(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 323 821**

(21) Número de solicitud: 200600069

(51) Int. Cl.:

B66F 9/07 (2006.01)

B65G 1/04 (2006.01)

B66C 15/04 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación: **12.01.2006**

(30) Prioridad: **22.09.2005 JP 2005-275958**
13.01.2005 JP 2005-006443

(43) Fecha de publicación de la solicitud: **24.07.2009**

(43) Fecha de publicación del folleto de la solicitud: **24.07.2009**

(71) Solicitante/s: **DAIFUKU Co., Ltd.**
3-2-11, Mitejima, Nishiyodogawa-ku
Osaka-shi, Osaka, JP

(72) Inventor/es: **Taguchi, Kazuhiro**

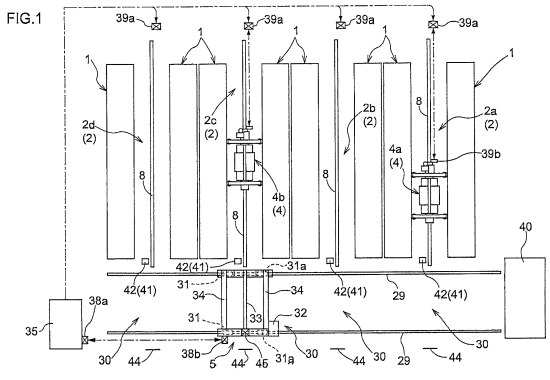
(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

(54) Título: **Método de ajuste de información de distancias para una instalación de transporte de artículos con operación de aprendizaje.**

(57) Resumen:

Método de ajuste de información de distancias para una instalación de transporte de artículos con operación de aprendizaje, comprendiendo dicha instalación una pluralidad de casilleros de almacenamiento (1) con unidades de almacenamiento (3), una pluralidad de caminos (2), una pluralidad de dispositivos de transferencia (4), medios de detección de distancia de desplazamiento horizontal (27) y vertical (22) y un dispositivo de transporte (5). Los dispositivos de transferencia (4) pueden ser de un primer grupo o de un segundo grupo (ligeramente diferentes debido a que las tolerancias de fabricación impiden que sean exactamente idénticos). Los dispositivos del segundo grupo son susceptibles de encontrar la diferencia individual entre los dispositivos de transferencia del primer grupo y los del segundo grupo y de ajustar o corregir los datos de información de distancias recogidos por los dispositivos del primer grupo basándose en la información de diferencia individual.

FIG.1



ES 2 323 821 A1

DESCRIPCIÓN

Método de ajuste de información de distancias para una instalación de transporte de artículos con operación de aprendizaje.

Antecedentes de la invención

La presente invención está encaminada a un método de ajuste de información de distancias para una instalación de transporte de artículos con operación de aprendizaje.

Este tipo de instalación de transporte de artículos tiene, típicamente, casilleros de almacenamiento provistos de hileras horizontales y verticales de unidades de almacenamiento. Se han provisto de caminos o recorridos de trabajo para los casilleros de almacenamiento. La instalación incluye dispositivos de transferencia, cada uno de los cuales tiene un cuerpo de desplazamiento que puede desplazarse horizontalmente a lo largo de uno de los recorridos de trabajo. El cuerpo de desplazamiento está provisto de un par de mástiles verticales y de un miembro susceptible de desplazarse verticalmente y que tiene unos medios de transferencia. El número de los dispositivos de transferencia es menor que el número de los recorridos de trabajo. Se ha dispuesto un dispositivo de transporte para desplazar cualquier dispositivo de transferencia hasta una zona de entrada situada a continuación de un extremo de uno cualquiera de los recorridos de trabajo.

Este tipo de instalación de transporte de artículos se utiliza, por ejemplo, en un almacén automatizado. El dispositivo de transporte se desplaza entre los casilleros al objeto de desplazar uno cualquiera de los dispositivos de transferencia hasta una cualquiera seleccionada de entre una pluralidad de zonas de entrada a los recorridos de trabajo. Los medios de control que se han proporcionado para cada dispositivo de transferencia hacen que el cuerpo de desplazamiento se desplace horizontalmente, y también que el miembro susceptible de desplazarse verticalmente se desplace verticalmente, de tal manera que el cuerpo susceptible de desplazarse verticalmente se desplaza hasta una posición de detención de objetivo o deseada, correspondiente a la unidad de almacenamiento de objetivo. El controlador provoca entonces que los medios de transferencia de artículos desplacen un artículo hasta y desde a unidad de almacenamiento de objetivo. Una operación de transporte de artículo hacia dentro o hacia fuera, destinada a desplazar artículos dentro o fuera de la unidad de almacenamiento, se lleva a cabo de esta manera.

Se utiliza convencionalmente una grúa apiladora como dispositivo de transferencia, y se emplea típicamente un transportador transversal como el dispositivo de transpoorte en este tipo de instalación. (Véase, por ejemplo, el documento JP2004-99213).

Una posición de detención de objetivo o pretendida se indica por medio de información de dirección de desplazamiento horizontal de objetivo para el cuerpo de desplazamiento, con respecto a una posición horizontal de referencia, y de información de dirección de desplazamiento vertical de objetivo para el miembro susceptible de desplazarse verticalmente, con respecto a una posición vertical de referencia.

Con el fin de facilitar el desplazamiento horizontal del cuerpo de desplazamiento en cualquiera de los recorridos de trabajo, se han dispuesto medios de detección de distancia de desplazamiento horizontal, destinados a detectar una distancia de desplazamiento horizontal a partir de la posición horizontal de referencia. Y se han dispuesto medios de detección de distancia de desplazamiento vertical, destinados a detectar una distancia de desplazamiento vertical a partir de la posición vertical de referencia, a fin de facilitar el desplazamiento vertical del miembro susceptible de desplazarse verticalmente a lo largo de los mástiles verticales. Los medios de control proporcionados a cada dispositivo de transferencia controlan el desplazamiento horizontal del cuerpo de desplazamiento y el desplazamiento vertical del miembro susceptible de desplazarse verticalmente, con el fin de situar el miembro susceptible de desplazarse verticalmente en una seleccionada de las posiciones de detención de objetivo o pretendidas, basándose en la información de dirección de desplazamiento horizontal de objetivo y en la información de dirección de desplazamiento vertical de objetivo, o bien en la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, procedente de los medios de detección dé distancia de desplazamiento horizontal, y en la información detectada de distancia de desplazamiento vertical, obtenida de los medios de detección de distancia de desplazamiento vertical.

Las posiciones de detención de objetivo pueden ser diferentes para los distintos casilleros debido a imprecisiones en el tamaño de los componentes o a imprecisiones que se producen en el curso del ensamblaje. En consecuencia, con el fin de desplazar el miembro susceptible de desplazarse verticalmente, hasta las posiciones exactas en cada uno de los casilleros, situadas a continuación de los recorridos de trabajo, es necesario que todos los controladores tengan información de dirección de desplazamiento horizontal de objetivo e información de dirección de desplazamiento vertical de objetivo, para todas las unidades de almacenamiento de todos los casilleros de almacenamiento.

En consecuencia, los medios de control convencionales situados en cada uno de los dispositivos de transferencia han almacenado, todos ellos, información de dirección de desplazamiento horizontal de objetivo e información de dirección de desplazamiento vertical de objetivo para todas las unidades de almacenamiento de todos los casilleros de almacenamiento, lo cual requiere una cantidad sustancial de capacidad de memoria.

Esto ha llevado, en algunos casos, a incrementos en los costes y, en ocasiones, llegaba a ser difícil o imposible el almacenamiento de la información adicional de las direcciones de desplazamiento horizontal y vertical de objetivo

cuando se añadían un cierto número de casilleros de almacenamiento y de unidades de almacenamiento correspondientes que daban lugar a información adicional que había de almacenarse. De esta forma, la instalación convencional era menos flexible cuando se requería la extensión o expansión de la instalación.

Asimismo, debido a que se necesita que los medios de control de cada uno de los dispositivos de transferencia de la instalación convencional, almacenen información de dirección de desplazamiento horizontal de objetivo e información de dirección de desplazamiento vertical de objetivo para todas las unidades de almacenamiento de todos los casilleros, la cantidad de tiempo y esfuerzo que se necesitaba para desplazar la totalidad de los miembros susceptibles de desplazarse verticalmente hasta todas las posiciones con el fin de aprender toda la información requerida para las unidades de almacenamiento, era sustancial.

Como se ha detallado anteriormente, es necesario que los medios de control de todos los dispositivos de transferencia de la instalación convencional almacenen información de dirección de desplazamiento horizontal de objetivo e información de dirección de desplazamiento vertical de objetivo para todas las unidades de almacenamiento de todos los casilleros. Esto es debido a la existencia de la "diferencia individual" entre los dispositivos de transferencia; esta diferencia individual está ocasionada por el hecho de que, a pesar de ser dispositivos del mismo tipo, siempre serán ligeramente diferentes debido a las pequeñas tolerancias de fabricación que impiden que sean exactamente idénticos. Un pequeño error en la colocación del dispositivo de transferencia (por ejemplo, la grúa apiladora, de una cierta altura) y de sus medios de transferencia de artículos produciría una transferencia errónea de artículos a las unidades de almacenamiento y desde ellas. Ese era el motivo por el que, convencionalmente, todos los dispositivos de transferencia realizaban todas las operaciones de aprendizaje de desplazamientos. La presente invención, por tanto, propone un método para ahorrar tiempo y esfuerzos en realizar dicha tarea.

Sumario de la invención

Se llegó a la presente invención a la vista de los puntos anteriores, y es un objetivo de la misma proporcionar un método para una instalación de transporte de artículos con el que sea posible simplificar una operación para almacenar con antelación información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y de distancia de desplazamiento vertical de objetivo, al tiempo que se reduce en la medida de lo posible la capacidad de memoria necesaria de los medios de control instalados en los dispositivos de transferencia.

Con el fin de alcanzar este propósito, el método de la invención se aplica a una instalación de transporte de artículos que comprende:

una pluralidad de casilleros de almacenamiento, cada uno de los cuales tiene una dirección longitudinal y unidades de almacenamiento dispuestas en filas o hileras que se extienden en las direcciones longitudinal y vertical;

una pluralidad de caminos o recorridos de trabajo, cada uno de los cuales se extiende a lo largo de la dirección longitudinal de un casillero de almacenamiento correspondiente;

una pluralidad de dispositivos de transferencia, de tal manera que el número de dispositivos de transferencia es menor que el número de los recorridos de trabajo, y de modo que cada uno de los dispositivos de transferencia incluye:

un cuerpo de desplazamiento, capaz de desplazarse en una dirección horizontal por uno de los recorridos de trabajo;

al menos un mástil erigido en el cuerpo de o desplazamiento;

un miembro susceptible de desplazarse verticalmente, que puede desplazarse a lo largo del al menos un mástil;

medios de transferencia de artículos, soportados por el miembro susceptible de desplazarse verticalmente y capaces de transferir y recibir un artículo a las unidades de almacenamiento y desde las mismas;

medios de control, capaces de controlar una operación del dispositivo de transferencia basándose en información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y en información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo, para una unidad de almacenamiento de objetivo o pretendida;

medios de detección de distancia de desplazamiento horizontal, destinados a detectar una distancia de desplazamiento horizontal de un dispositivo de transferencia con respecto a una posición horizontal de referencia, y para generar información detectada de distancia de desplazamiento horizontal para una unidad de almacenamiento;

medios de detección de distancia de desplazamiento vertical, destinados a detectar una distancia de desplazamiento vertical de un miembro susceptible de desplazarse verticalmente, con respecto a una posición vertical de referencia, y para generar información detectada de distancia de desplazamiento vertical para una unidad de almacenamiento; y

un dispositivo de transporte, capaz de transportar cualquiera de la pluralidad de dispositivos de transferencia hasta uno seleccionado de la pluralidad de recorridos de trabajo.

El método comprende:

seleccionar al menos uno de la pluralidad de dispositivos de transferencia como un primer dispositivo de transferencia para llevar a cabo una operación de aprendizaje;

seleccionar dispositivos de transferencia diferentes del primer dispositivo de transferencia, como segundos dispositivos de transferencia para llevar a cabo una operación de aprendizaje de diferencia individual;

hacer que los medios de control del primer dispositivo de transferencia generen la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo basándose en la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal generada por unos medios de detección de distancia de desplazamiento horizontal correspondientes, para todas las unidades de almacenamiento de uno o más de los casilleros de almacenamiento que están asignados al primer dispositivo de transferencia;

hacer que los medios de control del segundo dispositivo de transferencia generen información de diferencia individual al comparar información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, que se ha detectado por los medios de detección de distancia de desplazamiento horizontal correspondientes al segundo dispositivo de transferencia, con información detectada de distancia de desplazamiento horizontal que se ha detectado por los medios de detección de distancia de desplazamiento horizontal correspondientes al primer dispositivo de transferencia, para al menos una de las unidades de almacenamiento; y

obtener la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo para los dispositivos de transferencia del segundo grupo, mediante la corrección de la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo generada por los medios de control del dispositivo de transferencia del primer grupo, basándose en la información de diferencia individual.

De esta manera, los medios de control (instalados en los dispositivos de transferencia para la operación de aprendizaje de diferencia individual) toman, como unidades de objetivo, al menos una de la pluralidad de unidades de almacenamiento, entre la pluralidad de casilleros de almacenamiento de artículos sobre los que los medios de control instalados en los dispositivos de transferencia para la operación de aprendizaje han llevado a cabo la operación de aprendizaje. De esta forma, es posible reducir el número de unidades de almacenamiento que sirven como unidades de objetivo para los medios de control instalados en los dispositivos de transferencia con vistas a la operación de aprendizaje de diferencia individual, lo que simplifica la operación y acorta el tiempo de la operación.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en planta de una instalación de transporte de artículos de acuerdo con una primera realización.

La Figura 2 es una vista en perspectiva de un camino o recorrido de trabajo.

La Figura 3 es una vista lateral de una grúa apiladora de acuerdo con la primera realización.

La Figura 4 es un diagrama de bloques de control de la instalación de transporte de artículos de acuerdo con la primera realización.

La Figura 5 muestra diagramas que ilustran la información detectada en una operación de aprendizaje.

La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra una o operación de un dispositivo de control de grúa instalado en una primera grúa apiladora.

La Figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de un dispositivo de control de grúa instalado en una segunda grúa apiladora.

La Figura 8 es una vista en planta de una instalación de transporte de artículos de acuerdo con una segunda realización.

La Figura 9 es una vista lateral de una grúa apiladora de acuerdo con la segunda realización.

La Figura 10 es un diagrama de bloques de control de la o instalación de transporte de artículos de acuerdo con la segunda realización.

La Figura 11 muestra diagramas que ilustran información detectada en una operación de aprendizaje de diferencia individual, de acuerdo con la segunda realización.

La Figura 12 es un diagrama de flujo que muestra una operación de un dispositivo de control de grúa instalado en una primera grúa apiladora.

La Figura 13 es un diagrama de flujo que muestra una operación de un dispositivo de control de grúa instalado en una segunda grúa apiladora.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

Se describe una instalación de transporte de artículos del método de acuerdo con la presente invención, basándose en los dibujos.

Primera realización

Se describe, en primer lugar, una primera realización. Como se muestra en las Figuras 1 y 2, en una instalación de transporte de artículos de acuerdo con la primera realización, una pluralidad de caminos o recorridos de trabajo 2 para una operación de almacenamiento y suministro en relación con casilleros 1 de almacenamiento de artículos, se ha dispuesto lado con lado a lo largo de la dirección perpendicular a la dirección longitudinal de los casilleros 1, de tal manera que los casilleros 1 se disponen a continuación de los recorridos de trabajo 2.

La Figura 1 es una vista en planta de una instalación de transporte de artículos. La Figura 2 es una vista en perspectiva de uno de los recorridos de trabajo 2 de la instalación de transporte de artículos.

Se han proporcionado una grúa apiladora 4 y un transportador transversal 5. La grúa apiladora 4 hace las veces de dispositivo de transferencia con el que un artículo B es suministrado desde, y almacenado en, cada una de una pluralidad de unidades de almacenamiento 3 alineadas vertical y horizontalmente en el casillero 1 de almacenamiento de artículos. El transportador transversal 5 sirve como dispositivo de transporte que es capaz de permitir desplazarse sobre el mismo a la grúa apiladora 4, de tal manera que haga ascender y o descender el transportador transversal 5, y que puede desplazarse de modo que sea situado selectivamente en uno de la pluralidad de recorridos de trabajo 2 que se proporcionan.

Como se muestra en la Figura 3, que ilustra una vista lateral del recorrido de desplazamiento 2, en el casillero 1 de almacenamiento de artículos se ha dispuesto verticalmente una pluralidad de postes de soporte 6, con una cierta separación entre ellos según la dirección horizontal (dirección longitudinal del recorrido de trabajo 2). Se ha dispuesto en cada uno de los postes de soporte 6 una pluralidad de elementos de soporte de colocación 7 para la colocación de los artículos, que se extienden en la dirección horizontal, con una cierta separación entre ellos en la dirección longitudinal del poste de soporte 6.

Por otra parte, las unidades de almacenamiento 3 están configuradas para almacenar los artículos B de tal manera que los artículos B se coloquen y soporten sobre los elementos de soporte de colocación 7.

Se ha dispuesto un raíl de guía 8 para el desplazamiento horizontal de la grúa apiladora 4, sobre cada uno de los recorridos de trabajo 2, a lo largo de la dirección longitudinal del recorrido de trabajo 2.

Como se muestra en la Figura 3, la grúa apiladora 4 está dotada de un vehículo de desplazamiento 9 que sirve como miembro de desplazamiento que puede desplazarse a lo largo del raíl de guía 8, y de una plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, que sirve como miembro susceptible de desplazarse verticalmente y que puede ser elevado y hecho descender con respecto al vehículo de desplazamiento 9. La grúa apiladora 4 está provista de un dispositivo de horquilla 11 que sirve como medios de transferencia de artículos en los cuales una paleta P, provista del artículo B colocado sobre la misma, puede ser transferida hasta y desde la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente.

Además, como se muestra en la Figura 2, la parte de extremo superior de la grúa apiladora 4 es guiada de una manera soportada a lo largo de un raíl de guía 14 dispuesto en el casillero 1 de almacenamiento de artículos, con unos rodillos de guía izquierdo y derecho 13, soportador por unos bastidores de soporte 12.

Por otra parte, la grúa apiladora 4 está configurada de tal manera que permita al vehículo de desplazamiento 9 desplazarse y elevar y hacer descender la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, de tal manera que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente se coloca selectivamente en una cualquiera de una pluralidad de posiciones de detención de objetivo o pretendidas, correspondientes a la pluralidad de unidades de almacenamiento 3, dispuestos para el recorrido de trabajo 2 en el que está situada en ese momento la grúa apiladora 4, entre la pluralidad de recorridos de trabajo 2. La grúa apiladora 4 se ha configurado de tal manera que lleva a cabo una operación de transferencia con el dispositivo de horquilla 11, de modo que el artículo B es suministrado desde la unidad de almacenamiento 3 y almacenado en ella, en un estado en el que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente se encuentra situada en la posición de detención de objetivo.

Existe una pluralidad de grúas apiladoras 4, si bien menos numerosa que el número de recorridos de trabajo 2. En esta realización, se han dispuesto cuatro recorridos de trabajo 2 lado con lado, y se han proporcionado dos grúas apiladoras 4.

La plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente es guiada de una manera soportada, de tal manera que puede ser elevada y hecha descender a lo largo de unos mástiles verticales frontal y trasero 15, que se han dispuesto verticalmente sobre el vehículo de desplazamiento 9, y se encuentra suspendida de una manera soportada por medio de

una cadena de elevación y descenso 16, que está unida a los lados izquierdo y derecho de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente.

La cadena de elevación y descenso 16 está arrollada sobre unas ruedecillas de guía 18, dispuestas en un bastidor superior 17 de la grúa apiladora 4, y sobre una ruedecilla de guía 19, dispuesta en uno de los mástiles verticales 15, y está unida a un carrete de arrollamiento 20, instalado en uno de los extremos del vehículo de desplazamiento 9.

Un motor eléctrico de elevación y descenso 21, que es un motor del tipo inversor, está configurado de tal manera que acciona a rotación el carrete de arrollamiento 20 en sentido de avance e inverso, de modo que se desenrolla y enrolla la cadena de elevación y descenso 20, con lo que se eleva y hace descender la cadena de elevación y descenso 16, gracias a lo cual se eleva y hace descender la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente.

El vehículo de desplazamiento 9 está provisto de un buscador 22 de intervalo vertical de láser. El buscador 22 de intervalo vertical de láser emite en dirección horizontal un haz de luz (para medir la distancia). El vehículo de desplazamiento 9 también está provisto de un espejo 24 mediante el cual el recorrido del haz de luz emitido por el buscador 22 de intervalo vertical de láser es desviado hacia arriba en la dirección vertical, a fin de ser proyectado sobre una placa de reflexión 23 dispuesta en la cara inferior de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente.

Cuando la posición de disposición en la que se ha instalado el espejo 24 en el vehículo de desplazamiento 9 se toma como una posición vertical de referencia en la dirección según la cual la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente se eleva y hace descender, el buscador 22 de intervalo vertical de láser se configura de tal modo que detecte la distancia de desplazamiento vertical desde la posición vertical de referencia, al detectar la distancia existente entre la posición vertical de referencia y la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente. De esta forma, los medios de detección de distancia de desplazamiento vertical, destinados a detectar la distancia de desplazamiento vertical de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, desde la posición vertical de referencia, están constituidos por el buscador 22 de intervalo vertical de láser, con respecto a un movimiento vertical de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente a lo largo de los mástiles verticales 15.

El vehículo de desplazamiento 9 está provisto de dos ruedas 25, frontal y trasera, que pueden desplazarse sobre el raíl de guía 8. Una de las dos ruedas 25 se ha constituido como una rueda de accionamiento 25a para accionar el vehículo, que es propulsado por un motor de desplazamiento eléctrico 26, el cual es un motor del tipo inversor, y la otra rueda se ha constituido a modo de rueda accionada 25b, que puede girar libremente.

Uno de los extremos del raíl de guía 8 está dotado de un buscador 27 de intervalo de desplazamiento de láser, el cual emite un haz de luz para medir la distancia en la dirección horizontal. El vehículo de desplazamiento 9 está dotado de una placa de reflexión 28, que refleja el haz de luz procedente del buscador 27 de intervalo de desplazamiento de láser.

Cuando se toma la posición en la que se ha dispuesto el buscador 27 de intervalo de desplazamiento de láser, como una posición horizontal de referencia, el buscador 27 de intervalo de desplazamiento de láser se configura de tal modo que detecte la distancia de desplazamiento horizontal desde la posición horizontal de referencia, al emitir un haz de luz en dirección a la placa de reflexión 28 dispuesta en el vehículo de desplazamiento 9. De esta forma, los medios de detección de distancia de desplazamiento horizontal, destinados a detectar la distancia de desplazamiento horizontal del vehículo de desplazamiento 9 desde la posición horizontal de referencia, están constituidos por el buscador 27 de intervalo de desplazamiento de láser, con respecto a un desplazamiento horizontal del vehículo de desplazamiento 9, en cada uno de la pluralidad de recorridos de trabajo 2.

Como se muestra en la Figura 1, las posiciones de elevación y descenso 30 en las que la grúa apiladora 4 asciende y hace descender el transportador transversal 5, están dispuestas en el exterior de las partes de extremo de los recorridos de trabajo 2. La grúa apiladora 4 está configurada de tal modo que se desplaza horizontalmente hasta las posiciones de elevación y de descenso 30 por los recorridos de trabajo 2, a fin de elevar y hacer descender el transportador transversal 5 con el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9.

El transportador transversal 5 está provisto de una parte de raíl 33 y de partes 34 de raíl de guía, destinadas a guiar el desplazamiento de la grúa apiladora 4 entre la parte de extremo del raíl de guía 8 situada en el recorrido de trabajo 2, y la posición del transportador transversal 5, en un estado en el que el transportador transversal 5 está situado en la posición de elevación y descenso 30.

Por otra parte, el transportador 5 está provisto de ruedas de rotación libre 31 y de ruedas de accionamiento 31a que son accionadas a rotación por un motor eléctrico 32. El transportador transversal 5 puede desplazarse sobre dos raíles 29 dispuestos en la dirección a lo largo de la cual se han dispuesto lado con lado los recorridos de trabajo 2, y se ha configurado de tal modo que pueda desplazarse sobre los dos raíles 29, en la dirección a lo largo de la cual se han dispuesto lado con lado los recorridos de trabajo 2, de tal manera que se sitúe selectivamente en una cualquiera de la pluralidad de posiciones de elevación y descenso 30.

Se ha dispuesto una posición de descarga y carga 40 en la porción de extremo del recorrido por el cual se desplaza el transportador transversal 5. El transportador transversal 5 está configurado de tal manera que puede desplazarse hasta la posición de descarga y carga 40.

Se ha dispuesto en el transportador transversal 5 un sensor fotoeléctrico 45 de detección de la posición, destinado a detectar unas placas 44 que han de ser detectadas, las cuales están dispuestas en el lado del suelo. Las placas 44 que se han de detectar se han dispuesto en correspondencia con la pluralidad de posiciones de elevación y descenso 30. El transportador transversal 5 está configurado de tal modo que pueda ser detenido en las posiciones de ascenso y descenso 30, mediante la detección de las placas 44 que han de detectar con el sensor fotoeléctrico 45.

Como se muestra en la Figura 1, se ha proporcionado un dispositivo de control central 35 para llevar a cabo el control central del funcionamiento de la pluralidad de grúas apiladoras y del transportador transversal 5.

Como se muestra en la Figura 4, se han dispuesto unos dispositivos 36 de control de grúa, que sirven como medios de control para controlar el funcionamiento de las grúas apiladoras 4, en correspondencia con la pluralidad de grúas apiladoras 4. Se ha dispuesto en el trasportador transversal 5 un dispositivo 37 de control de transportador transversal, destinado a controlar el funcionamiento del transportador transversal 5.

La configuración es tal, que se transmiten diversos tipos de información a través de señales ópticas, entre el dispositivo de control central 35 y los dispositivos 36 de control de grúa, y entre el dispositivo de control central 35 y el dispositivo 37 de control de transportador transversal. Más específicamente, tal y como se muestra en la Figura 1, se ha dispuesto, en uno de los extremos del recorrido por el que se desplaza el transportador transversal 5, un dispositivo óptico de envío y recepción 38a, que está conectado al dispositivo de control central 35. El dispositivo óptico de envío y recepción 38a, así como un dispositivo óptico de envío y recepción 38b, situado en el lado del transportador transversal 5, están configurados de tal manera que envíen y reciban señales ópticas que son enviadas a lo largo del recorrido por el que se desplaza el transportador transversal 5.

Además, unos dispositivos ópticos de envío y recepción 39a, que están conectados al dispositivo de control central 35, se han dispuesto en las posiciones situadas exteriormente a las porciones de extremo de los recorridos de trabajo 2, opuestas a las posiciones de elevación y descenso 30. Los dispositivos ópticos de envío y recepción 39a situados en las porciones de extremo de los recorridos de trabajo 2, así como los dispositivos ópticos de envío y recepción 39b situados en las grúas apiladoras 4, están configurados de tal modo que envíen y reciban señales ópticas que son enviadas a lo largo de la dirección longitudinal de los recorridos de trabajo 2.

Cuando hay una petición de transporte de artículo, tal como una petición de almacenamiento por la que el artículo B que ha sido cargado desde la posición de descarga y carga 40 ha de ser almacenado en el casillero 1 de almacenamiento de artículos, y una petición de suministro en virtud de la cual el artículo B ha de ser suministrado desde el casillero 1 de almacenamiento de artículos, a la posición de descarga y carga 40, el dispositivo de control central 35 proporciona al dispositivo 37 de control de transportador transversal información de instrucción u orden de operación que indica las posiciones correspondientes a la posición de elevación y descenso de objetivo o pretendida 30, de entre la pluralidad de posiciones de elevación y descenso 30, así como la posición de descarga y carga 40, y proporciona al dispositivo 36 de control de grúa información de orden de operación que indica la unidad de almacenamiento de objetivo 3 en la que un artículo ha de ser suministrado y almacenado, de entre la pluralidad de unidades de almacenamiento 3.

Por otra parte, el dispositivo 37 de control de transportador transversal controla el funcionamiento del transportador transversal 5 basándose en la información de orden de operación procedente del dispositivo de control central 35, de tal manera que el transportador transversal 5 se sitúa en las posiciones correspondientes a la posición de elevación y descenso de objetivo 30 y a la posición de descarga y carga 40. El dispositivo 36 de control de grúa controla el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9, así como la elevación y el descenso de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, basándose en la información de orden de operación procedente del dispositivo de control central 35, de tal manera que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente se sitúa en la posición de detención de objetivo correspondiente a la unidad de almacenamiento de objetivo 3, y controla una operación de transferencia del dispositivo de horquilla 11 de tal manera que se suministra un artículo desde la unidad de almacenamiento de objetivo 3, y se almacena sobre la misma, en un estado en el que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente está situada en la posición de detención de objetivo.

Lo que sigue es una descripción más detallada concerniente al funcionamiento de la grúa apiladora 4.

La posición de detención de objetivo se determina para cada una de la pluralidad de unidades de almacenamiento 3, que se han dispuesto para los recorridos de desplazamiento 2, y se indica con la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo del vehículo de desplazamiento 9, desde la posición horizontal de referencia, y con la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, desde la posición vertical de referencia. Por otra parte, se determina, como la posición de detención de objetivo, una posición de detección de objetivo para la recogida, en la que el artículo B es recogido por el dispositivo de horquilla 11 desde la unidad de almacenamiento 3, así como una posición de detención de objetivo para la entrega, en la cual el artículo B es entregado desde el dispositivo de horquilla 11 a la unidad de almacenamiento 3. Se determinan los dos tipos de posiciones de detención de objetivo para cada una de la pluralidad de unidades de almacenamiento 3. La posición de detención de objetivo para la entrega está situada por encima de la posición de detención de objetivo para la recogida, y, por tanto, la posición de detención de objetivo para la recogida es diferente de la posición de detención de objetivo para la entrega según la dirección hacia arriba y hacia abajo, si bien sus posiciones son coincidentes según la dirección horizontal.

Por otra parte, como se muestra en las Figuras 1 a 3, se han dispuesto en el exterior de la grúa apiladora 4 medios de memoria 41 destinados a almacenar, en relación con la totalidad de los casilleros 1, dispuestos para la pluralidad de recorridos de trabajo 1, la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo del vehículo de desplazamiento 9 desde la posición horizontal de referencia, así como la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, desde la posición vertical de referencia, las cuales indican la pluralidad de posiciones de detención de objetivo, de tal manera que los medios de memoria 41 pueden comunicarse con los dispositivos 36 de control de grúa.

Como se muestra en la Figura 1, los medios de memoria 41 están constituidos por una pluralidad de etiquetas 42 de memoria de información, las cuales están dispuestas en correspondencia con la pluralidad de recorridos de trabajo 2. Cada una de la pluralidad de etiquetas 42 de memoria de información está configurada de modo que almacena la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo, con respecto a la pluralidad de posiciones de detención de objetivo en los casilleros 1, para el recorrido de trabajo 2 correspondiente a la posición en la que se ha colocado la etiqueta 42 de almacenamiento de información.

El dispositivo 36 de control de grúa instalado en la grúa apiladora 4 está configurado de tal manera que adquiera o capte la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo, almacenadas en la etiqueta 42 de almacenamiento de información, basándose en una comunicación sin contacto con un dispositivo de lectura/escritura 43. El dispositivo 36 de control de grúa está configurado de tal modo que, basándose en la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y en la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo captadas, en la información de distancia de desplazamiento horizontal detectada por el buscador 27 de intervalo de desplazamiento de láser, y en la información de distancia de desplazamiento vertical detectada por el buscador 22 de intervalo vertical de láser, el dispositivo 36 de control de grúa controla el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9, así como la elevación y el descenso de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, de tal modo que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente se coloca selectivamente en una cualquiera de la pluralidad de posiciones de detención de objetivo, correspondientes a la pluralidad de unidades de almacenamiento 3, dispuestos para el recorrido de trabajo 2 en el que está situada en ese momento la grúa apiladora 4, de entre la pluralidad de recorridos de trabajo 2.

Más concretamente, cuando el dispositivo 36 de control de grúa hace descender el transportador transversal 5 hasta el recorrido de trabajo 2, en la posición de elevación y descenso 30, en primer lugar, el dispositivo 36 de control de grúa capta la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo con respecto a la pluralidad de detención de objetivo en los casilleros 1, dispuestos para el recorrido de trabajo 2 en el que se encuentra situada en ese momento la grúa apiladora 4, basándose en una comunicación sin contacto entre la etiqueta 42 de almacenamiento de información dispuesta en las inmediaciones de la posición de elevación y descenso 30, y el dispositivo de lectura/escritura 43.

A continuación, basándose en la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y en la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo captadas, en la información de distancia de desplazamiento horizontal detectada por el buscador 27 de intervalo de desplazamiento de láser, y en la información de distancia de desplazamiento vertical detectada por el buscador 22 de intervalo vertical de láser, el dispositivo 36 de control de grúa controla el funcionamiento del motor eléctrico de desplazamiento 26 y del motor eléctrico de elevación y descenso 21, a fin de permitir que el vehículo de desplazamiento 9 se desplace, y eleve y haga descender la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, de tal manera que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente quede situada en la posición de detención de objetivo correspondiente a la unidad 3 de almacenamiento de objetivo. En ese momento, cuando el artículo B es entregado desde la unidad 3 de almacenamiento de objetivo al dispositivo de horquilla 11, el vehículo de desplazamiento 9 es llevado a desplazarse y la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente es elevada y hecha descender de tal modo que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente queda colocada en la posición de detención de objetivo para la recogida, y, cuando el artículo B es entregado desde el dispositivo de horquilla 11 a la unidad 3 de almacenamiento de objetivo, el vehículo de desplazamiento 9 es llevado a desplazarse y la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente es elevada y hecha descender de tal manera que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente queda situada en la posición de detención de objetivo para la entrega.

A continuación, cuando la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente se coloca en la posición de detención de objetivo correspondiente a la unidad 3 de almacenamiento de objetivo, el dispositivo 36 de control de grúa controla la operación de transferencia del dispositivo de horquilla 11, de tal manera que el artículo B es suministrado desde la unidad 3 de almacenamiento de objetivo y almacenado sobre ella, en un estado en el que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente está situada en la posición de detención de objetivo.

El dispositivo 36 de control de grúa está provisto de un modo de trabajo y de un modo de aprendizaje. Cuando se pasa al modo de trabajo, el dispositivo 36 de control de grúa controla el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9 y la elevación y el descenso de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, de tal manera que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente queda situada en la posición de detención de objetivo correspondiente a la unidad 3 de almacenamiento de objetivo, y controla el funcionamiento del dispositivo de horquilla 11 de tal modo que un artículo es suministrado desde la unidad de almacenamiento 3 y almacenado sobre ella, en un estado en el que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente se encuentra situada en la posición de detención de objetivo, tal y como se ha descrito en lo anterior.

El dispositivo 36 de control de grúa está configurado de tal manera que, cuando cambia al modo de aprendizaje, lleva a cabo una operación de aprendizaje en la que se obtienen la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo para las posiciones de detención de objetivo correspondientes a las unidades de almacenamiento 3, al permitir el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9, y al elevar y hacer descender la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente.

El cambio entre el modo de trabajo y el modo de aprendizaje se lleva a cabo mediante un conmutador de modo 44. El dispositivo 36 de control de grúa está configurado de tal manera que, cuando se conmuta al modo de aprendizaje por medio del conmutador de modo 44, el dispositivo 36 de control de grúa lleva a cabo una operación de aprendizaje en respuesta a una instrucción u orden de aprendizaje.

Describiendo la operación de aprendizaje con más detalle, el dispositivo 36 de control de grúa desplaza horizontalmente el vehículo de desplazamiento 9 a una velocidad de aprendizaje, y desplaza verticalmente la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, a una velocidad de aprendizaje, al tiempo que detecta los postes de soporte 6 existentes en los casilleros 1, por medio de un sensor 46 de detección de postes de soporte, que comprende un sensor fotoeléctrico y otros componentes, y al tiempo que detecta los elementos de soporte de colocación 7 por medio de un sensor 47 de detección de elementos de soporte de colocación, que comprende un sensor fotoeléctrico y otros componentes.

El dispositivo 36 de control de grúa está configurado de tal manera que obtiene la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo, con respecto a cada posición de detención de objetivo, basándose en la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al buscador 27 de intervalo de desplazamiento de láser, cuando son detectados los postes de soporte 6 por medio del sensor 46 de detección de postes de soporte, y de tal modo que obtiene la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo, con respecto a cada posición de detención de objetivo, basándose en la información detectada de distancia de desplazamiento vertical, perteneciente al buscador 22 de intervalo vertical de láser, cuando son detectados los elementos de soporte de colocación 7 por medio del sensor 47 de detección de elementos de soporte de colocación.

En otras palabras, por lo que respecta a la operación de aprendizaje, el dispositivo 36 de control de grúa está configurado de tal modo que controla el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9, así como la elevación y el descenso de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, de tal manera que los miembros correspondientes a la pluralidad de unidades de almacenamiento 3 (es decir, los postes de soporte y los elementos de soporte de colocación) son detectados uno tras otro por medio del sensor 46 de detección de postes de soporte y del sensor 47 de detección de elementos de soporte de colocación, que sirven como medios de detección de miembros, y de modo tal, que se obtiene la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo, con respecto a las posiciones de detención de objetivo correspondientes a las unidades de almacenamiento 3, basándose en la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al buscador 27 de intervalo de desplazamiento de láser, y en la información detectada de distancia de desplazamiento vertical, perteneciente al buscador 22 de intervalo vertical de láser, en un estado en el que los miembros correspondientes a las unidades de almacenamiento 3 son detectados con los medios de detección de miembros.

Más específicamente, en la operación de aprendizaje, el dispositivo 36 de control de grúa está configurado de tal manera que controla el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9, así como la elevación y el descenso de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, de tal modo que los elementos de soporte de colocación 7 de las unidades de almacenamiento 3 son detectados con el sensor 47 de detección de elementos de soporte de colocación, y de tal manera que las partes dispuestas en los postes de soporte 6 adyacentes a las unidades de almacenamiento 3, correspondientes a las posiciones en las que están dispuestos los elementos de soporte de colocación 7 de las unidades de almacenamiento 3, son detectadas con el sensor 46 de detección de postes de soporte.

Por otra parte, el dispositivo 36 de control de grúa está configurado de tal manera que obtiene la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo, con respecto a la pluralidad de posiciones de detención de objetivo, basándose en la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al buscador 27 de intervalo de desplazamiento de láser, cuando las partes dispuestas en los postes de soporte 6 correspondientes a las posiciones en las que se han dispuesto los elementos de soporte de colocación 7, son detectadas con el sensor 46 de detección de postes de soporte, así como en la información detectada de distancia de desplazamiento vertical de la forma detallada anteriormente.

Lo que sigue es una descripción más detallada relativa a la configuración con la que se obtienen la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo.

Se describe en primer lugar una adquisición o captación de la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al buscador 27 de intervalo de desplazamiento de láser.

El dispositivo 36 de control de grúa capta la información (P11 a P14) de distancia de desplazamiento horizontal detectada por el buscador 27 de intervalo de desplazamiento de láser, con respecto a las partes dispuestas en los postes de soporte 6, correspondientes a las posiciones en las que se ha dispuesto uno de los elementos de soporte de colocación 7, tal y como se muestra en la Figura 5A, cuando el dispositivo 36 de control de grúa deja desplazarse el vehículo de desplazamiento 9 desde uno de los extremos al otro extremo del casillero 1 de almacenamiento de artículos, de tal

manera que la pluralidad de postes de soporte 6, con una cierta separación entre ellos según la dirección horizontal, son detectados uno tras otro con el sensor 46 de detección de postes de soporte, en un estado en el que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente se encuentra situada en las partes dispuestas en los postes de soporte 6, correspondientes, por ejemplo, a la posición en la que se ha dispuesto el elemento de soporte de colocación 7. A continuación, al repetir la operación anteriormente descrita con otras partes de postes de soporte correspondientes a la posición en la que se ha dispuesto el elemento de soporte de colocación 7, que han de ser detectadas por el sensor 46 de detección de postes de soporte, el dispositivo 36 de control de grúa capta la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal (P11 a P14, P21 a P24, P31 a P34, P41 a P44), perteneciente al buscador 27 de intervalo de desplazamiento de láser, cuando las partes dispuestas en los postes de soporte 6, correspondientes a las posiciones en las que se han dispuesto los elementos de soporte de colocación 7, son detectadas por medio del sensor 46 de detección de postes de soporte, con respecto a la totalidad de los postes de soporte 6 y de los elementos de soporte de colocación 7 existentes en el casillero 1 de almacenamiento de artículos. Aquí, la Figura 5A muestra tan solo una parte del casillero 1 de almacenamiento de artículos.

A continuación se describe una captación de la información detectada de distancia de desplazamiento vertical, perteneciente al buscador 22 de intervalo vertical de láser.

El dispositivo 36 de control de grúa capta la información detectada de distancia de desplazamiento vertical (Q11 a Q14), perteneciente al buscador 22 de intervalo vertical de láser, con respecto a la pluralidad de elementos de soporte de colocación 7 situados en el poste de soporte 6, tal y como se muestra en la Figura 5B, cuando el dispositivo 36 de control de grúa eleva y hace descender la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, desde el extremo inferior hasta el extremo superior del casillero 1 de almacenamiento de artículos, de tal manera que la pluralidad de elementos de soporte de colocación 7 dispuestos en el poste de soporte 6 con una cierta separación entre ellos en la dirección hacia arriba y hacia abajo, son detectados uno tras otro por medio del sensor 47 de detección de elementos de soporte de colocación, en un estado en el que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente está situada en los elementos de soporte de colocación 7 dispuestos en los postes de soporte 6, por ejemplo. A continuación, repitiendo la operación anteriormente descrita para otro poste de soporte 6 que ha de ser detectado por medio del sensor 47 de detección de elementos de soporte de colocación, el dispositivo 36 de control de grúa capta la información detectada de distancia de desplazamiento vertical (Q11 a Q14, Q21 a Q24, Q31 a Q34, Q41 a Q44), perteneciente al buscador 22 de intervalo vertical de láser, cuando los elementos de soporte de colocación 7 son detectados por medio del sensor 47 de detección de elementos de soporte de colocación, con respecto a la totalidad de los postes de soporte 6 y de los elementos de soporte de colocación 7 existentes en el casillero 1 de almacenamiento de artículos. Aquí, la Figura 5B muestra tan solo una parte del casillero 1 de almacenamiento de artículos.

El dispositivo 36 de control de grúa está configurado de tal manera que, tomando el punto medio entre la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al buscador 27 de intervalo de desplazamiento de láser, cuando es detectada la parte situada en el poste de soporte 6 y correspondiente a la posición en la que se ha dispuesto el elemento de soporte de colocación 7, por medio del sensor 46 de detección de postes de soporte, y la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al buscador 27 de intervalo de desplazamiento de láser, cuando la parte situada en el poste de soporte 6 horizontalmente adyacente al poste de soporte 6 anteriormente descrito, correspondiente a la posición en la que se ha dispuesto el elemento de soporte de colocación 7, es detectada por medio del sensor 46 de detección de postes de soporte, como la posición de detención de objetivo correspondiente a la unidad de almacenamiento 3 adyacente a estos postes de soporte 6, entonces el dispositivo 36 de control de grúa obtiene la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo para la posición de detención de objetivo, cuando es captada la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al buscador 27 de intervalo de desplazamiento de láser.

Por otra parte, el dispositivo 36 de control de grúa está configurado de tal manera que restando una distancia establecida a la información detectada de distancia de desplazamiento vertical, y sumando una distancia establecida a dicha información detectada de distancia de desplazamiento vertical, perteneciente al buscador 22 de intervalo vertical de láser, son detectados los elementos de soporte de colocación 7 por medio del sensor 47 de detección de elementos de soporte de colocación, el dispositivo 36 de control de grúa obtiene la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo para la posición de detención de objetivo para la recogida y para la posición de detención de objetivo para la entrega, que corresponden a la unidad de almacenamiento 3 en la que el artículo B está colocado y soportado sobre estos elementos de soporte de colocación 7, cuando es captada la información detectada de distancia de desplazamiento vertical, perteneciente al buscador 22 de intervalo vertical de láser. La distancia establecida aquí es, pues, la diferencia entre la distancia vertical medida y la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo que se usa para ubicar los medios 11 de transferencia de artículos a la altura adecuada para recuperar un artículo de la unidad de almacenamiento 3 o para almacenarlo en ella.

De esta forma, el dispositivo 36 de control de grúa está configurado de tal modo que obtiene la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo por lo que respecta a la totalidad de la pluralidad de posiciones de detención de objetivo correspondientes a la pluralidad de unidades de almacenamiento 3, dispuestos para los recorridos de trabajo 2, al llevar a cabo la operación de aprendizaje.

No es que cada uno de los dispositivos 36 de control de grúa instalados en la pluralidad de grúas apiladoras 4 lleve a cabo la operación de aprendizaje en la totalidad de la pluralidad de recorridos de trabajo 2, si no que se establece, de

entre la pluralidad de grúas apiladoras 4, para cada uno de la pluralidad de recorridos de trabajo 2, una grúa apiladora 4 para la operación de aprendizaje, la cual lleva a cabo la operación de aprendizaje.

Más concretamente, la configuración es tal, que se determina una parte de la pluralidad de grúas apiladoras 4 como las grúas apiladoras para la operación de aprendizaje, y los dispositivos 36 de control de grúa instalados en ellas llevan a cabo la operación de aprendizaje en la totalidad de la pluralidad de casilleros 1 dispuestos para la pluralidad de recorridos de trabajo 2.

Los medios de memoria 41 están configurados de tal manera que almacenen la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo que han sido obtenidas en la operación de aprendizaje llevada a cabo por los dispositivos 36 de control de grúa instalados en las grúas apiladoras 4 para la operación de aprendizaje. En otras palabras, los dispositivos 36 de control de grúa instalados en las grúas apiladoras 4 para la operación de aprendizaje están configurados de tal modo que permiten el almacenamiento de la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y de la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo que han sido obtenidas realizando la operación de aprendizaje, en las etiquetas 42 de memoria de información dispuestas en los recorridos de trabajo 2 en los que se han dispuesto los casilleros 1, sometidos a la operación de aprendizaje con los dispositivos de lectura/escritura 43.

Por otra parte, la configuración es tal, que, de entre la pluralidad de grúas apiladoras 4, se determinan las grúas apiladoras 4 que no llevan a cabo la operación de aprendizaje como las grúas apiladoras 4 para la operación de aprendizaje de diferencia individual, y se lleva a cabo una operación de aprendizaje de diferencia individual, en la que se obtiene información de diferencia individual que indica la diferencia individual entre las grúas apiladoras 4 para la operación de aprendizaje y las grúas apiladoras 4 para la operación de aprendizaje de diferencia individual, cuando los dispositivos 36 de control de grúa instalados en ellas llevan a cabo la operación de aprendizaje, de una forma solapada, sobre una parte de los casilleros 1 en los que las grúas apiladoras 4 para la operación de aprendizaje han llevado a cabo la operación de aprendizaje.

Describiendo la operación de aprendizaje de diferencia individual, los dispositivos 36 de control de grúa instalados en las grúas apiladoras 4 para la operación de aprendizaje de diferencia individual, están configurados de manera que controlen el desplazamiento de los vehículos de desplazamiento 9, así como la elevación y el descenso de las plataformas 10 de elevación y descenso, de tal modo que los dispositivos 36 de control de grúa llevan a cabo la operación de aprendizaje tomando, como el objeto del aprendizaje (es decir, las unidades de objetivo), al menos una parte de la pluralidad de unidades de almacenamiento 3 proporcionadas en una parte de los casilleros 1, de entre la pluralidad de casilleros 1 sobre los que han llevado a cabo la operación de aprendizaje los dispositivos 36 de control de grúa instalados en las grúas apiladoras 4 para la operación de aprendizaje.

Por otra parte, los dispositivos 36 de control de grúa instalados en las grúas apiladoras 4 para la operación de aprendizaje de diferencia individual, están configurados de tal modo que obtengan la información de diferencia individual comparando la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente a los buscadores 27 de intervalo de desplazamiento de láser, y la información detectada de distancia de desplazamiento vertical, perteneciente a los buscadores 22 de intervalo vertical de láser, que han sido detectadas en la operación de aprendizaje de los mismos sobre las unidades de almacenamiento 3 que sirven como el objeto del aprendizaje, con la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente a los buscadores 27 de intervalo de desplazamiento de láser, y la información detectada de distancia de desplazamiento vertical, perteneciente a los buscadores 22 de intervalo vertical de láser, que han sido detectadas en la operación de aprendizaje llevada a cabo por los dispositivos 36 de control de grúa instalados en las grúas apiladoras 4 para la operación de aprendizaje, en las unidades de almacenamiento 3 que sirven como el objeto del aprendizaje para los dispositivos 36 de control de grúa instalados en las grúas apiladoras 4 para la operación de aprendizaje de diferencia individual.

Lo que sigue es una descripción más detallada relativa al funcionamiento en la operación de aprendizaje y en la operación de aprendizaje de diferencia individual. La operación de aprendizaje y la operación de aprendizaje de diferencia individual se llevan a cabo antes de activar las grúas apiladoras 4, tal como cuando se instala inicialmente la instalación.

En esta realización, se han dispuesto cuatro recorridos de trabajo 2 lado con lado, y se han proporcionado dos grúas apiladoras 4, tal como se muestra en la Figura 1. De esta forma, se determina una primera grúa apiladora 4a, que está situada en el lado superior de la Figura 1, como una grúa apiladora para la operación de aprendizaje, y el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a lleva a cabo la operación de aprendizaje. Se determina que una segunda grúa apiladora 4b, que está colocada en el lado inferior de la Figura 1, sea una grúa apiladora para la operación de aprendizaje de diferencia individual, y el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b lleva a cabo la operación de aprendizaje de diferencia individual.

Describiendo la operación de aprendizaje, en primer lugar el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a lleva a cabo la operación de aprendizaje sobre los casilleros 1 que están dispuestos para un primer recorrido de trabajo 2a, el cual está situado en el lado más superior de la Figura 1, y permite que se almacenen la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo que han sido obtenidas en la operación de aprendizaje, en la etiqueta 42 de almacenamiento de información, dispuesta en el primer recorrido de trabajo 2a.

De forma subsiguiente, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a lleva a cabo la operación de aprendizaje también sobre los casilleros 1 que están dispuestos para cada uno de un segundo recorrido de trabajo 2b, un tercer recorrido de trabajo 2c y un cuarto recorrido de trabajo 2d, de una forma similar a la del primer recorrido de trabajo 2a, y permite que se almacenen la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo que han sido aprendidas en la operación de aprendizaje, en cada una de las etiquetas 42 de memoria de información dispuestas en el segundo recorrido de trabajo 2b, en el tercer recorrido de trabajo 2c y en el cuarto recorrido de trabajo 2d.

De esta manera, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a lleva a cabo la operación de aprendizaje en la totalidad de la pluralidad de casilleros 1, y permite que los medios de memoria 41 almacenen la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo que han sido obtenidas en la operación de aprendizaje, de tal modo que la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo se obtengan y almacenen por adelantado.

A continuación, describiendo la operación de aprendizaje de diferencia individual, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b controla el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9, así como la elevación y el descenso de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, de tal manera que la operación de aprendizaje se realiza tomando, como el objeto del aprendizaje, la totalidad de la pluralidad de unidades de almacenamiento 3, dispuestos para el primer recorrido de trabajo 2a.

En esta operación de aprendizaje, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b capta la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al buscador 27 de intervalo de desplazamiento de láser, cuando las partes situadas en los postes de soporte 6 correspondientes a las posiciones en las que se han dispuesto los elementos de soporte de colocación 7, son detectadas por medio del sensor 46 de detección de postes de soporte, así como la información detectada de distancia de desplazamiento vertical, perteneciente al buscador 22 de intervalo vertical de láser, cuando se detectan los elementos de soporte de colocación 7 por medio del sensor 47 de detección de elementos de soporte de colocación, por lo que respecta a la totalidad de la pluralidad de unidades de almacenamiento 3, dispuestos para el primer recorrido de trabajo 2.

De manera análoga, llevando a cabo la operación de aprendizaje anteriormente descrita, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a, ha captado la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, así como la información detectada de distancia de desplazamiento vertical, en este caso en lo que respecta a la totalidad de la pluralidad de unidades de almacenamiento 3, dispuestos para el primer recorrido de trabajo 2a.

A continuación, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b almacena y retiene la información de diferencia individual después de haberla obtenido basándose en la desviación entre la información detectada captada por este dispositivo de control de grúa y la información detectada captada por el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a, en relación con la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al buscador 27 de intervalo de desplazamiento de láser, y con la información detectada de distancia de desplazamiento vertical, perteneciente al buscador 22 de intervalo vertical de láser, las cuales han sido detectadas con respecto a la totalidad de la pluralidad de unidades de almacenamiento 3, dispuestos para el primer recorrido de trabajo 2a.

De esta forma, antes de activar las grúas apiladoras 4, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a permite que los medios de memoria 41 almacenen la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo que se han obtenido en la operación de aprendizaje, y el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b almacena y retiene la información de diferencia individual que ha sido obtenida en la operación de aprendizaje de diferencia individual.

A continuación, cuando se activan las grúas apiladoras 4, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a, y el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b, son conmutados al modo de trabajo.

El dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a, que es la grúa apiladora 4 para la operación de aprendizaje, está configurado de tal modo que adquiere o capta, desde los medios de memoria 41, tanto la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo como la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo, que indican la pluralidad de posiciones de detención de objetivo en los casilleros 1, dispuestos para el recorrido de trabajo 2 en el que se encuentra situada en ese momento la grúa apiladora 4 para la operación de aprendizaje, y de tal modo que controla el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9, así como la elevación y el descenso de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, de tal manera que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente se coloca de forma selectiva en una cualquiera de la pluralidad de posiciones de detención de objetivo, basándose en la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y en la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo.

Más concretamente, cuando la primera grúa apiladora 4a hace descender el transportador transversal 5 hasta el recorrido de trabajo 2, en la posición de elevación y descenso 30, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a capta la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de

distancia de desplazamiento vertical de objetivo basándose en una comunicación sin contacto entre la etiqueta 42 de almacenamiento de información que está dispuesta en el recorrido de trabajo 2, y el dispositivo de lectura/escritura 43.

A continuación, basándose en la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y en la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo captadas, en la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al buscador 27 de intervalo de desplazamiento de láser, y en la información detectada de distancia de desplazamiento vertical, perteneciente al buscador 22 de intervalo vertical de láser, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a controla el funcionamiento del motor eléctrico de desplazamiento 26 y del motor eléctrico de elevación y descenso 21, con el fin de permitir que el vehículo de desplazamiento 9 se desplace, así como elevar y hacer descender la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, de tal forma que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente queda situada en la posición de detención de objetivo correspondiente a la unidad de almacenamiento de objetivo 3.

El dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b, la cual es la grúa apiladora 4 para la operación de aprendizaje de diferencia individual, está configurado de tal manera que obtiene la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo, que indican las posiciones de detención de objetivo al menos para las unidades de almacenamiento 3 sobre las que no se ha llevado a cabo la operación de aprendizaje, de entre la pluralidad de unidades de almacenamiento 3 dispuestas en la pluralidad de casilleros 1, al corregir la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo que están almacenadas en los medios de memoria 41, con la información de diferencia individual.

Más específicamente, la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo que están almacenadas en los medios de memoria 41, corresponden a la primera grúa apiladora 4a, y, por tanto, es necesario obtener las correspondientes a la segunda grúa apiladora 4b.

De esta forma, cuando la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo son captadas basándose en una comunicación sin contacto entre la etiqueta 42 de almacenamiento de información y el dispositivo de lectura/escritura 43, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b corrige la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo adquiridas, con la información de diferencia individual, con lo que obtiene la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo que corresponden a la segunda grúa apiladora 4b.

A continuación, basándose en la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y en la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo obtenidas, en la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al buscador 27 de intervalo de desplazamiento de láser, y en la información detectada de distancia de desplazamiento vertical, perteneciente al buscador 22 de intervalo vertical de láser, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b controla el funcionamiento del motor eléctrico de desplazamiento 26 y del motor eléctrico de elevación y descenso 21, con el fin de permitir que el vehículo de desplazamiento 9 se desplace, así como elevar y hacer descender la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, de tal forma que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente queda situada en la posición de detención de objetivo correspondiente a la unidad de almacenamiento de objetivo 3.

De esta forma, tanto el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a, como el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b pueden adquirir la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo apropiadas, y, de este modo, es posible controlar el desplazamiento de los vehículos de desplazamiento 9, así como la elevación y el descenso de las plataformas 10 susceptibles de desplazarse verticalmente, de tal manera que las plataformas de elevación y descenso 10 quedan situadas en las posiciones de detención de objetivo correspondientes a las unidades de almacenamiento de objetivo 3.

En lo que sigue se describen el funcionamiento del dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a, y el funcionamiento del dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b, tomando la primera grúa apiladora 4a como la grúa apiladora para la operación de aprendizaje, y tomando la segunda grúa apiladora 4b como la grúa apiladora para la operación de aprendizaje de diferencia individual, basándose en los diagramas de flujo de las Figuras 6 y 7.

Se describe en primer lugar, basándose en la Figura 6, el funcionamiento del dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a.

Cuando se cambia o conmuta al modo de aprendizaje, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a lleva a cabo una primera operación de aprendizaje horizontal y vertical, en la que la operación de aprendizaje se realiza con respecto a la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y a la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo, sobre los casilleros 1, dispuestos para el primer recorrido de trabajo 2a (etapas 1 y 2).

A continuación, de manera similar a la de la operación sobre los casilleros 1, dispuestos para el primer recorrido de trabajo 2a, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a lleva a cabo una segunda operación de aprendizaje horizontal y vertical, en la que la operación de aprendizaje se realiza con respecto a la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y a la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo, sobre los casilleros 1, dispuestos para el segundo recorrido de trabajo 2b, lleva a cabo de manera análoga una tercera operación de aprendizaje horizontal y vertical sobre los casilleros 1, dispuestos para el tercer recorrido de trabajo 2c, y lleva a cabo de manera análoga una cuarta operación de aprendizaje horizontal y vertical sobre los casilleros 1, dispuestos para el cuarto recorrido de trabajo 2d (etapas 3 a 5).

De esta forma, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a lleva a cabo la operación de aprendizaje con respecto a la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y a la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo, sobre la totalidad de los casilleros 1, y permite que los medios de memoria 41 almacenen la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo que se han obtenido en la operación de aprendizaje.

Cuando se conmuta al modo de trabajo, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa de apilamiento 4a capta, desde los medios de memoria 41 una información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo Ma y una información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo Mb, con respecto a la pluralidad de posiciones de detención de objetivo de los casilleros 1, dispuestos para el recorrido de trabajo 2 en el que se encuentra situada en ese momento la primera grúa apiladora 4a (etapas 6 y 7).

A continuación, basándose en la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo Ma y en la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo Mb, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a lleva a cabo un control de desplazamiento y de elevación/descenso en el cual son controlados el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9 y la elevación y el descenso de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, de tal manera que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente es situada selectivamente en una cualquiera de la pluralidad de posiciones de detención de objetivo (etapa 8).

A continuación se describe, basándose en la Figura 7, el funcionamiento del dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b.

Cuando se conmuta al modo de aprendizaje, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa de apilamiento 4b lleva a cabo una primera operación de aprendizaje horizontal y vertical, en la cual la operación de aprendizaje se lleva a cabo con respecto a la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y a la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo, sobre los casilleros 1, dispuestos para el primer recorrido de trabajo 2a (etapas 11 y 12).

A continuación, con respecto a los casilleros 1, dispuestos para el primer recorrido de trabajo 2a, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b almacena y retiene la información de diferencia individual después de haberla obtenido por la comparación de la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al buscador 27 de intervalo de desplazamiento de láser, y la información detectada de distancia de desplazamiento vertical, perteneciente al buscador 22 de intervalo vertical de láser, las cuales han sido detectadas en esta primera operación de aprendizaje horizontal y vertical, con la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al buscador 27 de intervalo de desplazamiento de láser, y con la información detectada de distancia de desplazamiento vertical, perteneciente al buscador 22 de intervalo vertical de láser, que han sido detectadas en la primera operación de aprendizaje horizontal y vertical llevada a cabo por el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a (etapa 13).

Por otra parte, cuando se conmuta al modo de trabajo, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b capta desde los medios de memoria 41 la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo Ma y la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo Mb, con respecto a la pluralidad de posiciones de detención de objetivo de los casilleros 1, dispuestos para el recorrido de trabajo 2 en el que se encuentra situada en ese momento la segunda grúa apiladora 4b (etapas 14 y 15).

El dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b obtiene la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo que corresponden a la segunda grúa apiladora 4b, mediante la corrección de la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo Ma y de la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo Mb que han sido adquiridas desde los medios de memoria 41, con la información de diferencia individual (etapa 16).

A continuación, basándose en la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y en la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo obtenidas, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b lleva a cabo un control de desplazamiento y de elevación/descenso en el cual se controlan el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9, así como la elevación y el descenso de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, de tal manera que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente se sitúa selectivamente en una cualquiera de la pluralidad de posiciones de detención de objetivo (etapa 17).

Segunda realización

A continuación se describe una segunda realización. Se describe en detalle la configuración que es diferente de la de la primera realización, y se omite la descripción de la configuración que es similar a la de la primera realización.

Como se muestra en la Figura 8, en una instalación de transporte de artículos de acuerdo con la segunda realización, en uno de los lados de los recorridos de trabajo 2, opuesto al lado en el que están situadas las posiciones de ascenso y descenso 30, se han dispuesto, a continuación de los casilleros 1, partes de carga 48 destinadas a cargar desde el exterior el artículo B que ha de ser almacenado en los casilleros 1, y partes de descarga 49 destinadas a descargar hacia el exterior el artículo B que ha sido suministrado desde los casilleros 1.

Las partes de carga 48 y las partes de descarga 49 están provistas de transportadores que transportan el artículo B hacia y desde el exterior, así como de plataformas de sustentación de artículos sobre las que puede colocarse el artículo B (no mostradas), y que están configuradas de tal manera que el artículo B que ha de ser almacenado en los casilleros 1, y el artículo B que ha sido suministrado desde los casilleros 1, son colocados sobre las plataformas de sustentación de artículos.

Por otra parte, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la grúa apiladora 4 está configurado de tal modo que controla el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9, la elevación y el descenso de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, y una operación de transferencia del dispositivo de horquilla 11, con el fin de llevar a cabo una operación de almacenamiento en la que el artículo B situado sobre la plataforma de sustentación de artículos dispuesta en la parte de carga 48, es almacenado en una cualquiera de la pluralidad de unidades de almacenamiento 3, o bien una operación de descarga en la que el artículo B almacenado en una cualquiera de la pluralidad de unidades de almacenamiento 3, es suministrado sobre la plataforma de sustentación de artículos dispuesta en la parte de descarga 49.

En la primera realización, los medios de detección de distancia de desplazamiento vertical están constituidos por el buscador 22 de intervalo vertical de láser, y los medios de detección de distancia de desplazamiento horizontal están constituidos por el buscador 27 de intervalo de desplazamiento de láser. En la segunda realización, sin embargo, los medios de detección de distancia de desplazamiento vertical están constituidos por un codificador vertical rotativo 50, y los medios de detección de distancia de desplazamiento horizontal están constituidos por un codificador de desplazamiento rotativo 51, en lugar de los buscadores de intervalo de láser.

Describiendo esto basándose en la Figura 9, el codificador vertical rotativo 50 está dispuesto en la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente. Una ruedecilla 50a, que se engrana con una cadena 52 dispuesta según la dirección de elevación y descenso en el mástil vertical 15, se ha dispuesto sobre el eje de rotación del codificador vertical rotativo 50. Se suministran como salida impulsos por parte del codificador vertical rotativo 50 cuando la ruedecilla 50a gira de acuerdo con la elevación y el descenso de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente.

Por otra parte, el codificador de desplazamiento rotativo 51 está dispuesto en el vehículo de desplazamiento 9. Una ruedecilla 51a, que sirve como miembro rotativo, la cual se engrana con una cadena 53 que hace las veces de miembro de acoplamiento dispuesto en la dirección en la que se desplaza el vehículo de desplazamiento 9, se ha dispuesto sobre el eje de rotación del codificador de desplazamiento rotativo 51. Se suministran como salida impulsos por parte del codificador de desplazamiento rotativo 51 cuando la ruedecilla 51a gira de acuerdo con el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9.

Con respecto a la posición vertical de referencia, se toma como posición vertical de referencia la posición de extremo más inferior de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente. Por lo que respecta a la posición horizontal de referencia, se toma como posición horizontal de referencia la parte de extremo del raíl de guía 8 situada en el lado opuesto al lado en que se encuentran situadas las posiciones de elevación y de descenso 30.

El dispositivo 36 de control de grúa instalado en la grúa apiladora 4 detecta el número de impulsos que han sido suministrados como salida por el codificador vertical rotativo 50, utilizando como referencia la posición vertical de referencia, por lo que detecta el número de impulsos como información detectada de distancia de desplazamiento vertical, y detecta el número de impulsos que han sido suministrados como salida por parte del codificador de desplazamiento rotativo 51, utilizando como referencia la posición horizontal de referencia, por lo que detecta el número de impulsos como información detectada de distancia de desplazamiento horizontal.

En la primera realización, los medios de memoria 41 almacenan la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo del vehículo de desplazamiento 9 a partir de la posición horizontal de referencia, y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, a partir de la posición vertical de referencia, las cuales indican las posiciones de detención de objetivo. En la segunda realización, sin embargo, los medios de memoria 41 almacenan la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo. Cada una de la pluralidad de etiquetas 42 de memoria de información que sirven como medios de memoria 41, almacena la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo, con respecto a la pluralidad de posiciones de detención de objetivo existentes en los casilleros 1 para el recorrido de trabajo 2 correspondiente a la posición en la que se ha dispuesto la etiqueta 42 de almacenamiento de información.

La información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo es almacenada y retenida en cada uno de los dispositivos 36 de control de grúa instalado en las grúas apiladoras 4.

Cuando hay una petición de transporte de artículo, tal como una petición de almacenamiento encaminada a almacenar el artículo B en el casillero 1 de almacenamiento de artículos, y una petición de suministro destinada a suministrar el artículo B desde el casillero 1 de almacenamiento de artículos, si la grúa apiladora 4 está situada sobre el recorrido de trabajo 2 sobre el que está dispuesto el casillero 1 de almacenamiento de artículos en el que el artículo B ha de ser almacenado y suministrado basándose en la petición de transporte de artículos, entonces el dispositivo de control central 35 proporciona al dispositivo 36 de control de grúa instalado en la grúa apiladora 4 información de orden de operación que indica la unidad de almacenamiento de objetivo 3 en la que ha de ser almacenado y suministrado un artículo, de entre la pluralidad de unidades de almacenamiento 3, tal y como se muestra en la Figura 10.

Si no hay ninguna grúa apiladora 4 situada sobre el recorrido de trabajo 2 sobre el que está dispuesto el casillero 1 de almacenamiento de artículos en el que el artículo B ha de ser almacenado y suministrado basándose en la petición de transporte de artículos, entonces el dispositivo de control central 35 proporciona, en primer lugar, al dispositivo 37 de control del transportador transversal información de orden de operación, de tal manera que la grúa apiladora 4 es transportada al recorrido de trabajo 2. A continuación, cuando la grúa apiladora 4 se encuentra situada sobre el recorrido de trabajo 2 sobre el que está dispuesto el mencionado casillero 1 de almacenamiento de artículos, el dispositivo de control central 35 proporciona al dispositivo 36 de control de grúa instalado en la grúa apiladora 4, información de orden de operación que indica la unidad de almacenamiento de objetivo 3 en la que ha de ser almacenado y suministrado un artículo, de entre la pluralidad de unidades de almacenamiento 3.

Por otra parte, el dispositivo 36 de control de grúa está configurado de tal manera que, una vez que se ha dado la información de orden de operación, basándose en la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo captada basándose en la comunicación con los medios de memoria 41, la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo, obtenida basándose en la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo almacenada y retenida, la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al codificador de desplazamiento rotativo 51, y la información detectada de distancia de desplazamiento vertical, perteneciente al codificador vertical rotativo 50, el dispositivo 36 de control de grúa controla el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9, así como la elevación y el descenso de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, de tal manera que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente queda situada en la posición de detención de objetivo correspondiente a la unidad de almacenamiento de objetivo 3, de entre la pluralidad de unidades de almacenamiento 3, dispuestos para el recorrido de trabajo 2 en el que está situada en ese momento la grúa apiladora 4, de entre la pluralidad de recorridos de trabajo 2, y controla la operación de transferencia del dispositivo de horquilla 11 de tal modo que el artículo B es suministrado desde, y almacenado en, la unidad de almacenamiento de objetivo 3 en un estado en el que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente se encuentra situada en la posición de detención de objetivo.

El dispositivo 36 de control de grúa instalado en la grúa apiladora 4 está configurado de manera que lleve a cabo la operación de aprendizaje y la operación de aprendizaje de diferencia individual. Se describen en lo que sigue la operación de aprendizaje y la operación de aprendizaje de diferencia individual.

De una manera similar a la de la primera realización, en relación con la operación de aprendizaje, cuando se cambia o conmuta al modo de aprendizaje por medio del conmutador de modo 44, y se proporciona entonces una orden para la operación de aprendizaje, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la grúa apiladora 4 se configura de tal manera que controla el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9, así como la elevación y el descenso de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, de tal modo que se detectan uno tras otro los miembros correspondientes a la pluralidad de unidades de almacenamiento (es decir, los postes de soporte y los elementos de soporte de colocación), por medio del sensor 46 de detección de postes de soporte y del sensor 47 de detección de elementos de soporte de colocación, que hacen las veces de medios de detección de miembros, y de manera que se obtienen la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo, con respecto a las posiciones de detención de objetivo correspondientes a las unidades de almacenamiento 3, basándose en la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al codificador 51 de desplazamiento rotativo, y en la información detectada de distancia de desplazamiento vertical, perteneciente al codificador vertical rotativo 50, en un estado en el que los miembros correspondientes a las unidades de almacenamiento 3 son detectados con los medios de detección de miembros.

Se describe, en primer lugar, una captación de la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al codificador de desplazamiento rotativo 51. Puesto que esta operación es similar a la operación descrita basándose en la Figura 5A, en la primera realización, se describe brevemente basándose en la Figura 5A.

El dispositivo 36 de control de grúa repite la operación en la que el vehículo de desplazamiento 9 es llevado a desplazarse desde uno de los extremos al otro extremo del casillero 1 de almacenamiento de artículos, de tal manera que la pluralidad de postes de soporte 6, con un cierto espacio de separación entre ellos según la dirección horizontal, son detectados uno tras otro por medio del sensor 46 de detección de postes de soporte, en un estado en el que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente queda situada en las partes dispuestas en los postes de soporte 6 y que corresponden a la posición en la que se ha dispuesto el elemento de soporte de colocación 7, al tiempo que son otras las partes de postes de soporte correspondientes a la posición en la que se ha dispuesto el elemento de soporte de

colocación 7, que han de ser detectadas, por ejemplo, por medio del sensor 46 de detección de postes de soporte. En consecuencia, como se muestra en la Figura 5A, el dispositivo 36 de control de grúa capta la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal (P11 a P14, P21 a P24, P31 a P34, P41 a P44), perteneciente al codificador de desplazamiento rotativo 51, cuando las partes de los postes de soporte 6 que corresponden a las posiciones en las que se han dispuesto los elementos de soporte de colocación 7, son detectadas por medio del sensor 46 de detección de postes de soporte, con respecto a la totalidad de los postes de soporte 6 y de los elementos de soporte de colocación 7 del casillero 1 de almacenamiento de artículos.

A continuación se describe una captación de la información detectada de distancia de desplazamiento vertical, perteneciente al codificador vertical rotativo 50. Puesto que esta operación es similar a la operación descrita basándose en la Figura 5B, en la primera realización, se describe brevemente basándose en la Figura 5B.

El dispositivo 36 de control de grúa repite la operación en la que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente es elevada y hecha descender desde el extremo inferior al extremo superior del casillero 1 de almacenamiento de artículos, de tal manera que la pluralidad de elementos de soporte de colocación 7, dispuestos en el poste de soporte 6 con un cierto espacio de separación entre ellos según la dirección hacia arriba y hacia abajo, son detectados uno tras otro por medio del sensor 47 de detección de elementos de soporte de colocación, en un estado en el que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente queda situada en los elementos de soporte de colocación 7 dispuestos en el poste de soporte 6, al tiempo que es otro el poste de soporte 6 que ha de ser detectado, por ejemplo, por medio del sensor 47 de detección de elementos de soporte de colocación. En consecuencia, como se muestra en la Figura 5B, el dispositivo 36 de control de grúa capta la información detectada de distancia de desplazamiento vertical (Q11 a Q14, Q21 a Q24, Q31 a Q34, Q41 a Q44), perteneciente al codificador vertical rotativo 50, cuando los elementos de soporte de colocación 7 son detectados por medio del sensor 47 de detección de elementos de soporte de colocación, con respecto a la totalidad de los postes de soporte 6 y de los elementos de soporte de colocación 7 del casillero 1 de almacenamiento de artículos.

De esta forma, el dispositivo 36 de control de grúa está configurado de tal modo que, al añadir una distancia establecida a la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al codificador de desplazamiento rotativo 51, cuando se ha detectado, por medio del sensor 46 de detección de postes de soporte, la parte del poste de soporte 6 correspondiente a la posición en la que se ha dispuesto el elemento de soporte de colocación 7, el dispositivo 36 de control de grúa obtiene la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo para la posición de detención de objetivo correspondiente a la unidad de almacenamiento 3 adyacente al poste de soporte 6, y de tal manera que, restando una distancia establecida a la información detectada de distancia de desplazamiento vertical, y sumando una distancia establecida a dicha información detectada de distancia de desplazamiento vertical, perteneciente al codificador vertical rotativo 50, cuando se detectan los elementos de soporte de colocación 7 por medio del sensor 47 de detección de elementos de soporte de colocación, el dispositivo 36 de control de grúa obtiene la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo para la posición de detención de objetivo para la recogida, y para la posición de detención de objetivo para la entrega, que corresponden a la unidad de almacenamiento 3 en la que se ha colocado el artículo B y soportado sobre estos elementos de soporte de colocación 7, cuando se captan la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al codificador de desplazamiento rotativo 51, y la información detectada de distancia de desplazamiento vertical, perteneciente al codificador vertical rotativo 50. La distancia establecida aquí es, pues, la diferencia entre la distancia horizontal medida y la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo que se usa para ubicar los medios 11 de transferencia de artículos en la posición horizontal adecuada para recuperar un artículo de la unidad de almacenamiento 3 o para almacenarlo en ella.

En la operación de aprendizaje, el dispositivo 36 de control de grúa se configura de tal modo que utiliza la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo obtenida con respecto a las unidades de almacenamiento 3, sobre los que se ha llevado a cabo la operación de aprendizaje para la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo con respecto a las posiciones de detención de objetivo correspondientes a las unidades de almacenamiento 3, que no sirven como objeto de aprendizaje, al tiempo que toma la totalidad de la pluralidad de unidades de almacenamiento 3 proporcionadas en la pluralidad de casilleros 1, como el objeto del aprendizaje con respecto a la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo, y toma la pluralidad de unidades de almacenamiento 3 proporcionadas en una parte de los casilleros 1, de entre la pluralidad de casilleros 1, como el objeto del aprendizaje con respecto a la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo.

Se determina una parte de la pluralidad de grúas apiladoras 4 como grúas apiladoras 4 para la operación de aprendizaje, y los dispositivos 36 de control instalados en ellas se configuran de manera que lleven a cabo la operación de aprendizaje en la totalidad de la pluralidad de casilleros 1, dispuestos para la pluralidad de recorridos de trabajo 2.

Por otra parte, de entre la pluralidad de grúas apiladoras 4, se determinan las grúas apiladoras 4 que no llevan a cabo la operación de aprendizaje como las grúas apiladoras 4 para la operación de aprendizaje de diferencia individual, y los dispositivos 36 de control de grúa instalados en ellas se configuran de tal modo que lleven a cabo la operación de aprendizaje de diferencia individual en la que se obtiene la información correspondiente.

En una segunda realización, se han dispuesto cuatro recorridos de trabajo 2 lado con lado, y se han proporcionado dos grúas apiladoras 4, tal y como se muestra en la Figura 8. De esta forma, se determina una primera grúa apiladora 4a, que se encuentra situada en la parte superior de la Figura 8, de modo que sea una grúa apiladora para la operación

de aprendizaje, y el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora lleva a cabo la operación de aprendizaje. Se determina una segunda grúa apiladora 4b, que está situada en el lado inferior de la Figura 8, para que sea una grúa apiladora para la operación de aprendizaje de diferencia individual, y el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b lleva a cabo la operación de aprendizaje de diferencia individual.

Describiendo la operación de aprendizaje, en primer lugar, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a lleva a cabo la operación de aprendizaje con respecto a la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y a la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo, sobre los casilleros 1 de almacenamiento de artículos, dispuestos para un primer recorrido de trabajo 2a, que está situado en el lado más superior de la Figura 8, y permite que la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo que ha sido obtenida en la operación de aprendizaje, sea almacenada en la etiqueta 42 de almacenamiento de información, dispuesta sobre el primer recorrido de trabajo 2a, y almacena y retiene la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo que ha sido obtenida en la operación de aprendizaje.

De forma subsiguiente, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a lleva a cabo la operación de aprendizaje únicamente con respecto a la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo, sobre los casilleros 1, dispuestos par cada uno de un segundo recorrido de trabajo 2b, un tercer recorrido de trabajo 2c y un cuarto recorrido de trabajo 2d, y permite que se almacene la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo que ha sido obtenida en la operación de aprendizaje, en cada una de las etiquetas 42 de memoria de información que están dispuestas sobre el segundo recorrido de trabajo 2b, el tercer recorrido de trabajo 2c y el cuarto recorrido de trabajo 2d.

El dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a utiliza la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo que ha sido aprendida sobre los casilleros 1, dispuestos para el primer recorrido de trabajo 2a, en lugar de la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo con respecto a la pluralidad de posiciones de detención de objetivo correspondientes a los casilleros 1, dispuestos para el segundo recorrido de trabajo 2b, para el tercer recorrido de trabajo 2c y para el cuarto recorrido de trabajo 2d.

Describiendo la operación de aprendizaje de diferencia individual, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b está configurado para controlar el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9, así como la elevación y el descenso de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, de tal manera que la operación de aprendizaje se lleva a cabo tomando, como objeto del aprendizaje, al menos una parte de la pluralidad de unidades de almacenamiento 3 proporcionadas en una parte de los casilleros 1, de entre la pluralidad de casilleros 1, sobre los que el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a ha llevado a cabo la operación de aprendizaje.

Por otra parte, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b está configurado de tal modo que obtiene la información de diferencia individual comparando la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al codificador de desplazamiento rotativo 51, que ha sido detectada en la operación de aprendizaje del mismo sobre las unidades de almacenamiento 3 que sirven como objeto de aprendizaje, con la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al codificador de desplazamiento rotativo 51, que ha sido detectada en la operación de aprendizaje llevada a cabo por el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a, sobre las unidades de almacenamiento 3 que sirven como objeto del aprendizaje para el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b.

Además, en la operación de aprendizaje de diferencia individual, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b está configurado de tal modo que controla el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9, así como la elevación y el descenso de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, de manera que la operación de aprendizaje se lleva a cabo con respecto a la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo tomando, como objeto del aprendizaje, uno de los postes de soporte 6 proporcionados en los casilleros 1.

Más concretamente, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b controla el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9, así como la elevación y el descenso de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, de tal modo que la operación de aprendizaje se lleva a cabo con respecto a la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo tomando, como objeto del aprendizaje, de entre los postes de soporte 6 proporcionados en el casillero 1 de almacenamiento de artículos, dispuesto para el primer recorrido 2a, por ejemplo el quinto poste de soporte 6 a partir de la posición de elevación y descenso 30.

Con esta operación de aprendizaje, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b adquiere la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal (V1 a V4), perteneciente al codificador de desplazamiento de rotación 51, cuando las partes de los postes de soporte situadas en el quinto poste de soporte 6 a partir de la posición de elevación y descenso 30, de entre los postes de soporte 6 proporcionados en el casillero 1 de almacenamiento de artículos dispuesto para el primer recorrido de trabajo 2a, correspondientes a la posición en la que se ha dispuesto el elemento de soporte de colocación 7, son detectadas por medio del sensor 46 de detección de postes de soporte, como se muestra en la Figura 11A.

De modo análogo, llevando a cabo la operación de aprendizaje anteriormente descrita, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a, ha adquirido información detectada de distancia de desplazamiento horizontal (W1 a W4), perteneciente al codificador de desplazamiento rotativo 51.

A continuación, como se muestra en la Figura 11B, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b compara la información detectada adquirida por este dispositivo de control de grúa, y la información detectada adquirida por el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a, con respecto a la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal del codificador de desplazamiento rotativo 51, cuando las partes situadas en el quinto poste de soporte 6 a partir de la posición de elevación y descenso 30, de entre los postes de soporte 6 proporcionados en el casillero 1 de almacenamiento de artículos, dispuesto para el primer recorrido de trabajo 2a, correspondientes a la posición en la que se ha dispuesto el elemento de soporte de colocación 7, son detectadas por medio del sensor 46 de detección de postes de soporte, con lo que se obtienen desviaciones $\Delta t1$ a $\Delta t4$ en las partes correspondientes a la posición en la que se ha dispuesto el elemento de soporte de colocación 7, a fin de almacenar y retener las desviaciones como información de diferencia individual.

De esta forma, antes de activar las grúas apiladoras 4, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a permite que los medios de memoria 41 almacenen la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo que ha sido obtenida en la operación de aprendizaje, el dispositivo de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a almacena y retiene la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo que ha sido obtenida en la operación de aprendizaje, y el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b almacena y retiene la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo y la información de diferencia individual que se han obtenido en la operación de aprendizaje de diferencia individual.

A continuación, cuando se activan las grúas 4, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a y el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b se conmutan al modo de trabajo.

El dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a, que es la grúa apiladora 4 para la operación de aprendizaje, está configurado de tal manera que adquiere, de los medios de memoria 41, la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo que indica la pluralidad de posiciones de detención de objetivo de los casilleros 1, dispuestos para el recorrido de trabajo 2 en el que se encuentra instalada en ese momento la grúa apiladora 4a, y de modo que controla el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9, así como la elevación y el descenso de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, de manera que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente se sitúa selectivamente en una cualquiera de la pluralidad de posiciones de detención de objetivo, basándose en la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo obtenida basándose en la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo que ha sido almacenada y retenida por adelantado, y en la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo.

Más concretamente, cuando la primera grúa apiladora 4a hace descender el transportador transversal 5 hacia el recorrido de trabajo 2, en la posición de elevación y descenso 30, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a capta la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo basándose en una comunicación sin contacto entre la etiqueta 42 de almacenamiento de información, dispuesta en el recorrido de trabajo 2, y el dispositivo de lectura/escritura 43.

A continuación, basándose en la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo captada, en la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo obtenida basándose en la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo que ha sido almacenada y retenida por adelantado, en la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al codificador de desplazamiento rotativo 51, y en la información detectada de distancia de desplazamiento vertical, perteneciente al codificador vertical rotativo 50, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a controla el funcionamiento del motor eléctrico de desplazamiento 26 y del motor eléctrico de elevación y descenso 21, a fin de permitir el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9, así como elevar y hacer descender. la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, de tal modo que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente queda situada en la posición de detención de objetivo correspondiente a la unidad de almacenamiento de objetivo 3.

El dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b, que es la grúa apiladora 4 para la operación de aprendizaje de diferencia individual, está configurado de tal modo que obtiene la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo que indica las posiciones de detención de objetivo al menos para las unidades de almacenamiento 3 sobre las que no se ha llevado a cabo la operación de aprendizaje, de entre la pluralidad de unidades de almacenamiento 3 existentes en la pluralidad de casilleros 1, mediante la corrección de la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo que está almacenada en los medios de memoria 41, con la información de diferencia individual.

Más concretamente, la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo que se encuentra almacenada en los medios de memoria 41 corresponde a la primera grúa apiladora 4a, y, de esta forma, es necesario obtener la que corresponde a la segunda grúa apiladora 4b.

Así pues, cuando se capta la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo basándose en una comunicación sin contacto entre la etiqueta 42 de almacenamiento de información y el dispositivo de lectura/escritura 43, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b corrige la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo captada, con la información de diferencia individual almacenada y retenida, con lo que se obtiene la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo que corresponde a la segunda grúa apiladora 4b. Más concretamente, la información de diferencia individual es la desviación en la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al codificador de desplazamiento rotativo 51, cuando se detectan, por medio del sensor 46 de detección de postes de soporte, las partes correspondientes a las posiciones en las que se han dispuesto los elementos de soporte de colocación 7, y, de esta forma, se obtiene la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo correspondiente a la segunda grúa apiladora 4b, con respecto a la unidad de desplazamiento 3, mediante la corrección de la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo captada, con la desviación en la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al codificador de desplazamiento rotativo 51, con respecto a las partes correspondientes a las posiciones en las que se han dispuesto los elementos de soporte de colocación 7, que corresponden a la unidad de almacenamiento de objetivo 3.

A continuación, basándose en la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo obtenida, en la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo obtenida basándose en la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo que ha sido almacenada y retenida por adelantado, en la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al codificador de desplazamiento rotativo 51, y en la información detectada de distancia de desplazamiento vertical, perteneciente al codificador vertical rotativo 50, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b controla el funcionamiento del motor eléctrico de desplazamiento 26 y el motor eléctrico de elevación y descenso 21 de tal manera que permite el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9, así como la elevación y el descenso de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, de tal modo que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente queda situada en la posición de detención de objetivo correspondiente a la unidad de almacenamiento de objetivo 3.

En lo que sigue se describen el funcionamiento del dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a, y el funcionamiento del dispositivo de control de grúa 36 instalado en la segunda grúa apiladora 4b, tornando la primera grúa apiladora 4a como grúa apiladora para la operación de aprendizaje, y tomando la segunda grúa apiladora 4b como grúa apiladora para la operación de aprendizaje de diferencia individual, basándose en los diagramas de flujo de las Figuras 12 y 13.

Se describe, en primer lugar, el funcionamiento del dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a, basándose en la Figura 12.

Cuando se conmuta al modo de aprendizaje, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a lleva a cabo una primera operación de aprendizaje horizontal y vertical, en la que la operación de aprendizaje se realiza con respecto a la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y a la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo, sobre los casilleros 1, dispuestos para el primer recorrido de trabajo 2a (etapas 21 y 22).

A continuación, de una manera diferente a la de la operación sobre los casilleros 1, dispuestos para el primer recorrido de trabajo 2a, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a lleva a cabo una segunda operación de aprendizaje horizontal, en la que la operación de aprendizaje se realiza con respecto a la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo, sobre los casilleros 1, dispuestos para el segundo recorrido de trabajo 2b (etapa 23).

Además, de una forma similar a la de la operación sobre los casilleros 1, dispuestos para el segundo recorrido de trabajo 2b, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a lleva a cabo una tercera operación de aprendizaje horizontal, en la que la operación de aprendizaje se realiza con respecto a la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo, sobre los casilleros 1, dispuestos para el tercer recorrido de trabajo 2c, y lleva a cabo una cuarta operación de aprendizaje horizontal, en la que la operación de aprendizaje se realiza con respecto a la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo, sobre los casilleros 1, dispuestos para el cuarto recorrido dé trabajo 2d (etapas 24 y 25).

De esta forma, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a lleva a cabo la operación de aprendizaje con respecto a la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo, sobre la totalidad de la pluralidad de casilleros 1, y permite que los medios de memoria 41 almacenen la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo que ha sido obtenida en la operación de aprendizaje. Por otra parte, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a lleva a cabo la operación de aprendizaje con respecto a la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo, únicamente sobre los casilleros 1, dispuestos para el primer recorrido de trabajo 2a, y almacena y retiene la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo que ha sido obtenida en la operación de aprendizaje.

Cuando se conmuta al modo de trabajo, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a capta de los medios de memoria 41 la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo Ma con

respecto a la pluralidad de posiciones de detención de objetivo de los casilleros 1, dispuestos para el recorrido de trabajo 2 en el que está situada en ese momento la primera grúa apiladora 4a (etapas 26 y 27).

A continuación, basándose en la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo captada Ma, y en la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo obtenida basándose en la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo retenida y almacenada, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a lleva a cabo un control de desplazamiento y de elevación/descenso en el que el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9, así como la elevación y el descenso de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, son controlados de tal manera que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente es situada selectivamente en una cualquiera de la pluralidad de posiciones de detención de objetivo (etapa 28).

A continuación se describe el funcionamiento del dispositivo de control de grúa 36 instalado en la segunda grúa apiladora 4b, basándose en la Figura 13.

Cuando se conmuta al modo de aprendizaje, el dispositivo de control de grúa 36 instalado en la segunda grúa apiladora 4b lleva a cabo una primera operación de aprendizaje de poste de soporte, en la que la operación de aprendizaje se realiza sobre uno de los postes de soporte 6 de los casilleros 1, dispuestos para el primer recorrido de trabajo 2a (etapas 31 y 32).

A continuación, con respecto a uno de los postes de soporte 6 de los casilleros 1, dispuestos para el primer recorrido de trabajo 2a, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b almacena y retiene la información de diferencia individual tras haberla obtenido comparando la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al codificador de desplazamiento rotativo 51, que ha sido detectada en la primera operación de aprendizaje de poste de soporte, con la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al codificador 51 de desplazamiento rotativo, que ha sido detectada en la primera operación de aprendizaje horizontal y vertical llevada a cabo por el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la primera grúa apiladora 4a (etapa 33).

Cuando se conmuta al modo de trabajo, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora capta, a partir de los medios de memoria 41, la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo Ma con respecto a la pluralidad de posiciones de detención de objetivo de los casilleros 1, dispuestos para el recorrido de trabajo 2 en el que se encuentra situada en ese momento la segunda grúa apiladora 4b (etapas 34 y 35).

El dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b obtiene la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo que-e corresponde a la segunda grúa apiladora 4b, mediante la corrección de la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo Ma que ha sido captada desde los medios de memoria 41, con la información de diferencia individual (etapa 36).

A continuación, basándose en la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y en la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo obtenida basándose en la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo almacenada y retenida, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la segunda grúa apiladora 4b lleva a cabo un control de desplazamiento y de elevación/descenso en el que el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9, así como la elevación y el descenso de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, son controlados de tal manera que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente se sitúa selectivamente en una cualquiera de la pluralidad de posiciones de detención de objetivo (etapa 37).

Cuando se activan las grúas apiladoras 4, los dispositivos 36 de control de grúa obtienen otra información, además de la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo, la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo y la de diferencia individual. En lo que sigue se describirá este punto.

En primer lugar, se proporciona información sobre el codificador de desplazamiento rotativo 51.

La información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo que se encuentra almacenada en los medios de memoria 41, es información acerca del número de impulsos que son suministrados como salida desde el codificador de desplazamiento de impulsos 51 dispuesto en el vehículo de desplazamiento 9 de la grúa apiladora 4 para la operación de aprendizaje. Sin embargo, debido a la diferencia individual entre los codificadores, la información acerca de la distancia correspondiente a un impulso que es suministrado como salida desde los codificadores, puede ser diferente de un codificador a otro, y, por tanto, existe la posibilidad de que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente se coloque en un estado en el que se encuentre desplazada con respecto a la posición de detención de objetivo en la dirección horizontal, cuando el dispositivo de control de grúa 36 instalado en la grúa apiladora 4 para la información de diferencia individual se sirve de la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo captada de los medios de memoria 41, sin ningún tratamiento. De esta forma, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la grúa apiladora 4 para la información de diferencia individual, obtiene y usa la información sobre el codificador de desplazamiento rotativo 51, de tal modo que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente queda situada en la posición de detención de objetivo, según la dirección horizontal.

El vehículo de desplazamiento 9 está provisto de un sensor 55 de detección de miembros de referencia, que sirve como medios de detección de los miembros de referencia, destinados a detectar al menos dos miembros de referencia 54 (véase la Figura 8) que están dispuestos con un espacio de separación entre ellos en el recorrido sobre el que se desplaza horizontalmente el vehículo de desplazamiento 9. Los miembros de referencia 54 están dispuestos en ambas porciones de extremo del raíl de guía 8.

El dispositivo 36 de control de grúa instalado en la grúa apiladora 4 para la operación de aprendizaje está configurado de tal manera que controla el desplazamiento del vehículo de desplazamiento, de modo que los dos miembros de referencia 54 son detectados con el sensor 55 de detección de miembros de referencia, y también de tal manera que obtiene la información sobre el número de impulsos con respecto a la distancia entre los dos miembros de referencia 54, basándose en la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al codificador de desplazamiento rotativo 51, desde cuando es detectado el primer miembro de referencia 54 con el sensor 55 de detección de miembros de referencia, hasta cuando es detectado el segundo miembro de referencia 54.

Por otra parte, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la grúa apiladora 4 para la operación de aprendizaje de diferencia individual está configurado de tal modo que controla el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9, de tal manera que los dos miembros de referencia 54 son detectados con el sensor 55 de miembros de referencia, y de tal modo que obtiene la información sobre la diferencia en el número de impulsos comparando la información sobre el número de impulsos con respecto a la distancia entre los dos miembros de referencia 54, que ha sido obtenida basándose en la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, desde cuando es detectado el primer miembro de referencia 54 con el sensor 55 de detección de miembros de referencia, hasta cuando es detectado el segundo miembro de referencia, con la información sobre el número de impulsos, la cual ha sido obtenida por el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la grúa apiladora 4 para la operación de aprendizaje.

El dispositivo 36 de control de grúa instalado en la grúa apiladora 4 para la operación de aprendizaje de diferencia individual, está configurado de tal modo que controla el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9, de tal manera que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente es situada selectivamente en una cualquiera de la pluralidad de posiciones de detención de objetivo, basándose en la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo que está almacenada en los medios de memoria 41, y en la información sobre las diferencias en el número de impulsos.

De esta manera, el dispositivo 36 de control de grúa instalado en la grúa apiladora 4 para la operación de aprendizaje de diferencia individual, puede controlar el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9 para permitir que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente se sitúe en la posición de detención de objetivo según la dirección horizontal, de tal manera que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente quede situada selectivamente en una cualquiera de la pluralidad de posiciones de detención de objetivo, al convertir la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo almacenada en los medios de memoria 41, en información que utiliza, como referencia, la información sobre la distancia correspondiente a un impulso que es suministrado como salida desde el codificador de desplazamiento rotativo 51 dispuesto en el vehículo de desplazamiento 9 de la grúa apiladora 4 para la operación de aprendizaje de diferencia individual, basándose en la información sobre la diferencia en el número de impulsos, en lugar de utilizar la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo sin ningún tratamiento.

A continuación se proporciona información acerca de la distancia de frenado del vehículo de desplazamiento 9.

Debido a la eficacia de un freno que se ha proporcionado para frenar el vehículo de desplazamiento 9 y a un cierto espacio para el freno, por ejemplo, cada grúa apiladora 4.tiene una distancia de frenado diferente del vehículo de desplazamiento 9. Por lo tanto, todos los dispositivos 36 de control de grúa instalados en la pluralidad de grúas apiladoras 4 obtienen las distancias de frenado de los vehículos de desplazamiento 9 de las grúas apiladoras 4 cuyo funcionamiento es controlado por éstos dispositivos 36 de control de grúa, y obtienen las secuencias temporales con las que son frenados los vehículos de desplazamiento 9, de tal manera que las plataformas de elevación y descenso 10 son colocadas en las posiciones de detención de objetivo según la dirección horizontal, basándose en las distancias de frenado.

El dispositivo 36 de control de grúa instalado en la grúa apiladora 4 está configurado de tal manera que controla el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9, de manera que la distancia de frenado del vehículo de desplazamiento 9 se obtiene basándose en la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al codificador de desplazamiento rotativo 51, desde el punto del tiempo de inicio del frenado, cuando es frenado el vehículo de desplazamiento 9 que se está desplazando en ese momento, hasta el punto del tiempo en el que es detenido el vehículo de desplazamiento 9.

En otras palabras, el vehículo de desplazamiento 9 es frenado por la aplicación del freno en un estado en el que se permite desplazarse al vehículo de desplazamiento 9, y el dispositivo 36 de control de grúa obtiene, como distancia de frenado, la distancia que se desplaza el vehículo de desplazamiento 9 desde el punto del tiempo de inicio del frenado hasta el punto del tiempo en el que es detenido el vehículo de desplazamiento 9, basándose en la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al codificador de desplazamiento rotativo 51.

A continuación se proporciona información acerca de la distancia de frenado de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente.

Debido a la eficacia de un freno que se ha proporcionado para frenar la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, y a un cierto espacio para el freno, por ejemplo, cada grúa apiladora 4 tiene una distancia de frenado diferente de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente. Por lo tanto se obtiene, de una manera similar a la de la distancia de frenado del vehículo de desplazamiento 9, la distancia de frenado de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente.

El dispositivo 36 de control de grúa instalado en la grúa apiladora 4 está configurado de tal manera que controla la elevación y el descenso de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, de modo que la distancia de frenado de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente se obtiene basándose en la información detectada de distancia de desplazamiento vertical, perteneciente al codificador vertical rotativo 50, desde el punto del tiempo de inicio del frenado, cuando se frena la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente que está siendo elevada o hecha descender en ese momento, hasta el punto del tiempo en el que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente es detenida.

En otras palabras, la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente es frenada mediante la aplicación del freno en un estado en el que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente se está elevando o haciendo descender, y el dispositivo 36 de control de grúa obtiene, como distancia de frenado, la distancia en que se eleva o hace descender la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, desde el punto del tiempo de inicio del frenado hasta el punto del tiempo en el que es detenida la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, basándose en la información detectada de distancia de desplazamiento vertical, perteneciente al codificador vertical rotativo 50.

A continuación se proporciona información sobre las plataformas de sustentación de artículos de las partes de carga 48 y de las partes de descarga 49.

El dispositivo de control de grúa 36 está configurado de tal modo que controla el desplazamiento del vehículo de desplazamiento 9, así como la elevación y el descenso de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, de tal manera que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente 10 se sitúa en las posiciones de detención de objetivo correspondientes a las plataformas de sustentación de artículos de la parte de carga 48 y de la parte de descarga 49, y de tal modo que controlan la operación de transferencia del dispositivo de horquilla 11 de forma que el artículo B es transferido hacia y desde las plataformas de sustentación de artículos de la parte de carga 48 y de la parte de descarga 49, en un estado en que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente se encuentra situada en las posiciones de detención de objetivo.

Así pues, es necesario obtener con antelación la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo que indican las posiciones de detención de objetivo correspondientes a las plataformas de sustentación de artículos de la parte de carga 48 y de la parte de descarga 49, de tal modo que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente se coloca en las posiciones de detención de objetivo correspondientes a las plataformas de sustentación de artículos de la parte de carga 48 y de la parte de descarga 49.

De esta manera, la totalidad de la pluralidad de dispositivos 36 de control de grúa instalados en las grúas apiladoras 4 obtiene la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y de distancia de desplazamiento vertical de objetivo que indican las posiciones de detención de objetivo correspondientes a las plataformas de sustentación de artículos de las partes de carga 48 y de las partes de descarga 49.

El dispositivo 36 de control de grúa está configurado de tal modo que controla el desplazamiento 9 del vehículo de desplazamiento, así como la elevación y el descenso de la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente, basándose en una instrucción u orden de desplazamiento y en una orden de elevación y descenso, y de tal modo que almacena y retiene la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo que indican las posiciones de detención de objetivo tras haberlas obtenido basándose en la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, perteneciente al codificador de desplazamiento rotativo 51, y en la información detectada de distancia de desplazamiento vertical, perteneciente al codificador vertical rotativo 50, en un estado en el que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente se encuentra situada en las posiciones de detención de objetivo correspondientes a las plataformas de sustentación de artículos de la parte de carga 48 y de la parte de descarga 49.

Ha de apreciarse que la orden de desplazamiento y la orden de elevación y descenso se dan al dispositivo 36 de control de grúa cuando un operario hace funcionar una parte de operación de órdenes, de tal modo que la plataforma 10 susceptible de desplazarse verticalmente queda situada en las posiciones de detención de objetivo correspondientes a las plataformas de sustentación de artículos de la parte de carga 48 y de la parte de descarga 49.

Otras realizaciones

(1) En las primera y segunda realizaciones se muestra un ejemplo en el que los medios de memoria 41 están constituidos por una pluralidad de etiquetas 42 de memoria de información, dispuestas- en correspondencia con la pluralidad de recorridos de trabajo 2, pero es asimismo posible que el dispositivo de control central 35 funcione también haciendo

las veces de medios de memoria 41, al almacenar al menos la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo, de la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y de la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo, por ejemplo. En este caso, el dispositivo de control central 35 está configurado de tal manera que proporcione a los dispositivos 36 de control de grúa información que es almacenada con respecto a las posiciones de detención de objetivo, a través de los dispositivos de envío y de recepción 39a y 39b.

Por otra parte, es también posible proporcionar medios de memoria 41 dedicados o de uso exclusivo para almacenar la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo con respecto a la pluralidad de recorridos de trabajo 2, de tal manera que los medios de memoria 41 pueden comunicarse con los dispositivos 36 de control de grúa. En este caso, la posición en la que se disponen los medios de memoria dedicados 41 puede cambiarse según sea apropiado.

(2) En las primera y segunda realizaciones, los medios de memoria 41 almacenan la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo que se han aprendido en la operación de aprendizaje llevada a cabo por la grúa apiladora 4. Es también posible que la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo se introduzcan manualmente por un operario, a fin de ser almacenadas, por ejemplo, en los medios de memoria 41.

(3) En las primera y segunda realizaciones se muestra un ejemplo en el que el sensor 46 de detección de postes de soporte y el sensor 47 de detección de elementos de soporte de colocación se han dispuesto independientemente como medios de detección de miembros, si bien es también posible proporcionar un solo sensor que funcione asimismo como sensor de detección de postes de soporte y como sensor de detección de elementos de soporte de colocación. La configuración de un sensor como medios de detección de miembros puede cambiarse según sea apropiado.

(4) En las primera y segunda realizaciones se muestra un ejemplo en el que la totalidad de la pluralidad de casilleros 1 está fija en la superficie del suelo, y la pluralidad de recorridos de trabajo 2 queda expuesta o al descubierto, pero es también posible que únicamente los casilleros 1, situados en ambas partes de extremo según la dirección en la que se han dispuesto lado con lado los recorridos de trabajo 2, estén fijos en la superficie del suelo, de tal modo que los casilleros 1, situados entre los casilleros fijos 1 de almacenamiento de artículos, estén constituidos por casilleros móviles que puedan desplazarse con respecto a la superficie del suelo en la dirección en la que se han dispuesto los casilleros 1, y los recorridos de trabajo 2 queden al descubierto entre los casilleros 1 al mover estos casilleros móviles, por ejemplo.

(5) En las primera y segunda realizaciones se muestra un ejemplo en el que se han dispuesto cuatro recorridos de trabajo 2 y se han proporcionado dos grúas apiladoras 4, si bien el número de recorridos de trabajo y el número de grúas apiladoras puede modificarse según sea apropiado, siempre y cuando el número de grúas apiladoras 4 sea más pequeño que el número de recorridos de trabajo 2.

Por ejemplo, en el caso de que se hayan dispuesto cinco recorridos de trabajo 2 y tres grúas apiladoras 4, se determina una de las tres grúas apiladoras 4 de manera que sea una grúa apiladora 4 para la operación de aprendizaje, y se determinan las otras dos corno grúas apiladoras para la operación de aprendizaje de diferencia individual.

(6) En las primera y segunda realizaciones, los casilleros 1 se han dispuesto en ambos lados del recorrido de trabajo 2, de tal manera que el recorrido de trabajo 2 queda situado entre los casilleros 1, si bien es también posible que el casillero 1 de almacenamiento de artículos se disponga tan solo en uno de los lados del recorrido de trabajo 2. La disposición de los casilleros 1 sobre los recorridos de trabajo 2 puede modificarse según sea adecuado.

(7) En la segunda realización, se han dispuesto dos miembros de referencia 54 en cada recorrido de trabajo, y los miembros de referencia 54 son detectados por medio del sensor 55 de detección de miembros de referencia, dispuesto en el vehículo de desplazamiento 9, si bien es también posible que los postes de soporte 6 del casillero 1 de almacenamiento de artículos se tomen como miembros de referencia, y el sensor 46 de detección de postes de soporte como un sensor de detección de miembros de referencia. La configuración de los miembros de referencia y de los medios de detección de miembros de referencia puede modificarse según sea apropiado.

REIVINDICACIONES

1. Un método de ajuste de información de distancias para una instalación de transporte de artículos con operación de aprendizaje, teniendo la instalación una pluralidad de casilleros de almacenamiento, (1), cada uno de los cuales tiene una dirección longitudinal y unidades de almacenamiento (3) dispuestas en filas o hileras que se extienden en las direcciones longitudinal y vertical, una pluralidad de caminos o recorridos de trabajo (2), cada uno de los cuales se extiende a lo largo de la dirección longitudinal de un casillero de almacenamiento correspondiente, una pluralidad de dispositivos de transferencia (4) de tal manera que el número de dispositivos de transferencia es menor que el número de los recorridos de trabajo (2), y de modo que cada uno de los dispositivos de transferencia (4) incluye un cuerpo de desplazamiento (9), capaz de desplazarse en una dirección horizontal por uno de los recorridos de trabajo (2), al menos un mástil (15) erigido en el cuerpo de desplazamiento (9), un miembro (10) susceptible de desplazarse verticalmente, que puede desplazarse a lo largo del al menos un mástil (15), medios (11) de transferencia de artículos, soportados por el miembro (10) susceptible de desplazarse verticalmente y capaces de transferir y recibir un artículo a las unidades de almacenamiento (3) y desde las mismas, medios de control (36), capaces de controlar una operación del dispositivo de transferencia (4) basándose en información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y en información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo, para una unidad de almacenamiento de objetivo o pretendida (3), teniendo además la instalación de transporte de artículos medios (27) de detección de distancia de desplazamiento horizontal, destinados a detectar una distancia de desplazamiento horizontal de un dispositivo de transferencia (4) con respecto a una posición horizontal de referencia, y para generar información detectada de distancia de desplazamiento horizontal para una unidad de almacenamiento (3), medios (22) de detección de distancia de desplazamiento vertical, destinados a detectar una distancia de desplazamiento vertical de un miembro (10) susceptible de desplazarse verticalmente, con respecto a una posición vertical de referencia, y para generar información detectada de distancia de desplazamiento vertical para una unidad de almacenamiento (3), y un dispositivo de transporte (5), capaz de transportar cualquiera de la pluralidad de dispositivos de transferencia (4) hasta uno seleccionado de la pluralidad de recorridos de trabajo;

caracterizado por que comprende:

seleccionar al menos uno de la pluralidad de dispositivos de transferencia (4) como un primer dispositivo de transferencia para llevar a cabo una operación de aprendizaje;

seleccionar dispositivos de transferencia diferentes del primer dispositivo de transferencia, como segundos dispositivos de transferencia para llevar a cabo una operación de aprendizaje de diferencia individual;

hacer que los medios de control del primer dispositivo de transferencia (4) generen la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo basándose en la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal generada por unos medios (27) de detección de distancia de desplazamiento horizontal correspondientes, para todas las unidades de almacenamiento (3) de uno o más de los casilleros de almacenamiento (1) que están asignados al primer dispositivo de transferencia (4);

hacer que los medios de control del segundo dispositivo de transferencia (4) generen información de diferencia individual al comparar información detectada de distancia de desplazamiento horizontal, que se ha detectado por los medios (27) de detección de distancia de desplazamiento horizontal correspondientes al segundo dispositivo de transferencia (4), con información detectada de distancia de desplazamiento horizontal que se ha detectado por los medios (27) de detección de distancia de desplazamiento horizontal correspondientes al primer dispositivo de transferencia (4), para al menos una de las unidades de almacenamiento (3); y

obtener la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo para los dispositivos de transferencia (4) del segundo grupo, mediante la corrección de la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo generada por los medios de control del dispositivo de transferencia (4) del primer grupo, basándose en la información de diferencia individual.

2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

hacer que los medios de control del primer dispositivo de transferencia (4) generen la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo basándose en la información detectada de distancia de desplazamiento vertical generada por los medios (22) de detección de distancia de desplazamiento vertical correspondientes, para todas las unidades de almacenamiento (3) de uno o más de los casilleros de almacenamiento (1) que están asignados al primer dispositivo de transferencia (4);

hacer que los medios de control del segundo dispositivo de transferencia (4) generen información de diferencia individual al comparar información detectada de distancia de desplazamiento vertical, que se ha detectado por los medios (22) de detección de distancia de desplazamiento vertical correspondientes al segundo dispositivo de transferencia (4), con información detectada de distancia de desplazamiento vertical que se ha detectado por los medios (22) de detección de distancia de desplazamiento vertical correspondientes al primer dispositivo de transferencia (4), para al menos una de las unidades de almacenamiento (3); y

obtener la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo para los dispositivos de transferencia (4) del segundo grupo, mediante la corrección de la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo generada por los medios de control del dispositivo de transferencia (4) del primer grupo, basándose en la información de diferencia individual.

3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

hacer que los medios de control del primer dispositivo de transferencia (4) generen la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo basándose en la información detectada de distancia de desplazamiento vertical generada por los medios (22) de detección de distancia de desplazamiento vertical correspondientes, para algunas de las unidades de almacenamiento (3),

hacer que los medios de control del primer dispositivo de transferencia (4) utilicen la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo generada para algunas de las unidades de almacenamiento (3), coma información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo para unidades de almacenamiento (3) distintas de esas algunas de las unidades de almacenamiento (3).

4. Un método de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende adicionalmente:

hacer que los medios de control del segundo dispositivo de transferencia (4) generen la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo basándose en la información detectada de distancia de desplazamiento vertical generada por los medios (22) de detección de distancia de desplazamiento vertical correspondientes, para algunas de las unidades de almacenamiento (3),

hacer que los medios de control del segundo dispositivo de transferencia (4) utilicen la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo generada para esas algunas de las unidades de almacenamiento (3), como información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo para unidades de almacenamiento (3) distintas de esas algunas de las unidades de almacenamiento (3).

5. Un método de acuerdo con una de las reivindicaciones 2-4, que comprende adicionalmente:

almacenar la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo y la de distancia de desplazamiento vertical de objetivo para las unidades de almacenamiento (3) del casillero de almacenamiento (1) correspondiente, en un dispositivo de almacenamiento proporcionado en correspondencia con cada uno de los casilleros de almacenamiento (1).

6. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** por que

la etapa de hacer que los medios de control del primer dispositivo de transferencia generen la información de distancia de desplazamiento horizontal de objetivo se realiza basándose en la información detectada por unos medios (46, 47) de detección de miembros, que son capaces de detectar un miembro que constituye una parte de una unidad de almacenamiento (3) de objetivo y están presentes en cada uno de los dispositivos de transferencia primero y segundo (4), y en la información detectada de distancia de desplazamiento horizontal.

7. Un método de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado** por que

la detección por los medios (46, 47) de detección de miembros se realiza detectando un poste de soporte (6) del casillero de almacenamiento (1).

8. Un método de acuerdo con la reivindicación 2, que además comprende:

hacer que los medios de control del primer dispositivo de transferencia generen la información de distancia de desplazamiento vertical de objetivo basándose en la información detectada por unos medios (46, 47) de detección de miembros y en la información detectada de distancia de desplazamiento vertical.

9. Un método de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado** por que

la detección por medios (46, 47) de detección de miembros se realiza detectando una parte del soporte (6) del casillero de almacenamiento (1) que soporta un artículo por su parte inferior.

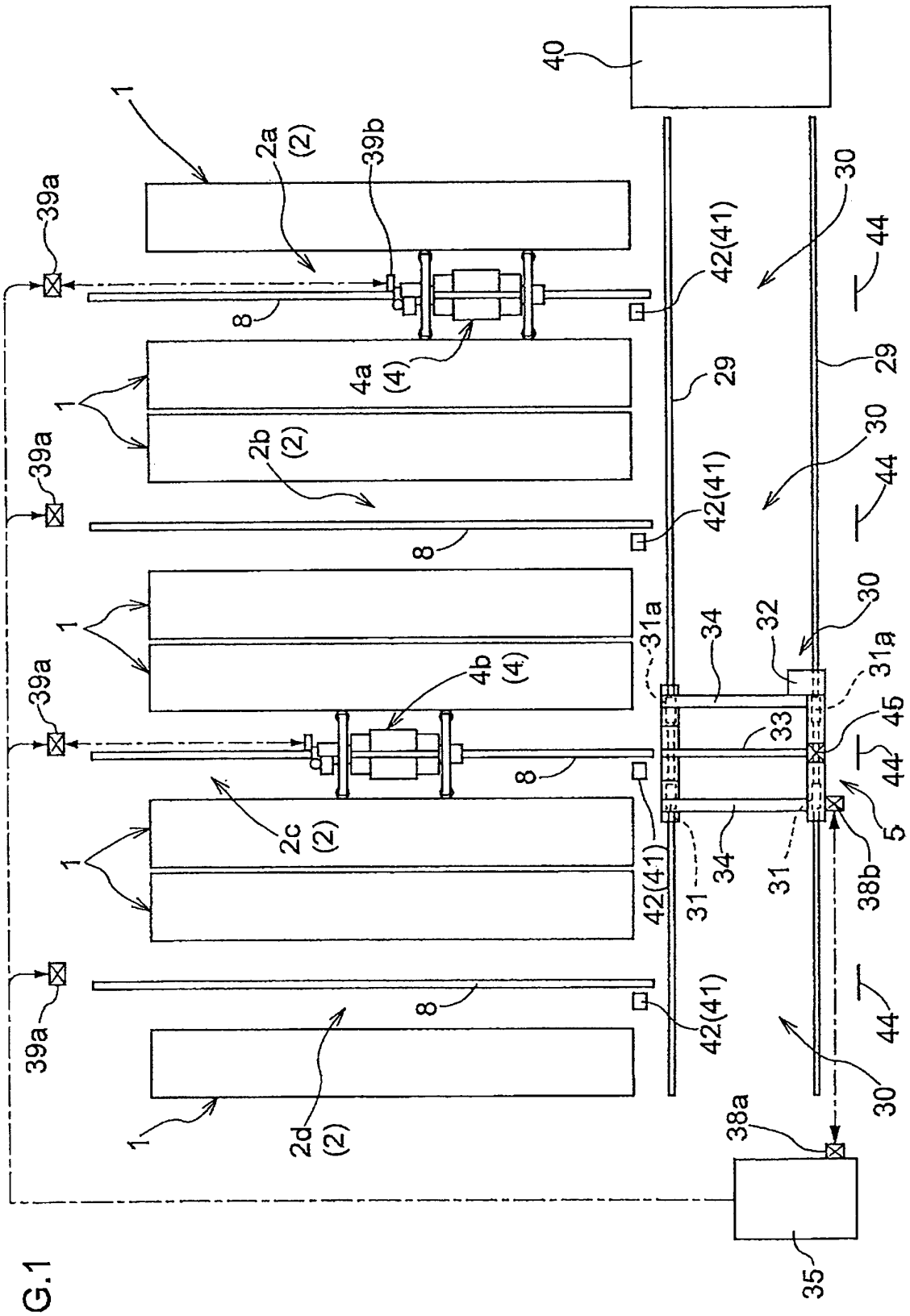
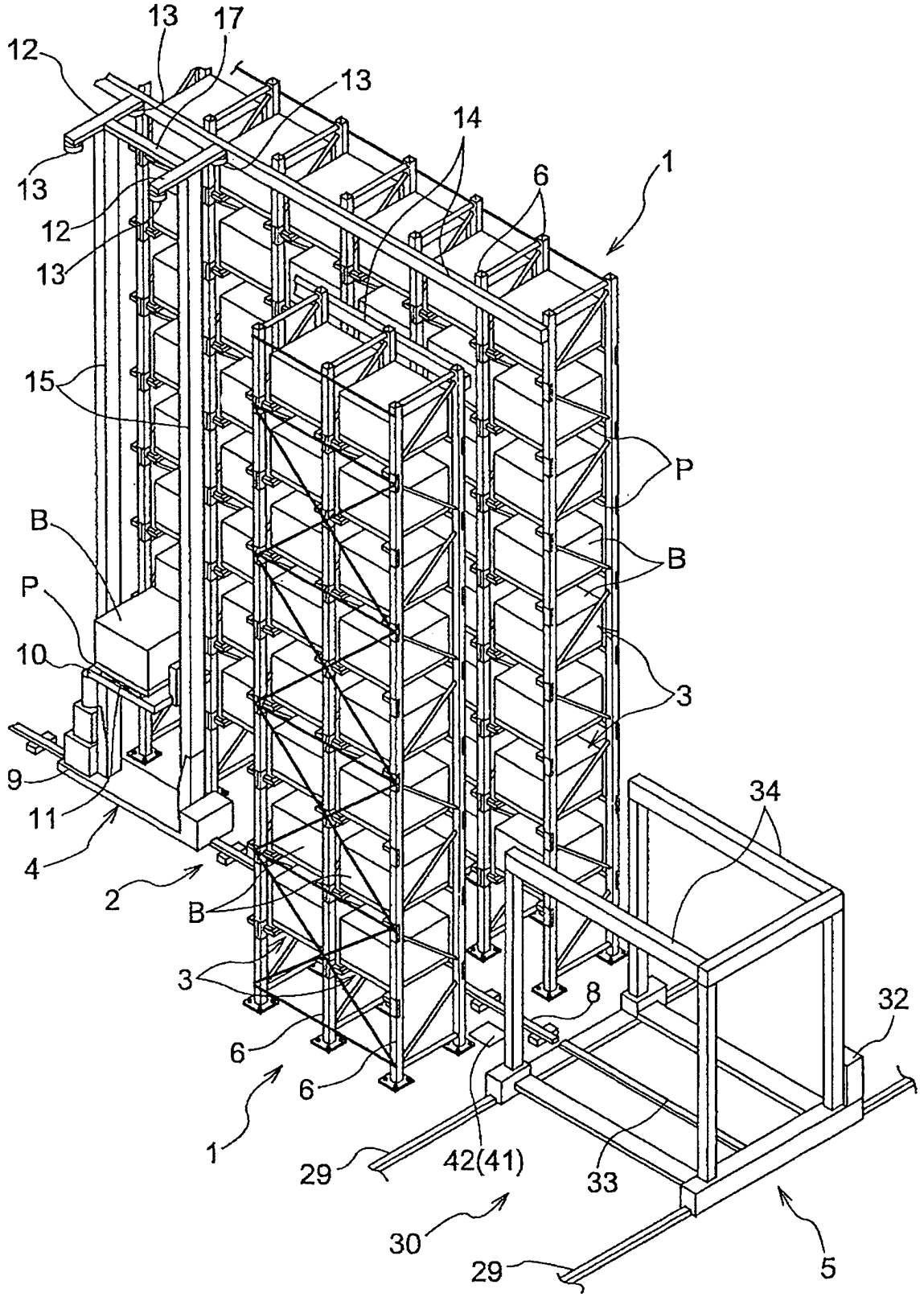

40
1
2a
(2)
39b
39a
30
42(41)
44
8
4a
(4)
29
2b
(2)
4b
(4)
31a
34
32
33
45
5
38b
2c
(2)
31
2d
(2)
38a
35

FIG.1

FIG.2


13
17
12
13
14
13
6
1
12
13
15
P
B
B
P
10
3
9
34
11
4
2
B
3
8
32
6
6
1
29
42(41)
33
30
29
5

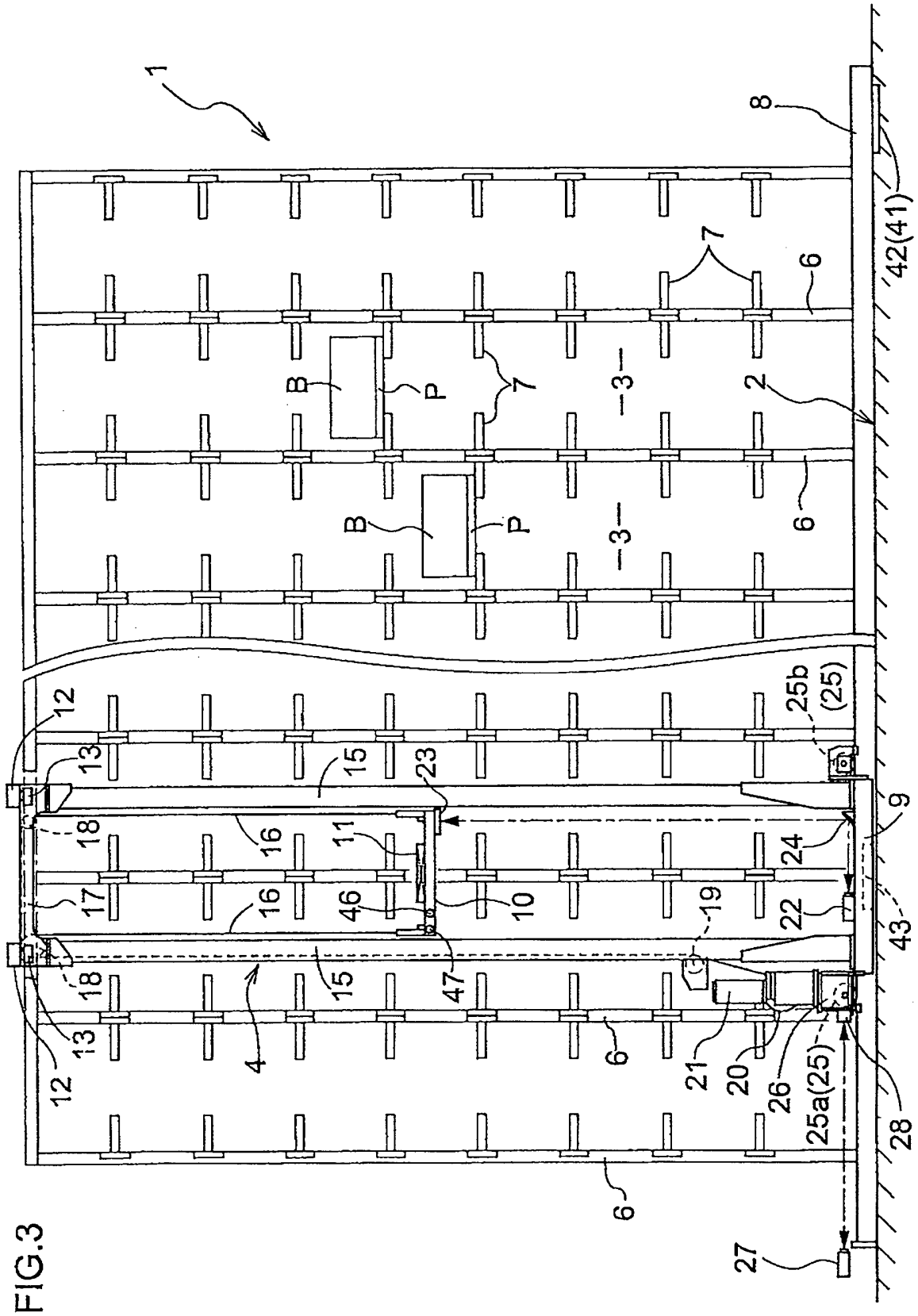

1
8
42(41)
7
6
B
P
3
2
25b
(25)
12
13
15
23
9
18
16
11
24
17
46
10
19
22
43
47
4
21
20
26
25a(25)
28
27

FIG.3

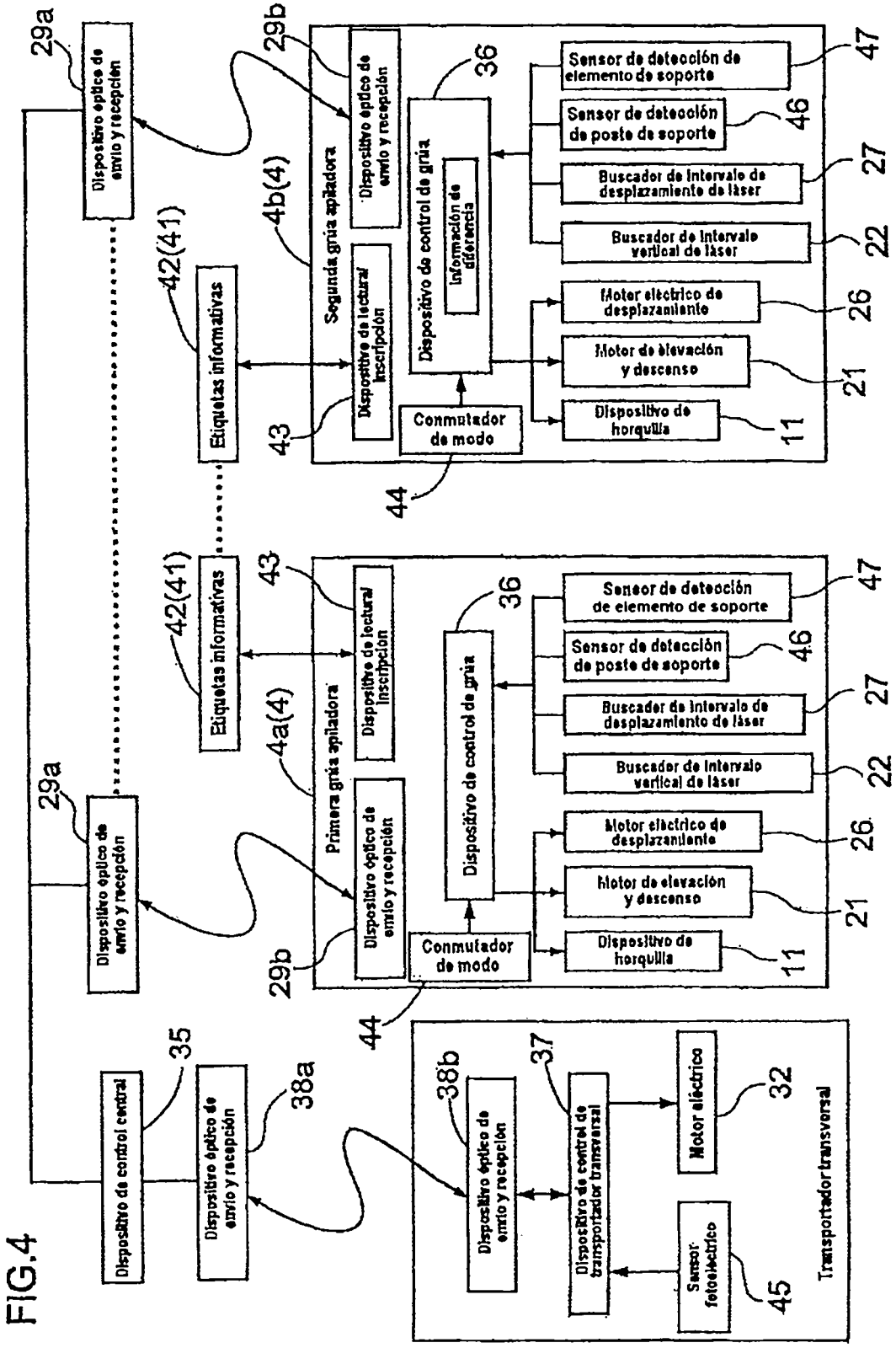

Dispositivo de control central
35
Dispositivo óptico de envío y recepción
38a
Dispositivo óptico de envío y recepción
38b
Dispositivo de control de transportador transversal
37
Motor eléctrico
32
Sensor fotoeléctrico
45
Transportador transversal
Primera grúa apiladora
4a(4)
Dispositivo de lectura/ inscripción
43
Etiquetas informativas
42(41)
Dispositivo de control de grúa
36
Información de diferencia
Sensor de detección de elemento de soporte
47
Sensor de detección de poste de soporte
46
Buscador de intervalo de desplazamiento de láser
27
Buscador de intervalo vertical de láser
22
Motor eléctrico de desplazamiento
26
Motor de elevación y descenso
21
Dispositivo de horquilla
11
Conmutador de modo
44
Segunda grúa apiladora
4b(4)
29a
29b

FIG.4

FIG.5(A)

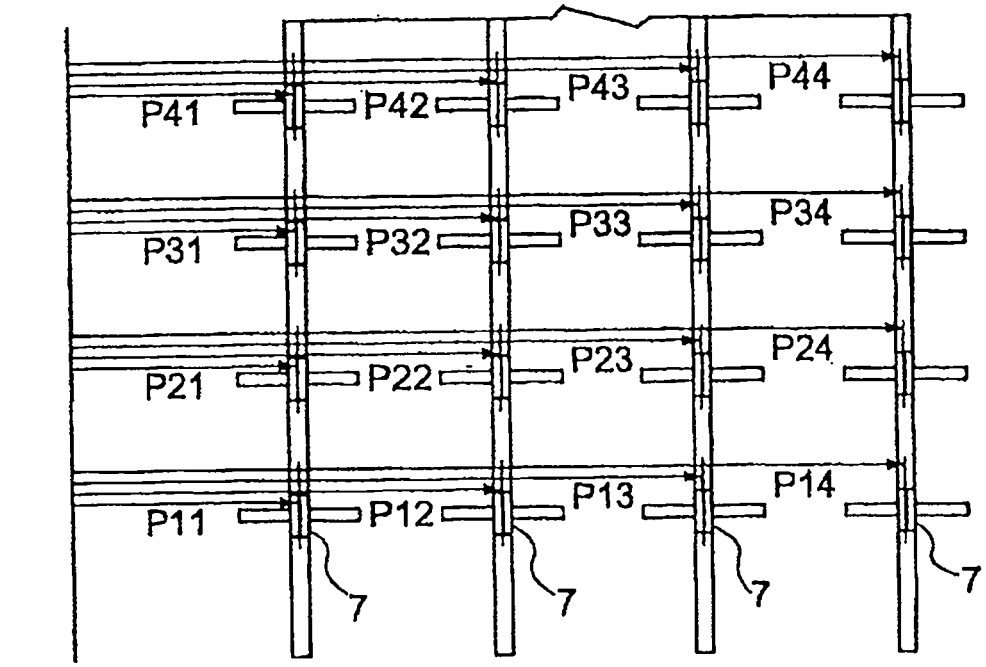

P41
P42
P43
P44
P31
P32
P33
P34
P21
P22
P23
P24
P11
P12
P13
P14
7
7
7
7
Posición horizontal
de referencia

FIG.5(B)

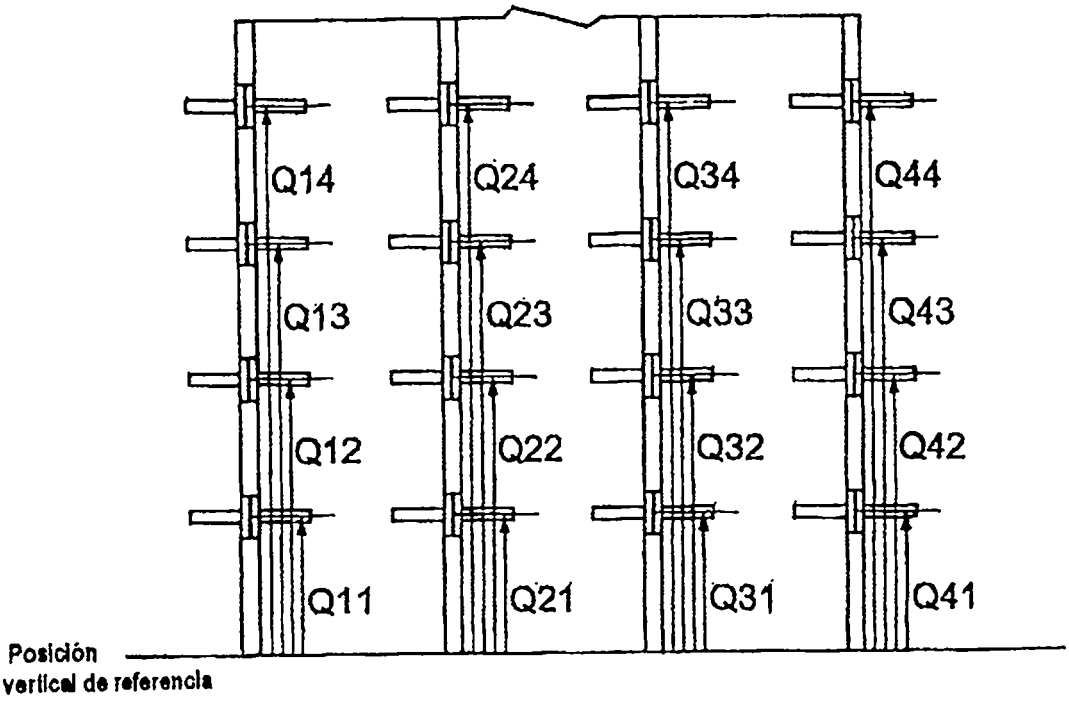

Q14
Q24
Q34
Q44
Q13
Q23
Q33
Q43
Q12
Q22
Q32
Q42
Q11
Q21
Q31
Q41
Posición
vertical de referencia

FIG.6

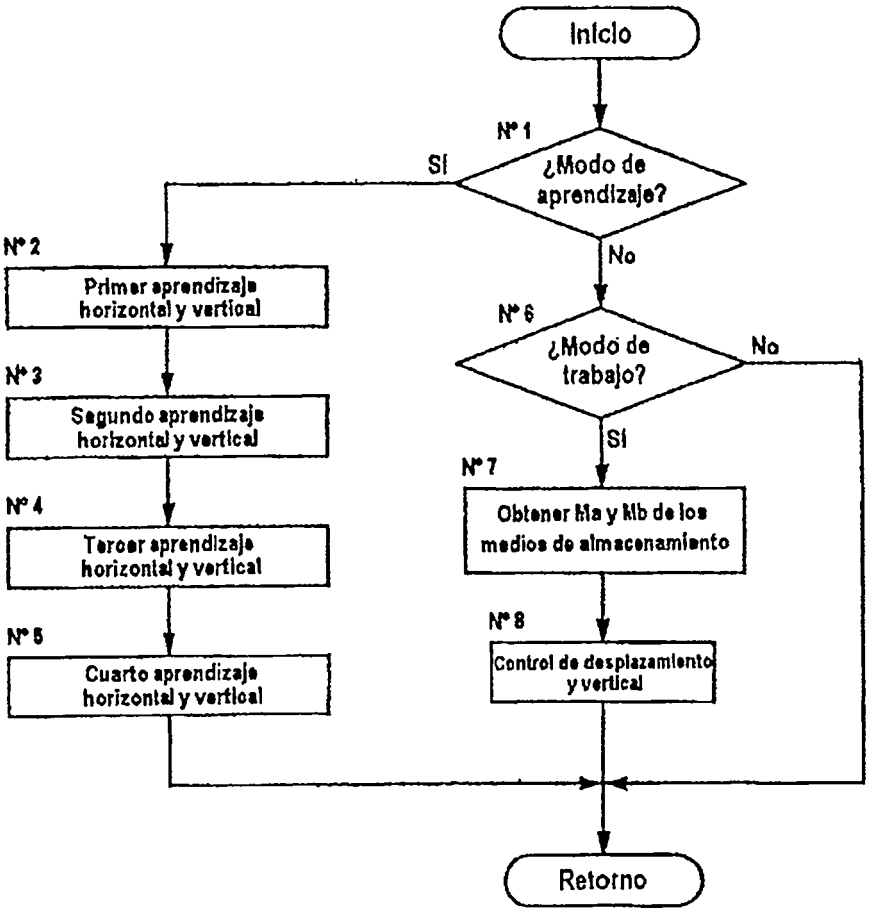
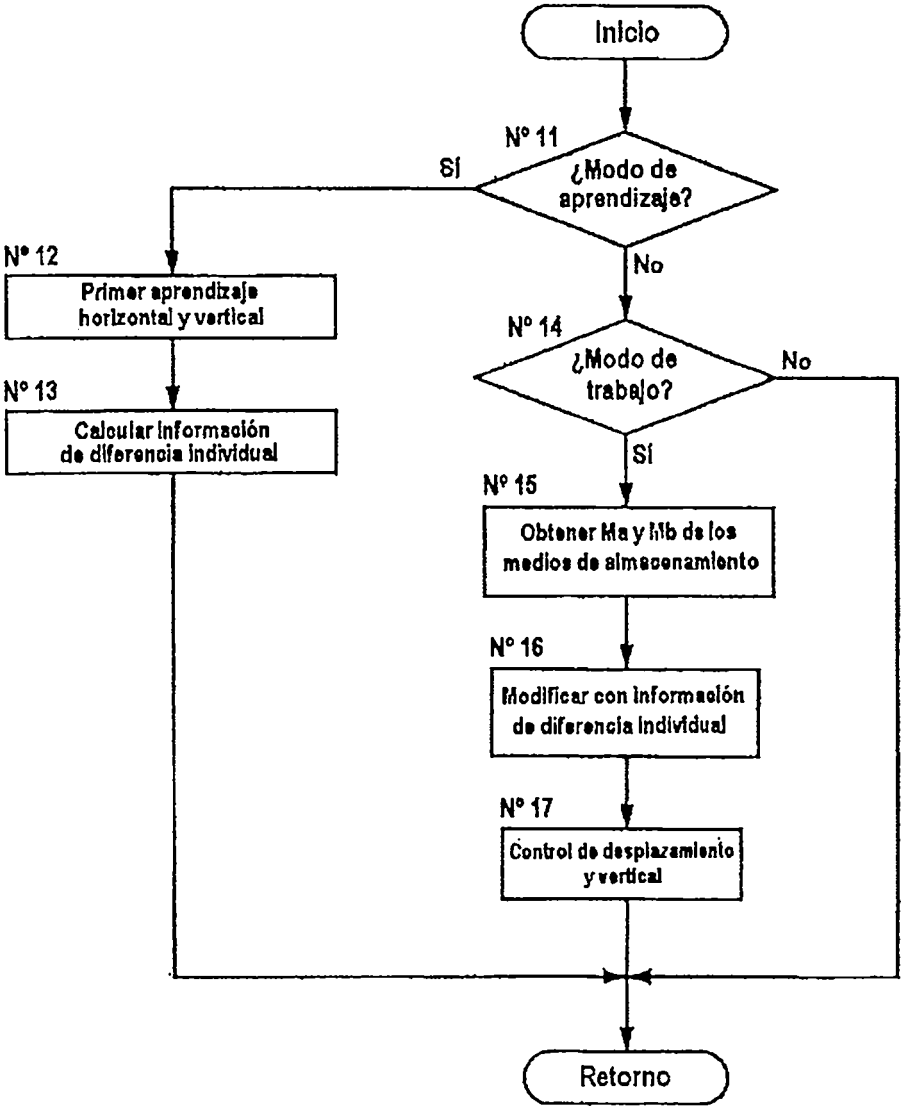

Inicio
Nº 1
¿Modo de aprendizaje?
Sí
No
Nº 2
Primer aprendizaje horizontal y vertical
Nº 3
Segundo aprendizaje horizontal y vertical
Nº 4
Tercer aprendizaje horizontal y vertical
Nº 5
Cuarto aprendizaje horizontal y vertical
Nº 6
¿Modo de trabajo?
No
Sí
Nº 7
Obtener Ma y Mb de los medios de almacenamiento
Nº 8
Control de desplazamiento y vertical
Retorno

FIG.7


Inicio
Nº 11
¿Modo de aprendizaje?
Sí
No
Nº 12
Primer aprendizaje horizontal y vertical
Nº 13
Calcular información de diferencia individual
Nº 14
¿Modo de trabajo?
No
Sí
Nº 15
Obtener Ma y Mb de los medios de almacenamiento
Nº 16
Modificar con información de diferencia individual
Nº 17
Control de desplazamiento y vertical
Retorno

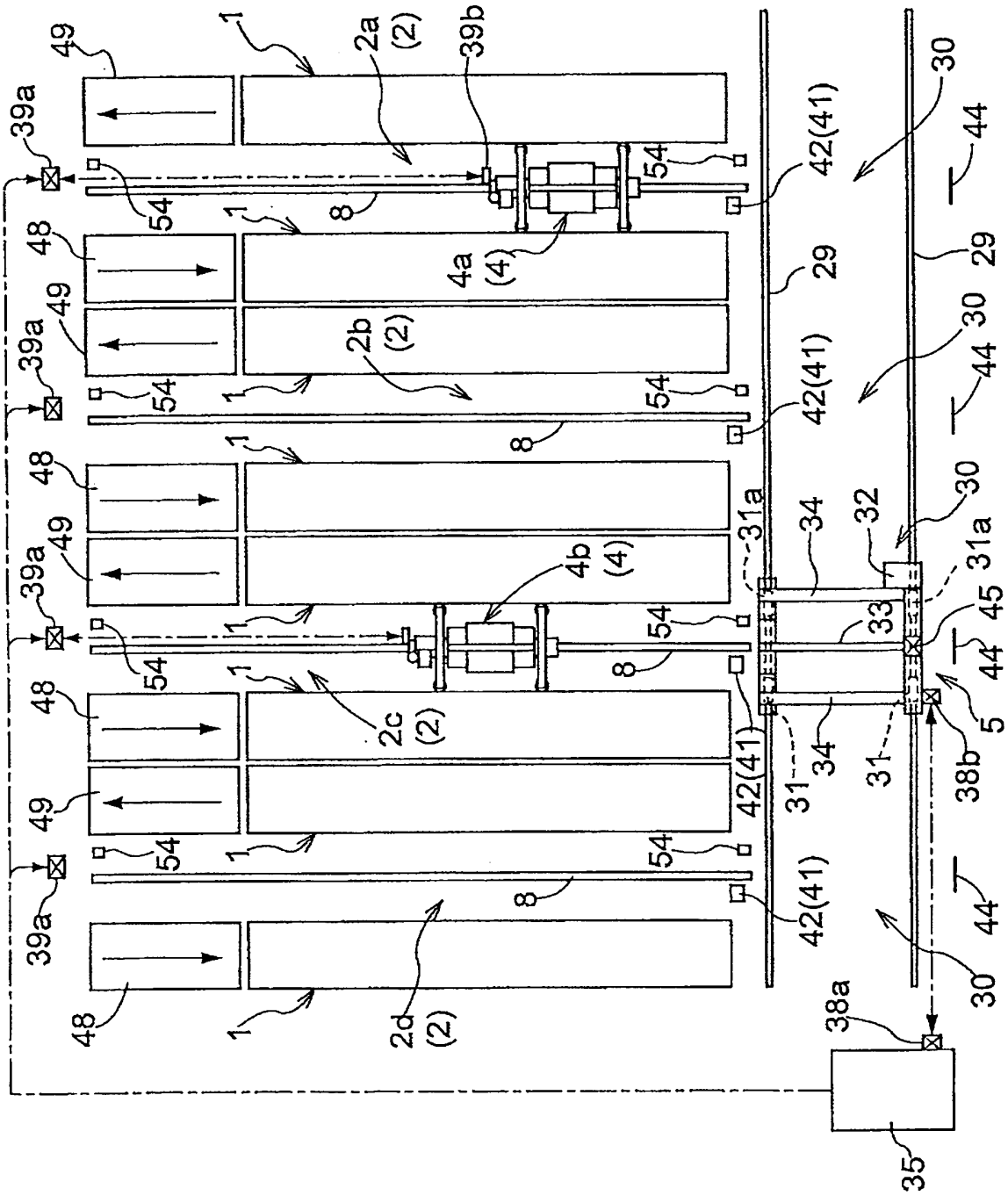
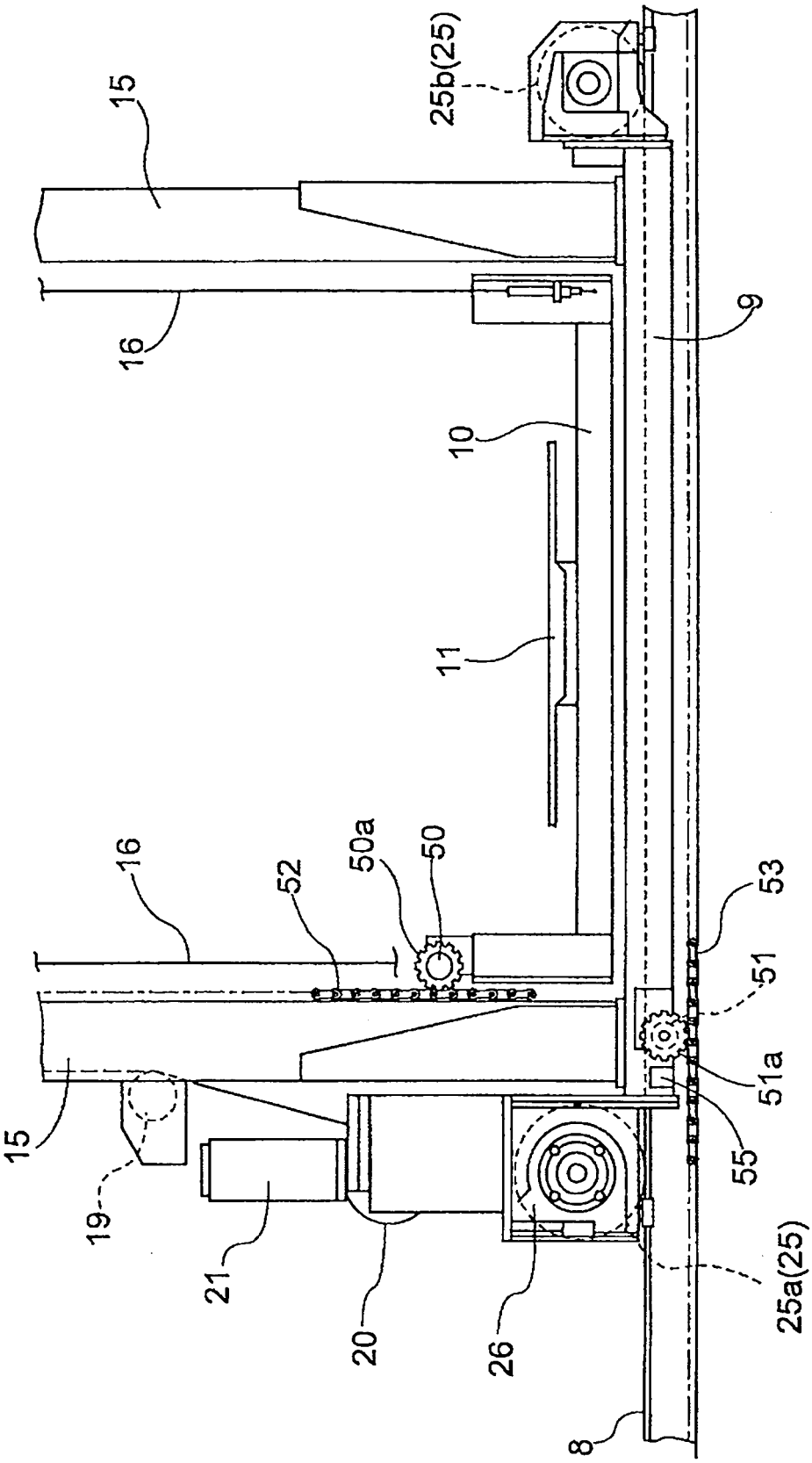

49
1
2a
(2)
39b
39a
54
8
48
4a
(4)
2b
(2)
42(41)
30
44
29
4b
(4)
31a
34
32
33
45
5
38b
2c
(2)
31
2d
(2)
38a
35

FIG.8

FIG.9



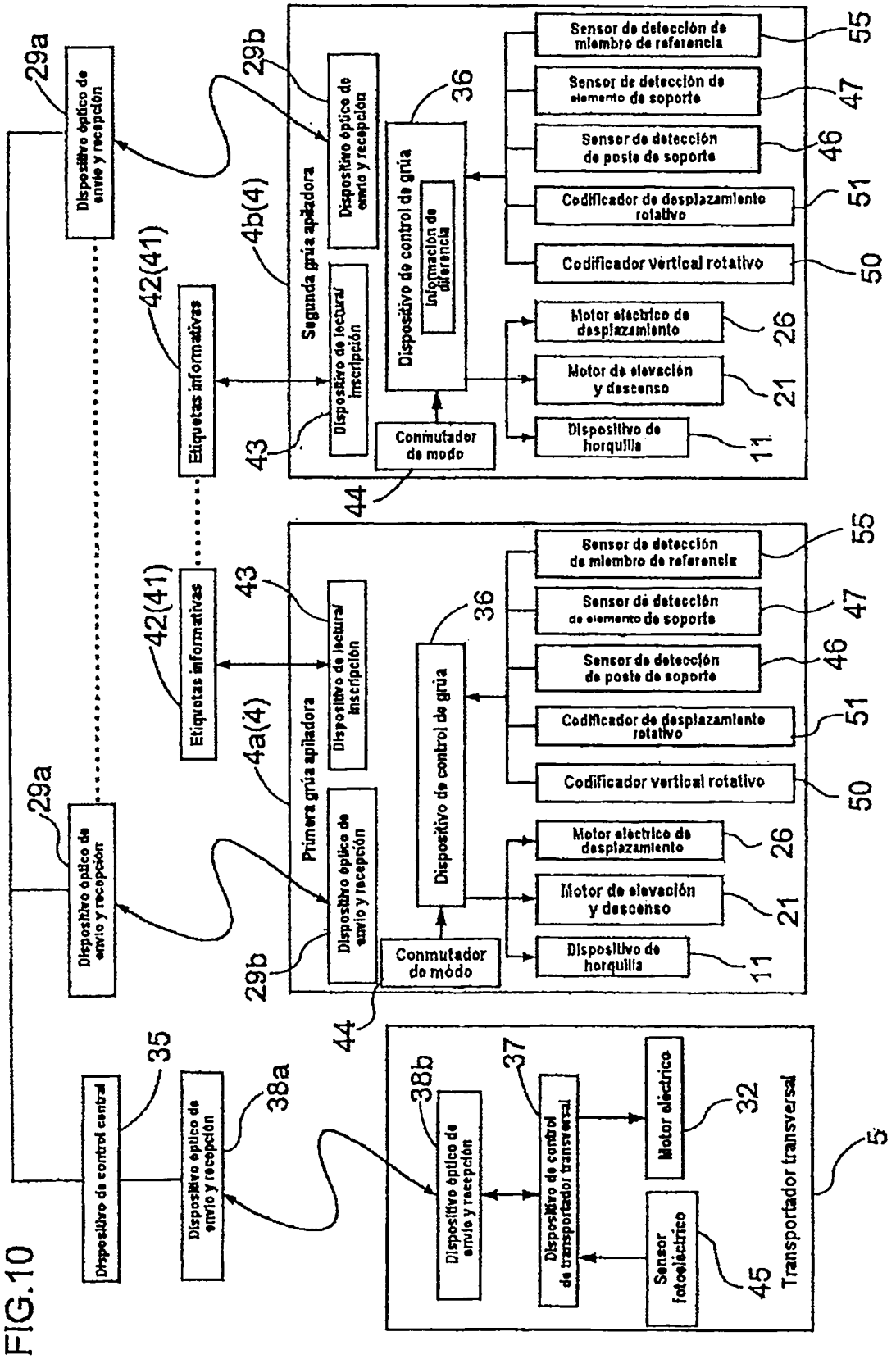
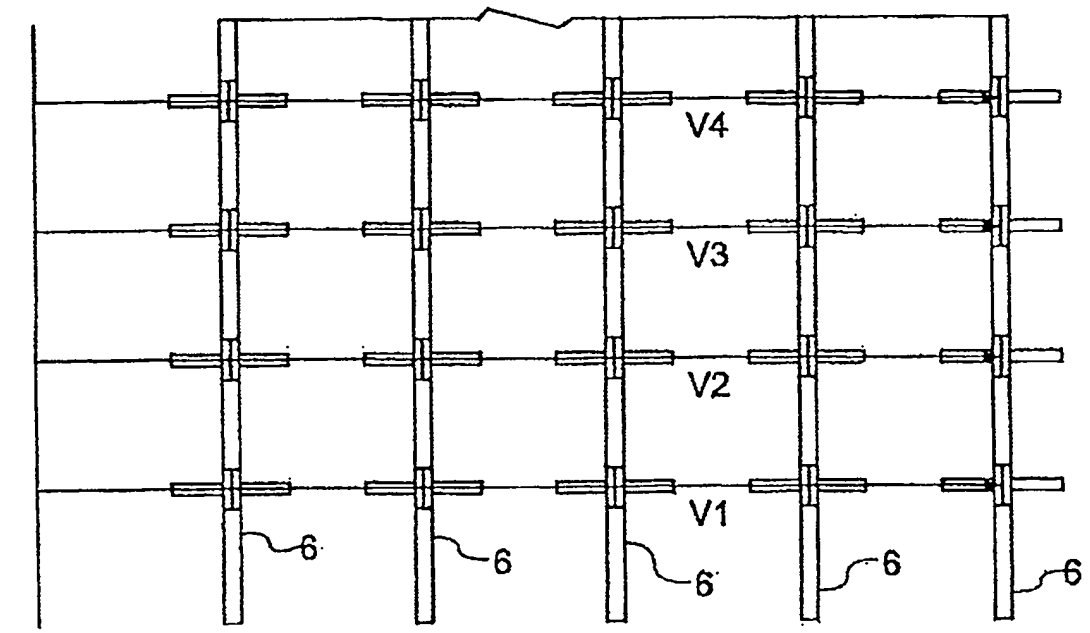

Dispositivo de control central
35
Dispositivo óptico de envío y recepción
38a
Dispositivo óptico de envío y recepción
29a
Dispositivo óptico de envío y recepción
Primera grúa apiladora
4a(4)
Dispositivo óptico de envío y recepción
29b
Dispositivo de lectura/ inscripción
43
Etiquetas informativas
42(41)
Dispositivo de control de grúa
36
Información de diferencia
Conmutador de modo
44
Sensor de detección de miembro de referencia
55
Sensor de detección de elemento de soporte
47
Sensor de detección de poste de soporte
46
Codificador de desplazamiento rotativo
51
Codificador vertical rotativo
50
Motor eléctrico de desplazamiento
26
Motor de elevación y descenso
21
Dispositivo de horquilla
11
Segunda grúa apiladora
4b(4)
Dispositivo óptico de envío y recepción
29b
Dispositivo de lectura/ inscripción
43
Etiquetas informativas
42(41)
Dispositivo de control de grúa
36
Información de diferencia
Conmutador de modo
44
Sensor de detección de miembro de referencia
55
Sensor de detección de elemento de soporte
47
Sensor de detección de poste de soporte
46
Codificador de desplazamiento rotativo
51
Codificador vertical rotativo
50
Motor eléctrico de desplazamiento
26
Motor de elevación y descenso
21
Dispositivo de horquilla
11
Dispositivo óptico de envío y recepción
38b
Dispositivo de control de transportador transversal
37
Motor eléctrico
32
Sensor fotoeléctrico
45
Transportador transversal
5

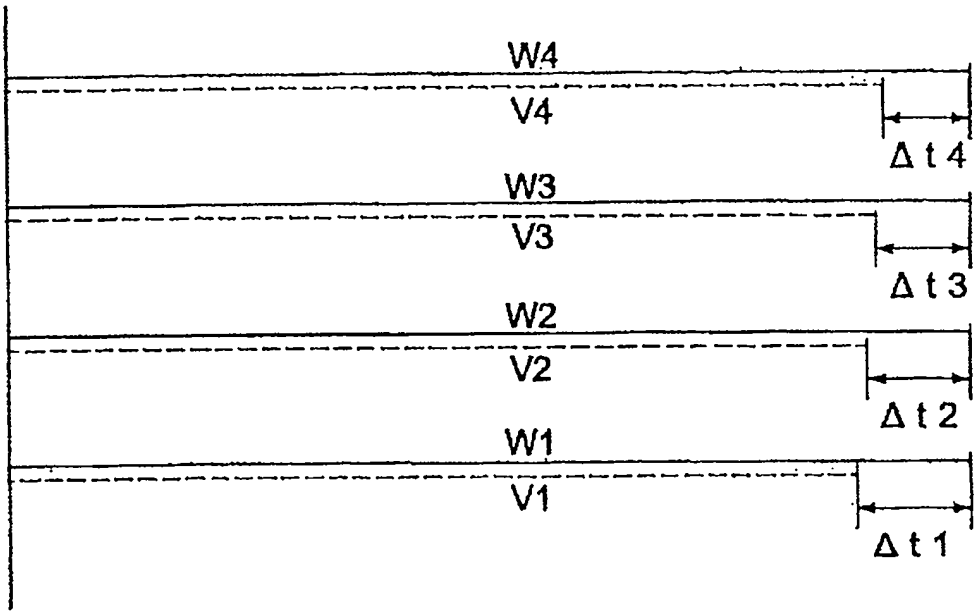
FIG.10

FIG.11(A)



Posición
horizontal de referencia

FIG.11(B)



Posición
horizontal de referencia

FIG.12

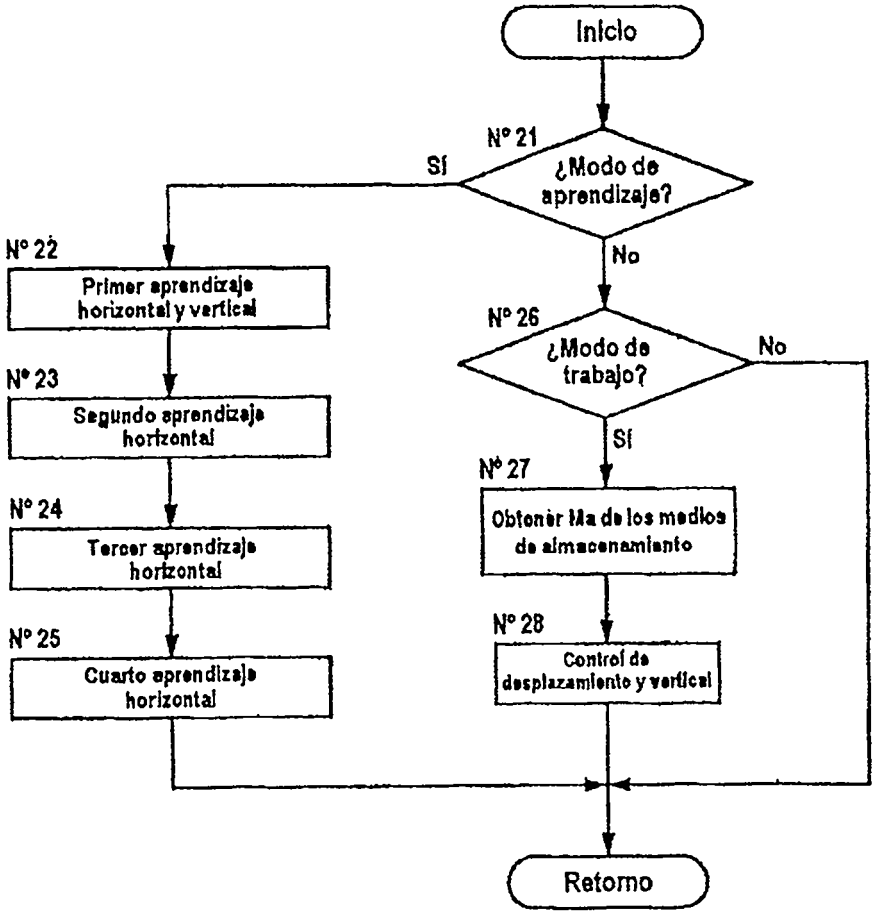
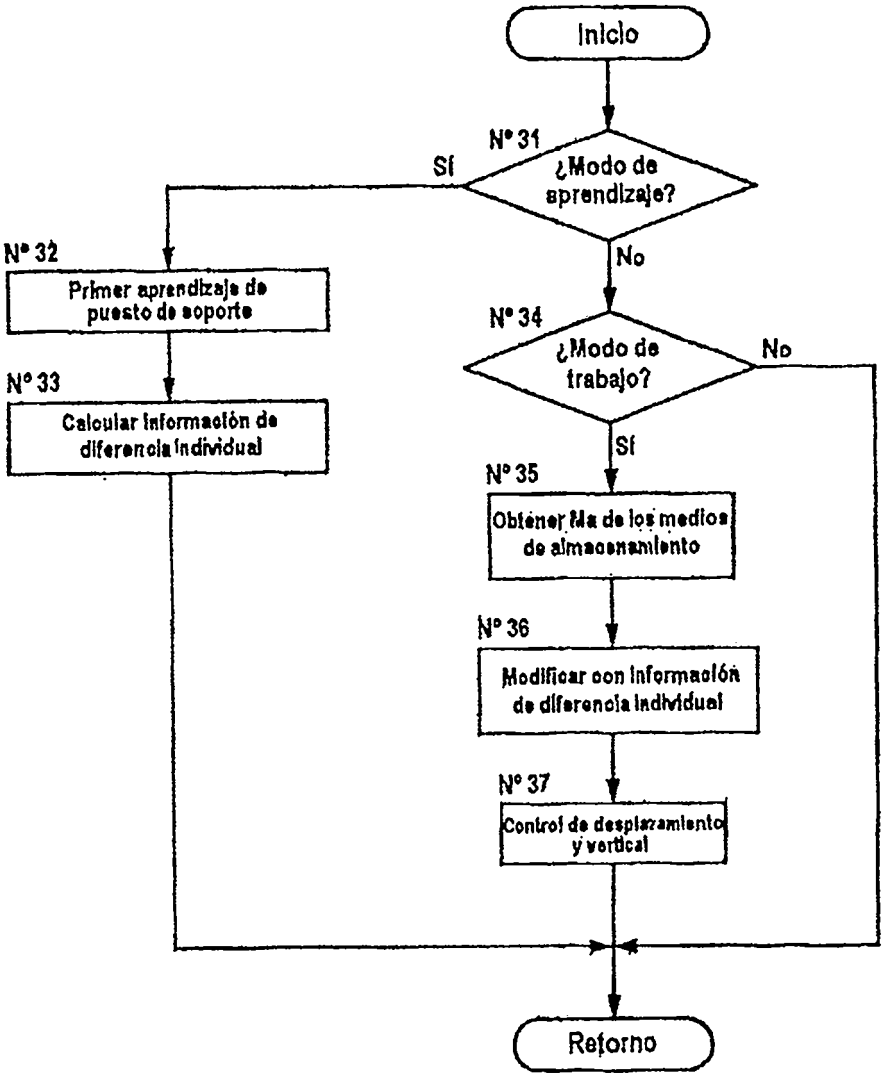

Inicio
Nº 21
¿Modo de aprendizaje?
Sí
No
Nº 22
Primer aprendizaje horizontal y vertical
Nº 23
Segundo aprendizaje horizontal
Nº 24
Tercer aprendizaje horizontal
Nº 25
Cuarto aprendizaje horizontal
Nº 26
¿Modo de trabajo?
No
Sí
Nº 27
Obtener Ma de los medios de almacenamiento
Nº 28
Control de desplazamiento y vertical
Retorno

FIG.13


Inicio
Nº 31
¿Modo de aprendizaje?
Sí
No
Nº 32
Primer aprendizaje de puesto de soporte
Nº 33
Calcular información de diferencia individual
Nº 34
¿Modo de trabajo?
No
Sí
Nº 35
Obtener Ma de los medios de almacenamiento
Nº 36
Modificar con información de diferencia individual
Nº 37
Control de desplazamiento y vertical
Retorno

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) ES 2 323 821

(21) Nº de solicitud: 200600069

(22) Fecha de presentación de la solicitud: **12.01.2006**

(32) Fecha de prioridad: **13.01.2005**
22.09.2005

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

(51) **Int. Cl.:** Ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
PX	JP 2005263357 A (DAIFUKU KK) 29.09.2005, resumen; parr.[1-30]; dibujos.	1-9
A	US 5380139 A (KONE OY [FI]) 10.01.1995, resumen; columnas 5-12; dibujos.	1-9
A	JP 2000229706 A (DAIFUKU KK) 22.08.2000, resumen; párrafos [1-21]; dibujos.	1-9
A	JP 2002206922 A (DAIFUKU KK) 26.07.2002, resumen; párrafos [1-60]; dibujos.	1-9
A	US 2003046023 A1 (DAIFUKU KK) 06.03.2003, resumen; párrafos [9-14]; párrafos [104-116]; figuras 3-11.	1,2,5-9
A	JP 8268699 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 15.10.1996, resumen; párrafos [1-70]; dibujos.	1-6
A	JP 2003276807 A (KITO KK) 02.10.2003, resumen; párrafos [1-28].	1-6
A	JP 1172107 A (DAIFUKU KK) 07.07.1989, resumen; figuras 2-6.	1-6

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	Examinador	Página
06.07.2009	P. Tauste Ortiz	1/2

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

B66F 9/07 (2006.01)
B65G 1/04 (2006.01)
B66C 15/04 (2006.01)