

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 948 187**

51 Int. Cl.:

B65G 1/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.11.2017** **PCT/RU2017/000871**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.05.2019** **WO19103637**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2017** **E 17932629 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2023** **EP 3715284**

54 Título: **Sistema automático y procedimiento para almacenar materiales y ensamblar paquetes a partir de ellos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.09.2023

73 Titular/es:

SOLOVIANENKO, SERGEY VLADIMIROVICH
(100.0%)
Pogonny proezd 3a Kv. 57
Moscow 107564, RU

72 Inventor/es:

SOLOVIANENKO, SERGEY VLADIMIROVICH

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 948 187 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 automático y procedimiento para almacenar materiales y ensamblar paquetes a partir de ellos

5 La invención propuesta se refiere a equipos de almacén y, en concreto, a sistemas de almacenamiento, clasificación, ensamblaje y entrega automáticos de mercancías. La invención puede utilizarse en diversas instalaciones de almacenamiento automatizado, sistemas de venta a distancia (venta por correo e Internet), así como tiendas minoristas automatizadas (automáticas) (quioscos o pabellones minoristas). La presente invención se refiere a un sistema y procedimiento para almacenar materiales y ensamblar paquetes a partir de los mismos, según las reivindicaciones 1 y 7.

10 Las operaciones relativas al almacenamiento de mercancías, su transporte y recuperación con el contenido necesario de la zona de almacenamiento, su ensamblaje y preparación para su posterior procesamiento, así como los procesos de ensamblaje de paquetes en la misma son la parte de la cadena de suministro que más mano de obra consume y más cara del comercio electrónico, que utiliza una gran fracción de mano de obra manual.

15 Durante el funcionamiento del sistema, existe la necesidad de almacenar cajas con mercancías, entregarlas a un comprador individual, a un operario individual o a un dispositivo automático en una secuencia determinada, para permitir que el comprador, el operario o el dispositivo monten secuencialmente las cajas necesarias para completar la tarea. Para llevar a cabo estos procesos, se utiliza un equipo operado por humanos, así como mano de obra manual, lo que conduce a una disminución de la densidad de mercancías almacenadas dentro del sistema de almacenamiento, y como resultado, un aumento en el tamaño del mismo. Es deseable que el sistema pueda funcionar sin atraer mano de obra manual para reducir los gastos operativos y los errores humanos.

20 Se conoce un sistema de robot aéreo para mover objetos apilables, que se describe en la solicitud internacional publicada WO 2012/127102, B65G 1/04, 2012. El sistema comprende una unidad de pódico configurada para moverse por encima de los objetos situados dentro del área de almacenamiento, una pieza de agarre unida a la unidad de pódico y configurada para moverse a lo largo de la unidad de pódico, y un sistema de control para controlar los movimientos de la unidad de pódico y la pieza de agarre.

25 El sistema incluye además una plataforma que está adaptada para posicionarse cerca de la pieza de agarre en la proximidad y por debajo del objeto (pila de objetos) sujetado por la pieza de agarre para liberar un objeto de la pieza de agarre sobre la plataforma, y medios de transporte para mover el objeto desde la plataforma hasta el borde del área de almacenamiento. Los medios de transporte incluyen un miembro de transferencia para mover el objeto desde la plataforma y un transportador que está unido a la unidad de pódico y configurado para moverse a lo largo de la unidad de pódico hacia la posición, en la que se encuentra la pieza de agarre y más adelante, en donde dicha plataforma y dicho miembro de transferencia están conectados con el transportador.

La principal desventaja de este sistema es la baja eficiencia del mismo debido a la presencia de una sola pieza de agarre.

35 Se conoce un sistema de manipulación de objetos descrito en la solicitud US 20170129703, B65G 1/04, 2017 que comprende dos conjuntos perpendiculares de raíles que forman una rejilla sobre múltiples pilas de contenedores. El sistema comprende además una pluralidad de primeros dispositivos robóticos de carga de mercancías para operar en la rejilla sobre las pilas de contenedores.

40 Cada dispositivo de manipulación de cargas incluye un cuerpo montado sobre ruedas, un cuerpo con medios de elevación para levantar un contenedor de una pila de contenedores, un primer juego de ruedas adaptado para entrar en contacto con los raíles del primer juego de raíles, y un segundo juego de ruedas adaptado para entrar en contacto con los raíles del segundo juego de raíles. El primer juego de ruedas es movable y controlable independientemente con respecto al segundo juego de ruedas, de modo que cuando está en movimiento, sólo un juego de ruedas entrará en contacto con la rejilla en cualquier momento, permitiendo así mover los dispositivos para permitir mover la carga a lo largo de los raíles, mientras se controla sólo el juego de ruedas engranado con los raíles, en el que una parte de las pilas está configurada para incluir contenedores con un área de sección transversal mayor en comparación con los contenedores del resto de las pilas.

El sistema comprende además al menos un segundo dispositivo robótico de manipulación de cargas para operar en la rejilla y está configurado para levantar y mover contenedores desde el interior de las pilas configuradas para alojar contenedores de gran tamaño.

50 La desventaja de este sistema es la complejidad de los dispositivos robóticos que lo componen y la incapacidad de ensamblar paquetes.

55 El documento WO 2014075937 enseña un sistema de almacenamiento que comprende una primera estructura de rejilla de celdas de almacenamiento, cada celda dispuesta para alojar una pila vertical de recipientes de almacenamiento, la primera estructura de rejilla que tiene un nivel superior, un primer vehículo, dispuesto para moverse horizontalmente en el nivel superior de la primera estructura de rejilla y recibir un recipiente de almacenamiento de una celda de almacenamiento en el nivel superior de la primera estructura de rejilla y entregar el

recipiente de almacenamiento a un dispositivo elevador de recipientes, dispuesto para transportar un recipiente entre el nivel superior de la estructura de rejilla y una estación de entrega. El sistema comprende además una segunda estructura de rejilla de celdas de almacenamiento en un nivel vertical diferente al de la primera estructura de rejilla, y un segundo vehículo, dispuesto para moverse horizontalmente en el nivel superior de la segunda estructura de rejilla, y dispuesto para recibir un recipiente de almacenamiento de una celda de almacenamiento en el nivel superior de la segunda estructura de rejilla y entregar el recipiente al dispositivo elevador de recipientes.

El documento WO 2017081275 divulga un dispositivo de recogida robotizado para recoger artículos de un sistema de almacenamiento en contenedores. Los artículos se almacenan en recipientes de almacenamiento apilados dentro de un bastidor que comprende un sistema de rejilla dispuesto por encima de las pilas de recipientes. En la rejilla (22) se disponen dispositivos robóticos de recogida, que actúan para recoger contenedores de las pilas de recipientes. El sistema de almacenamiento está provisto de al menos un dispositivo de recogida para recoger artículos de los recipientes y depositarlos directamente en los contenedores de entrega DT. El documento WO201781275 divulga un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 7

Del documento US 20160145058: se conocen sistemas, procedimientos e instrucciones codificadas ejecutables por máquina.

Para la manipulación total o parcialmente automatizada de mercancías. Por ejemplo, la divulgación proporciona mejoras en el almacenamiento y recuperación de contenedores en sistemas tales como sistemas de procesamiento de pedidos. El documento US 20160145058 divulga un sistema según el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

El resultado técnico de la invención propuesta consiste en ampliar el surtido de medios técnicos de los sistemas automáticos de almacenamiento de materiales y ensamblaje de paquetes a partir de los mismos eliminando por completo el trabajo manual.

El resultado técnico consiste además en un aumento de la productividad del sistema automático debido a la manipulación simultánea de cajas con materiales y paquetes de ensamblaje.

El resultado técnico especificado se consigue debido al hecho de que el sistema automático para almacenar materiales y ensamblar paquetes a partir de los mismos comprende un primer nivel, que incluye una pluralidad de espacios dispuestos en filas en dos (primera y segunda) direcciones horizontales perpendiculares entre sí y utilizados para alojar cajas. La pluralidad de cajas destinadas a almacenar materiales, así como las vacías, se disponen en estos espacios en pilas verticales con una altura máxima de n cajas, en las que los niveles de cajas n y n-1 forman una zona de ensamblaje.

Además, el primer nivel incluye una primera red de transporte, una pluralidad de dispositivos móviles de transporte y una pluralidad de dispositivos móviles de accionamiento.

La primera red de transporte, a su vez, consta de una pluralidad de primeros railes dispuestos horizontalmente a lo largo de la primera dirección, situados por encima de las pilas de cajas y destinadas a desplazar dispositivos móviles de accionamiento a lo largo de ellos, y de una pluralidad de segundos railes dispuestos horizontalmente a lo largo de la segunda dirección, destinados a desplazar dispositivos móviles de transporte.

Los dispositivos móviles de transporte están previstos para alojar cada uno de ellos al menos una caja y desplazar dicha caja a cualquier lugar a lo largo de los correspondientes segundos railes.

Cada dispositivo de accionamiento móvil tiene una unidad de transferencia destinada a retirar/colocar una caja superior del espacio de almacenamiento o una caja del dispositivo de transporte móvil, una plataforma de transporte destinada a colocar materiales en la misma durante el movimiento del dispositivo de accionamiento móvil desde la caja donante hasta la caja de destino en cualquier espacio a lo largo de los primeros railes correspondientes, y al menos una pieza de agarre destinada a retirar material de la caja donante o de la plataforma de transporte y colocarlo en la plataforma de transporte o en la caja de destino.

En la invención propuesta, los términos "primera, segunda, etc." denotan parámetros cualitativos que indican el objetivo o propósito funcional, y no números de serie. Además, el término "caja donante" implica cualquier caja de la que se recupere el material, y el término "caja de destino" implica cualquier caja (incluso vacía) en la que se coloque el material.

La primera red de transporte está organizada de modo que los segundos railes están situados debajo de los primeros railes, con la posibilidad de que los dispositivos móviles de transporte con cajas colocadas en ellos pasen por debajo de los railes (primer rail).

Además, la primera red de transporte está dispuesta de tal manera que hay una ventana encima de cada pila de cajas que permite recuperar o colocar una caja superior de la pila a través de dicha ventana desde arriba, y además, hay una ventana encima de cada uno de los segundos railes que permite recuperar o colocar cajas a través de dicha ventana desde arriba desde/hacia el dispositivo móvil de transporte.

En una realización particular, las piezas de agarre de los dispositivos móviles de accionamiento pueden configurarse para recuperar materiales de las cajas situadas en la zona de ensamblaje.

En una realización específica, el sistema automático puede complementarse con al menos un primer terminal destinado a colocar/recuperar materiales en/del sistema y situado en el lateral de los espacios de almacenamiento de cajas, mientras que al menos una caja en un espacio de almacenamiento está configurada para moverse hacia el primer terminal.

En otra realización específica, el sistema automático puede complementarse con al menos un segundo terminal destinado a colocar/recuperar materiales y/o cajas en/del sistema y situado en el lado de los espacios de almacenamiento de cajas en relación con los primeros raíles, en el que al menos un conjunto de segundos raíles se extiende más allá de los límites (dimensiones externas) de los espacios de almacenamiento de cajas hacia el segundo terminal, y el dispositivo de transporte móvil situado en estos segundos raíles está configurado para ser conducido hacia el segundo terminal.

En otra realización específica, el sistema automático puede complementarse con al menos un tercer terminal destinado a colocar/recuperar cajas en/del sistema desde contenedores móviles y situado en el exterior de los espacios de almacenamiento de cajas, en el que al menos un conjunto de primeros raíles se extiende más allá de los límites (dimensiones externas) de los espacios de almacenamiento de cajas hacia el tercer terminal. El tercer terminal está configurado para permitir la colocación de contenedores móviles debajo de los primeros raíles, dispuestos de tal manera que haya una ventana encima de cada contenedor móvil que permita al dispositivo de accionamiento móvil recuperar/colocar una caja superior desde/en el contenedor móvil.

El sistema automático también puede complementarse con al menos un segundo nivel situado por encima del primer nivel y que comprende una pluralidad de espacios dispuestos en filas en dos (primera y segunda) direcciones horizontales perpendiculares entre sí, que sirve para alojar cajas. Una pluralidad de cajas destinadas a almacenar materiales, así como otras vacías, se disponen en estos espacios en pilas verticales con una altura máxima de n cajas, en las que los niveles de cajas n y $n-1$ forman una zona de ensamblaje.

Además, el segundo nivel incluye una segunda red de transporte, una pluralidad de dispositivos móviles de transporte similares a los dispositivos móviles de transporte del primer nivel, y una pluralidad de dispositivos móviles de accionamiento similares a los dispositivos móviles de accionamiento del primer nivel.

La segunda red de transporte se compone de una pluralidad de primeros raíles dispuestos horizontalmente a lo largo de la primera dirección, situados por encima de las pilas de recipientes y destinados a desplazar dispositivos móviles de accionamiento a lo largo de ellos, y de una pluralidad de segundos raíles dispuestos horizontalmente a lo largo de la segunda dirección de los raíles, destinados a desplazar dispositivos móviles de transporte a lo largo de ellos.

Además, la segunda red de transporte está dispuesta de tal manera que los segundos raíles de la misma están situados por debajo de los primeros raíles de la misma con la posibilidad de que los dispositivos móviles de transporte con cajas colocadas en ellos pasen por debajo de los primeros raíles de la segunda red de transporte.

Además, la segunda red de transporte está dispuesta de tal manera que los raíles horizontales de la misma se corresponden con los raíles de la primera red de transporte, y además, hay una ventana encima de cada pila de cajas que permite recuperar o colocar una caja superior a través de dicha ventana desde arriba desde/hacia la pila, respectivamente, y además, que hay una ventana encima de cada uno de los segundos raíles que permite recuperar o colocar cajas a través de dicha ventana desde arriba desde el dispositivo de transporte móvil o hacia el dispositivo de transporte móvil, respectivamente.

Además, la segunda red de transporte está dispuesta de tal manera que en lugar de al menos un espacio de almacenamiento del segundo nivel, hay una ventana que permite recuperar o colocar una caja superior desde o sobre la pila de cajas del nivel subyacente, respectivamente, o desde o sobre el dispositivo móvil de transporte del nivel subyacente, respectivamente.

El resultado técnico especificado del procedimiento se consigue debido a que las cajas que contienen materiales se disponen dentro de los espacios de almacenamiento en pilas con una altura máxima de n cajas. Las pilas de cajas están dispuestas en filas en dos (primera y segunda) direcciones horizontales perpendiculares entre sí, en las que los niveles de cajas n y $n-1$ forman una zona de ensamblaje.

Los dispositivos móviles de accionamiento están situados por encima de las filas de pilas de cajas con capacidad para moverse en la primera dirección horizontal. Cada uno de ellos está configurado para ser capaz de mover una caja superior de la pila entre las pilas de cajas o dispositivos móviles de transporte. Además, el dispositivo móvil de accionamiento está configurado para mover materiales entre las cajas situadas en la zona de ensamblaje.

Los dispositivos móviles de transporte destinados a colocar en ellos al menos una caja están dispuestos entre las filas de pilas de cajas con la posibilidad de desplazarse en la segunda dirección horizontal.

Utilizando al menos un primer dispositivo de accionamiento móvil, se coloca al menos una primera caja de destino para ensamblar un paquete de materiales como caja superior en el área de ensamblaje. El ensamblaje de un paquete de materiales se lleva a cabo mediante el uso de al menos un dispositivo de accionamiento móvil mediante la transferencia de materiales de las cajas donantes ubicadas en el área de ensamblaje a al menos una caja de destino.

En la realización específica del procedimiento, al menos una pila de cajas se llena total o parcialmente con cajas vacías. Se coloca una caja vacía como caja de destino.

Según la invención, los dispositivos móviles de transporte están dispuestos de tal manera que las cajas colocadas en ellos se encuentran en la zona de ensamblaje, en la que la caja de destino está instalada en el dispositivo móvil de transporte.

Utilizando el dispositivo móvil de transporte, la caja de destino se desplaza entre las filas de dispositivos móviles de accionamiento, mientras que el ensamblaje de un paquete de materiales se lleva a cabo utilizando una pluralidad de dispositivos móviles de accionamiento mediante la transferencia de materiales de las cajas donantes a la caja de destino. Al hacerlo, ocurre lo siguiente.

Una vez finalizado el ensamblaje por parte del primer dispositivo móvil de accionamiento, el dispositivo móvil de transporte con la caja de destino colocada sobre él se desplaza hacia la segunda fila de las pilas de cajas, por encima de la cual se encuentra el segundo dispositivo móvil de accionamiento. A continuación, el segundo dispositivo de accionamiento móvil se desplaza hacia la caja donante de la segunda fila que contiene el material seleccionado situado en la zona de ensamblaje. Utilizando el segundo dispositivo de accionamiento móvil, el material se recupera de la caja donante de la segunda fila y se coloca en la caja de destino.

Las etapas para mover los materiales a la caja de destino se repiten suficientes veces hasta que se recogen todos los materiales pedidos de la segunda fila. Las etapas para mover el dispositivo de transporte móvil entre las filas de pilas de cajas y las etapas para mover los materiales a la caja de destino se repiten hasta que el paquete de materiales está completamente ensamblado. A continuación, el dispositivo de transporte móvil con el paquete ensamblado se desplaza para su posterior descarga o almacenamiento temporal.

En la realización específica del procedimiento, se utiliza al menos un segundo dispositivo móvil de accionamiento para colocar al menos una segunda caja de destino para ensamblar el paquete de materiales como caja superior en el área de ensamblaje, si resulta necesario para descargar el dispositivo móvil de accionamiento sobrecargado de tareas o secuenciar varias veces las operaciones.

Al menos una primera caja donante que contiene materiales de la primera fila de pilas se desplaza a la zona de ensamblaje de al menos una segunda fila de pilas, mientras que el ensamblaje de un paquete de materiales se realiza utilizando una pluralidad de dispositivos móviles de accionamiento mediante la transferencia de materiales de las primeras cajas donantes a las segundas cajas de destino. Al hacerlo, ocurre lo siguiente.

Utilizando el primer dispositivo móvil de accionamiento, al menos una primera caja donante que contiene materiales (del mismo tipo, mismo nombre) de la primera fila de pilas se coloca en al menos un dispositivo móvil de transporte. El dispositivo móvil de transporte se desplaza hacia al menos una segunda fila de pilas de cajas, por encima de la cual se encuentra el segundo dispositivo móvil de accionamiento.

Como se mostrará más adelante, se pueden colocar varias cajas (por ejemplo, tres) en un dispositivo de transporte móvil al mismo tiempo. Por lo tanto, el primer dispositivo de accionamiento puede colocar secuencialmente las tres primeras cajas donantes en el dispositivo de transporte móvil, y el dispositivo de transporte móvil puede llevarlas a tres filas provistas de los segundos dispositivos de accionamiento móvil. Utilizando el segundo dispositivo de accionamiento móvil, la primera caja donante que contiene los materiales se retira del dispositivo de transporte móvil y se coloca en la zona de ensamblaje de la segunda fila.

A continuación, mediante el uso de los dispositivos de accionamiento móviles primero y segundo, se ensamblan los paquetes moviendo los materiales desde las primeras cajas donantes a las primeras y segundas cajas de destino, respectivamente. Una vez completada la operación, el primer y segundo dispositivos móviles de accionamiento mueven la primera y segunda cajas de destino con los materiales ensamblados para realizar etapas posteriores, como el envío, el almacenamiento temporal o la manipulación posterior de la orden de ensamblaje de paquetes.

En otra realización específica del procedimiento, al menos dos dispositivos móviles de transporte se colocan de tal manera que las cajas colocadas en ellos se sitúan en la zona de ensamblaje, donde la primera caja de destino se coloca en el primer dispositivo móvil de transporte y la segunda caja de destino se coloca en el segundo dispositivo móvil de transporte.

Utilizando el primer dispositivo móvil de accionamiento, los materiales se transfieren desde la primera caja donante a la primera y segunda cajas de destino. El ensamblaje de un paquete de materiales se realiza utilizando el primer dispositivo móvil de accionamiento mediante la transferencia de materiales desde las cajas donantes a las cajas de destino primera y segunda.

- En la realización específica del procedimiento, utilizando el primer dispositivo móvil de accionamiento, una caja que contiene mercancías de lento movimiento situada en la parte inferior de la pila se lleva a la zona de ensamblaje. Para ello, las cajas de la misma pila situadas por encima de la caja especificada que contiene mercancías de movimiento lento se desplazan secuencialmente desde esta pila a los espacios libres disponibles dentro de otras pilas.
- A continuación, la caja que contiene mercancías de lento movimiento se coloca dentro de un espacio vacío en la zona de ensamblaje de la primera fila. Utilizando el primer dispositivo de accionamiento móvil, se recupera material de la caja que contiene mercancías de movimiento lento, y la caja se vuelve a colocar inmediatamente en la parte inferior de la pila. El material recuperado se traslada a la caja de destino. Las cajas retiradas de la pila se devuelven a la misma en orden inverso.
- En la realización particular del procedimiento, las filas de pilas de cajas situadas a lo largo de la primera dirección se dividen en grupos que contienen un número igual de filas de pilas de cajas. El surtido de materiales está dispuesto para ser el mismo para cada grupo, en el que el surtido de cada fila de las pilas de cajas de un grupo se hace idéntico a la fila correspondiente del otro grupo.
- En la realización específica del procedimiento, la carga de materiales en el sistema se realiza a través del primer terminal situado en el lado de las filas de espacios de almacenamiento de pilas de cajas y equipado con un mecanismo para mover al menos una caja desde/a la zona del terminal situada en el espacio de (en lugar de) la pila de un espacio de almacenamiento.
- Para ello, utilizando el primer dispositivo móvil de accionamiento, se coloca una caja vacía en el mecanismo de movimiento. La caja vacía se desplaza desde la zona terminal hasta el primer terminal. La caja se llena con el material y se desplaza a la zona terminal. Utilizando el primer dispositivo de accionamiento móvil, la caja que contiene el material se retira del mecanismo de movimiento del primer terminal y se desplaza a una ubicación predeterminada en una de las pilas.
- En otra realización específica del procedimiento, la carga de materiales en el sistema se realiza a través del segundo terminal situado en el lado de las filas de almacenamiento de pilas de cajas con respecto a la primera dirección. El segundo terminal está diseñado de tal manera que el dispositivo de transporte móvil tiene la capacidad de ser conducido hacia el segundo terminal. Al menos una caja vacía se coloca en el dispositivo de transporte móvil, por ejemplo, utilizando el primer dispositivo de accionamiento móvil. El dispositivo de transporte móvil se acciona para desplazarse hacia el segundo terminal.
- A continuación, la caja se llena con el material. El dispositivo de transporte móvil se acciona para moverse hacia el primer dispositivo de accionamiento móvil. Utilizando el primer dispositivo de accionamiento móvil, la caja que contiene el material se retira del dispositivo de transporte móvil y se desplaza a una ubicación predeterminada en una de las pilas.
- En otra realización específica del procedimiento, la carga de materiales en el sistema se realiza a través del tercer terminal situado en el lado de las filas de almacenamiento de pilas de cajas con respecto a la segunda dirección. Además, el tercer terminal está diseñado de tal manera que al menos un contenedor móvil puede ser colocado en el mismo para acomodar las pilas de cajas dentro de dicho contenedor, mientras que el dispositivo de accionamiento móvil tiene la capacidad de ser conducido hacia el tercer terminal por encima del contenedor móvil.
- El contenedor móvil con pilas de cajas que contienen materiales se coloca en el tercer terminal. El dispositivo de accionamiento móvil se acciona para moverse hacia el tercer terminal por encima del contenedor móvil. Mediante el dispositivo de accionamiento móvil, la caja superior se retira del contenedor móvil y se desplaza a una ubicación predeterminada en una de las pilas.
- En una realización específica del procedimiento, la recuperación de los paquetes de materiales ensamblados del sistema se realiza a través del primer terminal situado en el lateral de las filas de espacios de almacenamiento de pilas de cajas y equipado con un mecanismo para mover al menos una caja desde/a la zona del terminal situada en el espacio de (en lugar de) una pila de un espacio de almacenamiento.
- Para ello, utilizando el primer dispositivo de accionamiento móvil, se entrega una caja con el paquete de materiales ensamblado a la zona terminal y se baja sobre el mecanismo de movimiento. Mediante el mecanismo de movimiento, la caja que contiene el paquete se desplaza desde la zona terminal hasta el primer terminal para su descarga.
- En otra realización específica del procedimiento, la recuperación de los paquetes de materiales ensamblados del sistema se realiza a través del tercer terminal situado en el lado de las filas de almacenamiento de pilas de cajas con respecto a la segunda dirección. Además, el tercer terminal está diseñado de tal manera que al menos un contenedor móvil puede ser colocado en el mismo para acomodar las pilas de cajas dentro de dicho contenedor, mientras que el dispositivo de accionamiento móvil tiene la capacidad de ser conducido hacia el tercer terminal por encima del contenedor móvil.

Se instala un contenedor móvil vacío en el tercer terminal. Utilizando el primer dispositivo de accionamiento móvil, se entrega al tercer terminal una caja con el paquete de materiales ensamblado y se coloca sobre el contenedor móvil. Utilizando el dispositivo de accionamiento móvil, la caja que contiene el paquete se baja al contenedor móvil.

- 5 Lo anterior es un resumen de la invención y, por lo tanto, puede contener simplificaciones, generalizaciones, inclusiones y/o exclusiones de los detalles; por lo tanto, los expertos en la materia deben apreciar que este resumen de la invención es sólo ilustrativo y no implica ninguna limitación.

- 10 Para una mejor comprensión de la esencia de la solución técnica propuesta, se describe a continuación una realización específica, que no es un ejemplo restrictivo de la implementación práctica de un sistema automático para almacenar materiales y ensamblar paquetes a partir de los mismos de acuerdo con la invención propuesta con las referencias a los dibujos, que muestran lo siguiente:

La figura 1 muestra un diagrama general del sistema automático.

La figura 2 muestra una vista frontal axonométrica del sistema automático.

La figura 3 muestra una vista axonométrica trasera del sistema automático.

La figura 4 muestra una vista frontal axonométrica del sistema automático con dos niveles.

- 15 *La figura 5* muestra una vista axonométrica trasera del sistema automático con dos niveles.

La figura 6 muestra un diagrama del dispositivo móvil de transporte.

La figura 7 muestra una vista general del dispositivo de transporte móvil.

La figura 8 muestra un diagrama del dispositivo móvil de accionamiento.

La figura 9 muestra el dispositivo de accionamiento móvil en la posición de transporte.

- 20 *La figura 10* muestra el dispositivo móvil de accionamiento en posición de funcionamiento.

La figura 11 muestra un diagrama de bloques generalizado del funcionamiento del sistema.

Cabe señalar que los dibujos muestran únicamente los detalles necesarios para comprender la esencia de la propuesta, mientras que el equipo relacionado, que es bien conocido por los expertos en la materia, no se muestra en los dibujos.

- 25 Como se muestra en las Figuras 1-3, el sistema automático para almacenar materiales y ensamblar paquetes a partir de los mismos comprende un módulo de control 50, un primer nivel 100, y también puede contener un segundo nivel 200. El módulo de control 50 incluye un procesador de control central 51, una unidad de procesamiento de pedidos 52, una interfaz 53 y una interfaz inalámbrica 54.

- 30 El primer nivel 100 incluye espacios de almacenamiento 110, una primera red de transporte 120, primeros terminales 130, un segundo terminal 140 y terceros terminales 150, así como dispositivos móviles de transporte 160 (MTD) y dispositivos móviles de accionamiento 170 (MAD).

- 35 Los espacios de almacenamiento 110 representan una estructura de bastidor dispuesta en filas en dos direcciones horizontales perpendiculares entre sí, formando pozos verticales 111 con cajas 112 destinadas a almacenar diversos materiales (mercancías, objetos) dispuestas en pilas, es decir, unas encima de otras. En este ejemplo particular, como se muestra en las Fig. 2 y Fig. 3, el número de filas en los pozos 111, que contienen espacios de almacenamiento y están situados a lo largo de la primera dirección, es de siete, y la altura total (máxima) de la pila n es de nueve cajas 112. Los niveles n y $n-1$ (es decir, los niveles 9 y 8 en este ejemplo) forman una zona de ensamblaje.

- 40 Obviamente, el número de filas, así como su longitud, viene determinado por el tamaño del sistema de almacén, mientras que la altura total de la pila de cajas puede variar en función de la finalidad específica del sistema y viene determinada principalmente por su rendimiento general.

- 45 La primera red de transporte 120 incluye los primeros raíles 121 y los segundos raíles 122. Los primeros raíles 121 están situados por encima de los pozos 111 de la estructura del bastidor de los espacios de almacenamiento 110 a lo largo de las respectivas filas de pozos y están destinados a mover dispositivos de accionamiento móviles 170 a lo largo de ellos. Los primeros raíles 121, junto con la estructura de bastidor de los espacios de almacenamiento 110, forman ventanas 123 a través de las cuales, como se mostrará más adelante, las cajas 112 pueden bajarse a los pozos 111 o levantarse de ellos.

Los segundos raíles 122 están destinados a mover los dispositivos de transporte móviles 160 a lo largo de ellos y están situados perpendicularmente a los primeros raíles 121 por debajo de ellos en los pasillos 113 dispuestos

dentro de la estructura del bastidor de los espacios de almacenamiento 110. Los pasillos 113 forman ventanas por encima de los segundos raíles 122, permitiendo recuperar o colocar cajas a través de ellos desde arriba desde el dispositivo de transporte móvil 160 o sobre el dispositivo de transporte móvil 160, respectivamente. Por lo general, es posible disponer los segundos raíles 122 en relación con los primeros raíles a cualquier altura suficiente para el paso de los dispositivos de transporte móviles 160 con las cajas 112 colocadas sobre ellos por debajo de los primeros raíles 121.

La carga y descarga de materiales en o desde el sistema puede realizarse de tres maneras. Para ello, existen tres tipos de terminales en el sistema automático. El primer terminal 130 (Fig. 3) está situado en el lateral de los espacios de almacenamiento de cajas en relación con los primeros raíles 121 y tiene la forma de una consola hueca 131 para colocar las cajas 112. Su propósito principal es entregar los paquetes ensamblados terminados a los clientes dentro de los sistemas de venta al por menor, así como devolver los materiales de nuevo al sistema de almacenamiento. Para ello, en lugar de pilas de cajas, hay áreas terminales formadas dentro de la estructura del bastidor de los espacios de almacenamiento en pozos 114. Dentro de los pozos 114, a una altura conveniente para un cliente, hay un mecanismo para mover la caja 112 desde y hacia el área terminal.

El mecanismo de desplazamiento de la caja se activa mediante un accionamiento controlado por el procesador central 51 del sistema automático. El número de terminales puede ser arbitrario, determinado por los requisitos del sistema. En este ejemplo concreto, hay nueve primeros terminales 130, dispuestos en grupos de tres.

El segundo terminal 140 está situado en el lateral de los espacios de almacenamiento de cajas en relación con los primeros raíles 121 y se materializa en forma de un pedestal 141 con una plataforma operativa para alojar al personal de mantenimiento 142 y colocar palés 143 con materiales de los proveedores. Los segundos raíles se extienden más allá de los límites de la estructura del bastidor de los espacios de almacenamiento 110 hasta el pedestal 141 del segundo terminal 140. El dispositivo de transporte móvil 160 situado en estos raíles 122 puede desplazarse fuera de la estructura del bastidor 11 de los espacios de almacenamiento hasta el segundo terminal 140.

El personal 142 desembala los palés y coloca los materiales desembalados en las cajas vacías 112 instaladas en el dispositivo móvil 160. Además, el segundo terminal 140 también puede encargarse de retirar las cajas vacías o dañadas 112, así como los materiales devueltos o dañados (caducados).

El tercer terminal 150 está situado en el exterior de los espacios de almacenamiento 110 y tiene la forma de un bastidor de consola 151. Los primeros raíles 121 se extienden más allá de los límites de los espacios de almacenamiento 110 hasta el bastidor 151. El primer rail 121 se extiende más allá de los límites de los espacios de almacenamiento 110 hasta el bastidor 151. Debajo del bastidor de consola 151 del tercer terminal 150, puede colocarse un contenedor móvil 152. En este contenedor móvil 152, pueden ubicarse cajas 112 vacías o cajas 112 con materiales recibidos de los proveedores para introducirlos en el sistema de almacenamiento automático, o de lo contrario, los contenedores 152 pueden estar vacíos y utilizarse para retirar cajas 112 del sistema.

Los raíles 121 del bastidor de la consola 151 están dispuestos de tal manera que hay una ventana encima de cada contenedor móvil que permite al dispositivo de accionamiento móvil recuperar/colocar una o más cajas superiores desde/en el contenedor móvil 152. En este ejemplo particular, se muestran tres terceros terminales 150, que están dispuestos en la segunda, cuarta y sexta filas.

El sistema automático puede tener varios niveles. En este ejemplo particular, como se muestra en las Fig. 4 y 5, se complementa con un segundo nivel 200 situado por encima del primer nivel 100 sobre una viga 210 y comprende espacios de almacenamiento 220, una segunda red de transporte 230, dispositivos móviles de transporte 160 y dispositivos móviles de accionamiento 170.

Los espacios de almacenamiento 220 representan una estructura de bastidor dispuesta en filas en dos direcciones horizontales perpendiculares entre sí, formando pozos verticales 221, con cajas 112 destinadas a almacenar diversos materiales dispuestos en pilas, es decir, unos encima de otros.

La segunda red de transporte 230 incluye primeros raíles 231 y segundos raíles 232. Los primeros raíles 231 están situados por encima de los pozos 221 de la estructura del bastidor de los espacios de almacenamiento 220 a lo largo de las respectivas filas de pozos y están destinados a mover los dispositivos de accionamiento móviles 170 a lo largo de ellos. Los primeros raíles 231, junto con la estructura del bastidor de los espacios de almacenamiento 220, forman ventanas 233 a través de las cuales las cajas 112 pueden bajarse a los pozos 221 o levantarse de ellos.

Los segundos raíles 232 están diseñados para desplazar los dispositivos de transporte móviles 160 a lo largo de ellos y están situados perpendicularmente a los primeros raíles 231 por debajo de ellos en los pasillos 222 dispuestos en la estructura del bastidor de los espacios de almacenamiento 220. Los pasillos 222 forman ventanas por encima de los segundos raíles 232, permitiendo recuperar o colocar cajas a través de dichas ventanas desde arriba desde el dispositivo de transporte móvil 160 o sobre el dispositivo de transporte móvil 160, respectivamente.

La ubicación de los segundos raíles 232 con respecto a los primeros raíles 231 en el segundo nivel es similar a la ubicación de los segundos raíles 122 del primer nivel y pueden disponerse a cualquier altura suficiente para el paso de dispositivos de transporte móviles 160 con cajas 112 colocadas en ellos por debajo de los primeros raíles 231.

5 La segunda red de transporte 230 está dispuesta de tal manera que los raíles de la misma en el plano horizontal corresponden a los raíles de la primera red de transporte 120, es decir, están situados uno encima del otro. Además, las ventanas 211 están dispuestas en lugar de algunos espacios de almacenamiento 220 para permitir recuperar o colocar una caja superior desde o sobre la pila de cajas del primer nivel, respectivamente, o desde o sobre el dispositivo de transporte móvil del primer nivel, respectivamente.

10 Como se muestra en las Fig. 6 y 7, el dispositivo de transporte móvil 160 comprende un cuerpo 161, destinado a alojar cajas 112, y ruedas motrices 162, destinadas a interactuar con los segundos raíles 122. El cuerpo 161 está provisto de ubicaciones de colocación 163 para alojar las cajas 112. En este ejemplo, el dispositivo de transporte móvil 160 tiene tres ubicaciones de colocación 163, en las que dichas ubicaciones de colocación 163 están diseñadas para que puedan situarse precisamente debajo de las ventanas de los raíles 121 de las filas respectivas. Esto hace posible que tres dispositivos de accionamiento móviles 170 funcionen simultáneamente con el dispositivo de transporte móvil.

15 El dispositivo móvil de transporte puede ser operado de cualquier manera conocida. En particular, la operación puede realizarse utilizando un controlador industrial incorporado 164 que tiene una interfaz inalámbrica 165 para comunicarse con el procesador central 51 del sistema automático. El controlador 164 opera los accionadores 166 de las ruedas 162 para permitir el movimiento a lo largo de los segundos raíles 122 y proporcionar un posicionamiento preciso en relación con la primera red de transporte 120.

20 Como se muestra en las Fig. 7 y 8, el dispositivo móvil de accionamiento 170 comprende un cuerpo 171 provisto de una plataforma de transporte 172 destinada a la colocación de materiales durante el movimiento, una primera ventana 173 y una segunda ventana 174. Además, el dispositivo móvil 170 incluye unas ruedas motrices 175 destinadas a interactuar con los primeros raíles 121, un manipulador de tres ejes 176 con una pieza de agarre 177 (por ejemplo, neumática) y una unidad de transferencia 178 con una pieza de agarre de caja 179. El movimiento vertical de la pieza de agarre 179 se realiza mediante un accionamiento 185 de la unidad de transferencia 178 utilizando un sistema de cables 181.

25 El dispositivo móvil de accionamiento también puede ser operado de cualquier manera conocida. En particular, un controlador industrial incorporado 182 que tiene una interfaz inalámbrica 183 para la comunicación con el procesador central 51 del sistema automático puede ser utilizado para tal operación. El controlador 182 acciona los accionadores 184 de las ruedas 175 para permitir el movimiento a lo largo de los primeros raíles 121 y proporcionar un posicionamiento preciso con respecto a las ventanas 123 y los segundos raíles 122 de la red de transporte 120. El controlador 182 también acciona el motor 185 de la unidad de transferencia 178.

30 El manipulador 176 está equipado con un sistema de visión por ordenador para posicionar con precisión la pieza de agarre 177 en relación con el material requerido situado en las cajas 112 o en la plataforma de transporte 172. El manipulador 176 está diseñado de tal manera que la pieza de agarre 177 puede bajarse hasta el segundo nivel desde la parte superior de la pila completa de cajas 112 (en este ejemplo particular, la caja ocho contando desde la parte inferior), por ejemplo, utilizando una barra telescópica. El manipulador 176 también es accionado por el controlador 182.

35 La carga inicial del sistema de almacenamiento automático puede realizarse de diferentes maneras, dependiendo de su finalidad. Cuando se utiliza el sistema automático como un gran complejo de almacenes o el almacén central de distribución de la red de distribución, es aconsejable realizar el almacenamiento inicial a través de los segundos terminales 140 que reciben los materiales embalados en palés de los proveedores.

En este caso, la secuencia de carga del sistema es la siguiente:

40 Etapa 301. Como se ha indicado anteriormente, el personal 142 llena las cajas vacías colocadas en el dispositivo de transporte móvil 160 y el mensaje de disponibilidad se transmite al procesador central 51 a través de la interfaz 53.

45 Etapa 302. A la orden del procesador central 51, el controlador 164 acciona el accionamiento 166 de las ruedas 162 de tal manera que el dispositivo de transporte móvil 160 se desplaza a lo largo de los segundos raíles 122 dentro del pasillo 113 de los espacios de almacenamiento 110 y se posiciona de tal manera que las cajas 112 llenas de materiales y colocadas en ellos se sitúan precisamente debajo de las ventanas 123 de la primera red de transporte 120 según lo especificado por el procesador central del sistema automático, por ejemplo, debajo de las filas 5, 6 y 7.

50 Etapa 303. A las órdenes del procesador central 51 recibidas a través de la interfaz inalámbrica 183, los controladores 182 accionan los accionamientos 184 de las ruedas 175 para que los dispositivos móviles de accionamiento 170 se muevan a lo largo de los primeros raíles 121 y se detengan para que las piezas de agarre 179 se sitúen precisamente encima de las cajas 112 colocadas en el dispositivo móvil de transporte 160.

Etapa 304. Los controladores 182 de los dispositivos de accionamiento móviles 170 accionan el correspondiente accionamiento 185 de la unidad de transferencia 178 para que la pieza de agarre 179 descienda para capturar la caja 112 correspondiente y, a continuación, se eleve a través de la ventana 174 por encima del nivel máximo de la pila completa de cajas, por encima de los primeros raíles 121.

- 5 Etapa 305. Operados por los controladores 182, los dispositivos móviles 170 con las cajas 112 colocadas a bordo se desplazan a lo largo de los correspondientes primeros raíles 121 hasta los pozos 111 de los espacios de almacenamiento 110 especificados por el procesador central 51 del sistema automático, y se posicionan mediante la ventana 174 precisamente por encima de la ventana 123 del pozo 111 correspondiente.

- 10 Etapa 306. Los controladores 182 de los dispositivos de accionamiento móviles 170 accionan el correspondiente accionamiento 185 de la unidad de transferencia 178 para que la pieza de agarre 179 con la caja 112 pueda descender a través de la ventana 174 hasta el correspondiente pozo 111 para colocar la caja en el fondo del mismo o encima de la caja 112 ya colocada dentro del pozo.

Etapa 307. Las etapas 301 a 306 se repiten hasta que los espacios de almacenamiento 110 del sistema se llenan hasta el nivel deseado.

- 15 Cuando se utiliza el sistema automático como punto de venta de una red de ventas, es aconsejable realizar el aprovisionamiento inicial a través de los terceros terminales 150, que reciben contenedores móviles 152 con cajas 112 llenas de materiales del surtido correspondiente en el almacén central.

En este caso, el proceso de carga del sistema incluye la siguiente secuencia de etapas:

- 20 Etapa 401. Los contenedores móviles 152 se colocan bajo el bastidor de consola 151 del tercer terminal 150 y el mensaje de disponibilidad se transmite al procesador central 51 a través de la interfaz 53.

- 25 Etapa 402. A las órdenes del procesador central 51 del sistema transmitidas a través de la interfaz inalámbrica 183, los controladores 182 de los dispositivos móviles de accionamiento 170 situados en los primeros raíles 121 asociados a los terceros terminales 150 (filas 2, 4, 6 en las Figs. 2 y 3) accionan los accionamientos 184 de la rueda 175 para que los dispositivos móviles 170 se desplacen a lo largo de los primeros raíles 121 y se detengan de modo que las piezas de agarre 179 se sitúen precisamente encima de las cajas 112 situadas dentro de los contenedores móviles 152.

- 30 Etapa 403. Los controladores 182 de los dispositivos de accionamiento móviles 170 accionan el correspondiente accionamiento 185 de la unidad de transferencia 178 de modo que la pieza de agarre 179 desciende para capturar la correspondiente caja 112 del contenedor 152 y, a continuación, se eleva a través de la ventana 174 por encima del nivel máximo de la pila completa de cajas.

Etapa 404. Se realiza la etapa 305.

Etapa 405. Se realiza la etapa 306.

Etapa 406. Las etapas 402 a 405 se repiten hasta que los espacios de almacenamiento 110 de la fila correspondiente se llenan hasta el nivel deseado.

- 35 Si es necesario llenar las filas de espacios de almacenamiento 110 no asociados a los terceros terminales 150, se realizan las siguientes etapas.

- 40 Etapa 407. A la orden del procesador central 51, el controlador 164 acciona el accionamiento 166 de las ruedas 162 de modo que el dispositivo de transporte móvil 160 sin cajas 112 se desplaza a lo largo de los segundos raíles 122 dentro del pasillo 113 y se posiciona de modo que las ubicaciones de colocación 163 se sitúen precisamente debajo de las ventanas 123 de la primera red de transporte 120 según lo especificado por el procesador central del sistema automático, por ejemplo, debajo de las filas 2, 3 y 4.

- 45 Etapa 408. Los controladores de los dispositivos móviles de accionamiento 170 cargados situados en los primeros raíles 121 asociados con los terceros terminales 150 (filas 2 y 4 en las Figs. 2 y 3) a las órdenes del procesador central 51 del sistema accionan los accionamientos 184 de las ruedas 175 para que los dispositivos móviles 170 se desplacen a lo largo de los primeros raíles 121 y se posicionen por la ventana 174 precisamente por encima de la ventana 123 correspondiente a la ubicación de colocación 163 del dispositivo móvil de transporte 160.

- 50 Etapa 409. Los controladores 182 de los dispositivos de accionamiento móviles 170 (filas 2 y 4 en las Figs. 1 y 2) accionan el correspondiente accionamiento 185 de la unidad de transferencia 178 para que la pieza de agarre 179 que sujeta la caja 112 descienda a través de la ventana 174 hasta la correspondiente ventana 123 para colocar la caja 112 en la ubicación de colocación 163 del dispositivo de transporte móvil 160. A continuación, el controlador 182 transmite un mensaje al procesador central 51 a través de la interfaz inalámbrica 183 sobre la finalización de la operación.

- 5 Etapa 410. A la orden del procesador central 51, el controlador 164 acciona el accionamiento 166 de las ruedas 162 de modo que el dispositivo de transporte móvil 160 con las cajas 112 se desplaza a lo largo de los segundos raíles 122 dentro del pasillo 113 y se posiciona de modo que las cajas 112 colocadas en él se sitúan precisamente debajo de las ventanas 123 de las otras filas, por ejemplo, debajo de las filas 5, 6 y 7 especificadas por el procesador central 51 del sistema automático.
- 10 Etapa 411. Los controladores 182 de los dispositivos móviles de accionamiento 170 situados en los primeros raíles 121, no asociados con los terceros terminales 150 (filas 5 y 7 en las Figs. 2, 3) a las órdenes del procesador central 51 del sistema accionan los accionamientos 184 de las ruedas 175 para que los dispositivos móviles 170 se desplacen a lo largo de los primeros raíles 121 y se posicionen por la ventana 174 precisamente por encima de la ventana 123 correspondiente a la ubicación de colocación 163 del dispositivo móvil de transporte 160.
- Etapa 412. Se realizan las etapas 304 a 306.
- Las etapas 407 a 412 se repiten hasta que los espacios de almacenamiento 110 de la fila correspondiente se llenan hasta el nivel deseado.
- 15 La colocación de los materiales en el sistema de almacenamiento automático, por ejemplo, cuando el material se devuelve en el punto de venta, puede realizarse a través del primer terminal. Para ello, se llevan a cabo las siguientes etapas:
- 20 Etapa 501. A la orden del procesador central 51, el controlador 182 acciona el accionamiento 184 de las ruedas 175 de modo que el dispositivo móvil de accionamiento 170 se desplaza a lo largo de los primeros raíles 121 hasta el pozo 111 de los espacios de almacenamiento 110, en el que se encuentra una pila que contiene la caja de destino 112 (por ejemplo, vacía), y se posiciona mediante la ventana 174 precisamente por encima de la ventana 123 del pozo 111.
- Etapa 502. Se realiza la etapa 304.
- 25 Etapa 503. Accionado por el controlador 182, el dispositivo de accionamiento móvil 170 con la caja 112 colocada a bordo se desplaza a lo largo de los correspondientes primeros raíles 121 hasta el pozo 114 de la zona terminal según lo especificado por el procesador central 51 del sistema y se posiciona mediante la ventana 174 precisamente encima de la ventana 123 de este pozo.
- 30 Etapa 504. El controlador 182 del dispositivo de accionamiento móvil 170 acciona el accionamiento 185 de la unidad de transferencia 178 para que la pieza de agarre 179 que sujeta la caja 112 descienda a través de la ventana 174 hasta el pozo 114 para colocar la caja en el mecanismo de movimiento del primer terminal 130.
- Etapa 505. A la orden del procesador central 51 del sistema automático, el mecanismo de desplazamiento de la caja empuja la caja 112 hacia la consola hueca 131 del primer terminal 130.
- Etapa 506. El material devuelto se coloca en la caja de destino 112 y se notifica al procesador central 51 a través de la interfaz 53 la finalización de la operación.
- 35 Etapa 507. A la orden del procesador central 51 del sistema automático, el mecanismo de movimiento del primer terminal 130 desplaza la caja de destino a la zona terminal del pozo 114. Se notifica al procesador central 51 la finalización de la operación.
- Etapa 508. Se realizan las etapas 304 a 306.
- Si es necesario retirar la caja de destino 112 de otra fila o colocarla en una pila de otra fila, se realizan las etapas similares a las etapas 407-412 utilizando el dispositivo móvil de transporte.
- 40 Un proceso generalizado de ensamblaje de un conjunto se muestra en forma de diagrama de bloques en la Fig.11.
- Etapa 610. La información sobre la necesidad de ensamblar un paquete de materiales se transfiere a la unidad de procesamiento de pedidos 52 de la unidad de control 50.
- 45 Etapa 620. Basándose en la información obtenida, el procesador central 51 determina la posibilidad de completar el pedido mediante uno de los primeros dispositivos móviles de accionamiento (MAD), es decir, si todos los materiales pedidos se encuentran dentro de un área de ensamblaje de los mismos. Si esto es posible, entonces se realiza la etapa 630, de lo contrario, se realiza la etapa 710.
- Etapa 630. El primer dispositivo móvil de accionamiento 170 coloca la caja de destino vacía 112 en la parte superior de la pila de cajas en el centro de la zona de ensamblaje. Para ello, se realizan las siguientes etapas:
- 50 Etapa 631. A la orden del procesador central 51, el controlador 182 acciona el accionamiento de las ruedas 184 de tal manera que el primer dispositivo móvil de accionamiento 170 se desplaza a lo largo de los primeros rieles 121

hasta el pozo 111 de los espacios de almacenamiento 110 donde se encuentra una pila que contiene la caja vacía 112, y se posiciona mediante la ventana 174 precisamente por encima de la ventana 123 de este pozo 111.

Etapas 632. Se realizan las etapas 304 a 305.

5 Etapas 633. El controlador 182 del dispositivo de accionamiento móvil 170 acciona el correspondiente accionamiento 185 de la unidad de transferencia 178 para que la pieza de agarre 179 que sujeta la caja de destino vacía 112 descienda a través de la ventana 174 hasta el correspondiente pozo 111 para colocar la caja encima de la caja 112 situada en el pozo de la zona de ensamblaje.

10 Etapas 640. Una vez colocada la caja de destino vacía, el primer dispositivo móvil de accionamiento procede a ensamblar el conjunto transfiriendo materiales de las cajas donantes a la caja de destino. Para ello, se realizan las siguientes etapas:

15 Etapas 641. A las órdenes del procesador central 51, el controlador 182 del primer dispositivo móvil de accionamiento 170 acciona los accionamientos 184 de las ruedas 175 de manera que el dispositivo móvil 170 se desplaza a lo largo de los primeros raíles 121 y se posiciona por la ventana 173 precisamente encima de la ventana 123 correspondiente al pozo 111 que contiene la caja con el primer material pedido. Además, esta caja debe encontrarse en la zona de ensamblaje.

Etapas 642. El controlador 182 acciona el manipulador 176 equipado con el sistema de visión por ordenador de tal manera que coloca la pieza de agarre 177 sobre el material requerido situado en la caja donante.

Etapas 643. El manipulador 176 utilizando la pieza de agarre 177 recupera el material de la caja y lo mueve a la plataforma de transporte 172.

20 Etapas 644. El controlador 182 acciona los accionamientos de las ruedas 184 de tal manera que el dispositivo móvil 170 se desplaza a lo largo de los primeros raíles 121 y se posiciona junto a la ventana 173 precisamente por encima de la ventana 123 correspondiente a la caja de destino 112.

25 Etapas 645. El manipulador 176 utilizando la pieza de agarre 177 recupera el material de la plataforma de transporte 172 y lo traslada a la caja designada para el conjunto pedido, que se encuentra en el dispositivo de transporte móvil 160.

Etapas 650. A continuación, se realiza la verificación del ensamblaje. La verificación puede ser realizada por el procesador central 51 o el controlador 182 del primer dispositivo móvil de accionamiento. Si el conjunto está ensamblado, se realiza la etapa 660, si no, se realiza la etapa 640.

30 Etapas 660. Se determina la necesidad de entregar el paquete ensamblado. Si se requiere una entrega inmediata, entonces se realiza la etapa 680, si no, entonces se realiza la etapa 670.

Etapas 670. El dispositivo móvil de accionamiento 170 mueve la caja que contiene el paquete ensamblado al área de almacenamiento temporal. Para ello, se realizan las siguientes etapas:

35 Etapas 671. A la orden del procesador central 51, el controlador 182 acciona el accionamiento de las ruedas 184 de tal manera que el primer dispositivo móvil de accionamiento 170 se posiciona mediante la ventana 174 precisamente encima de la caja de destino 112 que contiene el paquete ensamblado.

Etapas 672. Se realizan las etapas 304 a 305.

40 Etapas 673. El controlador 182 del dispositivo de accionamiento móvil 170 acciona el accionamiento 185 de la unidad de transferencia 178 para que la pieza de agarre 179 que sujeta la caja de destino 112 descienda a través de la ventana 174 al pozo 111 correspondiente para colocar la caja en el fondo del pozo o encima de la caja 112 situada en el pozo para su almacenamiento temporal.

Etapas 680. El dispositivo móvil de accionamiento 170 desplaza la caja que contiene el paquete ensamblado hasta una terminal de descarga. Durante la descarga en el primer terminal 130, se realizan las siguientes etapas.

Etapas 681. Se realiza la etapa 671.

Etapas 682. Para una caja que contiene el conjunto, se realizan las etapas 502 a 505.

45 Durante la descarga en el tercer terminal 150, se realizan las siguientes etapas.

Etapas 683. El contenedor móvil 152 se coloca bajo el bastidor de la consola 151 del tercer terminal 150 y el mensaje de disponibilidad se transmite al procesador central 51 a través de la interfaz 53.

Etapas 683. Se realiza la etapa 671.

Etapa 684. Se realiza la etapa 304.

Etapa 685. A las órdenes del procesador central 51 del sistema, el controlador 182 acciona el accionamiento 184 de las ruedas 175 de modo que el dispositivo móvil 170 se desplaza a lo largo de los primeros raíles 121 y se detiene de modo que la ventana 174 se sitúa precisamente por encima de la ventana 123 del tercer terminal 150.

5 Etapa 686. El controlador 182 de los dispositivos de accionamiento móviles 170 acciona el correspondiente accionamiento 185 de la unidad de transferencia 178 para que la pieza de agarre 179 que sujeta la caja de destino 112 descienda a través de la ventana 174 y la ventana 123 del tercer terminal hacia el interior del contenedor móvil para colocar la caja en el fondo del contenedor o encima de la caja 112 que se encuentra en él.

10 Etapa 700. El paquete de materiales ensamblado se recupera de la caja en el primer terminal 130 o la caja que contiene el conjunto se recupera en el tercer terminal.

Etapa 710. El procesador central 51 del sistema automático determina el número de cajas necesarias para completar el pedido. Si se necesita una caja, se ejecuta la etapa 810; si se necesitan más, se ejecuta la etapa 720.

15 Etapa 720. El primer y el segundo dispositivo móvil de accionamiento 170 colocan las cajas de destino 112 vacías en la parte superior de la pila de cajas en el centro de la zona de ensamblaje correspondiente. Además, para cada dispositivo de accionamiento móvil, se realizan etapas similares a las etapas 631-633.

Etapa 730. Una vez colocadas las cajas de destino vacías, el primer y segundo dispositivos móviles de accionamiento comienzan a ensamblar el conjunto transfiriendo materiales de las cajas donantes a la caja de destino. Además, para cada dispositivo móvil de accionamiento, se realizan etapas similares a las etapas 641-645.

20 Etapa 740. A continuación, se realiza la verificación del ensamblaje del conjunto. Si el conjunto está ensamblado, se realiza la etapa 750, si no, se realiza la etapa 730.

Etapa 750. Se determina la necesidad de entregar el paquete ensamblado. Si se requiere una entrega inmediata, entonces se realiza la etapa 770, si no, entonces se realiza la etapa 760.

25 Etapa 760. El primer y segundo dispositivo móvil de accionamiento 170 mueven las cajas con los paquetes ensamblados hacia la zona de almacenamiento temporal. Además, para cada dispositivo de accionamiento móvil, se realizan etapas similares a las etapas 671-673.

Etapa 770. El primer y segundo dispositivos móviles de accionamiento 170 mueven las cajas con los paquetes ensamblados hacia el dispositivo móvil de transporte 160. Para ello, se realizan las siguientes etapas:

30 Etapa 771. El primer y el segundo dispositivo de accionamiento móvil 170 con las cajas 112 que contienen los paquetes ensamblados se desplazan a lo largo de los correspondientes primeros raíles 121 hasta el dispositivo de transporte móvil 160 y se posicionan mediante la ventana 174 precisamente encima de las ubicaciones de colocación 163.

35 Etapa 772. Los controladores 182 de los dispositivos de accionamiento móviles 170 accionan los correspondientes accionamientos 185 de la unidad de transferencia 178 para que las piezas de agarre 179 que sujetan las cajas 112 desciendan a través de la ventana 174 hasta la correspondiente ventana 123 para colocar la caja 112 en la ubicación de colocación 163 del dispositivo de transporte móvil 160.

Etapa 780. A continuación, las cajas que contienen los paquetes ensamblados se trasladan a una fila del primer rail 121 asociado al terminal de descarga. Para ello, se realizan las siguientes etapas:

40 Etapa 781. A la orden del procesador central 51, el controlador 164 acciona el accionamiento 166 de las ruedas 162 de tal manera que el dispositivo móvil de transporte 160 con las cajas 112 se desplaza a lo largo de los segundos raíles 122 dentro del pasillo 113 y se posiciona de tal manera que la primera caja 112 colocada en él se sitúa precisamente debajo de la ventana 123 de la fila servida por el dispositivo móvil de accionamiento 170 asociado al terminal de descarga.

Etapa 782. El dispositivo móvil de accionamiento 170 mueve la primera caja que contiene el paquete ensamblado hacia el terminal de descarga. En este caso, se realizan acciones consistentes con las etapas 681- 686.

45 Etapa 783. El dispositivo móvil de transporte 160 se desplaza a lo largo de los segundos raíles 122 dentro del pasillo 113 y se posiciona de modo que la segunda caja 112 colocada en él se sitúe precisamente debajo de la ventana 123 de la fila servida por el dispositivo móvil de accionamiento 170 asociado a la terminal de descarga.

Etapa 784. El dispositivo móvil de accionamiento 170 mueve la segunda caja que contiene el paquete ensamblado hacia la terminal de descarga. Además, se realizan acciones consistentes con las etapas 681-686.

50 Se realiza la etapa 700.

Etapa 810. A la orden del procesador central 51, el primer dispositivo móvil de accionamiento 170 coloca la caja de destino vacía 112 destinada a colocar los materiales pedidos sobre el dispositivo móvil de transporte 160. Para ello, se realizan las siguientes etapas:

- 5 Etapa 811. A la orden del procesador central 51 del sistema, el controlador 164 del dispositivo móvil de transporte 160 acciona el accionamiento de las ruedas 166 de modo que el dispositivo móvil 160 se desplaza a lo largo del segundo rail 122 dentro del pasillo 113 y se posiciona de modo que la ubicación de colocación 163 se sitúa precisamente debajo de las ventanas 123 de esa fila de la primera red de transporte 120, donde se sitúa el primer dispositivo móvil de accionamiento, por ejemplo, debajo de la fila 2 (Figs. 2 y 3).

Etapa 812. Se realiza la etapa 631.

- 10 Etapa 813. Se ejecuta la etapa 304.

Etapa 814. A las órdenes del procesador central 51 del sistema, el controlador 182 acciona los accionamientos 184 de las ruedas 175 de modo que el primer dispositivo móvil 170 se desplaza a lo largo de los primeros raíles 121 y se posiciona mediante la ventana 174 precisamente por encima de la ventana 123 correspondiente a la ubicación de colocación 163 del dispositivo móvil de transporte 160.

- 15 Etapa 815. El controlador 182 del dispositivo de accionamiento móvil 170 acciona el accionamiento 185 de la unidad de transferencia 178 para que la pieza de agarre 179 que sujeta la caja de destino vacía 112 descienda a través de la ventana 174 hasta la ventana 123 correspondiente para colocar la caja 112 en la ubicación de colocación 163 del dispositivo de transporte móvil 160.

- 20 Etapa 820. Después de colocar la caja de destino vacía, el primer dispositivo móvil de accionamiento procede a ensamblar el conjunto transfiriendo materiales de las cajas donantes a la caja de destino. En este caso, se realizan acciones consistentes con las etapas 641-645.

Etapa 830. A continuación, se realiza la verificación del ensamblaje. Si el primer dispositivo de accionamiento móvil 170 transfirió todos los materiales, entonces se realiza la etapa 840, si no, entonces se realiza la etapa 820.

- 25 Etapa 840. Una vez finalizado el trabajo del primer dispositivo móvil de accionamiento 170, el dispositivo móvil de transporte 160, a la orden del procesador central 51, mueve la caja de destino hacia la fila con el segundo dispositivo móvil de accionamiento 170. Para hacer esto, se realizan las siguientes etapas:

- 30 Etapa 841. Operado por el controlador 164, el dispositivo móvil de transporte 160 se desplaza a lo largo de los segundos raíles 122 dentro del pasillo 113 y se posiciona de modo que la ubicación de colocación 163 con la caja de destino 112 se encuentra precisamente debajo de la ventana 123 de aquella fila de la primera red de transporte 120 en la que se encuentra el segundo dispositivo móvil de accionamiento, por ejemplo, debajo de la fila 3 (Figs. 2 y 3).

Etapa 850. Después de mover la caja de destino, el segundo dispositivo móvil de accionamiento 170 procede a ensamblar un conjunto transfiriendo materiales de las cajas donantes a la caja de destino. En este caso, se realizan acciones consistentes con las etapas 641-645.

- 35 Etapa 860. A continuación, se realiza la verificación del ensamblaje. Si el segundo dispositivo de accionamiento móvil 170 ha transferido todos los materiales (se ha completado el ensamblaje del conjunto), se realiza la etapa 870; si no, se realiza la etapa 850.

Etapa 870. Se determina la necesidad de entregar el paquete ensamblado. Si se requiere una entrega inmediata, entonces se realiza la etapa 900, si no, entonces se realiza la etapa 880.

- 40 Etapa 880. El dispositivo móvil de transporte 160 desplaza la caja de destino que contiene el paquete ensamblado hasta la fila en la que se almacenará temporalmente, por ejemplo, junto al primer dispositivo móvil de accionamiento. Para ello, se realizan las siguientes etapas:

- 45 Etapa 881. El controlador 164 opera el accionamiento de las ruedas 166 de tal manera que el dispositivo móvil 160 se desplaza a lo largo de los segundos raíles 122 dentro del pasillo 113 y se posiciona de tal manera que la ubicación de colocación 163 con la caja de destino 112 se encuentra precisamente debajo de la ventana 123 de aquella fila de la primera red de transporte 120, donde se encuentra el primer dispositivo móvil de accionamiento (fila 3 en las Figs. 2 y 3).

Etapa 890. En primer lugar, el dispositivo de accionamiento móvil 170 transfiere la caja de destino que contiene el conjunto al área de almacenamiento temporal. Para ello, se realizan las siguientes etapas:

- 50 Etapa 891. A las órdenes del procesador central 51 del sistema, el controlador 182 acciona los accionamientos 184 de las ruedas 175 para que el primer dispositivo móvil 170 se desplace a lo largo de los primeros raíles 121 y se posicione mediante la ventana 174 precisamente encima de la caja de destino 112 colocada en el dispositivo móvil de transporte 160.

Etapas 892. Se realizan las etapas 672- 673.

Etapas 900. A continuación, las cajas que contienen los paquetes ensamblados se trasladan a una fila del primer rail 121 asociado al terminal de descarga. Para ello, se realizan las siguientes etapas:

5 Etapas 901. A la orden del procesador central 51, el controlador 164 acciona el accionamiento 166 de las ruedas 162 de modo que el dispositivo móvil de transporte 160 con la caja 112 se desplaza a lo largo de los segundos raíles 122 dentro del pasillo 113 y se posiciona de modo que la caja 112 colocada en el mismo se sitúa precisamente debajo de la ventana 123 de la fila servida por el dispositivo móvil de accionamiento 170 asociado al terminal de descarga.

Etapas 902. El dispositivo móvil de accionamiento 170 mueve la primera caja que contiene el paquete ensamblado hacia el terminal de descarga. En este caso, se realizan acciones consistentes con las etapas 681- 686.

10 Se realiza la etapa 700.

Durante el funcionamiento del sistema propuesto, puede surgir una situación según la cual una parte significativa del trabajo asociado con el ensamblaje de pedidos recaerá sobre un dispositivo móvil de accionamiento 170, mientras que el resto de los dispositivos móviles de accionamiento 170 estarán inactivos. Para asegurar una carga uniforme de todos los dispositivos del sistema, se realizan las siguientes acciones.

15 El primer dispositivo móvil de accionamiento 170 "sobrecargado", utilizando las operaciones descritas anteriormente, extrae secuencialmente las primeras varias cajas 112, requeridas para realizar las tareas prioritarias, y las mueve a los dispositivos móviles de transporte 160. Los dispositivos móviles de transporte 160 desplazan las primeras cajas colocadas en ellos hasta las filas de operación de los segundos dispositivos móviles de accionamiento 170, los cuales, a su vez, recogen las cajas y las colocan dentro de sus zonas de ensamblaje. A continuación, los segundos
20 dispositivos móviles de accionamiento 170 comienzan a operar con el contenido de las mismas, descargando así el dispositivo "sobrecargado" 170 y multisecunciando las operaciones.

En el sistema, los materiales almacenados se clasifican como de movimiento rápido (es decir, que están constantemente en alta demanda) y de movimiento lento (que no se piden demasiado). Los materiales de movimiento rápido se almacenan en los niveles superiores de las pilas de almacenamiento de recipientes, mientras
25 que los materiales de movimiento lento se almacenan en la parte inferior del sistema de almacenamiento. Dado que no tiene sentido almacenar materiales lentos en las zonas de ensamblaje debido a su uso poco frecuente en los paquetes pedidos, el ensamblaje de dichos materiales se realiza directamente desde las cajas que los contienen, con su traslado instantáneo de vuelta al "fondo" del sistema.

30 Para ello, un dispositivo móvil universal 170 desplaza secuencialmente las cajas situadas encima de la caja 112 que contiene mercancías de movimiento lento, especificado por el procesador central 51, desde una pila determinada a ubicaciones libres disponibles dentro de otras pilas.

Además, el dispositivo móvil universal 170 coloca la caja que contiene mercancías de lento movimiento dentro de una ubicación vacía en la zona de ensamblaje de su fila. Usando el manipulador 176, el material es recuperado de la caja que contiene mercancías de lento movimiento y colocado en la plataforma de transporte 172. Inmediatamente
35 después, esta caja es colocada nuevamente en el fondo de la pila. Inmediatamente después, esta caja se vuelve a colocar en la parte inferior de la pila. El material recuperado se coloca en la caja de destino. Las cajas retiradas de la pila se devuelven a la misma en orden inverso.

Aunque aquí se han descrito varios aspectos de realización de la invención propuesta, los expertos en la materia apreciarán que son posibles otros enfoques para practicar esta invención. Diversos aspectos y realizaciones de la
40 invención propuesta se proporcionan aquí con fines ilustrativos y no implican ninguna limitación, mientras que el alcance de protección de la invención propuesta se divulga en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema automático de almacenamiento de materiales y ensamblaje de paquetes a partir del mismo, que comprende:

un primer nivel (100), que incluye una pluralidad de espacios de almacenamiento (110) dispuestos en filas en dos direcciones (primera y segunda) horizontales, perpendiculares entre sí, y destinadas a alojar cajas (112); una pluralidad de cajas (112) alojadas en estos espacios formando pilas verticales con una altura máxima de n cajas (112), en el que los niveles de cajas n y n-1 forman una zona de ensamblaje; una primera red de transporte (120), que comprende una pluralidad de primeros raíles (121) dispuestos horizontalmente a lo largo de la primera dirección situados por encima de las pilas de cajas (112) y destinados a desplazar los dispositivos de accionamiento móviles (170) a lo largo de ellos, una pluralidad de segundos raíles (122) dispuestos horizontalmente a lo largo de la segunda dirección de los raíles y destinados a desplazar dispositivos de transporte móviles (160) a lo largo de los mismos; una pluralidad de dispositivos de transporte móviles (160) destinados cada uno de ellos a alojar al menos una caja y a desplazar la caja alojada a lo largo de los respectivos segundos raíles (122); una pluralidad de dispositivos de accionamiento móviles (170) provistos cada uno de ellos de una unidad de transferencia (178) destinada a desplazar una caja superior de una pila de cajas (112) entre pilas o un dispositivo de transporte móvil, en el que la primera red de transporte (120) está organizada de tal modo que los segundos raíles (122) están situados por debajo de los primeros raíles (121) permitiendo el paso por debajo de los mismos de los dispositivos de transporte móviles (160) con cajas (112) colocadas en ellos, una ventana está situada por encima de cada pila de cajas (112) permitiendo mover una caja superior a través de dicha ventana desde arriba, mientras que otra ventana está situada por encima de cada uno de los segundos raíles (122) permitiendo mover cajas (112) desde/hacia el dispositivo de transporte móvil a través de dicha ventana desde arriba

caracterizado porque

los dispositivos de accionamiento móviles (170) comprenden una plataforma de transporte (172) destinada a colocar materiales mientras se desplaza el dispositivo de accionamiento móvil (170) desde una caja donante a una caja de destino a lo largo de los respectivos primeros raíles (121) y al menos una pieza de agarre (179) destinada a extraer material de la caja donante o de la plataforma de transporte (172) y colocar dicho material en la plataforma de transporte (172) o en la caja de destino.

2. El sistema automático según la reivindicación 1

caracterizado porque

las piezas de agarre (179) de los dispositivos de accionamiento móviles (170) están configuradas para recuperar materiales de las cajas (112) situadas en la zona de ensamblaje.

3. El sistema automático según la reivindicación 1

caracterizado porque

dicho sistema se complementa con al menos un primer terminal (130) destinado a cargar/descargar materiales en/del sistema y está situado en el lado de los espacios de almacenamiento de cajas (110), mientras que al menos una caja de un espacio de almacenamiento (110) está configurada para desplazarse hacia el primer terminal (130).

4. El sistema automático según la reivindicación 1

caracterizado porque

dicho sistema se complementa con al menos un segundo terminal (140) destinado a cargar/descargar materiales y/o cajas (112) en/del sistema y está situado en el lado de los espacios de almacenamiento de cajas (110) en relación con los primeros raíles (121), en el que al menos un conjunto de segundos raíles (122) se extiende más allá de los límites de los espacios de almacenamiento de cajas (110) hacia el segundo terminal (140), mientras que el dispositivo de transporte móvil situado en estos segundos raíles (122) está configurado para ser conducido hacia el segundo terminal (140).

5. El sistema automático según la reivindicación 1,

caracterizado porque

dicho sistema se complementa con al menos un tercer terminal destinado a cargar/descargar cajas (112) en/del sistema desde los contenedores móviles y está situado en el exterior de los espacios de almacenamiento de cajas (110), en el que al menos un conjunto de los primeros raíles (121) se extiende más allá de los límites de los espacios de almacenamiento de cajas (110) hacia el tercer terminal, mientras que este último está configurado para alojar contenedores móviles debajo de los primeros raíles (121), organizados de tal modo que haya una ventana encima de cada contenedor móvil que permita al dispositivo de accionamiento móvil (170) recuperar/colocar una o más de las cajas superiores (112) desde/en el contenedor móvil.

6. El sistema automático según la reivindicación 1

caracterizado porque

dicho sistema se complementa con al menos un segundo nivel (200)

situado encima del primer nivel (100) y que comprende:

una pluralidad de espacios de almacenamiento (110) dispuestos en filas en dos (primera y segunda) direcciones horizontales, perpendiculares entre sí, y que sirven para alojar cajas (112);

una pluralidad de cajas (112) colocadas dentro de estos espacios en forma de pilas verticales con una altura máxima de n cajas (112), mientras que los niveles de cajas n y n-1 forman una zona de ensamblaje;

una segunda red de transporte que consiste en una pluralidad de primeros raíles (121) dispuestos horizontalmente a lo largo de la primera dirección, situados por encima de las pilas de recipientes y destinados a desplazar a lo largo de ellos dispositivos de accionamiento móviles (170);

una pluralidad de segundos raíles (122) dispuestos horizontalmente a lo largo de la segunda dirección, destinados a desplazar a lo largo de ellos dispositivos de transporte móviles (160);

una pluralidad de dispositivos de transporte móviles (160) similares a los dispositivos de transporte móviles (160) del primer nivel (100);

una pluralidad de dispositivos de accionamiento móviles (170) similares a los dispositivos de accionamiento móviles (170) del primer nivel (100);

en el que la segunda red de transporte está organizada de tal modo que los segundos raíles (122) de la misma están situados por debajo de los primeros raíles (121) de la misma permitiendo el paso por debajo de los dispositivos de transporte móviles (160) con cajas (112) colocadas en ellos, los raíles de los mismos en el plano horizontal corresponden a los raíles de la primera red de transporte (120),

por encima de cada pila de cajas (112) se encuentra una ventana que permite desplazar una caja superior a través de dicha ventana desde arriba, y otra ventana está situada encima de cada uno de los segundos raíles (122) permitiendo mover las cajas (112) desde/hacia el dispositivo de transporte móvil a través de dicha ventana desde arriba, en lugar de al menos un espacio de almacenamiento (110) del segundo nivel (200), debe haber una ventana que permita mover una caja superior desde/hacia las pilas del primer nivel (100) o desde/hacia el dispositivo de transporte móvil del nivel subyacente.

7. Un procedimiento de almacenamiento de materiales y ensamblaje de paquetes a partir de los mismos dentro de un sistema automático, que consiste en lo siguiente:

cajas (112) que contienen materiales se colocan en los espacios de almacenamiento (110) en pilas con una altura máxima de n cajas (112), dispuestas en filas en dos (primera y segunda) direcciones horizontales, perpendiculares entre sí, en las que los niveles de cajas n y n-1 forman la zona de ensamblaje;

por encima de las filas de pilas de cajas (112) se sitúan dispositivos de accionamiento móviles (170) con posibilidad de desplazamiento a lo largo de la primera dirección horizontal, cada uno de los cuales está configurado para desplazar una caja superior de la pila entre pilas de cajas (112) o entre dispositivos de transporte móviles (160), así como para desplazar materiales entre las cajas (112) situadas en la zona de ensamblaje;

al menos un primer dispositivo de accionamiento móvil (170) se utiliza para colocar al menos una caja de destino como caja superior en la zona de ensamblaje para ensamblar un paquete de materiales;

se ensambla un paquete de materiales utilizando al menos un dispositivo de accionamiento móvil (170) mediante la transferencia de materiales desde las cajas donantes (112) a al menos una caja de destino **caracterizado porque**

entre las filas de pilas de cajas (112) con posibilidad de desplazarse a lo largo de la segunda dirección horizontal se colocan dispositivos de transporte móviles (160) destinados a alojar cada uno de ellos al menos una caja,

los dispositivos de transporte móviles (160) se colocan de tal manera que las cajas (112) colocadas en ellos se encuentran en la zona de ensamblaje, mientras que la caja de destino está instalada en el dispositivo de transporte móvil;

el dispositivo de transporte móvil se utiliza para desplazar la caja de destino entre las filas de dispositivos de accionamiento móviles (170); y el ensamblaje de un paquete de materiales se realiza utilizando una pluralidad de dispositivos de accionamiento móviles (170) mediante la transferencia de materiales desde las cajas donantes (112) a la caja de destino.

8. El procedimiento según la reivindicación 7

caracterizado porque

al menos una parte de al menos una pila de cajas (112) se llena de cajas vacías (112).

9. El procedimiento según la reivindicación 7 o la reivindicación 8

caracterizado porque

se coloca una caja vacía como caja de destino.

10. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9

caracterizado porque

al menos un segundo dispositivo de accionamiento móvil (170) se utiliza para colocar al menos una segunda caja de destino como caja superior en la zona de ensamblaje para ensamblar un paquete de materiales;

al menos una primera caja donante que contiene materiales de la primera fila de pilas se desplaza a la zona de ensamblaje de al menos una segunda fila de pilas;

y el ensamblaje de un paquete de materiales se realiza utilizando una pluralidad de dispositivos de accionamiento móviles (170) transfiriendo materiales de las primeras cajas donantes (112) a las segundas cajas de destino (112).

- 5 11. El procedimiento según la reivindicación 10
caracterizado porque
la primera caja donante se desplaza colocándola sobre el dispositivo de transporte móvil mediante el primer dispositivo de accionamiento móvil (170), desplazando dicho dispositivo de transporte móvil, y retirando dicha caja donante de dicho dispositivo de transporte móvil mediante el segundo dispositivo de accionamiento móvil (170).
- 10 12. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9
caracterizado porque
al menos dos dispositivos de transporte móviles (160) se colocan de manera que las cajas (112) colocadas en ellos se sitúen en la zona de ensamblaje, en el que la primera caja de destino se coloca en el primer dispositivo de transporte móvil y la segunda caja de destino se coloca en el segundo dispositivo de transporte móvil;
15 el primer dispositivo de accionamiento móvil (170) se utiliza para transferir materiales de la primera caja donante a la primera y segunda cajas de destino (112);
y el ensamblaje de un paquete de materiales se realiza utilizando el primer dispositivo de accionamiento móvil (170) mediante la transferencia de materiales desde las cajas donantes (112) a la primera y segunda cajas de destino (112).
- 20 13. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9
caracterizado porque
el primer dispositivo de accionamiento móvil (170) se utiliza para entregar una caja con mercancías de movimiento lento situada en la parte inferior de la pila a la zona de ensamblaje, lo que se consigue del siguiente modo:
25 desplazando secuencialmente las cajas (112) situadas por encima de dicha caja con mercancías de movimiento lento desde una pila determinada hasta los espacios disponibles en otras pilas;
colocando dicha caja con mercancías de movimiento lento dentro de un espacio disponible en la zona de ensamblaje de la primera fila;
30 utilizando el primer dispositivo de accionamiento móvil (170) para retirar el material de dicha caja con mercancías de movimiento lento y, a continuación, volviendo a colocar inmediatamente esta caja en la parte inferior de la pila;
transfiriendo el material retirado a la caja de destino;
y volviendo a colocar las cajas (112) extraídas de la pila en orden inverso.
- 35 14. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9
caracterizado porque
las filas de pilas de cajas (112) situadas a lo largo de la primera dirección se dividen en grupos que contienen un número igual de filas de pilas de cajas (112);
el surtido de los materiales se forma de modo que sea el mismo para cada grupo;
40 mientras que el surtido de cada fila de pilas de cajas (112) de un grupo se realiza de forma idéntica a la fila correspondiente de otro grupo.
15. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9
caracterizado porque
la carga de materiales en el sistema se realiza a través del primer terminal (130) situado en el lado de las filas de espacios de almacenamiento de pilas de cajas (110) y está provisto de un mecanismo para mover al menos una caja desde/hacia la zona terminal situada en el espacio de una pila de un espacio de almacenamiento (110), lo que se consigue del siguiente modo:
45 utilizando el primer dispositivo de accionamiento móvil (170) para colocar una caja vacía en el mecanismo de movimiento;
desplazando la caja vacía desde la zona terminal hasta el primer terminal (130)
50 colocando el material en la caja y desplazándola hasta la zona del terminal;
utilizando el primer dispositivo de accionamiento móvil (170) para retirar la caja con el material del mecanismo de movimiento del primer terminal (130) y desplazando esta caja a un espacio predeterminado en una de las pilas.
- 55 16. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9
caracterizado porque
la carga de materiales en el sistema se realiza a través del segundo terminal (140) situado en el lado de las filas de los espacios de almacenamiento de pilas de cajas (110) con respecto a la primera dirección, de tal modo que el dispositivo de transporte móvil tiene la capacidad de ser conducido hacia el segundo terminal, lo que se consigue de la siguiente manera:
60 moviendo el dispositivo de transporte móvil con una caja vacía colocada en el mismo hacia el segundo terminal (140);

transfiriendo el material a la caja;
desplazando el dispositivo de transporte móvil hacia el primer dispositivo de accionamiento móvil (170);
utilizando el primer dispositivo de accionamiento móvil (170) para retirar la caja con el material del dispositivo de transporte móvil y mover esta caja a un espacio predeterminado en una de las pilas.

- 5 17. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9

caracterizado porque

la carga de materiales en el sistema se realiza a través del tercer terminal situado en el lado de las filas de los espacios de almacenamiento de pilas de cajas (110) con respecto a la segunda dirección y dispuesto de tal manera que en él se puede instalar al menos un contenedor móvil para colocar pilas de cajas (112), mientras que el dispositivo de accionamiento móvil (170) tiene la capacidad de ser conducido hacia el tercer terminal situado encima del contenedor móvil;
dicho contenedor móvil con pilas de cajas (112) de materiales se coloca dentro del tercer terminal;
el dispositivo de accionamiento móvil (170) se desplaza al tercer terminal por encima del contenedor móvil;
el dispositivo de accionamiento móvil (170) se utiliza para recuperar la caja superior del contenedor móvil y mover esta caja a un espacio predeterminado en una de las pilas.

18. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9

caracterizado porque

la descarga de paquetes ensamblados de materiales del sistema se realiza a través del primer terminal (130) situado en el lado de las filas de espacios de almacenamiento de pilas de cajas (110) y está provisto de un mecanismo para mover al menos una caja desde/hacia la zona terminal situada en el espacio de una pila de un espacio de almacenamiento (110), lo que se consigue del siguiente modo:
utilizando el primer dispositivo de accionamiento móvil (170) para entregar una caja con el paquete de materiales ensamblado a la zona terminal, donde esta caja se baja sobre el mecanismo de movimiento;
utilizando el mecanismo de movimiento para desplazar la caja con el paquete desde la zona terminal hasta el primer terminal (130) para su descarga.

19. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9

caracterizado porque

la descarga de paquetes de materiales ensamblados del sistema se realiza a través del tercer terminal situado en el lado de las filas de espacios de almacenamiento de pilas de cajas (110) con respecto a la segunda dirección y se hace de tal manera que se pueda colocar en él al menos un contenedor móvil para colocar pilas de cajas (112), mientras que el dispositivo de accionamiento móvil (170) tiene la capacidad de ser conducido hacia el tercer terminal por encima del contenedor móvil;
el contenedor móvil se coloca en el tercer terminal;
el primer dispositivo de accionamiento móvil (170) se utiliza para entregar la caja con el paquete de materiales ensamblado al tercer terminal, donde se coloca por encima del contenedor móvil, y la caja con el paquete se baja a dicho contenedor móvil.

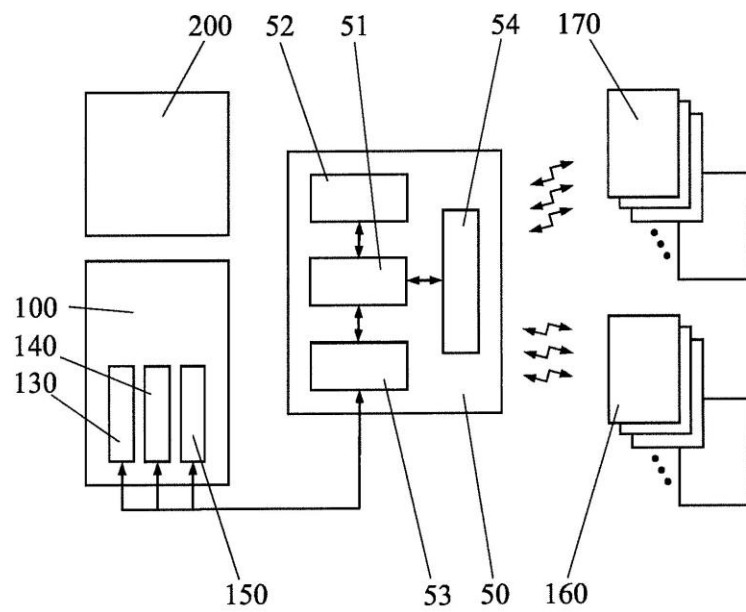


Fig.1

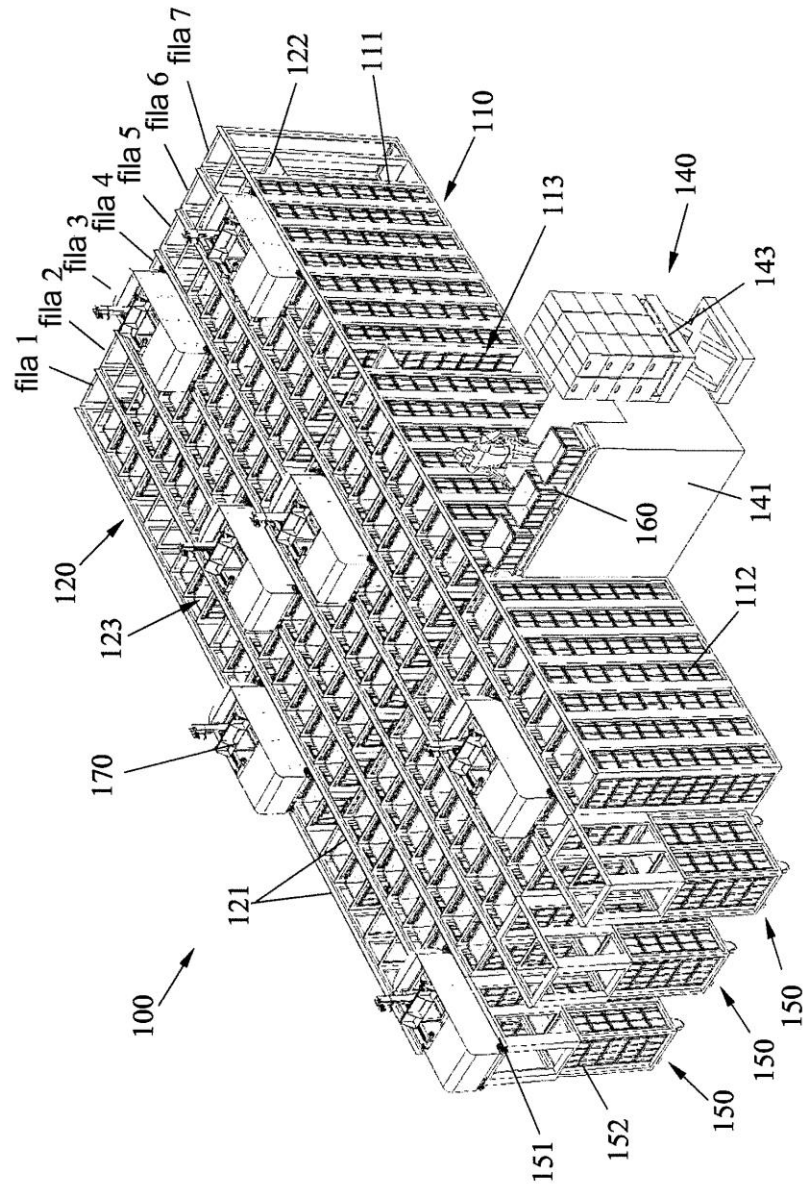


Fig.2

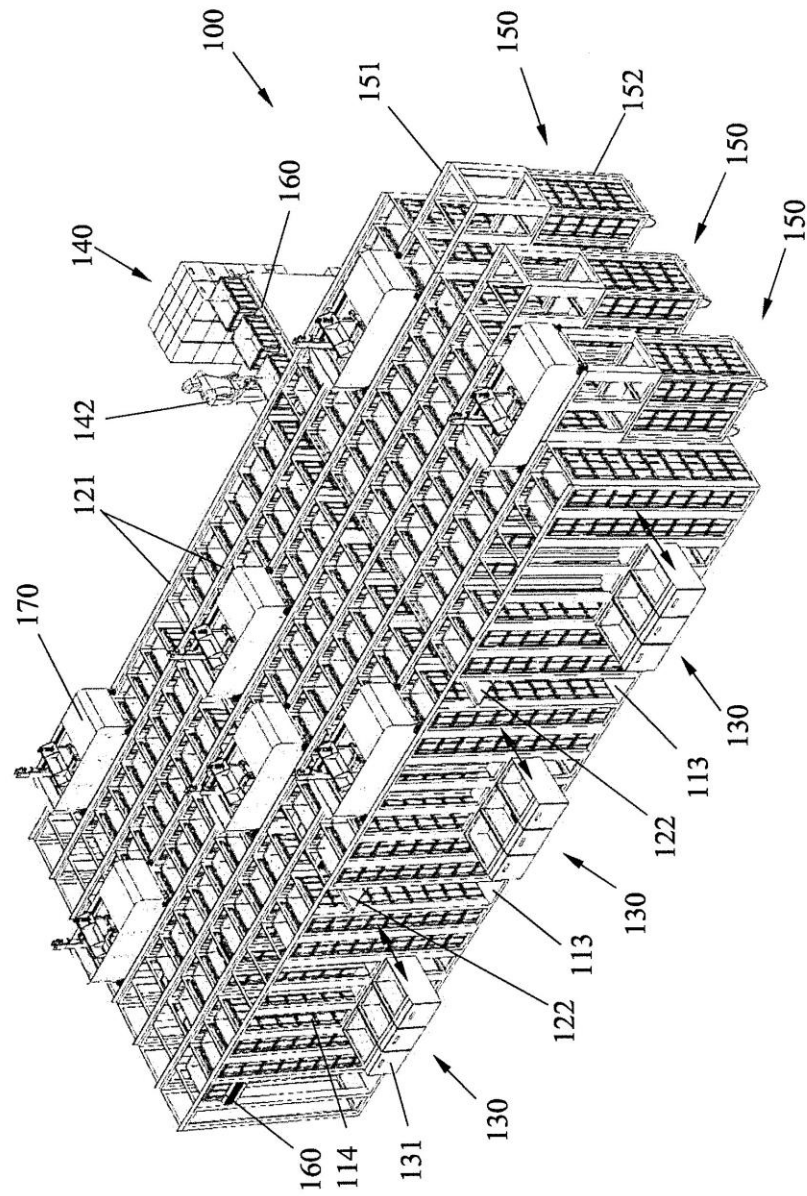


Fig. 3

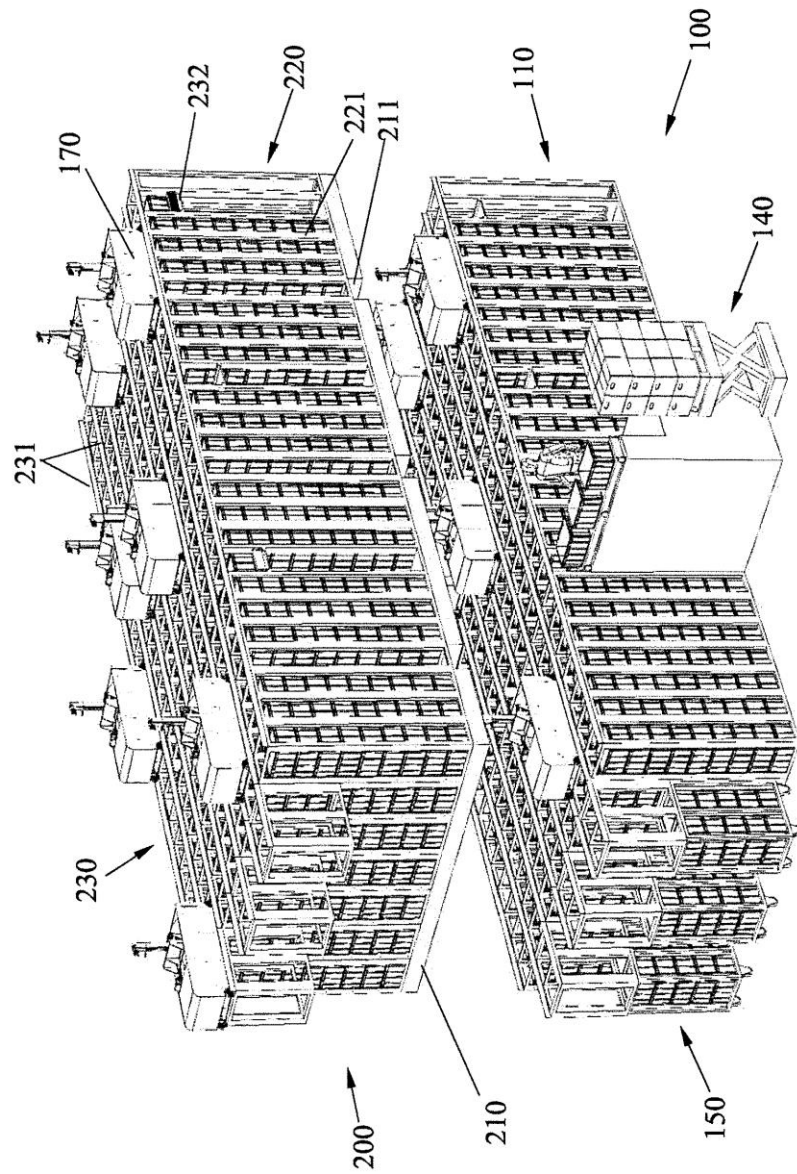


Fig. 4

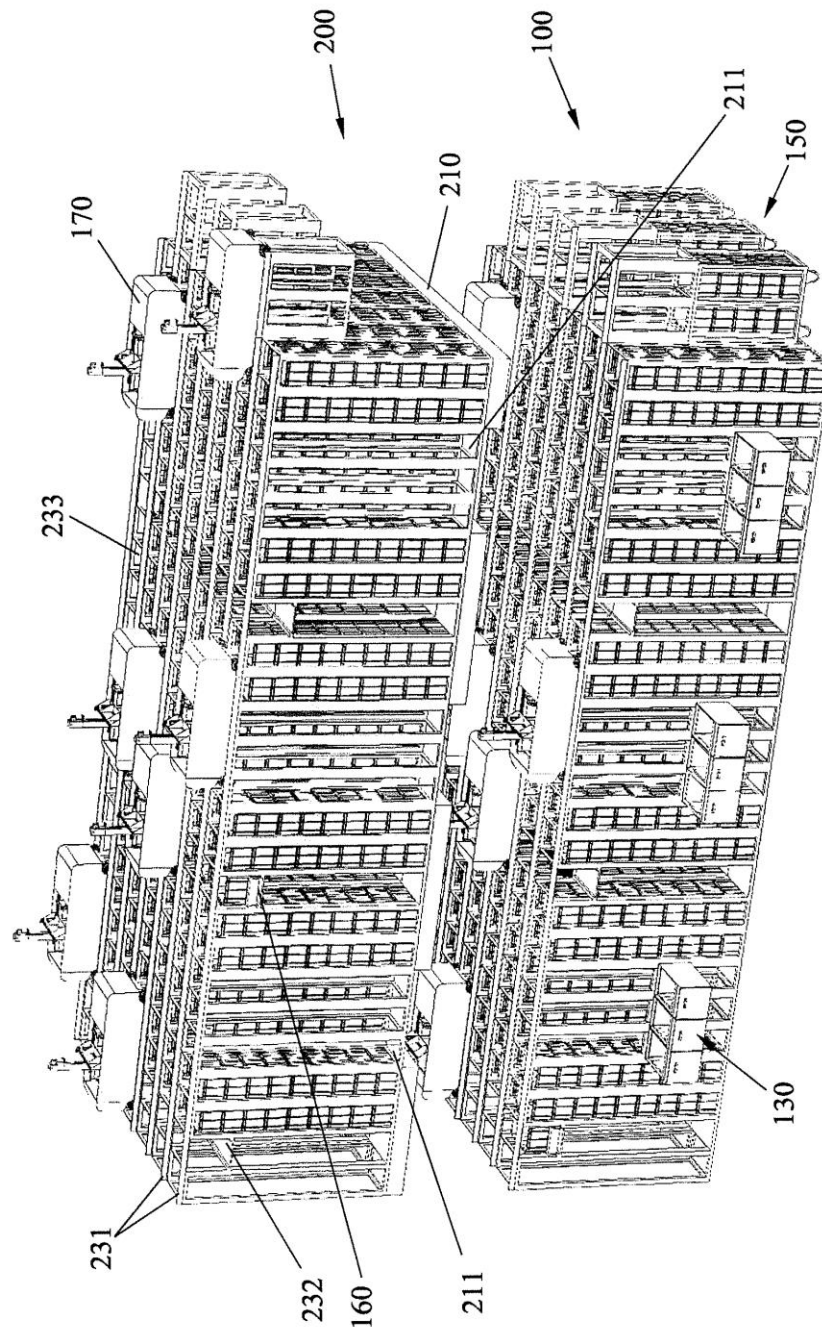


Fig. 5

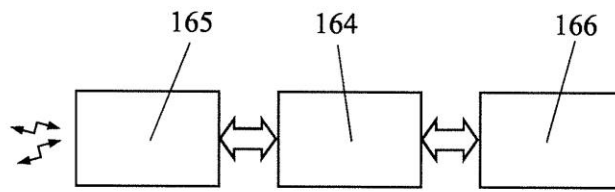


Fig.6

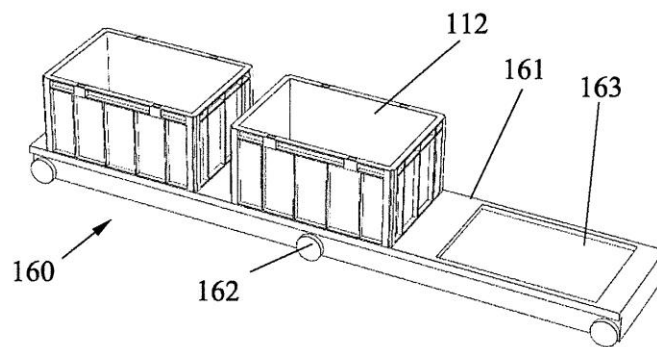


Fig.7

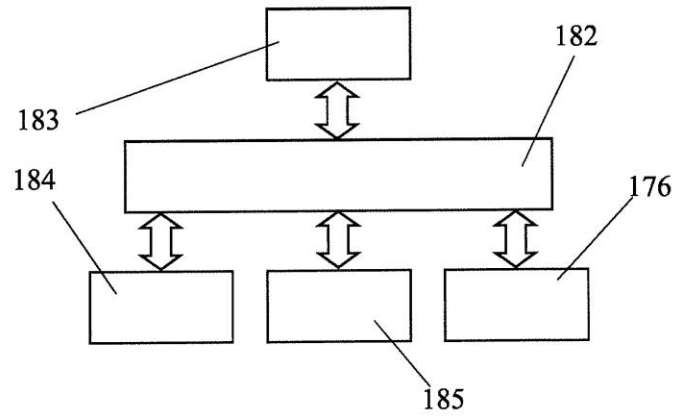


Fig.8

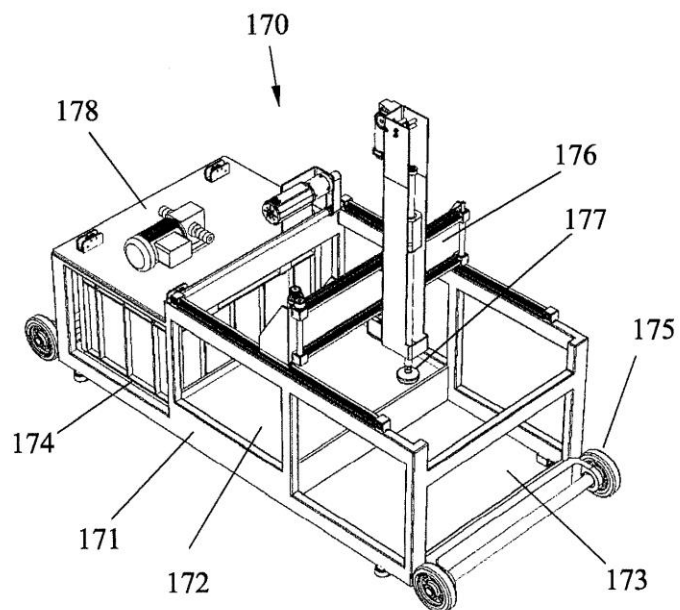


Fig.9

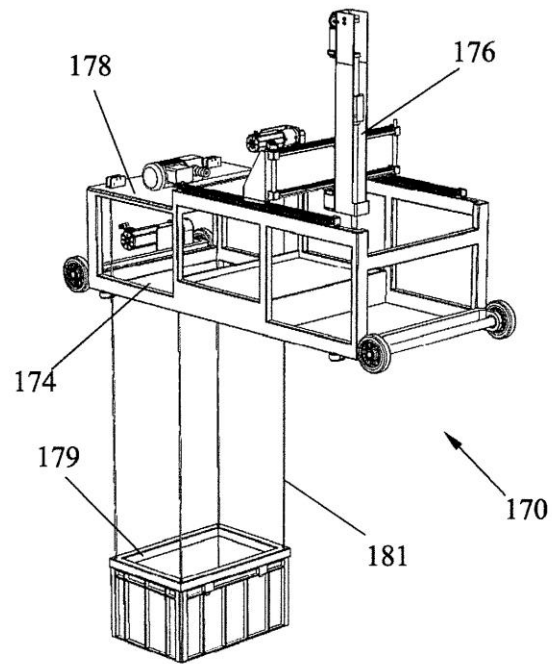


Fig.10

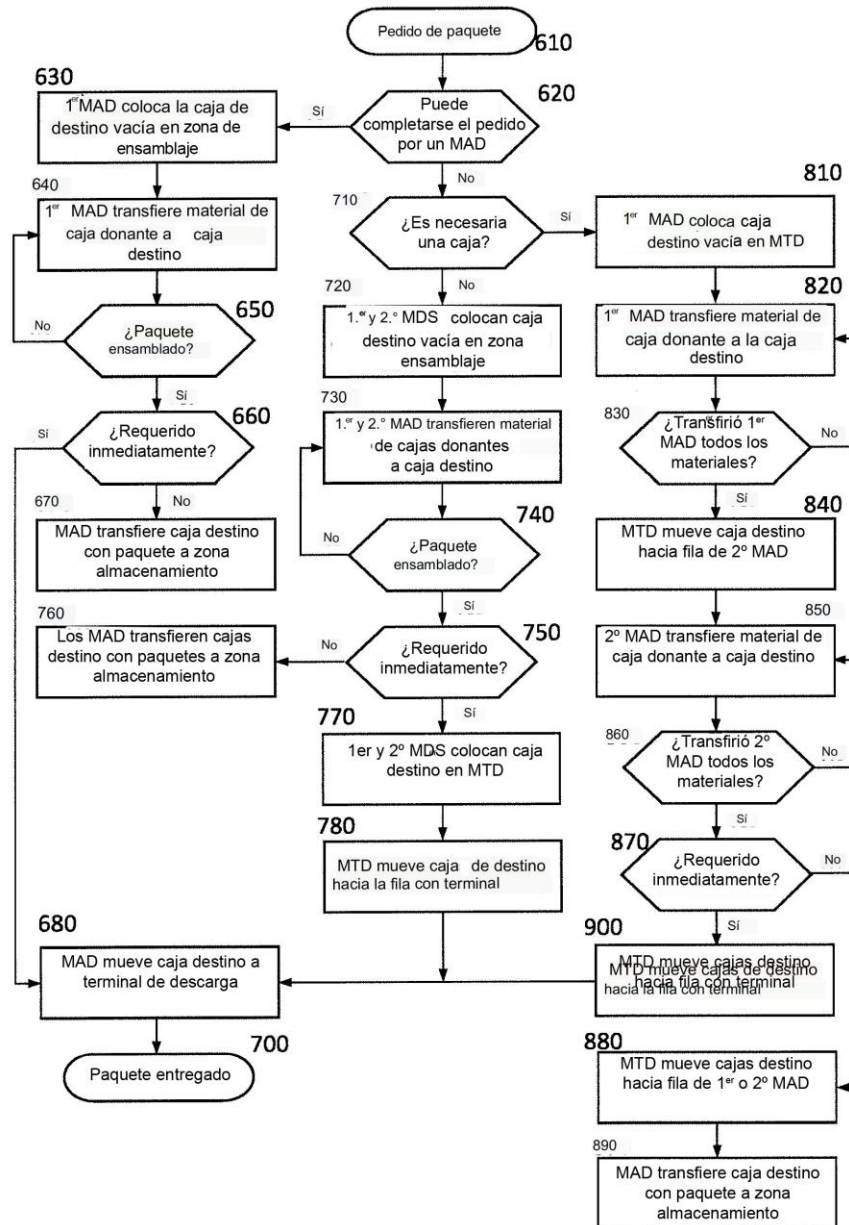


Fig.11