenedores de almacenamiento y de contenedores de expedición dado, el primer carrusel permite presentar al operario o al autómatas el contenedor de almacenamiento dado y el segundo carrusel permite presentar al operario o al autómatas el contenedor de expedición dado.

Se propone igualmente un sistema de almacenamiento automatizado que comprende un depósito de almacenamiento y al menos un puesto de preparación de pedidos tal como el anteriormente citado (en uno cualquiera de los modos de realización).

30 **4. Lista de las figuras**

Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto en la lectura de la descripción que sigue, dada a título de ejemplo indicativo y no limitativo, y de los dibujos anejos, en los cuales

35 - la figura 1 ya descrita en relación con la técnica anterior, presenta una vista desde arriba de un sistema de almacenamiento automatizado que comprende puestos de preparación de pedidos clásicos, en los cuales la función de acumulación es realizada con un conjunto de transportadores horizontales;

- la figura 2 presenta una vista desde arriba de un sistema de almacenamiento automatizado que comprende puestos de preparación de pedidos de acuerdo con un primer modo de realización de la invención;

- las figuras 3A y 3B presentan vistas, en perspectiva y desde arriba respectivamente, de uno de los puestos de preparación de pedidos de la figura 2, de acuerdo con el primer modo de realización de la invención;

40 - las figuras 4A a 4H ilustran el funcionamiento del puesto de preparación de pedidos de las figuras 3A y 3B;

- la figura 5 presenta un modo de realización particular de cada una de las chimeneas comprendidas en el puesto de preparación de pedidos de las figuras 3A y 3B;

- la figura 6 ilustra la realización de carruseles de circulación de contenedores, en el seno del puesto de preparación de pedidos de las figuras 3A y 3B;

45 - las figuras 7A y 7B presentan una vista en perspectiva completa y una vista desde arriba parcial de un puesto de preparación de pedidos de acuerdo con un segundo modo de realización de la invención;

- las figuras 8A y 8B presentan una vista en perspectiva completa y una vista desde arriba parcial de un puesto de preparación de pedidos de acuerdo con un tercer modo de realización de la invención;

50 - las figuras 9A y 9B presentan una vista en perspectiva parcial y una vista desde arriba parcial de un puesto de preparación de pedidos de acuerdo con un cuarto modo de realización de la invención; y

- la figura 10 presenta una vista en perspectiva de un puesto de preparación de pedidos de acuerdo con un quinto modo de realización de la invención.

5. Descripción detallada

5 En todas las figuras del presente documento, los elementos y etapas idénticos están designados por una misma referencia numérica.

10 La figura 2 presenta una vista desde arriba de un sistema de almacenamiento automatizado idéntico al de la figura 1, con excepción especialmente de los puestos de preparación de pedidos (que son clásicos en la figura 1 y de acuerdo con un primer modo de realización de la invención en la figura 2). En la figura 2 se encuentra por tanto el depósito de almacenamiento 7 y el conjunto de transportadores (que comprende los tres subconjuntos indicados por las referencias 9, 6 y 8 que llevan los contenedores de almacenamiento desde el almacén hasta los puestos de preparación y recíprocamente). Los puestos de preparación de pedidos de acuerdo con el primer modo de realización de la invención están indicados por las referencias 20a, 20b, 20c, 20d, 20e y 20f. Estos están ocupados cada uno por un operario 1a, 1b, 1c, 1d, 1e y 1f y están unidos a los transportadores del tercer subconjunto 8. A continuación se describen en detalle la estructura y el funcionamiento de estos puestos de preparación, en relación con las figuras 3A, 3B y 4A a 4H. En el ejemplo de la figura 2, la superficie necesaria para los seis puestos de preparación de pedidos de acuerdo con la invención es del orden de 42 m². O sea un ahorro del 58% de espacio ocupado en el suelo, en comparación con los 100 m² necesarios para los seis puestos de preparación de pedidos clásicos de la figura 1.

20 En el ejemplo ilustrado en la figura 2, a fin de reducir todavía el espacio ocupado en el suelo por los puestos de preparación, hay una puesta en común de ciertos elementos (ligados por ejemplo al retorno de los contenedores de almacenamiento hacia el depósito de almacenamiento) entre dos puestos contiguos (caso de los pares de puestos adyacentes indicados por las referencias (20a, 20b), (20c, 20d) y (20e, 20f). En este caso, los dos puestos adyacentes de uno de los citados pares están configurados de manera simétrica uno respecto de otro, formando la parte común un eje de simetría.

25 Como está ilustrado en las figuras 3A y 3B, en el primer modo de realización de la invención, un puesto de preparación de pedidos comprende dos circuitos: el primero para los contenedores de almacenamiento y el segundo para los contenedores de expedición. Los dos circuitos están sincronizados y son mandados por el sistema informático de gestión central (no ilustrado) (denominado también de gobierno), que está encargado del gobierno del conjunto del sistema de almacenamiento automatizado.

30 El primer circuito, para los contenedores de almacenamiento, está representado en la parte izquierda de las figuras 3A y 3B y comprende:

- un transportador de ida 31; que recibe los contenedores de almacenamiento que vienen del depósito de almacenamiento 7;
- 35 - una base de entrada 32, equipada con un transportador de rodillos motorizados. Ésta recibe contenedores que llegan del transportador de ida 31;
- una base intermedia 33 que sigue a la de entrada, equipada con un transportador de rodillos motorizados. Ésta recibe contenedores de almacenamiento que vienen de la base de entrada 32,
- un elevador 34;
- 40 - una chimenea 35 que, gracias al elevador 34, recibe contenedores de almacenamiento que vienen de la base intermedia 33 que sigue a la de entrada. En la figura 3A, cuatro contenedores de almacenamiento indicados por las referencias 314a a 314d se encuentran en el interior de la chimenea;
- una base de recepción 36, equipada con un transportador de rodillos motorizados, combinado con un sistema de transferencia vertical independiente o que utilice la tecnología de la chimenea 35. Ésta recibe contenedores de almacenamiento que salen de la chimenea 35. En la figura 3A, un contenedor de almacenamiento indicado por la referencia 314e se encuentra sobre la base de recepción 36;
- 45 - una base intermedia 37 que precede a la de presentación, equipada con un transportador de rodillos motorizados. Ésta recibe contenedores de almacenamiento que vienen de la base de recepción 36;
- una base de presentación 38, equipada con un transportador de rodillos motorizados, combinado con un sistema de transferencia lateral hacia una base intermedia 39 que precede a la de evacuación. Ésta recibe contenedores de almacenamiento que vienen de la base intermedia 37 que precede a la de presentación, y que les presenta al operario (en la figura 3A, un contenedor de almacenamiento indicado por la referencia 314f se encuentra sobre la base de presentación 38). Ésta tiene por ejemplo una altura de plano de rodadura (HPR) igual a 750 mm;
- 50 - una base intermedia 39 que precede a la de evacuación, equipada con un transportador de rodillos motorizados. Ésta recibe contenedores de almacenamiento que vienen de la base de presentación 38;

- una base de evacuación 310, equipada con un transportador de rodillos motorizados. Ésta recibe contenedores de almacenamiento que vienen de la base 39 intermedia que precede a la de evacuación;
 - una base intermedia 311 que precede a la de salida, equipada con un transportador de rodillos motorizados. Ésta, gracias al elevador 34, recibe contenedores de almacenamiento que vienen de la base de evacuación 310;
- 5 - una base de salida 312, equipada con un transportador de rodillos motorizados. Ésta recibe contenedores de almacenamiento que vienen de la base intermedia 311 que precede a la de salida;
- un transportador de retorno 313, que recibe contenedores de almacenamiento que vienen de la base de salida 312 y que les devuelve hacia el depósito de almacenamiento 7.
- 10 Los transportadores de ida 31 y de retorno 313 forman parte por ejemplo de los transportadores del tercer subconjunto 8. Estos están colocados en una posición aérea función de la necesidad (por ejemplo al menos a dos metros del suelo), a fin de no molestar los desplazamientos de personas y de materiales, y facilitar las diferentes operaciones de mantenimiento (mantenimiento de los propios transportadores y/o mantenimiento de los carros utilizados en el depósito de almacenamiento).
- 15 El elevador 34 es por ejemplo un elevador alternativo con movimientos combinados, equipado con un transportador de rodillos motorizados combinado con un sistema de transferencia (basado por ejemplo en una tecnología de tipo brazo telescópico) que permite situar los contenedores de almacenamiento en el interior de la chimenea.
- 20 La chimenea 35 forma un medio de acumulación vertical y de distribución secuenciada (paso a paso) de contenedores de almacenamiento. En el ejemplo de las figuras 3A y 3B, ésta comprende emplazamientos móviles superpuestos, que cada uno puede recibir y desplazar hacia abajo un contenedor de almacenamiento. En relación con la figura 5, se describe un modo de realización particular de esta chimenea.
- El segundo circuito, para los contenedores de expedición está representado en la parte derecha de las figuras 3A y 3B.
- En el ejemplo presentado, el segundo circuito es simétrico del primer circuito y los transportadores de ida 31 y de retorno 313 son comunes para los primero y segundo circuitos.
- 25 En una variante de realización, los transportadores de ida y de retorno pueden estar desdoblados por razones de flujo. Los transportadores de ida y de retorno del segundo circuito (para los contenedores de expedición) son entonces distintos de los transportadores de ida y de retorno del primer circuito (para los contenedores de almacenamiento).
- 30 En el ejemplo de las figuras 3A y 3B, el segundo circuito comprende, además de los transportadores de ida 31 y retorno 313, los elementos siguientes: una base de entrada 32', una base intermedia 33' que sigue a la de entrada, un elevador 34', una chimenea 35' (en la figura 3A, no se encuentra ningún contenedor de expedición en el interior de la chimenea 35' del segundo circuito), una base de recepción 36', una base intermedia 37' que precede a la de presentación, una base de presentación 38' (en la figura 3A, un contenedor de expedición indicado por la referencia 315 se encuentra sobre la base de presentación 38' del segundo circuito), una base intermedia 39' que precede a la
- 35 de evacuación, una base de evacuación 310', una base intermedia 311' que precede a la de salida y una base de salida 312'. Estos elementos del segundo circuito no se describen más en detalle puesto que son idénticos a los del primer circuito, excepto el hecho de que son utilizados para los contenedores de expedición en lugar de los contenedores de almacenamiento.
- 40 Opcionalmente, la base de presentación 38 del primer circuito está equipada con un sistema de control ponderal, que permite controlar que el operario ha extraído los productos adecuados (y en la cantidad adecuada) del contenedor de almacenamiento presente sobre esta base de presentación 38. Asimismo, opcionalmente, la base de presentación 38' del segundo circuito está equipada con un sistema de control ponderal, que permite controlar que el operario ha colocado los productos adecuados (y en la cantidad adecuada) en el interior del contenedor de expedición presente sobre esta base de presentación 38'.
- 45 En el primer modo de realización ilustrado en las figuras 3A y 3B, los dos circuitos (uno para los contenedores de almacenamiento y el otro para los contenedores de expedición) son simétricos uno del otro y cada circuito comprende un solo elevador, que es monocarga (es decir que transporta un solo contenedor), y una sola chimenea. Otros modos de realización pueden ser considerados sin salirse del marco de la presente invención. Especialmente, se puede prever:
- 50 - poner en práctica la invención en un solo circuito (es decir, únicamente para los contenedores de almacenamiento o para los contenedores de expedición). En este caso, el otro circuito es realizado de manera clásica;

- utilizar dos (o más) chimeneas para un circuito dado. Se aumenta así el número de emplazamientos intermedios, y por tanto el número de contenedores que pueden ser acumulados antes de la presentación al operario;
- 5 - hacer cooperar dos (o más) elevadores con una misma chimenea, en el seno de un circuito dado. Se aumentan así las cadencias de entrada/salida de contenedores de esta chimenea;
- hacer cooperar dos (o más) chimeneas con un mismo elevador, perteneciendo las chimeneas al mismo circuito o a circuitos diferentes. Se reduce, así, el número de elevadores comprendido en el puesto de preparación;
- utilizar (al menos) una chimenea común para los dos circuitos (es decir, una chimenea por la cual transiten contenedores de almacenamiento y contenedores de expedición). Se optimiza, así, la utilización de esta chimenea.
- 10 Siguiendo con el ejemplo de las figuras 3A y 3B, si la chimenea 35' del segundo circuito es utilizada también para almacenar contenedores de almacenamiento, entonces la base intermedia 37' que precede a la de presentación del segundo circuito está por ejemplo equipada con un sistema de transferencia lateral hacia la base intermedia 37 que precede a la de presentación del primer circuito, de modo que el sistema de gobierno pueda presentar al operario (sobre la base de presentación 38 del primer circuito) un contenedor de almacenamiento que viene de la chimenea
- 15 35' del segundo circuito. Inversamente, la chimenea 35 del primer circuito puede ser utilizada también para almacenar contenedores de expedición;
- utilizar al menos un elevador que pueda desplazar simultáneamente varios contenedores. Se reduce así el número de desplazamientos del elevador. Por ejemplo, varios contenedores son adyacentes horizontalmente (elevador de un nivel) y/o varios contenedores son adyacentes verticalmente (elevador de varios niveles),
- 20 - adaptar el número de emplazamientos superpuestos de cada chimenea en función de la cantidad de contenedores que haya que acumular (verticalmente) antes de la distribución secuenciada al operario;
- adaptar el número de contenedores que pueden ser almacenados en cada emplazamiento de chimenea.

Se presenta ahora, en relación con las figuras 4A a 4H el funcionamiento del puesto de preparación de pedidos de las figuras 3A y 3B. De modo más preciso, se describe el funcionamiento del primer circuito (para los contenedores de almacenamiento), a través de la trayectoria seguida por un contenedor de almacenamiento indicado por la referencia 40. El funcionamiento del segundo circuito (para los contenedores de expedición) no se detalla puesto que éste funciona como el primer circuito (estos dos circuitos son simétricos uno del otro y comprenden elementos idénticos).

En la figura 4A, el contenedor 40 está presente sobre el elevador 34, que está en posición enfrente de la base intermedia 33 que sigue a la de entrada. Se supone que el contenedor 40 ha llegado previamente por el transportador de ida 31 (proveniente del depósito de almacenamiento 7) y ha pasado por la base de entrada 32 y después por la base intermedia 33 que sigue a la de entrada.

En la figura 4B, el elevador 34 ha descendido y se encuentra en posición enfrente de un emplazamiento libre de la chimenea 35 (en este ejemplo, se trata del emplazamiento que ocupa la quinta posición partiendo desde abajo, estando ocupados los emplazamientos situados en las cuatro posiciones más bajas por contenedores indicados por las referencias 41 a 44 respectivamente). El sistema de gobierno es el que gestiona la utilización de los emplazamientos de la chimenea 35. Por ejemplo, la base de entrada 32 (o la base intermedia 33 que sigue a la de entrada) está equipada con un sistema de lectura de un identificador llevado por un contenedor de almacenamiento presente sobre esta base (y que viene del transportador de ida 31). Cuando el sistema de gobierno recibe el identificador leído por este sistema de lectura, aquél selecciona uno de los emplazamientos libres de la chimenea 35, en función del identificador leído y de una secuencia predeterminada que define el orden en el cual los contenedores de almacenamiento deben salir de la chimenea 35, pudiendo esta secuencia predeterminada ser o no recalculada en el transcurso del enrutamiento de los contenedores.

Después, el sistema de gobierno gobierna el elevador 34 a fin de hacer entrar este contenedor de almacenamiento dado en el emplazamiento seleccionado.

En la figura 4C, el contenedor 40 ha sido cargado en el interior de la chimenea 35 (en el emplazamiento libre anterior y ocupando la quinta posición partiendo desde abajo).

En la figura 4D, el contenedor 40 ha salido de la chimenea 35 y está presente sobre la base de recepción 36. Esto se hace en cinco pasos: en los cuatro primeros pasos, el emplazamiento ocupado por el contenedor 40 ha pasado, en el interior de la primera chimenea 35, de la quinta a la primera posición partiendo desde abajo; después, en el quinto paso, el contenedor 40 ha salido de este emplazamiento y se ha colocado sobre la base de recepción 36.

En la figura 4E, el contenedor 40 está presente sobre la base de presentación 38. Éste ha pasado previamente por la base intermedia 37 que precede a la de presentación.

En la figura 4F, el contenedor 40 está presente sobre el elevador 34. Éste ha pasado previamente por la base intermedia 39 que precede a la de evacuación y después por la base de evacuación 310.

Son posibles dos casos, correspondientes respectivamente a las figuras 4G y 4H.

5 En la figura 4G (caso de un reposicionamiento en secuencia), el contenedor 40 está presente sobre el elevador 34, que está en posición enfrente de un emplazamiento libre de la chimenea 35, a fin de que el contenedor 40 sea reposicionado en el interior de ésta (en este ejemplo, se trata de nuevo del emplazamiento que ocupa la quinta posición partiendo desde abajo). El sistema de gobierno es el que gestiona la utilización de los emplazamientos de la chimenea 35, y permite dejar algunos de estos voluntariamente libres a fin de poder reposicionar en ellos (en secuencia) un contenedor después de que éste haya sido presentado al operario.

10 En la figura 4H (caso de un retorno al depósito de almacenamiento), el contenedor 40 está presente sobre el elevador 34, que está en posición enfrente de la base intermedia 311 que precede a la de salida, a fin de que el contenedor 40 sea colocado sobre ésta y pase después por la base de salida 312 antes de partir de nuevo por el transportador de retorno 313 (hacia el depósito de almacenamiento 7).

15 En relación con la figura 5, se presenta ahora un modo de realización particular de una de las chimeneas (por ejemplo la indicada por la referencia 35) comprendidas en el puesto de preparación de pedidos de las figuras 3A y 3B. La chimenea 35 comprende dos correas dentadas 51, 52 equipadas con tacos 53 y arrastradas simultáneamente en rotación según el sentido de las flechas indicadas por las referencias 55 y 56. Ésta comprende igualmente un sistema 54 de sincronización de los tacos 53 de las dos correas. En la fase de descenso de los tacos, cada par de tacos que están enfrentados (montados cada uno en una de las dos correas) forma un emplazamiento de la chimenea. Este emplazamiento es por tanto móvil de arriba a abajo de la chimenea, por ejemplo por pasos de 20 500 mm. En este emplazamiento, es posible colocar un contenedor 57, 58 que viene del elevador 34. Cuando estos llegan a la parte inferior de la chimenea, los tacos de un par se separan uno del otro, liberando así (sobre la base de recepción 36) el contenedor que estos llevaban.

25 Sin salirse del marco de la presente invención, pueden considerarse otros modos de realización de la chimenea. Especialmente, se puede prever un sistema de desplazamiento vertical de barquillas rígidas (correspondientes cada una a un emplazamiento de la chimenea).

Como ilustra la figura 6, en una variante de la invención, se realizan carruseles de circulación de contenedores, en el seno del puesto de preparación de pedidos de las figuras 3A y 3B.

30 Para realizar un primer carrusel de circulación de contenedores de almacenamiento, el sistema de gobierno manda de manera adecuada los mecanismos de desplazamiento de contenedor (transportador de rodillos motorizados y eventualmente sistema de transferencia lateral) del que están equipados los elementos del primer circuito (utilizado para los contenedores de almacenamiento) siguientes: la base intermedia 37 que precede a la de presentación (en la figura 6, ésta está ocultada por el contenedor indicado por la referencia 60), la base de presentación 38, la base intermedia 39 que precede a la de evacuación y la base de evacuación 310. Este primer carrusel permite por ejemplo hacer girar contenedores de almacenamiento según el sentido de la flecha indicada por la referencia 61. En una variante, la rotación se hace en el sentido inverso. En otra variante, se utilizan los dos sentidos de rotación. Este primer carrusel permite presentar al operario (o a un autómatas) varias veces un contenedor de almacenamiento dado 60, sin hacerle pasar de nuevo por la chimenea 35.

40 Para realizar un segundo carrusel de circulación de contenedores de expedición, el sistema de gobierno manda de manera adecuada los mecanismos de desplazamiento de contenedor (transportador de rodillos motorizados y eventualmente sistema de transferencia lateral) del que están equipados los elementos del segundo circuito (utilizado para los contenedores de expedición) siguientes: la base intermedia 37' que precede a la de presentación, la base de presentación 38', la base intermedia 39' que precede a la de evacuación y la base de evacuación 310'. Este segundo carrusel permite por ejemplo hacer girar los contenedores de expedición según el sentido de la flecha indicada por la referencia 62. En una variante, la rotación se hace en el sentido inverso. En otra variante, se utilizan los dos sentidos de rotación. Este segundo carrusel permite presentar al operario (o a un autómatas) varias veces un contenedor de expedición dado 63, sin hacerle pasar de nuevo por la chimenea 35'.

45 Según que cada uno de estos primero y segundo carruseles sea utilizado o no por el sistema de gobierno, son posibles diversos modos de preparación, y especialmente los modos de preparación de tipo « uno para uno » (se presentan al operario simultáneamente un contenedor de almacenamiento y un contenedor de expedición) siguientes:

50 - un primer modo en el cual para un contenedor de expedición dado presentado al operario, el primer carrusel permite (haciendo girar los contenedores de almacenamiento, en los cuales se encuentran los productos que hay que extraer por el operario) presentar al operario varios contenedores de almacenamiento sucesivamente. Por ejemplo, un contenedor de almacenamiento es presentado para cada línea de la lista de pedidos asociados a este contenedor de expedición dado;

5 - un segundo modo en el cual para un contenedor de almacenamiento dado presentado al operario, el segundo carrusel permite (haciendo girar los contenedores de expedición, en los cuales deben ser colocados los productos extraídos por el operario) presentar sucesivamente al operario varios contenedores de expedición. Por ejemplo, al mismo tiempo que este contenedor de almacenamiento dado, se presentan sucesivamente varios contenedores de expedición asociados cada uno a una lista de pedidos en la que una línea se refiere a un tipo de producto presente en el interior del contenedor de almacenamiento dado;

10 - un tercer modo en el cual, para un par de contenedores de almacenamiento y de contenedor de expedición dados, el primer carrusel permite (haciendo girar los contenedores de almacenamiento) presentar al operario el contenedor de expedición dado y el segundo carrusel permite (haciendo girar los contenedores de expedición) presentar al operario el contenedor de expedición dado.

De modo clásico, el carné de pedidos comprende una pluralidad de listas de pedidos, estando cada lista asociada a un contenedor de expedición. Cada línea asocia:

- un número de pedido (correspondiente a la lista a la cual pertenece esta línea, y por tanto a un contenedor de expedición),
- 15 - un número de referencia (correspondiente a un contenedor de almacenamiento que almacena el tipo de producto deseado) y
- una cantidad (correspondiente a un número de productos del tipo deseado que hay que extraer).

20 Para la puesta en práctica del primer modo, el sistema de gobierno efectúa una reorganización de las líneas del carné de pedidos, consistente, en una primera etapa, en clasificar estas líneas por el número de pedido. Así, tras la reorganización, todas las líneas que tienen el mismo número de pedido estarán una a continuación de otra (lo que permite hacer girar adecuadamente los contenedores de almacenamiento para un mismo contenedor de expedición). Opcionalmente, la reorganización comprende una segunda etapa que consiste, al tiempo que se conserve el reagrupamiento de las líneas por el número de pedido, en colocar una a continuación de otra dos líneas que tengan números de pedido diferentes pero el mismo número de referencia (esto permite reducir el número de movimientos de los contenedores de almacenamiento).

25 La tabla A que sigue presenta un ejemplo de carné de pedidos después de la primera etapa de reorganización para la puesta en práctica del primer modo.

| Número de línea | Número de referencia | Número de pedido | Cantidad |
|-----------------|----------------------|------------------|----------|
| 21 | 12 | 8 | 2 |
| 20 | 12 | 7 | 1 |
| 19 | 4 | 7 | 5 |
| 18 | 1 | 6 | 4 |
| 17 | 4 | 6 | 4 |
| 16 | 5 | 6 | 5 |
| 15 | 9 | 6 | 5 |
| 14 | 13 | 6 | 1 |
| 13 | 13 | 5 | 4 |
| 12 | 1 | 5 | 4 |
| 11 | 6 | 5 | 5 |
| 10 | 11 | 5 | 1 |
| 9 | 5 | 5 | 5 |
| 8 | 2 | 4 | 1 |
| 7 | 5 | 4 | 3 |
| 6 | 8 | 4 | 5 |

ES 2 525 027 T3

| | | | |
|---|----|---|---|
| 5 | 15 | 3 | 4 |
| 4 | 14 | 3 | 3 |
| 3 | 7 | 2 | 1 |
| 2 | 1 | 2 | 1 |
| 1 | 11 | 1 | 3 |

La Tabla B que sigue presenta un ejemplo de carné de pedidos después de la segunda etapa de reorganización para la puesta en práctica del primer modo (la columna « cantidad » no está rellena).

| Número de línea | Número de referencia | Número de pedido | Cantidad |
|-----------------|----------------------|------------------|----------|
| 21 | 12 | 8 | |
| 19 | 12 | 7 | |
| 20 | 4 | 7 | |
| 17 | 4 | 6 | |
| 18 | 1 | 6 | |
| 16 | 5 | 6 | |
| 14 | 9 | 6 | |
| 15 | 13 | 6 | |
| 13 | 13 | 5 | |
| 11 | 6 | 5 | |
| 10 | 11 | 5 | |
| 9 | 5 | 5 | |
| 12 | 1 | 5 | |
| 2 | 1 | 2 | |
| 3 | 7 | 2 | |
| 7 | 5 | 4 | |
| 8 | 2 | 4 | |
| 6 | 8 | 4 | |
| 5 | 15 | 3 | |
| 4 | 14 | 3 | |
| 1 | 11 | 1 | |

5 Para la puesta en práctica del segundo modo, el sistema de gobierno efectúa una reorganización de las líneas del carné de pedidos, que consiste en clasificar estas líneas por el número de referencia (puesto que el objetivo es hacer girar los contenedores de expedición para un mismo contenedor de almacenamiento). Así, tras la reorganización, todas las líneas que tengan el mismo número de referencia estarán una a continuación de otra.

La tabla C que sigue presenta un ejemplo de carné de pedidos tras la reorganización para la puesta en práctica del segundo modo (la columna « cantidad » no está rellena).

| Número de línea | Número de referencia | Número de pedido | Cantidad |
|-----------------|----------------------|------------------|----------|
| 18 | 1 | 2 | |

| | | | |
|----|----|---|--|
| 12 | 1 | 5 | |
| 2 | 1 | 6 | |
| 8 | 2 | 4 | |
| 19 | 4 | 6 | |
| 17 | 4 | 7 | |
| 16 | 5 | 4 | |
| 9 | 5 | 5 | |
| 7 | 5 | 6 | |
| 11 | 6 | 5 | |
| 3 | 7 | 2 | |
| 6 | 8 | 4 | |
| 15 | 9 | 6 | |
| 10 | 11 | 1 | |
| 1 | 11 | 5 | |
| 21 | 12 | 7 | |
| 20 | 12 | 8 | |
| 14 | 13 | 5 | |
| 13 | 13 | 6 | |
| 4 | 14 | 3 | |
| 5 | 15 | 3 | |

Opcionalmente, el sistema de gobierno puede bascular dinámicamente de un modo de preparación de pedidos a otro. Lo que precede puede ser traspasado al caso en que un operario esté reemplazado por un autómata.

5 En relación con las figuras 7A y 7B se presenta ahora un puesto de preparación de pedidos de acuerdo con un segundo modo de realización de la invención. La figura 7A es completa, estando representados los primero y segundo circuitos (uno a la izquierda, para los contenedores de almacenamiento, el otro a la derecha, para los contenedores de expedición). La figura 7B es parcial, estando representado solo el primer circuito (el de la izquierda). Este segundo modo de realización se distingue del primero (presentado en las figuras 3A y 3B) únicamente en que:

- 10 - cada circuito comprende además dos estructuras de almacenamiento intermedio (« racks » (indicados por las referencias 71 y 72 para el primer circuito, 71' y 72' para el segundo circuito) que comprenden emplazamientos fijos, pudiendo recibir cada uno un contenedor de almacenamiento; y
- el sistema de gobierno permite gobernar el elevador 34 a fin de almacenar temporalmente contenedores en estas estructuras de almacenamiento intermedio.

15 Cada rack permite poner en espera contenedores ligados a la preparación futura próxima. Un rack está por ejemplo equipado con rodillos libres, encadenados por correa. El elevador 34 está equipado con un sistema de arrastre por fricción escamoteable. Durante el depósito o la retirada de un contenedor en o fuera del rack, el elevador aplica su sistema de arrastre a los rodillos encadenados del rack. En una variante, cada emplazamiento del rack esta equipado con un transportador de rodillos motorizados, que es mandado por el sistema de gobierno durante el depósito o la retirada de un contenedor en o fuera del rack. El número y la altura de los racks son elegidos en

20 función de la necesidad de emplazamientos intermedios.

Sin salirse del marco de la invención, pueden considerarse variantes de este segundo modo de realización. Especialmente, se puede utilizar uno solo o más de dos racks.

En relación con las figuras 8A y 8B, se presenta ahora un puesto de preparación de pedidos de acuerdo con un tercer modo de realización de la invención. La figura 8A es completa, estando representados los primero y segundo

- 5 circuitos (uno a la izquierda, para los contenedores de almacenamiento, y el otro a la derecha, para los contenedores de expedición). La figura 8B es parcial, estando representado solo el primer circuito (el de la izquierda). Este tercer modo de realización se distingue del segundo (presentado en las figuras 7A y 7B) únicamente en que, en cada circuito, hay dos chimeneas 81, 82 y 81', 82', y el elevador 84 y 84' es de doble carga. Este último permite transportar dos contenedores 80a, 80b en posiciones adyacentes horizontalmente. Cada una de estas posiciones adyacentes permite la transferencia de un contenedor hacia una de las dos chimeneas.
- 10 En relación con las figuras 9A y 9B se presenta ahora un puesto de preparación de pedidos de acuerdo con un cuarto modo de realización de la invención. Las figuras 9A y 9B son parciales, estando representado solo el primer circuito (el de la izquierda). Este cuarto modo de realización se distingue del tercero (presentado en las figuras 8A y 8B) únicamente en que, en cada circuito, hay una sola chimenea 91. El elevador 84 es de doble carga y permite transportar dos contenedores 80a, 80b en posiciones adyacentes horizontalmente. Solo una de estas dos posiciones adyacentes permite la transferencia de un contenedor hacia la chimenea 91: El elevador está equipado con un transportador de rodillos motorizados, que permite hacer pasar un contenedor de una de las posiciones adyacentes a la otra, y así poder transferirle hacia un emplazamiento de la chimenea.
- 15 En relación con la figura 10, se presenta ahora un puesto de preparación de pedidos de acuerdo con un quinto modo de realización de la invención, que permite una paletización en capas (es decir disponer sobre una paleta, u otro soporte, una o varias capas de contenedores de almacenamiento). Contrariamente a los otros modos de realización anteriormente descritos, no hay operaciones de extracción de productos en los contenedores de almacenamiento. En efecto, los contenedores de almacenamiento (en los cuales se encuentran productos) son colocados tal cual
- 20 sobre la paleta, sin ser abiertos.
- Un primer circuito, para los contenedores de almacenamiento, comprende:
- dos transportadores de ida 101, 102, que reciben cada uno contenedores de almacenamiento que vienen del depósito de almacenamiento 7;
 - 25 - cuatro bases de entrada (de las cuales solamente dos son visibles, indicadas por las referencias 103 y 104, estando las otras dos ocultas por las chimeneas), estando equipada cada una con un transportador de rodillos motorizados y que reciben contenedores que llegan de uno de los transportadores de ida (hay dos bases de entrada por transportador de ida),
 - cuatro bases intermedias que siguen a las de entrada (de las cuales solamente son visibles dos, indicadas por 30 107 y 108, estando las otras dos ocultas por las chimeneas), estando equipada cada una con un transportador de rodillos motorizados y que reciben contenedores de almacenamiento que vienen de una de la cuatro bases de entrada;
 - dos elevadores 111, 112, que son cada uno de doble carga y permiten transportar dos contenedores 113a, 113b en posiciones adyacentes horizontalmente;
 - 35 - cuatro chimeneas 114 a 117, que reciben cada una contenedores de almacenamiento que vienen de una de las posiciones de uno de los elevadores.
- En el ejemplo ilustrado, las chimeneas indicadas por 114 y 115 reciben contenedores de almacenamiento gracias al elevador indicado por la referencia 111, mientras que las chimeneas indicadas por 116 y 117 reciben contenedores de almacenamiento gracias al elevador indicado por la referencia 112. Las chimeneas son por ejemplo del tipo descrito anteriormente (véase la figura 5). Cada una forma un medio de acumulación vertical y de distribución
- 40 secuenciada (paso a paso) de contenedores de almacenamiento.
- Un segundo circuito, para las paletas, comprende:
- una base de carga 119, que comprende un soporte de paleta equipado con una mesa elevadora (para 45 descender la paleta 118 antes de cargar en ella una nueva capa de contenedores de almacenamiento), rodillos motorizados (para llevar una paleta vacía sobre el soporte, y después evacuarla cuando ésta esté cargada) y un sistema de tacos (para poner en las cotas finales una capa de contenedores de almacenamiento cargados sobre una paleta, es decir eliminar las holguras entre contenedores y permitir la utilización normal de la paleta);
 - un medio de entrada (no representado) que permite llevar las paletas vacías hasta la base de carga 119. La llegada de las paletas vacías es efectuada por ejemplo gracias a un sistema de transportador de paleta de acumulación que permite poner en espera las paletas vacías;
 - 50 - un medio de salida (no representado) que permite evacuar las paletas cargadas desde la base de carga 119. Por ejemplo, cuando la paleta está constituida (es decir cargada), ésta es evacuada gracias a un transportador de evacuación de paleta llena para ser encaminada a otra zona o podrá ser expedida.

Por ejemplo, si se considera una paleta de formato estándar 800 mm x 1200 mm, el puesto ilustrado en la figura 10 permite cargar (simultáneamente o no) cuatro contenedores de almacenamiento (saliendo cada uno de una de las cuatro chimeneas 114 a 117), de formato 600 mm x 400 mm, por capa.

- 5 En una variante, se considera siempre una paleta de formato estándar 800 mm x 1200 mm, pero contenedores de almacenamiento de formato 300 mm x 400 mm. Cada chimenea tiene emplazamientos que permiten recibir simultáneamente dos contenedores de almacenamiento (o sea 600 mm x 400 mm para las dos acumulaciones). Cada elevador es de carga cuádruple y permite transportar cuatro contenedores de almacenamiento en posiciones adyacentes horizontalmente. Así, en esta variante, el puesto permite cargar (simultáneamente o no) ocho contenedores de almacenamiento (que salen dos a dos de cada una de las cuatro chimeneas) por capa.
- 10 Sin salirse del marco de la invención pueden ser consideradas otras variantes del puesto de paletización (con chimeneas y elevadores). Especialmente, es posible adaptar el número de chimeneas, el número de elevadores, el número de contenedores que pueden ser almacenados en cada emplazamiento de chimenea, el número de contenedores que pueden ser transportados simultáneamente por cada elevador, etc.

15

REIVINDICACIONES

1. Conjunto que comprende un puesto de preparación de pedidos gobernado por un sistema de gobierno, teniendo el puesto de preparación un primer circuito que comprende un primer transportador de ida (31), que recibe contenedores de almacenamiento de productos, y primeros medios de acumulación de una cantidad determinada de contenedores de almacenamiento recibidos por el primer transportador de ida, comprendiendo los citados primeros medios de acumulación al menos una primera chimenea (35) que comprende emplazamientos móviles superpuestos que cada uno puede recibir y desplazar hacia abajo al menos un contenedor de almacenamiento, formando la citada al menos una primera chimenea un medio de acumulación vertical y de distribución secuenciada de contenedores de almacenamiento previamente colocados en los emplazamientos,
- 5
- 10 caracterizado por que los primeros medios de acumulación comprenden al menos un primer elevador (34), apto para desplazarse verticalmente a lo largo de la citada al menos una primera chimenea (35) hasta cada uno de los emplazamientos de la citada al menos una primera chimenea (35);
- por que el puesto de preparación comprende medios de lectura de un identificador llevado por un contenedor de almacenamiento dado que viene del primer transportador de ida,
- 15 y por que el sistema de gobierno está adaptado para:
- seleccionar uno de los emplazamientos de la citada al menos una primera chimenea, en función del identificador leído y de una secuencia predeterminada que define el orden en el cual los contenedores de almacenamiento deben salir de la citada al menos una primera chimenea;
 - gobernar el citado al menos un primer elevador a fin de hacer entrar el contenedor de almacenamiento dado en el emplazamiento seleccionado.
- 20
2. Conjunto de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el primer circuito comprende, además:
- primeros medios (36 a 38) de presentación, a un operario o a un autómatas, de los contenedores de almacenamiento que salen de la citada al menos una primera chimenea;
 - primeros medios (39, 310) de evacuación, que permiten transferir hacia el citado al menos un primer elevador al menos algunos de los contenedores de almacenamiento después de que estos hayan sido presentados al operario o al autómatas;
 - un primer transportador de retorno (313), que recibe contenedores de almacenamiento que provienen de los primeros medios de evacuación a través del citado al menos un primer elevador.
- 25
3. Conjunto de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que el puesto de preparación de pedidos tiene un segundo circuito que comprende:
- 30
- un segundo transportador de ida (31), que recibe contenedores de expedición de productos;
 - segundos medios de acumulación de una cantidad determinada de contenedores de expedición recibidos por el segundo transportador de ida, comprendiendo los citados segundos medios de acumulación:
 - * al menos una segunda chimenea (35') que comprende emplazamientos móviles superpuestos que cada uno puede recibir y desplazar hacia abajo al menos un contenedor de expedición, formando la citada al menos una segunda chimenea un medio de acumulación vertical y de distribución secuenciada de contenedores de expedición previamente colocados en los emplazamientos;
 - * al menos un segundo elevador (34'), apto para desplazarse verticalmente a lo largo de la citada al menos una segunda chimenea (35') hasta cada uno de los emplazamientos de la citada al menos una segunda chimenea (35');
 - segundos medios (36' a 38') de presentación, al operario o al autómatas, de los contenedores de expedición que salen de la citada al menos una segunda chimenea,
- por que el puesto de preparación comprende medios de lectura de un identificador llevado por un contenedor de expedición dado que viene del segundo transportador de ida,
- 45 y por que el sistema de gobierno está adaptado para:
- seleccionar uno de los emplazamientos de la citada al menos una segunda chimenea, en función del identificador leído y de una secuencia predeterminada que define el orden en el cual los contenedores de expedición deben salir de la citada al menos una segunda chimenea;
 - gobernar el citado al menos un segundo elevador a fin de hacer entrar el contenedor de expedición dado en el emplazamiento seleccionado.
- 50

4. Conjunto de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que el segundo circuito comprende, además:
- segundos medios (39', 310') de evacuación, que permiten transferir hacia el citado al menos un segundo elevador al menos algunos de los contenedores de expedición después de que estos hayan sido presentados al operario o al autómatas;
- 5 - un segundo transportador de retorno (313), que recibe contenedores de expedición que provienen de los segundos medios de evacuación a través del citado al menos un segundo elevador.
5. Conjunto de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el primer circuito comprende además medios (119) de paletización, que permiten disponer sobre paletas u otros soportes contenedores de almacenamiento que salen de la citada al menos una primera chimenea.
- 10 6. Conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado por que el sistema de gobierno está adaptado para gobernar el citado al menos un primer elevador a fin de deja libre uno de los emplazamientos de la citada al menos una primera chimenea y hacer entrar en el emplazamiento dejado libre un contenedor de almacenamiento que proviene de los primeros medios de evacuación.
- 15 7. Conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el puesto de preparación comprende al menos una primera estructura de almacenamiento intermedio (71, 72) que comprende emplazamientos fijos que pueden recibir al menos un contenedor de almacenamiento, y por que el sistema de gobierno está adaptado para gobernar el citado al menos un primer elevador a fin de almacenar temporalmente contenedores de almacenamiento en la citada al menos una primera estructura de almacenamiento intermedio.
- 20 8. Conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que cada elevador puede transportar al menos dos contenedores uno al lado del otro y/o al menos dos contenedores superpuestos.
9. Conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que al menos una chimenea coopera con al menos dos elevadores.
10. Conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que al menos un elevador coopera con al menos dos chimeneas.
- 25 11. Conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 y 4, caracterizado por que entre la citada al menos una primera chimenea y la citada al menos una segunda chimenea, al menos una chimenea compartida recibe contenedores de almacenamiento y contenedores de expedición,
- y por que el sistema de gobierno está adaptado para gobernar los primeros y segundos medios de presentación a fin de que estos cooperen para presentar al operario o al autómatas contenedores de almacenamiento y contenedores de expedición que salen de la citada al menos una chimenea compartida.
- 30 12. Conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que al menos una chimenea comprende dos correas dentadas (51, 52) equipadas con tacos de sincronización (53).
13. Conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que cada transportador (31, 313) está colocado en una posición aérea, al menos a dos metros del suelo.
- 35 14. Conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por que el sistema de gobierno está adaptado para gobernar los primeros medios de presentación a fin de que estos formen un primer carrusel (61) de circulación de contenedores de almacenamiento dado, sin hacer que el citado contenedor almacenamiento dado vuelva a pasar por la citada al menos una primera chimenea.
- 40 15. Conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 y 4, caracterizado por que el sistema de gobierno está adaptado para gobernar los segundos medios de presentación a fin de que estos formen un segundo carrusel (62) de circulación de contenedores de expedición, que permite presentar al operario o al autómatas al menos dos veces un contenedor de expedición dado, sin hacer que el citado contenedor de expedición dado vuelva a pasar por la citada al menos una segunda chimenea.
- 45 16. Conjunto de acuerdo con las reivindicaciones 14 y 15, caracterizado por que el sistema de gobierno está adaptado para adoptar un modo de preparación de pedidos que pertenece al grupo que comprende:
- un primer modo en el cual para un mismo contenedor de expedición presentado al operario o al autómatas, el primer carrusel permite presentar al operario o al autómatas varios contenedores de almacenamiento sucesivamente;
 - un segundo modo en el cual para un mismo contenedor de almacenamiento presentado al operario o al autómatas, el segundo carrusel permite presentar al operario o al autómatas varios contenedores de expedición sucesivamente;
- 50

- un tercer modo en el cual, para un par de contenedores de almacenamiento y de contenedores de expedición dados, el primer carrusel permite presentar al operario o al autómeta el contenedor de almacenamiento dado y el segundo carrusel permite presentar al operario o al autómeta el contenedor de expedición dado.

5 17. Sistema de almacenamiento automatizado, caracterizado por que comprende un depósito de almacenamiento (7) y al menos un conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16.

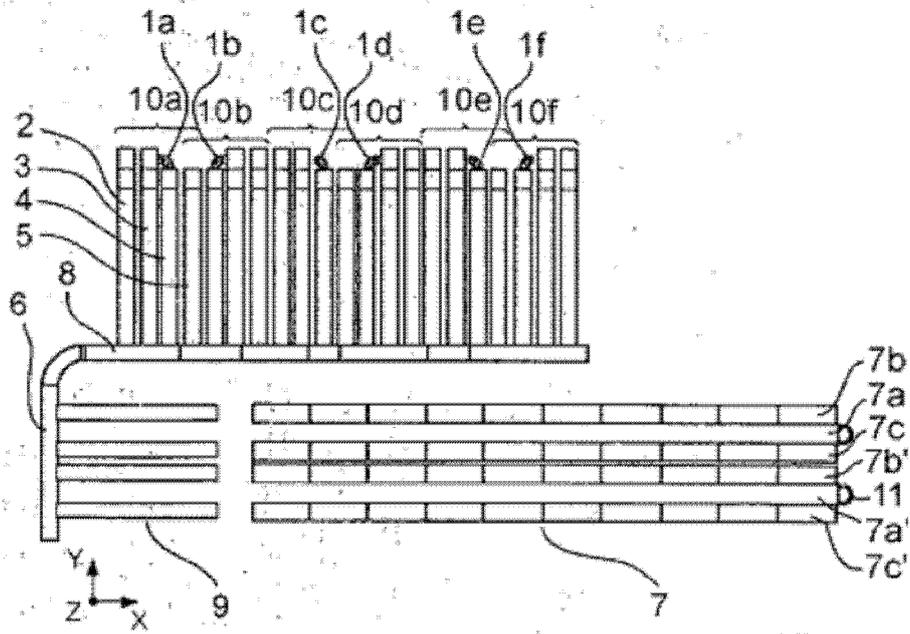


Fig. 1

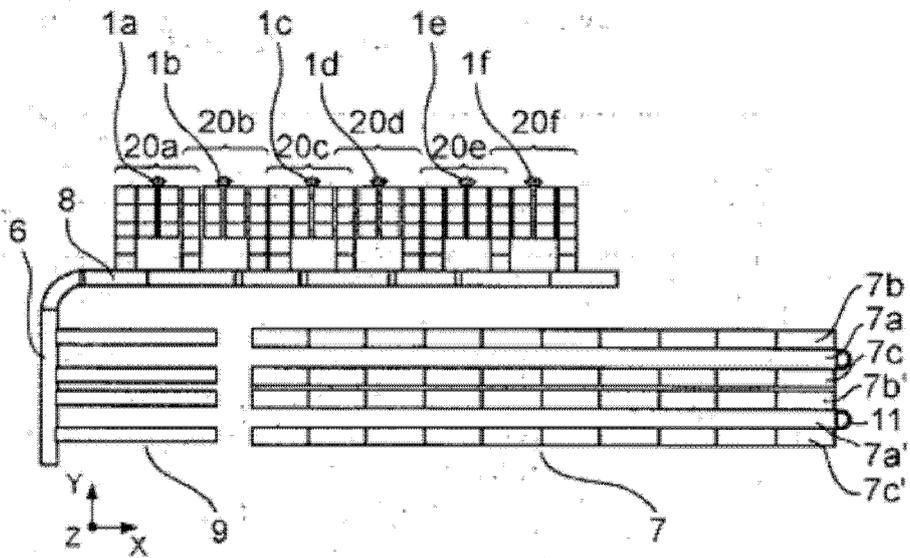
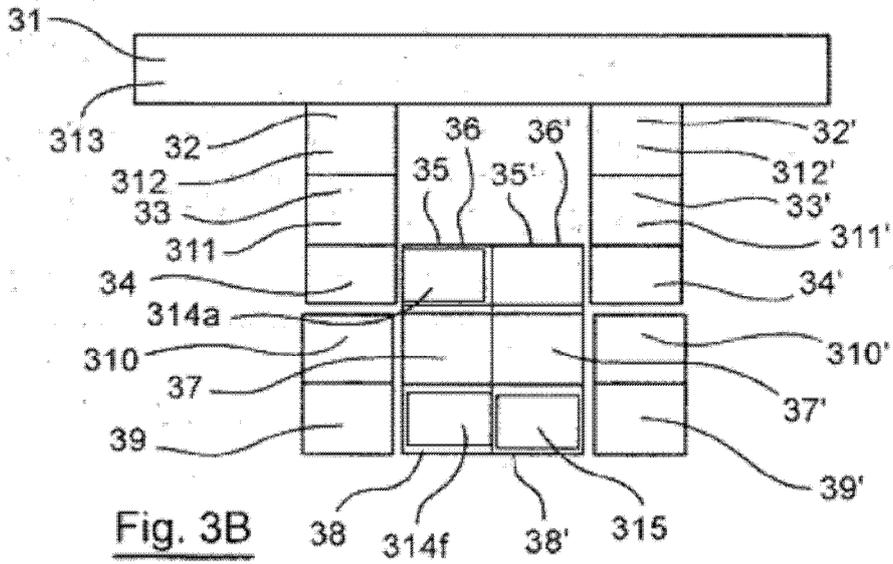
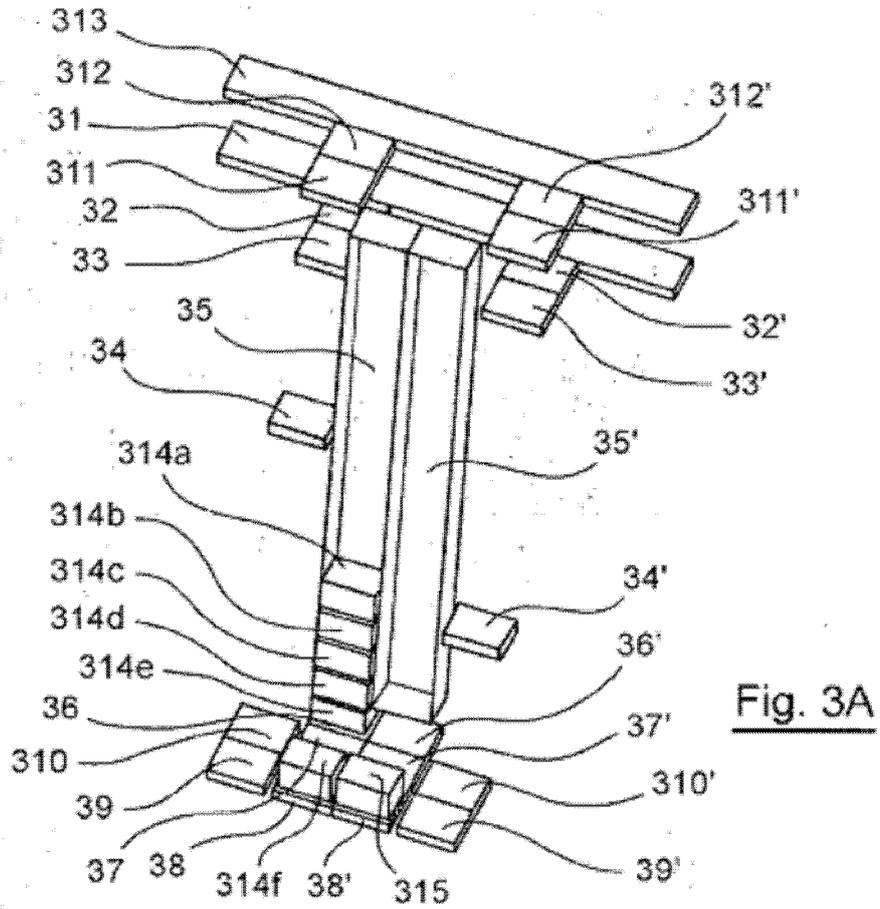


Fig. 2



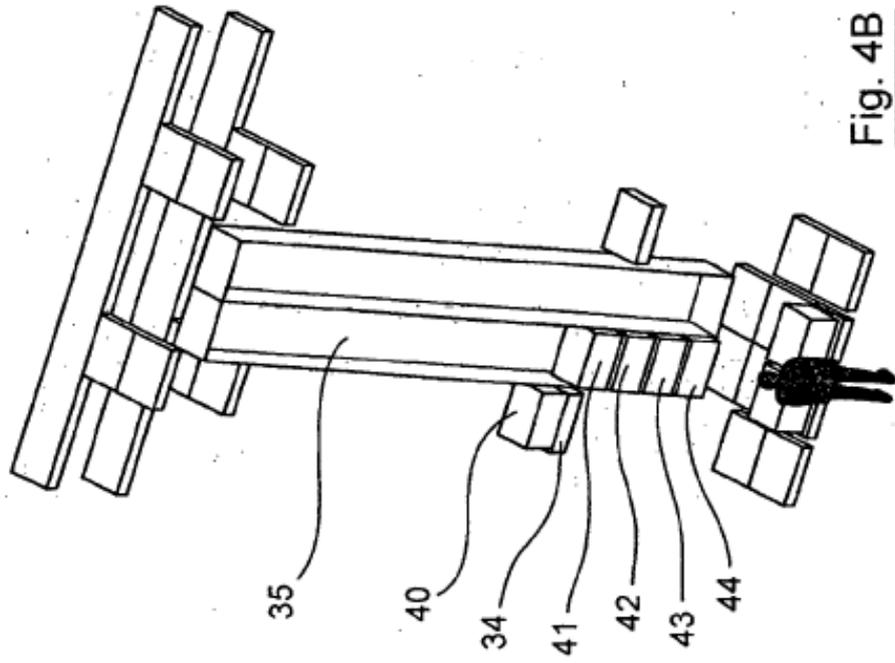


Fig. 4B

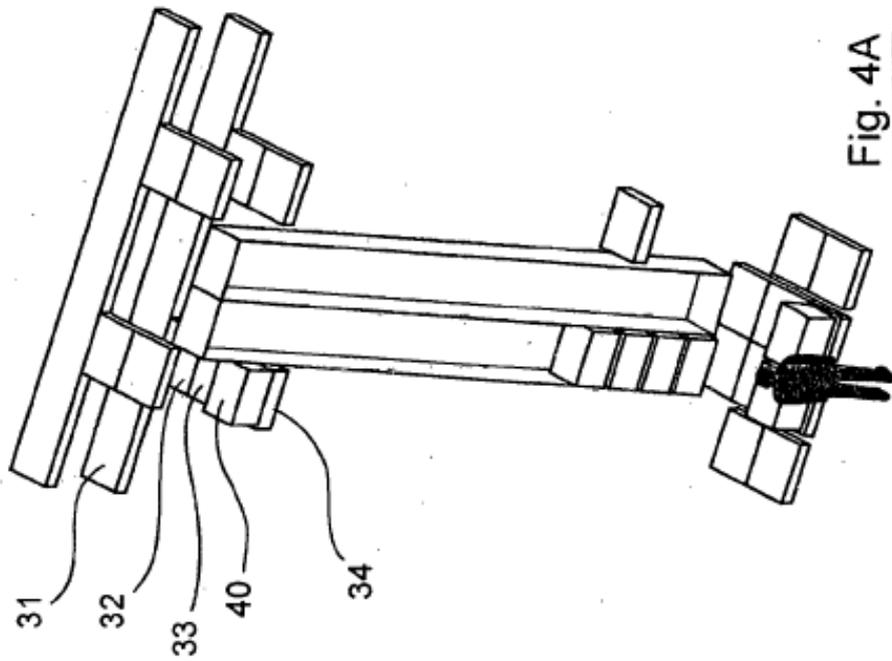


Fig. 4A

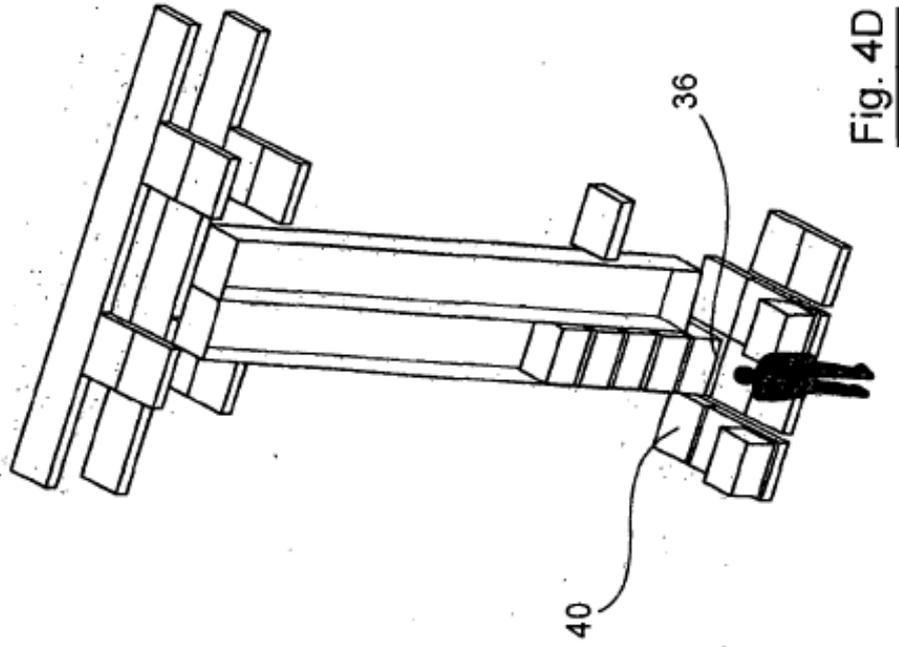


Fig. 4D

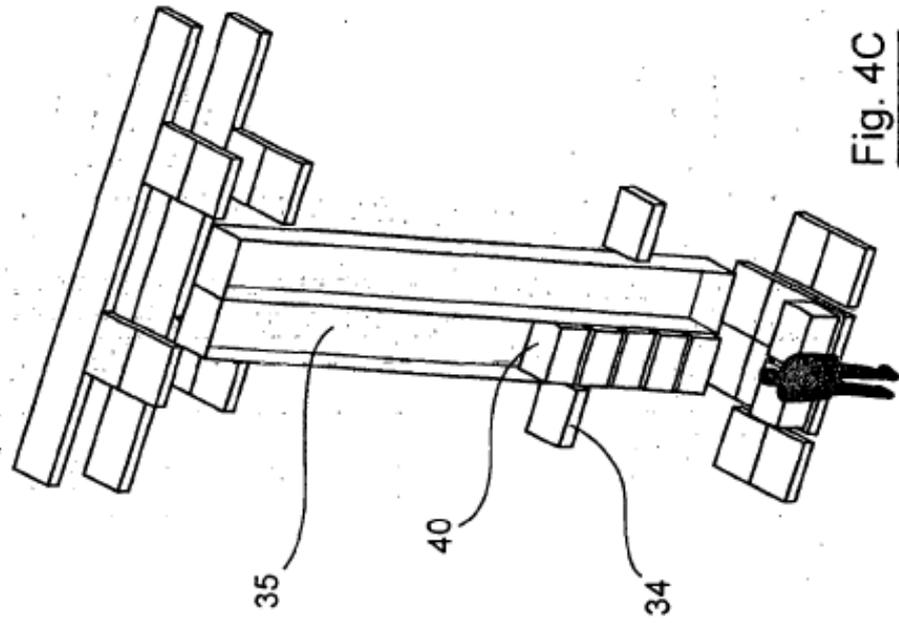
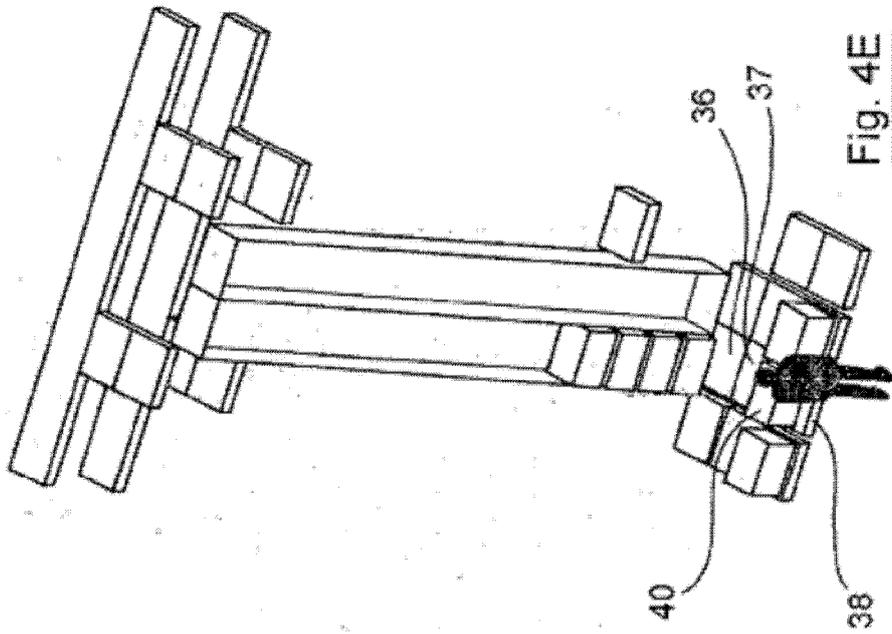
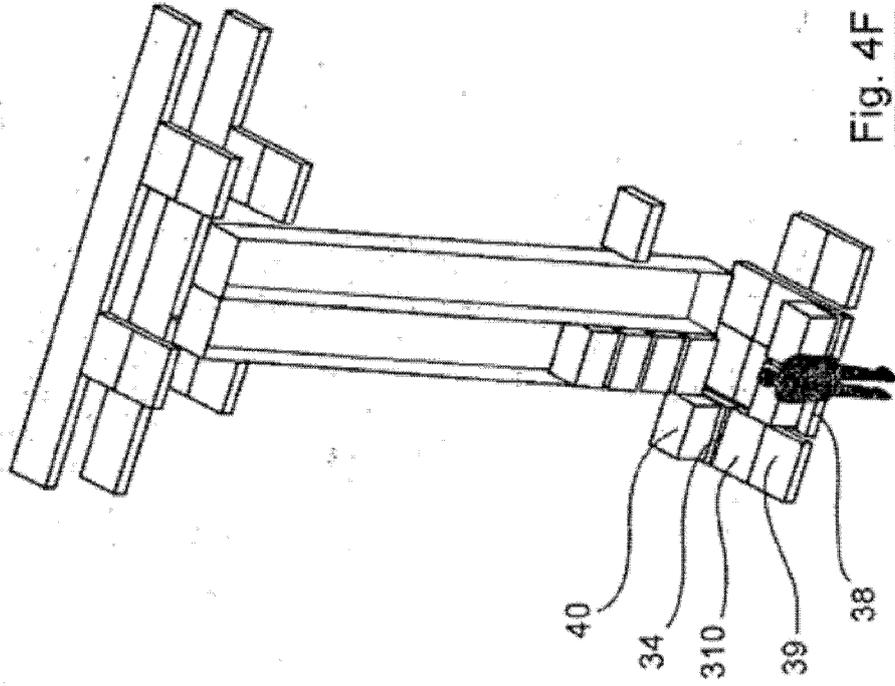


Fig. 4C



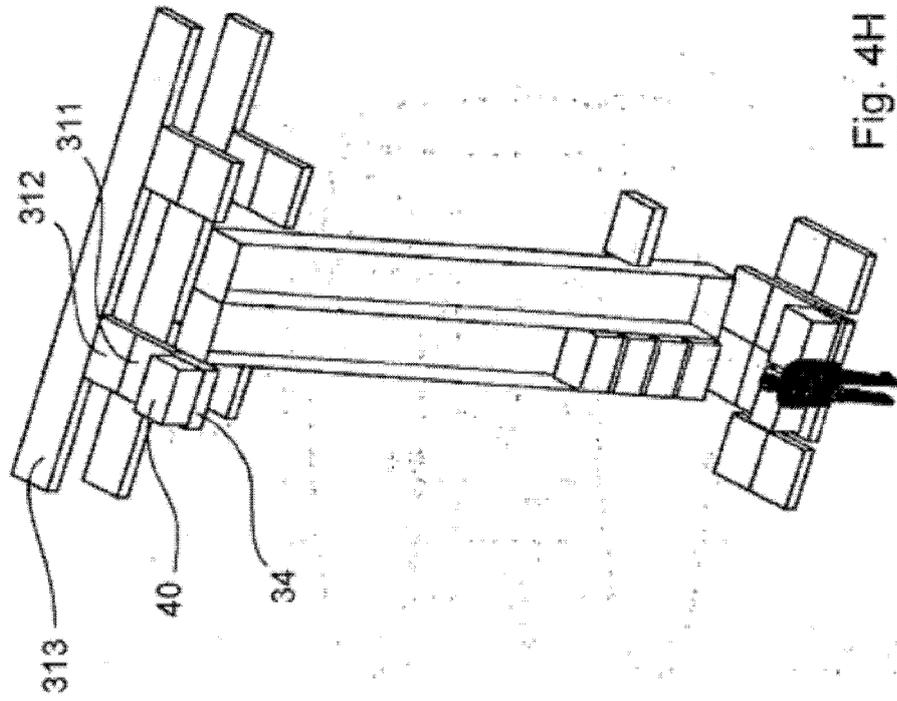


Fig. 4H

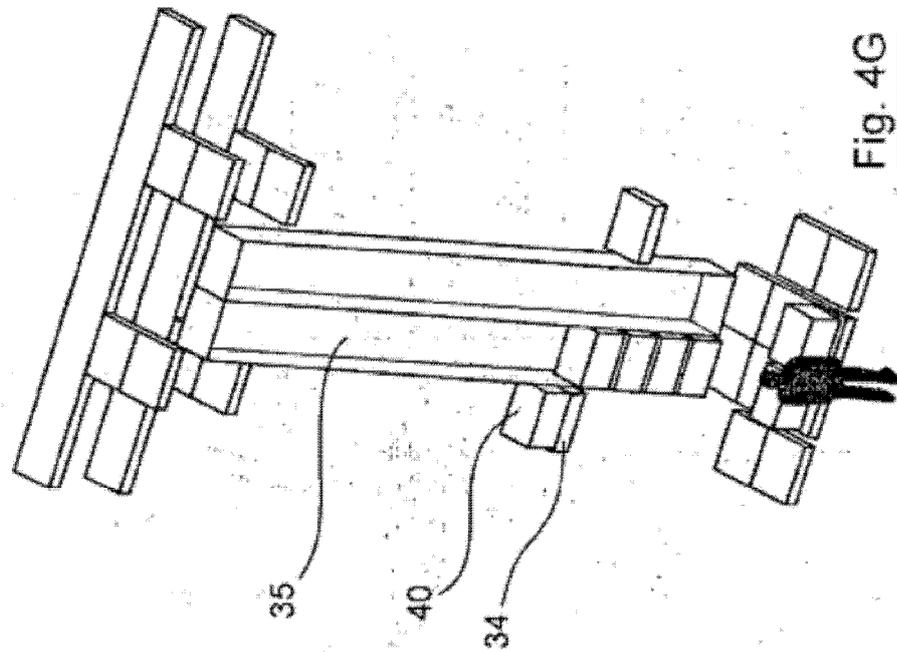
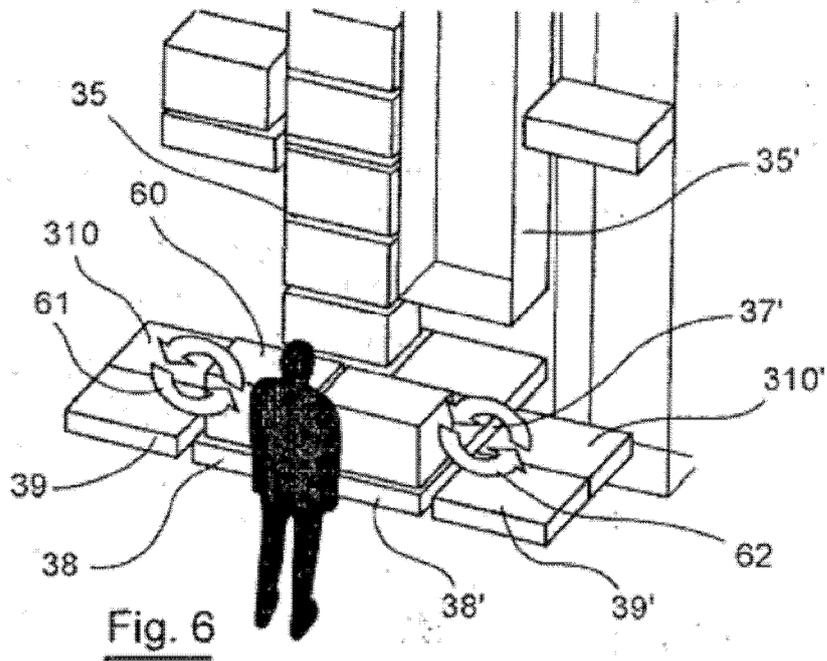
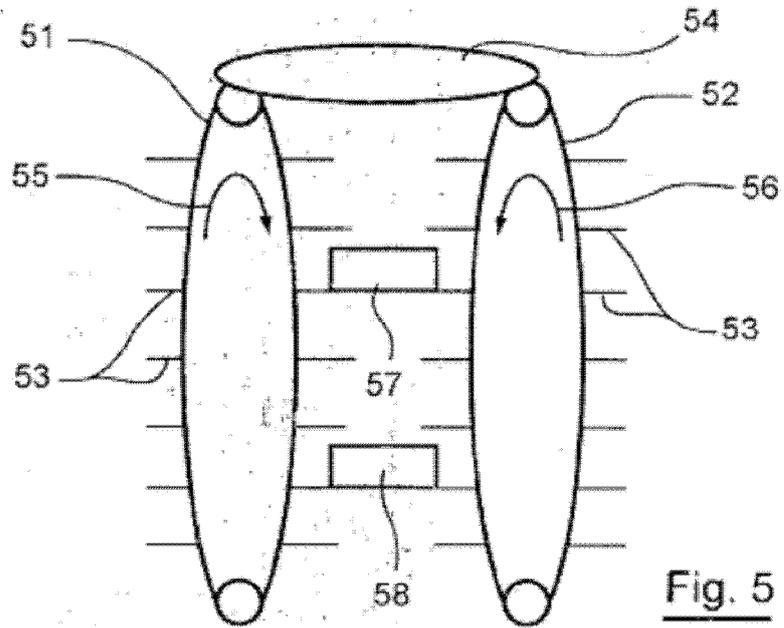


Fig. 4G



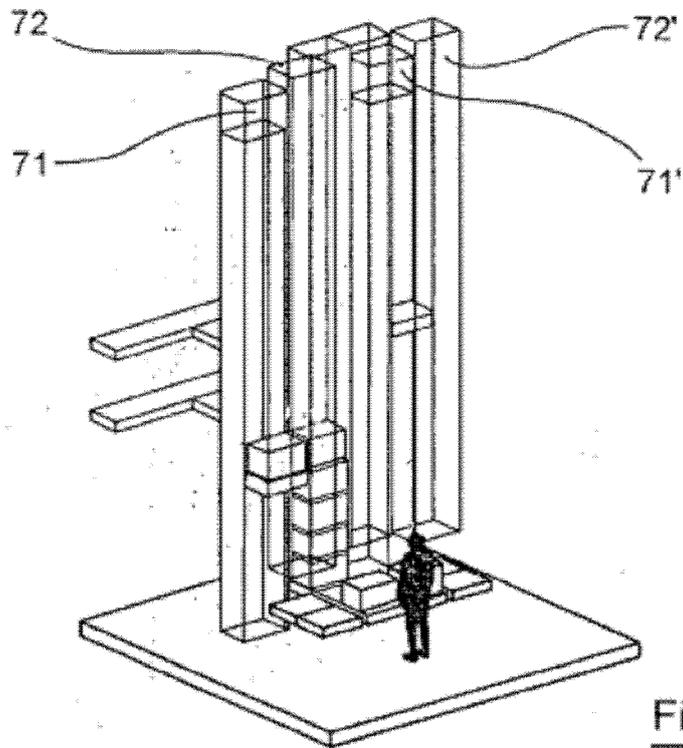


Fig. 7A

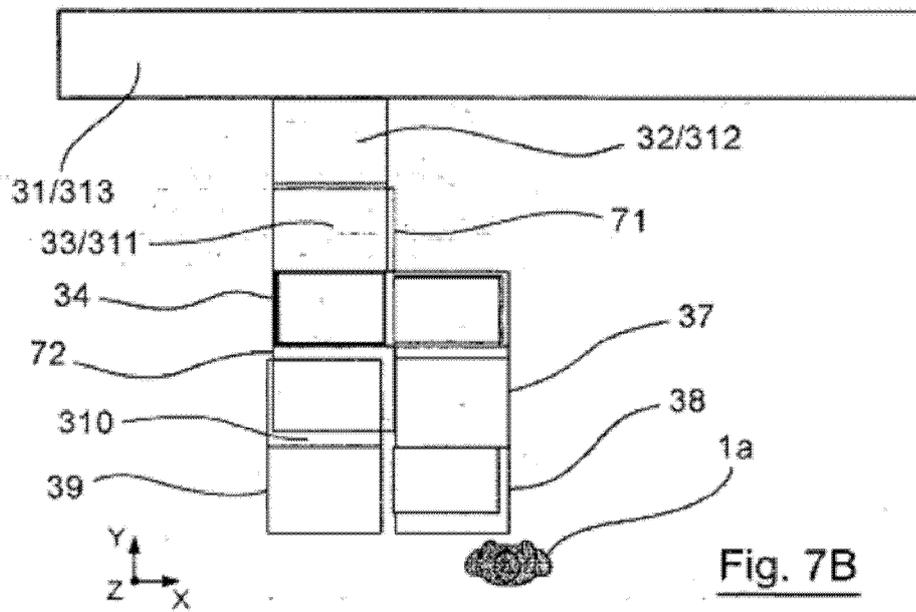
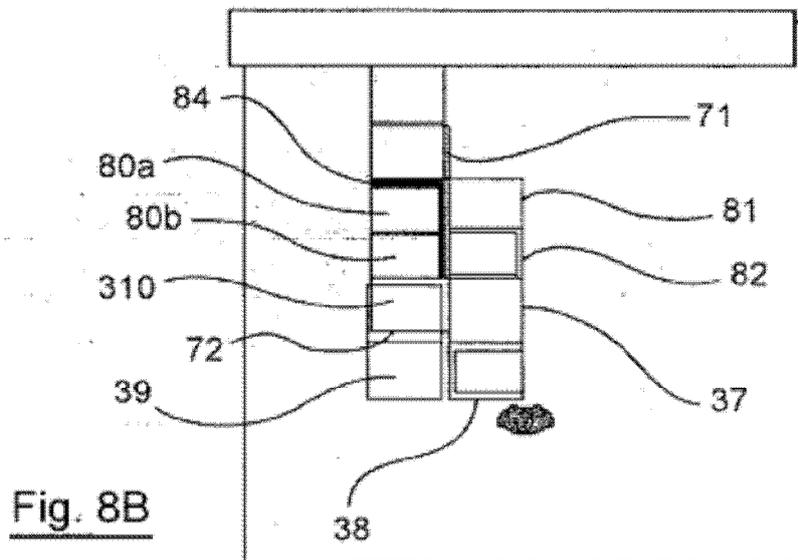
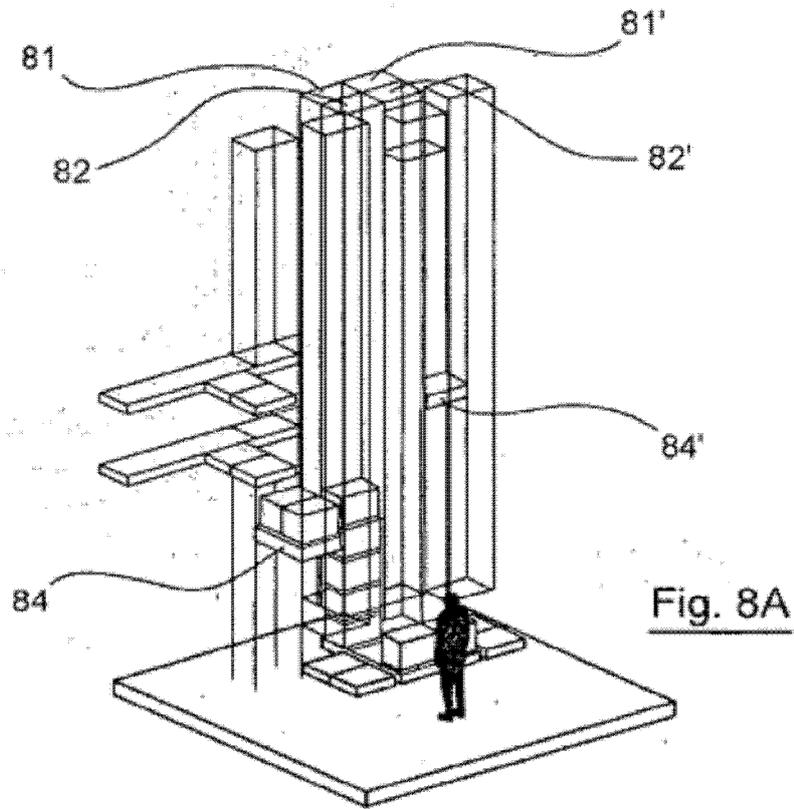
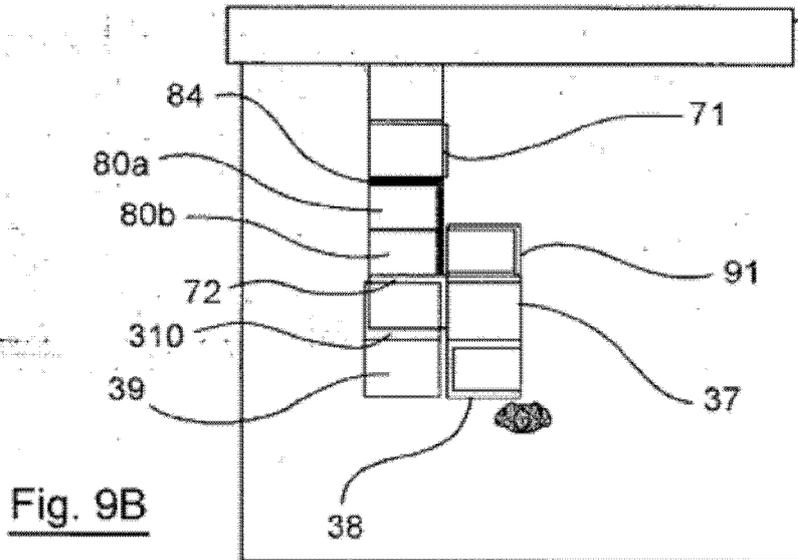
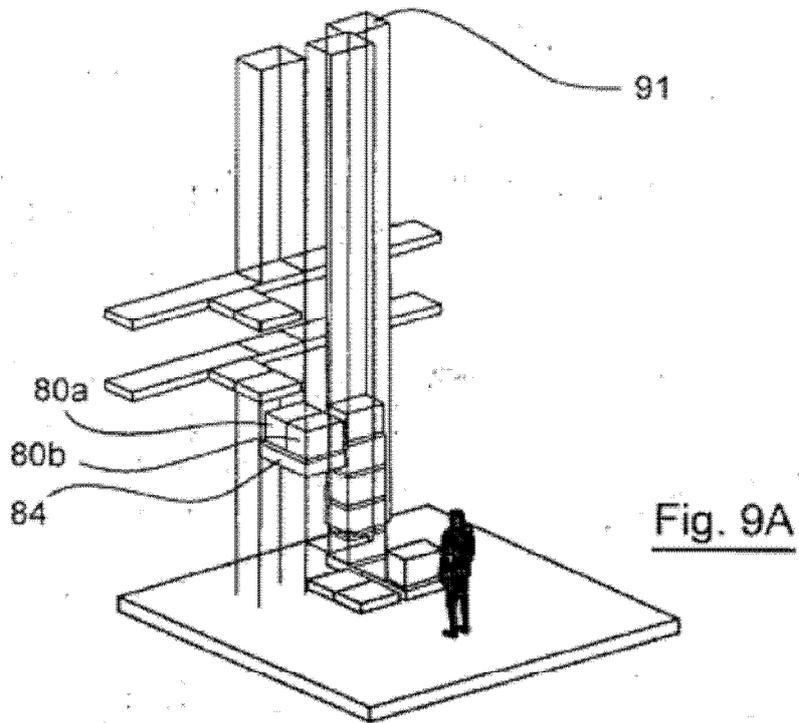


Fig. 7B





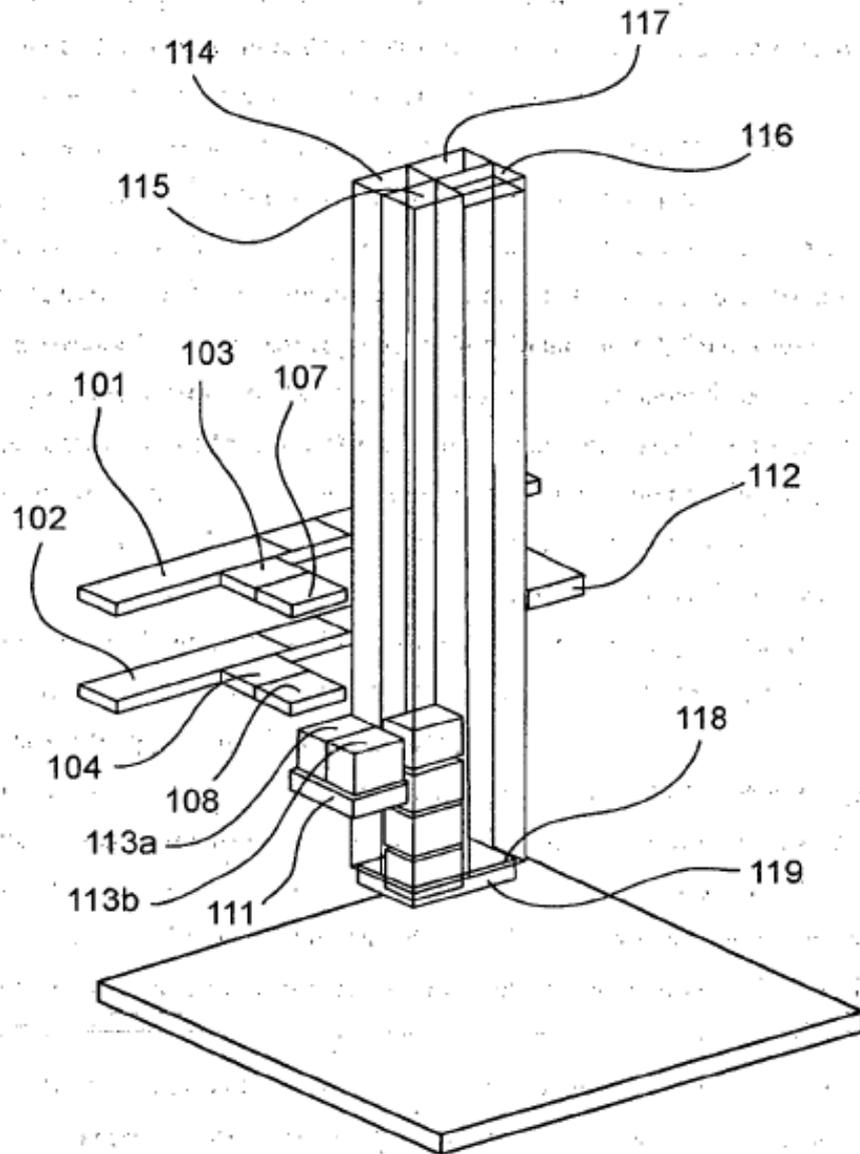


Fig. 10