

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 886 466**

51 Int. Cl.:

G06Q 10/04 (2012.01)

B65G 1/137 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.04.2017 PCT/EP2017/058563**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.12.2017 WO17207152**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.04.2017 E 17717140 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.06.2021 EP 3465561**

54 Título: **Sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación de cargas que comprende dos elevadores**

30 Prioridad:

30.05.2016 FR 1654863

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

20.12.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**PIETROWICZ, STÉPHANE y
COLLIN, JEAN-MICHEL**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 886 466 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación de cargas que comprende dos elevadores

1. Campo técnico

El campo de la invención es el de la logística.

5 La presente invención se refiere más específicamente a un sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación de cargas, configurado para recibir cargas no secuenciadas que provienen de al menos una unidad externa (por ejemplo, un almacén de almacenamiento/retirada automatizado) y para suministrar cargas secuenciadas a al menos un puesto de preparación. Por «suministro de cargas secuenciadas», se entiende el suministro, bajo una restricción de entrega, de al menos una secuencia que comprende cargas en un orden deseado.

10 La presente invención se puede aplicar a cualquier tipo de puesto de preparación, y en particular, pero no exclusivamente:

- a los puestos de preparación de pedidos (también llamados « puestos de recogida »), por retiradas de productos en contenedores de almacenamiento (también llamados « cargas origen »): un operador (o robot) recibe una lista de las retiradas (en papel, en la pantalla de un terminal, en forma de voz, en forma de misión informática (en el caso del robot), etc.) que indica, para cada paquete a expedir (también llamado « contenedor de expedición » o « carga objetivo »), la cantidad de cada tipo de productos que debe recoger en contenedores de almacenamiento y agrupar en el paquete a expedir; y
- en los puestos de paletizado de contenedores de almacenamiento (también llamados « cargas origen ») que contienen por sí mismos productos: un operador (o un robot) recibe una lista de extracciones (en papel, en una pantalla de un terminal, en forma de voz, en la forma de una misión informática (en el caso del robot), etc.) que indica, para cada pallet a expedir (también llamado « contenedor de expedición » o « carga objetivo »), la cantidad de cada tipo de contenedores de almacenamiento (por ejemplo cajas) que debe recoger y descargar en el pallet a expedir.

2. Antecedentes tecnológicos

25 Se presenta ahora, en relación con la figura 1, una vista superior de un ejemplo de configuración conocido para un sistema automatizado de preparación de pedidos que comprende:

- un almacén automatizado 7 de almacenamiento/retirada que comprende varios (dos en este ejemplo) conjuntos formado cada uno de un pasillo 7a, 7a' que da servicio a cada lado a una estantería 7b, 7c, 7b', 7c' de almacenamiento en varios niveles de clasificadores superpuestos;
- 30 • un conjunto de transportadores que llevan las cargas origen desde el almacén automatizado 7 hasta los puestos de preparación, y viceversa. En el ejemplo de la figura 1, se distingue:
 - para la ida (es decir, desde el almacén automatizado 7 hasta los puestos de preparación), transportadores referenciados 9a y 9a' (uno por pasillo) así como 6 y 8; y
 - 35 ◦ para el retorno (es decir, desde los puestos de preparación hasta el almacén automatizado 7), transportadores referenciados 8', 6' así como 9b y 9b' (uno por pasillo); en este ejemplo, los transportadores 6' y 8' están superpuestos a los transportadores 6 y 8;
- varios puestos de preparación de pedidos 10a a 10f, cada uno ocupado por un operador 1a a 1f y que se extienden perpendicularmente a los transportadores referenciados 8 y 8'; y
- 40 • un sistema de gestión y dirección (también llamado «unidad de gestión»), que es un sistema informático central de gestión responsable del control del conjunto del sistema (almacén automatizado 7 de almacenamiento/retirada, conjunto de transportadores 6, 6', 8, 8', 9a, 9a', 9b y 9b', y puestos de preparación 10a a 10f).

El sistema de gestión también gestiona la lista de pedidos asociada a cada contenedor de expedición (carga objetivo) y por lo tanto el orden de las líneas de pedido que forman esta lista, en función de la ubicación de los contenedores de almacenamiento (cargas origen) en el almacén automatizado 7, de la disponibilidad de los carros y de los elevadores del almacén automatizado 7, así como de las necesidades en productos de los distintos contenedores de expedición a preparar que se suceden en el puesto de preparación. El propósito de esto es optimizar todos los desplazamientos y los tiempos de preparación de los contenedores de expedición y garantizar la sincronización entre la llegada, al puesto de preparación, de un contenedor de transporte y de los contenedores correspondientes de almacenamiento (es decir, que contienen los productos indicados en la lista de pedidos asociada con este contenedor de almacenamiento).

5 En el ejemplo de la figura 1, cada puesto de preparación comprende dos circuitos de transportadores: un primer circuito de transportadores para los contenedores de almacenamiento, formado por dos columnas horizontales de transportadores: una (columna 3 de ida) para el desplazamiento de los contenedores de almacenamiento desde el tercer subconjunto de transportadores 8 hasta el operador 1a, y la otra (columna 2 de retorno) para el desplazamiento inverso; y un segundo circuito de transportadores para los contenedores de expedición, formado por dos columnas horizontales de transportadores: una (columna 4 de ida) para el desplazamiento de los contenedores de expedición desde el tercer subconjunto de transportadores 8 hasta el operador 1a, y otra (columna de retorno 5) para el desplazamiento inverso.

10 Una función de almacenamiento intermedio (también llamado «función de acumulación») de una cantidad determinada de contenedores aguas arriba del operador (o del autómatas) se lleva a cabo, en cada uno de los circuitos primero y segundo, por la columna 3 y 4 de ida (compuesta de transportadores horizontales clásicos). Por tanto, un contenedor de almacenamiento efectúa el siguiente recorrido: es tomado por un carro en el almacén automatizado 7, luego transportado sucesivamente por uno de los transportadores 9a y 9a' (según llegue desde pasillo 7a o 7a'), y luego por los transportadores 6 y 8, y finalmente por los transportadores de la columna 3 de ida, para ser presentado al operador.

15 En el otro sentido (después de la presentación al operador), el contenedor de almacenamiento efectúa el recorrido inverso: es transportado por los transportadores de la columna 2 de retorno, luego por los transportadores 8' y 6', y finalmente por uno de los transportadores 9b y 9b' (según vuelva hacia el pasillo 7a o 7a'), antes de ser sustituido en el almacén automatizado 7 por un carro.

20 Como se mencionó anteriormente, los contenedores (cargas origen y cargas objetivo) deben ser presentados al operador en el orden deseado formando al menos una secuencia determinada. Convencionalmente, este orden de llegada es predeterminado por el sistema de gestión (es decir, determinado, para cada contenedor, antes de que este contenedor llegue al puesto de preparación) y, si es necesario, recalculado durante el encaminamiento de los contenedores de la salida del almacén automatizado 7 hacia el puesto de preparación (por ejemplo, para tener en cuenta un fallo de un elemento del sistema).

25 En una primera implementación conocida (estándar), se realiza un primer nivel de secuenciación depositando cargas secuenciadas previamente sobre cada uno de los transportadores 9a y 9a' (por lo tanto, hay restricciones en el almacén automatizado 7). En otras palabras, las cargas depositadas sobre el transportador 9a están en un orden coherente con el orden final deseado, y las cargas depositadas en el transportador 9a' también están en un orden coherente con el orden final deseado. Luego, se realiza un segundo nivel de secuenciación depositando en el orden final deseado, sobre el transportador 6, las cargas provenientes de los transportadores 9a y 9a'. Por ejemplo, para una secuencia de siete cargas, si las cargas de las filas 1, 2, 4 y 5 se almacenan en el pasillo 7a se depositan en este orden sobre el transportador 9a y si las cargas de las filas 3 y 6 se almacenan en el pasillo 7a' se depositan en este orden sobre el transportador 9a'; luego, las siete cargas se depositan sobre el transportador 6 en el orden creciente (de 1 a 7) de sus rangos.

30

35 En una segunda implementación conocida, con el fin de relajar las restricciones en el almacén automatizado 7, se admite que los contenedores no salen del almacén automatizado 7 en el orden requerido (es decir, el orden en que deben ser presentados al operador). Por tanto, es necesario efectuar una operación de secuenciación de los contenedores, entre el almacén automatizado 7 y el puesto de preparación donde se encuentra el operador. La supresión de las restricciones de secuenciación que pesan habitualmente sobre el almacén automatizado 7 permite un aumento significativo en el rendimiento de este último (y más generalmente de los diversos elementos de equipamiento aguas arriba) y, por tanto, una reducción de su tamaño y complejidad, y por tanto de su coste. En el ejemplo de la figura 1, esta operación de secuenciación se efectúa como sigue: los contenedores de almacenamiento circular sobre los transportadores 6, 8, 8' y 6', y cuando el contenedor de almacenamiento esperado sobre los transportadores de la columna 3 de ida se presenta delante de esta última (con el fin de completar la secuencia de contenedores de almacenamiento esperados en el puesto de preparación), se transfiere a los transportadores de la columna 3 de ida. Este procedimiento es efectuado para cada uno de los contenedores de almacenamiento esperados en la secuencia (es decir, en el orden deseado de llegada al puesto de preparación).

40

45

50 Las dos implementaciones conocidas antes mencionadas (basadas en transportadores horizontales clásicos), para realizar las funciones de almacenamiento intermedio (acumulación) y de secuenciación, presentan varios inconvenientes.

En primer lugar, tienen un consumo demasiado elevado de m^2 a una altura pequeña de plano de rodadura (típicamente 750 mm). Como ejemplo de esta superficie requerida excesivamente alta, la superficie necesaria para seis puestos de preparación de pedidos (como en el ejemplo de la figura 1) es del orden de 100 m^2 .

55 Otro inconveniente es que la densidad en el suelo de los transportadores horizontales clásicos (incluidos en los puestos de preparación) es tal que dificulta el acceso de mantenimiento a estos transportadores (capa de transportadores demasiado densa).

Otro inconveniente es que, excepto para aumentar aún más la superficie requerida del puesto de preparación (aumentando la longitud de la columna de ida de cada uno de los circuitos primero y segundo), no es posible aumentar

el número de contenedores que se pueden acumular (almacenamiento intermedio) aguas arriba del operador (o del autómatas).

La invención, en al menos un modo de realización, tiene en particular como objetivo proporcionar un sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación que permita paliar los inconvenientes de la técnica conocida de la figura 1.

5 El documento EP1681247A1 describe un aparato para formar una secuencia de cargas por medio de un almacenamiento temporal. Comprende: dos transportadores 4a/4b de entrada; dos unidades de elevación 9a/9b; una estantería 1 que
10 comprende dos unidades 1a/1b cada una diseñada como un transportador de acumulación; una barra 7 de elevación que se extiende a toda la longitud de la estantería 1, y sobre la que está dispuesto un transportador 8; dos medios 6a/6b de suspensión de carga, móviles a lo largo de la barra 7 de elevación y configurados para tomar una carga en una de las
15 ubicaciones de almacenamiento de la estantería 1 y colocarla sobre el transportador 8; y un dispositivo 5 de retirada. Las cargas 2 que llegan sobre los transportadores 4a/4b de entrada se introducen en la estantería 1 a través de las unidades 9a/9b de elevación. Las cargas 2 de un pedido dado se extraen de la estantería 1 por los medios 6a/6b de suspensión de carga y se colocan, respetando una secuencia determinada, sobre el transportador 8 soportado por la barra 7 de elevación, y luego la barra 7 de elevación es llevada enfrente del dispositivo 5 de extracción para que las cargas se transfieran allí, según la secuencia determinada, accionando el transportador 8.

El documento US2015/158677A1 describe un regulador de flujo de productos, que permite desacoplar un flujo entrante de productos con respecto a un dispositivo aguas abajo. En el modo de realización de la figura 1, el regulador de flujo de productos comprende (de aguas arriba a aguas abajo): un primer ascensor intermedio 4; un ascensor 2 de entrada; una unidad 1 de almacenamiento intermedio; un ascensor 3 de salida; y un segundo ascensor intermedio 5.

20 3. Resumen

En un modo de realización particular de la invención, se propone un sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación de cargas, según la reivindicación 1.

25 El principio general del sistema propuesto consiste en efectuar las funciones de almacenamiento intermedio y de secuenciación de cargas utilizando, según un enfoque completamente nuevo e inventivo, dos elevadores alternativos (de entrada y de salida, respectivamente) en combinación con una unidad de almacenamiento intermedio, bajo el control de una unidad de gestión configurada para organizar diversos movimientos de cargas entre estas entidades.

Dicha al menos una unidad externa (que proporciona las cargas no secuenciadas) pertenece por ejemplo a la siguiente lista no exhaustiva:

- un sistema automático (por ejemplo, un almacén automatizado de almacenamiento/retirada);
- 30 • un sistema semiautomático;
- un sistema manual;
- otro sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación de cargas;
- una combinación de al menos dos de los sistemas anteriores.

35 La capacidad de secuenciación (programación) del sistema propuesto está relacionada con la cantidad de cargas que se pueden almacenar temporalmente en la unidad de almacenamiento intermedio.

La solución propuesta tiene muchas ventajas, en particular, pero no exclusivamente:

- minimización (o incluso en algunos casos supresión total) de las restricciones de secuenciación en la salida de la o de las unidades externas por una secuenciación de las cargas aguas abajo de éstas, y lo más cerca posible del o de los puestos de preparación; permitiendo esta minimización (o supresión) de las restricciones reducir el tamaño y la complejidad y, por tanto, el coste de la unidad o unidades externas;
- 40 • reducción de la superficie requerida;
- optimización del rendimiento del sistema global (incluidas, en particular, la unidad o unidades externas, el sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación y el puesto o puestos de preparación);
- optimización de la capacidad de respuesta del sistema global;
- 45 • manipulación de cargas multiformato si se utilizan rodillos motorizados;
- optimización de costos si el sistema global comprende varios puestos de preparación (corresponsabilización del sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación);
- etc.

A la salida del sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación, son posibles varios tipos de secuencias de cargas, y en particular, pero no exclusivamente:

- una secuencia que comprende únicamente cargas origen, siendo cada carga origen un contenedor de almacenamiento de productos; o
- 5 – una secuencia que comprende solo cargas objetivo, siendo cada carga objetivo un contenedor de expedición de productos; o
- una secuencia que comprende una carga objetivo, que es un contenedor de expedición de productos, seguida de al menos una carga origen, que es un contenedor de almacenamiento de productos.

10 Se pueden utilizar en paralelo varios sistemas de almacenamiento intermedio y de secuenciación (realizados cada uno según la solución propuesta). Por ejemplo, aguas arriba de al menos un puesto de preparación, un primer sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación se utiliza solamente para cargas origen, y en paralelo un segundo sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación se utiliza sólo para cargas objetivo.

Varias implementaciones y características del sistema propuesto se especifican en el conjunto de reivindicaciones. También se detallan (con sus ventajas asociadas) y se ilustran mediante ejemplos en el resto de la descripción.

15 En otro modo de realización de la invención, se propone un procedimiento según la reivindicación 14.

4. Lista de las figuras

Otras características y ventajas de la invención resultarán evidentes al leer la siguiente descripción, dada a modo de ejemplo indicativo y no limitativo, y de los dibujos adjuntos, en los que:

20 La figura 1, ya descrita en relación con la técnica anterior, es una vista superior de un sistema automatizado de preparación de pedidos;

La figura 2 es una vista lateral de un primer ejemplo de sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación de cargas según la invención;

La figura 2bis ilustra una variante del primer ejemplo de la figura 2;

La figura 2ter ilustra otra variante del primer ejemplo de la figura 2;

25 La figura 3 es una vista lateral de un segundo ejemplo de un sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación de cargas según la invención;

La figura 4 es una vista lateral de un tercer ejemplo de un sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación de cargas según la invención;

30 Las figuras 5A y 5B son vistas lateral y superior, respectivamente, de un cuarto ejemplo de un sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación de cargas según la invención;

Las figuras 6A y 6B son vistas lateral y superior, respectivamente, de un quinto ejemplo de un sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación de cargas según la invención;

La figura 7 es una vista lateral de un sexto ejemplo de un sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación de cargas según la invención;

35 Las figuras 8A y 8B son diagramas de flujo que ilustran dos algoritmos de un procedimiento según un modo de realización particular de la invención;

La figura 9 muestra un ejemplo de estructura de una unidad de gestión según un modo de realización particular de la invención; y

La figura 10 ilustra un ejemplo de configuración que requiere la ejecución del proceso de recirculación.

40 5. Descripción detallada

En todas las figuras del presente documento, los elementos y etapas idénticos se designan con la misma referencia numérica.

45 La figura 2 ilustra un primer ejemplo de un sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación de cargas según la invención. Está configurado para recibir cargas no secuenciadas que provienen de una unidad externa (no mostrada), a través de un transportador de ida de entrada CAE, y proporcionar cargas secuenciadas a un puesto de preparación PP (ocupado por un operador o un robot), a través de un transportador de ida de salida CAS. La unidad externa es, por ejemplo, un almacén automatizado de almacenamiento/retirada.

- 5 En una variante, la unidad externa es otro sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación de cargas. En otra variante, el sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación de cargas recibe cargas no secuenciadas que provienen de varias unidades externas (ya sea mediante varios transportadores de ida de entrada CAE específicos, cada uno a una de las unidades externas, o bien mediante un transportador de ida de entrada CAE utilizado conjuntamente por varias unidades externas).
- El sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación de cargas comprende un elevador alternativo de entrada EAE, un elevador alternativo de salida EAS, una unidad de almacenamiento intermedio US y una unidad de gestión UP.
- 10 Los elevadores alternativos de entrada EAE y de salida EAS son elevadores verticales de tipo discontinuo, cada uno de los cuales comprende una sola plataforma móvil 21, 22 que realiza movimientos verticales alternativos (la plataforma móvil asciende y desciende alternativamente). En contraste, un «elevador continuo» (también llamado «paternóster») es un elevador vertical que comprende una pluralidad de plataformas móviles que circulan en un bucle cerrado, sin movimiento alternativo. La única plataforma móvil 21, 22 es de una sola carga (incluye un solo nivel que comprende una única ubicación configurada para recibir una carga). Por tanto, los elevadores EAE, EAS son sencillos y económicos.
- 15 La única ubicación de la plataforma móvil está equipada, por ejemplo, con una sección de transportador motorizado (o con cualquier otro dispositivo de transferencia) que permite transferir una carga sobre o hacia fuera de la plataforma móvil. En una variante, la ubicación de la plataforma móvil está equipada con rodillos libres, cuya puesta en movimiento está asegurada, por ejemplo, por un medio mecánico retráctil posicionado en el extremo de otro equipo (transportador o emplazamiento intermedio). Pueden considerarse otros medios de puesta en movimiento.
- 20 En otra variante, la única plataforma móvil de cada uno de los elevadores EAE, EAS es de carga múltiple (tiene varios niveles y/o varias ubicaciones de carga por nivel).
- En otra variante, los elevadores EAE y EAS son elevadores verticales de tipo discontinuo, cada uno de los cuales comprende varias plataformas móviles, cada una de las cuales efectúa movimientos verticales alternativos (la plataforma móvil asciende y desciende alternativamente). Cada plataforma móvil comprende uno o más niveles y/o una o más ubicaciones de carga por nivel.
- 25 La unidad de almacenamiento intermedio US comprende:
- N niveles de entrada VE_1 a VE_N , cada uno de los cuales comprende un transportador del tipo «primero en entrar, primero en salir» (o FIFO, para «First In First Out» en inglés) según un primer sentido (indicado en la figura 2 por flechas negras orientadas de izquierda a derecha, en particular, la referenciada 23), con $N \geq 2$ (por ejemplo, $N=9$ en una implementación particular); y
 - un nivel VR de recirculación que comprende un transportador del tipo «primero en entrar, primero en salir» según un segundo sentido (indicado en la figura 2 por una flecha negra orientada de derecha a izquierda y referenciada 24) opuesto al primer sentido. El nivel VR de recirculación se puede posicionar en cualquier etapa. En una variante, la unidad de almacenamiento intermedio US comprende varios niveles de recirculación.
- 30
- 35 El elevador alternativo de entrada EAE y el elevador alternativo de salida EAS están posicionados respectivamente en la entrada y en la salida de los N niveles de entrada de la unidad de almacenamiento intermedio US. La plataforma móvil 21 del elevador alternativo de entrada EAE puede venir a situarse enfrente de la entrada de cada uno de los N niveles de entrada de la unidad de almacenamiento intermedio US para insertar una carga en la misma. También puede venir a situarse enfrente de la salida del nivel VR de recirculación para retirar una carga del mismo.
- 40 La plataforma móvil 22 del elevador alternativo de salida EAS puede venir a situarse enfrente de la salida de cada uno de los N niveles de entrada de la unidad de almacenamiento intermedio US para retirar una carga de la misma. También puede venir a situarse enfrente de la entrada del nivel VR de recirculación para insertar una carga en el mismo.
- 45 El transportador de ida de entrada CAE ocupa una posición que permite un intercambio directo de carga con el elevador alternativo de entrada EAE. En otras palabras, una carga puede pasar directamente de uno al otro. En el ejemplo de la figura 2, el elevador alternativo de entrada EAE está posicionado entre el transportador de ida de entrada CAE y la unidad de almacenamiento intermedio US, y el transportador de ida de entrada CAE está alineado verticalmente con el nivel de entrada referenciado VE_1 de la unidad de almacenamiento intermedio US. En variantes, el transportador de ida de entrada CAE puede ocupar otras posiciones verticales, y en particular estar alineado verticalmente con uno cualquiera de los N niveles de entrada VE_1 a VE_N de la unidad de almacenamiento intermedio US, o bien con el nivel VR de recirculación. En otras variantes (en particular la que se ilustra en la figura 2bis), el transportador de ida de entrada CAE y la unidad de almacenamiento intermedio US están posicionados en el mismo lado del elevador alternativo de entrada EAE (en este caso, el transportador de ida de entrada CAE está posicionado por encima o por debajo de la unidad de almacenamiento intermedio US).
- 50
- 55 El transportador de ida de salida CAS ocupa una posición que permite un intercambio directo de carga con el elevador alternativo de salida EAS. En otras palabras, una carga puede pasar directamente de uno al otro. En el ejemplo de la

figura 2, el elevador alternativo de salida EAS está posicionado entre la unidad de almacenamiento intermedio US y el transportador de ida de salida CAS, y el transportador de ida de salida CAS está alineado verticalmente con el nivel de entrada referenciado VE_1 de la unidad de almacenamiento intermedio US. En variantes, el transportador de ida de salida CAS puede ocupar otras posiciones verticales, y en particular estar alineado verticalmente con uno cualquiera de los N niveles de entrada VE_1 a VE_N de la unidad de almacenamiento intermedio US, o aún con el nivel VR de recirculación. En otras variantes (en particular la que se ilustra en la figura 2ter), el transportador de ida de salida CAS y la unidad de almacenamiento intermedio US están posicionados en el mismo lado del elevador alternativo de salida EAS (en este caso, el transportador de ida de salida CAS está posicionado por encima o por debajo de la unidad de almacenamiento intermedio US).

La unidad de gestión UP permite organizar de manera óptima los movimientos de las cargas en el sistema, y en particular sobre los elevadores alternativos de entrada EAE y de salida EAS y la unidad de almacenamiento intermedio US, con el fin de poner a disposición sobre el transportador de ida de salida CAS cargas origen según al menos una secuencia determinada (que incluye cargas en un orden deseado). Con este fin, la unidad de gestión UP recibe informaciones (en particular un identificador de carga) leídas, en las cargas que pasan por diferentes lugares del sistema, por dispositivos de lectura (no mostrados), de tipo lector de código de barras, lector de etiqueta RFID, etc. Estos lugares se encuentran, por ejemplo, en los extremos de los distintos transportadores.

Más precisamente, la unidad de gestión UP organiza, bajo la restricción antes mencionada de entrega de al menos una secuencia determinada:

- primeros movimientos de cargas desde el transportador de ida de entrada CAE hacia el elevador alternativo de entrada EAE;
- segundos movimientos de cargas desde el elevador alternativo de entrada EAE hacia los N niveles de entrada de la unidad de almacenamiento intermedio US;
- terceros movimientos de cargas desde los N niveles de entrada de la unidad de almacenamiento intermedio US hacia el elevador alternativo de salida EAS;
- cuartos movimientos de cargas desde el elevador alternativo de salida EAS hacia el transportador de ida de salida CAS;
- quintos movimientos de cargas desde el elevador alternativo de salida EAS hacia el nivel VR de recirculación; y
- sextos movimientos de cargas desde el nivel VR de recirculación hacia el elevador alternativo de entrada EAE.

El elevador alternativo de entrada EAE y el elevador alternativo de salida EAS funcionan simultáneamente, lo que permite aumentar la cadencia del sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación.

Se presenta ahora, en relación con las figuras 8A y 8B (ilustrando cada una un algoritmo diferente), un procedimiento según un modo de realización particular de la invención, implementado por el sistema de la figura 2 para generar (al menos) una secuencia que comprende cargas en un orden deseado. Más precisamente, la unidad de gestión UP está configurada para que el sistema ejecute estos dos algoritmos.

El algoritmo ilustrado en la figura 8A comprende etapas referenciadas 81 y 82.

En la etapa 81, el elevador alternativo de entrada EAE realiza una secuenciación previa colocando las cargas de la secuencia en la entrada de los N niveles de entrada VE_1 a VE_N de la unidad de almacenamiento intermedio US, de acuerdo con un primer conjunto de reglas que comprende, en una implementación particular, las siguientes reglas:

- primera regla (R1): en cada uno de los N niveles de entrada, una carga dada que tiene un rango dado dentro de la secuencia no debe estar precedida de ninguna carga de rango estrictamente mayor que el rango dado (varias cargas pueden tener el mismo rango dentro de la secuencia).
- segunda regla (R2): si para una carga varios niveles de entrada permiten respetar la primera regla (es decir varias respuestas posibles), la carga se coloca sobre aquel cuya desviación entre el rango de la carga a almacenar y el rango más alto de las cargas presentes en el nivel de entrada es el más bajo.
- tercera regla (R3): en el caso de que la segunda regla devuelva varias respuestas posibles, la elección entre estas se realiza según un criterio suplementario o varios criterios suplementarios sucesivos (aplicándose el siguiente criterio en caso de pluralidad de respuestas posibles al criterio corriente). Ejemplos de criterios suplementarios: el nivel de entrada en el que hay menos cargas presentes, el nivel de entrada cuya distancia a recorrer es la más corta, cualquier nivel entre los niveles posibles, etc.
- cuarta regla (R4): si no hay ninguna respuesta posible para las reglas una a tres, se elige un nivel de entrada vacío (se aplican las reglas una a tres para niveles de entrada no vacíos, es decir, con al menos una carga presente).

- quinta regla (R5): en el caso de que la cuarta regla devuelva varias respuestas posibles, la elección entre estas se realiza según un criterio suplementario o varios criterios suplementarios sucesivos (aplicándose el siguiente criterio en caso de pluralidad de respuestas posibles al criterio corriente). Ejemplos de criterios suplementarios: el nivel de entrada cuya distancia a recorrer es la más corta, cualquier nivel entre los niveles posibles, etc.
- 5 • sexta regla (R6): si no es posible ninguna respuesta para las reglas una a tres, aplicación del proceso de recirculación detallado a continuación (en relación con la figura 8B). En resumen, este proceso de recirculación va a permitir colocar la carga de todos modos en uno de los N niveles de entrada VE_1 a VE_N , pero habrá que recircular uno o más ya presentes. Para cada carga a recircular que emerja del nivel VR de recirculación, se lanza la etapa 81.
- 10 En la etapa 82, el elevador alternativo de salida EAS efectúa una secuenciación final tomando las cargas de la secuencia a la salida de los N niveles de entrada VE_1 a VE_N de la unidad de almacenamiento intermedio US, según el orden deseado.
- En otras palabras, la función de secuenciación (programación) se reparte entre el elevador alternativo de entrada EAE (que realiza la secuenciación previa) y el elevador alternativo de salida EAS (que realiza la secuenciación final). Esto permite que el sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación de cargas funcione a una cadencia elevada (directamente ligada a la cadencia de trabajo de los elevadores alternativos de entrada y de salida).
- 15 Así, en el ejemplo ilustrado en la figura 2, se considera que la secuencia a reconstituir en el transportador de ida de salida CAS comprende en orden las siguientes cargas: C11, C12, C13, C14, C21 y C22. El elevador alternativo de entrada EAE recibe las cargas en desorden (C11, C14, C13, C22, C12 y C21). Efectúa una secuenciación previa realizando las siguientes acciones sucesivas:
- 20 • colocación de la carga C11 en el nivel de entrada VE_1 ;
- colocación de la carga C14 en el nivel de entrada VE_1 ;
- colocación de la carga C13 en el nivel de entrada VE_2 (no es posible colocarla en el nivel de entrada VE_1 porque la carga C14 ya está allí);
- 25 • colocación de la carga C22 en el nivel de entrada VE_1 ;
- colocación de la carga C12 en el nivel de entrada VE_3 (no es posible para colocarla en el nivel de entrada VE_1 porque las cargas C14 y C22 ya están allí, ni en el nivel de entrada VE_2 porque la carga C13 ya está allí);
- colocación de la carga C21 en el nivel de entrada VE_2 (no es posible colocarla en el nivel de entrada VE_1 porque la carga C22 ya está allí).
- 30 El algoritmo ilustrado en la figura 8B describe el proceso de recirculación mencionado anteriormente, que comprende etapas referenciadas 83 y 84. Se ejecuta si para una carga dada no hay ninguno de los N niveles de entrada que permitan que el elevador alternativo de entrada cumpla con la primera regla (véase la etapa 81 de la figura 8A).
- La figura 10 ilustra un ejemplo de una configuración que requiere la ejecución del proceso de recirculación. El elevador alternativo de entrada EAE recibe las cargas en desorden (C11, C14, C13, C22, C12, C21 y C10). Las cargas C11, C14, C13, C22, C12 y C21 se han colocado (según el primer conjunto de reglas) como se muestra en la figura 10. Por el contrario, la carga C10 requiere la ejecución del proceso de recirculación.
- 35 En la etapa 83, el elevador alternativo de entrada coloca por lo menos la carga dada (C10) a la entrada de un nivel de entrada dado entre los N niveles de entrada. Por lo tanto, la carga dada (C10) está precedida en el nivel de entrada dado de (al menos) una carga de rango superior al rango dado, llamada (al menos una) carga que se ha de recircular.
- 40 La elección del nivel de entrada en el que se va a colocar la carga dada (C10) responde, por ejemplo, a un segundo conjunto de reglas que comprende, en una implementación particular, las siguientes reglas:
- primera regla (R1'): búsqueda del o de los niveles de entrada con la nota más alta. La nota para un nivel de entrada dado es, por ejemplo, la suma (se pueden considerar otras funciones) de las notas atribuidas a las cargas presentes en el nivel de entrada dado. La nota de una carga dada es por ejemplo del tipo $R \times K$ (pueden considerarse otras fórmulas que combinan R y K), siendo R el rango de la carga y K un coeficiente en función de la situación física de la carga dada con respecto a las otras cargas del mismo nivel de entrada y con respecto al elevador alternativo de salida EAS.
- 45 • segunda regla (R2'): en el caso de que la primera regla devuelva varias respuestas posibles, la elección entre estas se realiza según un criterio suplementario o varios criterios suplementarios sucesivos (aplicándose el siguiente criterio en caso de pluralidad de respuestas posibles al criterio corriente). Ejemplos de criterios suplementarios: el nivel de entrada en el que se encuentra la carga con el número de rango más alto, el nivel de entrada en el que hay la menor cantidad de cargas presente, el nivel de entrada cuya distancia a recorrer hasta el nivel de recirculación es la más pequeña, cualquier nivel entre los niveles posibles, etc.
- 50

En el ejemplo ilustrado en la figura 10, para la aplicación de la primera regla (R1'), se consideran tres valores de K: K=1000, K=100 y K=10, correspondientes a tres posiciones, de la más próxima a la más alejada del elevador alternativo de salida EAS. Para saber en qué nivel de entrada colocar la carga C10, se calcula la nota de cada uno de los niveles de entrada. La nota del nivel de entrada VE₁ (en el que están presentes las cargas C11, C14 y C22) es: 22*10 + 14*100 + 11*1000 = 12620. La nota del nivel de entrada VE₂ (en el que están presentes las cargas C13 y C21) es: 21*100 + 13*1000 = 15100. La nota del nivel de entrada VE₃ (en el que está presente la carga C12) es: 12*1000 = 12000. Por tanto, es el nivel de entrada VE₂ el que tiene la nota más alta y el que se elige para colocar en él la carga C10.

En la etapa 84, el elevador alternativo de salida transfiere la carga que se ha de recircular, desde una salida del nivel de entrada dado hacia una entrada del nivel VR de recirculación.

Al permitir una recirculación (es decir, un retorno hacia el elevador alternativo de entrada EAE, y por lo tanto potencialmente hacia la entrada de la unidad de almacenamiento intermedio de US) de ciertas cargas que salen de la unidad de almacenamiento intermedio, el nivel VR de recirculación permite evitar una situación de bloqueo de la unidad de almacenamiento intermedio (sin aumentar el número N de niveles de entrada).

En la figura 2 (e igualmente en las otras figuras descritas a continuación), ciertas cargas están referenciadas con caracteres alfanuméricos (C11, C12, C13, etc.) para ilustrar el funcionamiento del sistema. Con el fin de mostrar las posiciones sucesivas de una misma carga en la misma figura, se utiliza la siguiente notación: para una primera posición, la carga es referenciada solamente con sus caracteres alfanuméricos asociados (por ejemplo C11), para una segunda posición, la referencia de la carga se completa con el símbolo prima (por ejemplo, C11'), para una tercera posición, la referencia de carga se referencia con el símbolo doble prima (por ejemplo C11''), etc.

La figura 3 ilustra un segundo ejemplo de un sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación de cargas según la invención. Se diferencia del primer ejemplo ilustrado en la figura 2 porque comprende, además:

- una primera unidad complementaria USC1 de almacenamiento intermedio que comprende una pluralidad de ubicaciones intermedias 31, repartidas en una pluralidad de niveles y cada una configurada para recibir temporalmente al menos una carga que proviene del elevador alternativo de entrada EAE; y
- una segunda unidad complementaria USC2 de almacenamiento intermedio que comprende una pluralidad de ubicaciones intermedias 32, distribuidas sobre una pluralidad de niveles y cada una configurada para recibir temporalmente al menos una carga que proviene del elevador alternativo de salida EAS.

La unidad de gestión UP también gestiona las unidades complementarias USC1, USC2 de almacenamiento intermedio. Está configurada para organizar, bajo la restricción antes mencionada de entrega de al menos una secuencia determinada:

- séptimos movimientos de cargas entre el elevador alternativo de entrada EAE y la primera unidad complementaria USC1 de almacenamiento intermedio; y
- octavos movimientos de cargas entre el elevador alternativo de salida EAS y la segunda unidad complementaria USC2 de almacenamiento intermedio.

La primera unidad complementaria USC1 de almacenamiento intermedio permite aumentar la capacidad de almacenamiento intermedio del sistema, aguas arriba de la unidad de almacenamiento intermedio US. El elevador alternativo de entrada EAE puede colocar cargas de diferentes orígenes en los N niveles de entrada de la unidad de almacenamiento intermedio: el transportador de ida de entrada CAE, la primera unidad complementaria USC1 de almacenamiento intermedio y el nivel VR de recirculación.

La segunda unidad complementaria USC2 de almacenamiento intermedio permite aumentar la capacidad de almacenamiento intermedio del sistema, aguas abajo de la unidad de almacenamiento intermedio US. El elevador alternativo de salida EAS puede colocar cargas de diversas procedencias en el transportador de ida de salida CAS: los N niveles de entrada de la unidad de almacenamiento intermedio y la segunda unidad complementaria de almacenamiento intermedio.

En una variante, una de las unidades complementarias USC1 y USC2 de almacenamiento intermedio no está presente.

La figura 4 ilustra un tercer ejemplo de sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación de cargas según la invención. Se diferencia del primer ejemplo ilustrado en la figura 2 porque:

- también recibe cargas no secuenciadas a través de otro transportador de ida de entrada CAE'. Los dos transportadores de ida de entrada CAE, CAE' están ubicados en dos niveles diferentes; y
- también suministra cargas secuenciadas a otro puesto de preparación PP', a través de otro transportador de ida de salida CAS'. Los dos transportadores de ida de salida CAS, CAS' están situados en dos niveles diferentes.

En el ejemplo ilustrado en la Fig. 2, se considera que una primera secuencia (que comprende en orden las cargas C11, C12, C13 y C14) ha de ser reconstituida en el transportador de ida de salida referenciado CAS, y una segunda secuencia (que comprende en orden las cargas C21 y C22) ha de ser reconstituida en el transportador de ida de salida referenciado CAS'.

5 En una implementación particular, se asigna al tratamiento de cada secuencia una zona lógica dedicada (es decir, que le es específica) dentro de la unidad de almacenamiento intermedio US. Así, las cargas de dos secuencias destinadas a dos puestos de preparación no se pueden mezclar, lo que permite no bloquear un puesto si el otro está detenido. Cada zona lógica dedicada comprende varios niveles de entrada. En el ejemplo de la figura 4, la zona lógica dedicada al tratamiento de la primera secuencia está referenciada Z y comprende los primeros cuatro niveles de entrada a partir de la parte inferior, y la dedicada al tratamiento de la segunda secuencia está referenciada Z' y comprende los otros siete niveles de entrada. Para optimizar el uso de los N niveles de entrada VE_1 a VE_N de la unidad de almacenamiento intermedio US, la composición de cada zona lógica se modifica dinámicamente. Por ejemplo, un nivel de entrada vacío no se asigna al tratamiento de una secuencia (y por lo tanto no forma parte de la zona lógica dedicada a este tratamiento) más que si una carga de esta secuencia está efectivamente colocada en este nivel de entrada (por aplicación de uno del primer y segundo conjuntos de reglas presentados anteriormente). Asimismo, tan pronto como un nivel de entrada vuelve a quedar vacío, ya no se asigna a ningún tratamiento de secuencia y, por lo tanto, ya no forma parte de ninguna zona lógica.

20 Se pueden considerar otros casos, sabiendo que el sistema puede comprender uno o más transportadores de ida de entrada y uno o más transportadores de ida de salida. En una variante, el número de transportadores de ida de entrada es superior a dos. En otra variante, el número de puestos de preparación (y de transportadores de ida de salida) es superior a dos. En otra variante, un mismo transportador de ida de salida CAS se usa en combinación con un sistema de orientación apropiado, para servir a varios puestos de preparación.

Las figuras 5A y 5B ilustran un cuarto ejemplo de sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación de cargas según la invención. Se diferencia del primer ejemplo ilustrado en la figura 2 porque comprende, además:

- 25 • un transportador de retorno CR, que se extiende paralelo a, y en un mismo plano horizontal que el transportador de ida de entrada CAE, el primer nivel de entrada VE_1 de la unidad de almacenamiento intermedio US y el transportador de ida de salida CAS;
- primeros medios MT1 de transferencia (mesa de transferencia, por ejemplo), configurados para hacer pasar una carga (después de que esta última haya sido tratada por el puesto de preparación PP) desde el transportador de ida de salida CAS hacia el transportador de retorno CR; y
- 30 • segundos medios MT2 de transferencia (mesa de transferencia, por ejemplo), configurados para hacer pasar una carga desde el transportador de retorno CR hacia el transportador de ida de entrada CAE (de modo que esta carga pueda ser presentada de nuevo en el puesto de preparación, ocupando un nuevo rango deseado dentro de la secuencia).

35 Las figuras 6A y 6B ilustran un quinto ejemplo de un sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación de cargas según la invención. Se diferencia del primer ejemplo ilustrado en la figura 2 porque comprende, además:

- un transportador de retorno de entrada CRE configurado para transportar, desde el puesto de preparación PP hacia el elevador alternativo de entrada EAE, cargas que han sido tratadas por el puesto de preparación. Así, son posibles retornos de cargas, que permiten minimizar el uso de la unidad externa y mejorar aún más la capacidad de respuesta del sistema global (retornos hacia la unidad de almacenamiento intermedio US y, eventualmente, retornos hacia la primera unidad complementaria de almacenamiento intermedio); y
- 40 • un transportador de retorno de salida CRS configurado para transportar cargas hacia al menos una de las entidades que pertenecen al grupo que comprende: la unidad externa antes mencionada (no mostrada), al menos otro puesto de preparación (no mostrado) y al menos otra unidad externa (no mostrada). Así, son posibles todavía otros tipos de retornos de cargas.

En el ejemplo de las figuras 6A y 6B, el transportador de retorno de entrada CRE está posicionado debajo del transportador de ida de salida CAS, el elevador alternativo de salida EAS y la unidad de almacenamiento intermedio US. En una variante, está posicionado por encima de estos tres elementos.

50 En el ejemplo de las figuras 6A y 6B, el transportador de retorno de salida CRS está posicionado debajo del transportador de ida de entrada CAE. En una variante, el transportador de retorno de salida CRS está posicionado por encima del transportador de ida de entrada CAE.

En el ejemplo de las figuras 6A y 6B, el transportador de retorno de salida CRS está alineado horizontalmente con el transportador de retorno de entrada CRE, para limitar los movimientos del elevador alternativo de entrada EAE. En una variante, no existe tal alineación horizontal.

La unidad de gestión UP también gestiona el transportador de retorno de entrada CRE y el transportador de retorno de salida CRS. Está configurada para organizar, bajo la restricción antes mencionada de entrega de al menos una secuencia determinada:

- 5 • novenos movimientos de cargas desde el transportador de retorno de entrada CRE hacia el elevador alternativo de entrada EAE; y
- décimos movimientos de cargas desde el elevador alternativo de entrada EAE hacia al menos una de las tres entidades antes mencionadas (unidad externa, otro puesto de preparación u otra unidad externa).

La figura 7 ilustra un sexto ejemplo de un sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación de cargas según la invención. Se diferencia del primer ejemplo ilustrado en la figura 2 porque:

- 10 • el transportador de ida de entrada CAE y el transportador de ida de salida CAS ocupan cada uno una posición que permite un intercambio directo de cargas con el elevador alternativo de entrada EAE; y
- la unidad de almacenamiento intermedio US comprende (al menos) un nivel VS de salida que comprende un transportador del tipo "primero en entrar, primero en salir" según el segundo sentido mencionado anteriormente (indicado en la figura 7 por una flecha negra orientada de derecha a izquierda y referenciada 71).

15 En el ejemplo de la figura 7, el transportador de ida de salida CAS está posicionado debajo del transportador de ida de entrada CAE y está alineado verticalmente con el nivel VS de salida de la unidad de almacenamiento intermedio US. En variantes, el transportador de ida de entrada CAE y el transportador de ida de salida CAS pueden ocupar otras posiciones verticales.

20 Los movimientos de carga desde el elevador alternativo de salida EAS hacia el transportador de ida de salida CAS comprenden: movimientos de cargas desde el elevador alternativo de salida EAS hacia el nivel VS de salida (de la unidad de almacenamiento intermedio US), movimientos de cargas desde el nivel VS de salida hacia el elevador alternativo de entrada EAE, y movimientos de cargas desde el elevador alternativo de entrada EAE hacia el transportador de ida de salida CAS.

25 La figura 9 muestra un ejemplo de estructura de la unidad de gestión UP antes citada, según un modo de realización particular de la invención. La unidad de gestión UP comprende una memoria 93 de acceso aleatorio (por ejemplo, una memoria RAM), una unidad 91 de tratamiento, equipada por ejemplo con un procesador, y controlada por un programa informático almacenado en una memoria 92 de solo lectura (por ejemplo, una memoria ROM o un disco duro). En la inicialización, las instrucciones de código del programa informático se cargan, por ejemplo, en la memoria 93 de acceso aleatorio antes de ser ejecutadas por el procesador de la unidad 91 de tratamiento. La unidad 91 de tratamiento recibe 30 señales 94 de entrada, las trata y genera señales 95 de salida.

35 Las señales 94 de entrada incluyen diversas informaciones relativas al funcionamiento del sistema global (incluyendo, en particular, la unidad o las unidades externas, el sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación y el puesto o los puestos de preparación), en particular los identificadores de carga leídos (por dispositivos de lectura de tipo lector de código de barras, lector de etiquetas RFID, etc.) sobre las cargas cuando pasan por diferentes lugares del sistema global (por ejemplo en los extremos de los diferentes transportadores).

Las señales 95 de salida incluyen diversas informaciones de control para la gestión (control) de los equipos del sistema global (en particular dentro del sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación), con el fin de gestionar los movimientos de las cargas en el sistema global.

40 Esta figura 9 ilustra solo una implementación particular entre varias posibles. En efecto, la unidad de gestión UP se realiza indiferentemente en una máquina de cálculo reprogramable (un ordenador PC, un procesador DSP o un microcontrolador) ejecutando un programa que comprende una secuencia de instrucciones, y/o en una máquina de cálculo dedicada (por ejemplo, un conjunto de puertas lógicas como un FPGA o un ASIC, o cualquier otro módulo de hardware). En el caso en el que la unidad de gestión se encuentra al menos en parte en una máquina de cálculo reprogramable, el programa correspondiente (es decir, la secuencia de instrucciones) se podrá almacenar en un medio 45 de almacenamiento extraíble (tal como por ejemplo un disquete, un CD-ROM o un DVD-ROM) o no, siendo este medio de almacenamiento parcial o totalmente legible por un ordenador o un procesador.

50 Pueden considerarse muchos otros modos de realización sin salir del alcance de la invención. En particular, se puede prever el uso de al menos una de las unidades complementarias USC1, USC2 de almacenamiento intermedio en uno cualquiera de los sistemas de las figuras 4, 5A/5B, 6A/6B y 7; y/o utilizar varios transportadores de ida de entrada CAE y/o varios de ida de salida CAS en uno cualquiera de los sistemas de las figuras 3, 5A/5B, 6A/6B y 7.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de almacenamiento intermedio y de secuenciación de cargas, configurado para recibir cargas no secuenciadas provenientes de al menos una unidad externa, a través de al menos un transportador de ida de entrada (CAE, CAE'), y para proporcionar cargas secuenciadas a al menos un puesto de preparación (PP, PP'), mediante al menos un transportador de ida de salida (CAS, CAS'), estando caracterizado dicho sistema por que comprende:
- una unidad de almacenamiento intermedio (US) que comprende N niveles de entrada (VE_1 a VE_N) dispuestos verticalmente, comprendiendo cada uno de los N niveles de entrada un transportador del tipo "primero en entrar, primero en salir" según un primer sentido y con una sola entrada y una sola salida, con $N \geq 2$;
 - un elevador alternativo de entrada (EAE) y un elevador alternativo de salida (EAS), de tipo discontinuo, posicionados respectivamente enfrente de las entradas únicas y enfrente de las salidas únicas de los N niveles de entrada, estando configurado el elevador alternativo de salida (EAS) para tomar las cargas solo en las salidas únicas de los transportadores del tipo "primero en entrar, primero en salir" de los N niveles de entrada; y
 - una unidad de gestión (UP) configurada para organizar, sujeta a una restricción de entrega, en dicho al menos un transportador de ida de salida, al menos una secuencia que comprende cargas en un orden requerido: primeros movimientos de cargas desde dicho al menos un transportador de ida de entrada hacia el elevador alternativo de entrada, segundos movimientos de cargas desde el elevador alternativo de entrada hacia las entradas únicas de los N niveles de entrada de la unidad de almacenamiento intermedio, terceros movimientos de cargas desde las salidas únicas de los N niveles de entrada de la unidad de almacenamiento intermedio al elevador alternativo de salida, y cuartos movimientos de cargas desde el elevador alternativo de salida hacia dicho al menos un transportador de ida de salida,
- y por que la unidad de almacenamiento intermedio comprende al menos un nivel (VR) de recirculación dispuesto verticalmente con los N niveles de entrada (VE_1 a VE_N) y que comprende un transportador del tipo "primero en entrar, primero en salir" según un segundo sentido opuesto al primer sentido y que tiene una entrada única y una salida única,
- y por que la unidad de gestión está configurada para organizar, sujeto a dicha restricción: quintos movimientos de cargas desde el elevador alternativo de salida hacia la entrada única de dicho al menos un nivel de recirculación, y sextos movimientos de cargas desde la salida única de dicho al menos un nivel de recirculación hacia el ascensor alternativo de entrada.
2. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que la unidad de gestión está configurada para que:
- el elevador alternativo de entrada efectúe una secuenciación previa colocando las cargas de dicha al menos una secuencia en las entradas únicas de los N niveles de entrada de la unidad de almacenamiento intermedio, según una primera regla según la cual: en cada uno de los N niveles de entrada, una carga dada que posea un rango dado dentro de dicha al menos una secuencia no debe estar precedida por ninguna carga de rango superior al rango dado; y
 - el elevador alternativo de salida efectúe una secuenciación final tomando las cargas de dicha al menos una secuencia en las salidas únicas de los N niveles de entrada de la unidad de almacenamiento intermedio, según el orden requerido.
3. Sistema según la reivindicación 2, caracterizado por que la unidad de gestión está configurada de manera que: si, para una carga que se ha de almacenar, varios niveles de entrada permiten cumplir con la primera regla, la carga a almacenar se coloca en un nivel de entrada que tiene la desviación más pequeña entre un rango de la carga a almacenar y el rango más alto entre los rangos de las cargas presentes en el nivel de entrada.
4. Sistema según la reivindicación 2 o 3 y la reivindicación 1, caracterizado por que la unidad de gestión está configurada para que, si para una determinada carga no existe ninguno de los N niveles de entrada que permiten que el elevador alternativo de entrada cumpla con la primera regla:
- el elevador alternativo de entrada coloque la carga dada en la entrada única de un nivel de entrada dado entre los N niveles de entrada, yendo precedida la carga dada sobre dicho nivel de entrada dado, por al menos una carga de rango superior al rango dado, denominada al menos una carga que se ha de recircular; y
 - el elevador alternativo de salida transfiera dicha al menos una carga que se ha de recircular, desde la salida única del nivel de entrada dado hacia la entrada única de dicho al menos un nivel de recirculación.
5. Sistema según la reivindicación 4, caracterizado por que dicho nivel de entrada dado se elige porque tiene la nota más alta entre las notas asociadas a cada una con uno de los N niveles de entrada, estando la nota asociada a un nivel de entrada función de notas asociadas a las cargas presentes sobre dicho nivel de entrada, estando la nota asociada a una carga en función del rango R de la carga y de un coeficiente K función a su vez de una situación física de la carga con respecto a las otras cargas del mismo nivel de entrada y/o con respecto al elevador alternativo de salida.

6. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que dicho al menos un transportador de ida de entrada ocupa una posición que permite un intercambio directo de cargas con el elevador alternativo de entrada, y por que dicho al menos un transportador de ida de salida ocupa una posición que permite un intercambio directo de cargas con el elevador alternativo de salida.
- 5 7. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que dicho al menos un transportador de ida de entrada y dicho al menos un transportador de ida de salida ocupan cada uno una posición que permite un intercambio directo de cargas con el elevador alternativo de entrada,
- por que la unidad de almacenamiento intermedio comprende al menos un nivel (VS) de salida dispuesto verticalmente con los N niveles de entrada (VE₁ a VE_N) y que comprende un transportador del tipo "primero en entrar, primero en salir" según un segundo sentido opuesto al primer sentido y que tiene una entrada única y una salida única,
- 10 y por que los cuartos movimientos de cargas desde el elevador alternativo de salida a dicho al menos un transportador de ida de salida comprenden: movimientos de cargas desde el elevador alternativo de salida hacia la entrada única de dicho al menos un nivel de salida, movimientos de cargas desde la salida única de dicho al menos un nivel de salida hacia el elevador alternativo de entrada, y movimientos de cargas desde el elevador alternativo de entrada hacia dicho al menos un transportador de ida de salida.
- 15 8. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que comprende al menos una unidad complementaria de almacenamiento intermedio perteneciente al grupo que comprende:
- al menos una primera unidad complementaria (USC1) de almacenamiento intermedio que comprende una pluralidad de ubicaciones intermedio, repartidas en una pluralidad de niveles y cada una configurada para recibir temporalmente al menos una carga proveniente del elevador alternativo de entrada; y
 - al menos una segunda unidad complementaria (USC2) de almacenamiento intermedio que comprende una pluralidad de ubicaciones intermedias, repartidas en una pluralidad de niveles y cada una configurada para recibir temporalmente al menos una carga proveniente del elevador alternativo de salida,
- 20 y por que la unidad de gestión está configurada para organizar, sometida a dicha restricción: séptimos movimientos de cargas entre el elevador alternativo de entrada y dicha al menos una primera unidad complementaria de almacenamiento intermedio, y/u octavos movimientos de cargas entre el elevador alternativo de salida y dicha al menos una segunda unidad complementaria de almacenamiento intermedio.
- 25 9. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que la unidad de gestión está configurada para organizar, sometida a dicha restricción, novenos movimientos de cargas desde un transportador de retorno de entrada (CRE) hacia el elevador alternativo de entrada, estando configurado dicho transportador de retorno de entrada para transportar, desde dicho al menos un puesto de preparación hacia el elevador alternativo de entrada, cargas que han sido tratadas por dicho al menos un puesto de preparación.
- 30 10. Sistema según la reivindicación 9, caracterizado por que la unidad de gestión está configurada para organizar, sometida a dicha restricción, décimos movimientos de cargas desde el elevador alternativo de entrada hacia un transportador de retorno de salida (CRS), estando configurado dicho transportador de retorno de salida para transportar cargas hacia al menos una de las entidades pertenecientes al grupo que comprende: dicha al menos una unidad externa, al menos otro puesto de preparación, y al menos otra unidad externa.
- 35 11. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que el elevador alternativo de entrada y el elevador alternativo de salida comprenden cada uno una única plataforma móvil (21, 22) de una sola carga.
- 40 12. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, configurado para proporcionar al menos dos secuencias de cargas, cada una a un puesto de preparación específica y a través de un transportador de ida de salida específico, caracterizado por que la unidad de gestión está configurada para asignar, al tratamiento de cada secuencia, una zona lógica dedicada dentro de la unidad de almacenamiento intermedio, comprendiendo cada zona lógica dedicada una pluralidad de niveles de entrada.
- 45 13. Sistema según la reivindicación 12, caracterizado por que la unidad de gestión está configurada para modificar dinámicamente la composición de cada zona lógica.
14. Procedimiento de generación de al menos una secuencia que comprende cargas en un orden requerido, estando caracterizado dicho procedimiento por que es implementado por un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 y por que comprende las siguientes etapas:
- 50 – el elevador alternativo de entrada efectúa una secuenciación previa (81) colocando las cargas de dicha al menos una secuencia en las entradas únicas de los N niveles de entrada de la unidad de almacenamiento intermedio, conforme a una primera regla según la cual: en cada de los N niveles de entrada, una carga dada

que tenga un rango dado dentro de dicha al menos una secuencia no debe estar precedida por ninguna carga de rango superior al rango dado; y

- 5
- el elevador alternativo de salida efectúa una secuenciación final (82) tomando las cargas de dicha al menos una secuencia en las salidas únicas de los N niveles de entrada de la unidad de almacenamiento intermedio, según el orden requerido,

y por que comprende las siguientes etapas, si para una determinada carga no existe ninguno de los N niveles de entrada que permitan que el elevador alternativo de entrada cumpla con la primera regla:

- 10
- el elevador alternativo de entrada coloque (83) la carga dada en la entrada única de un nivel de entrada dado entre los N niveles de entrada, yendo precedida la carga, sobre dicho nivel de entrada dado, por al menos una carga con un rango superior al rango dado, denominada al menos a una carga que se ha de recircular; y

- el elevador alternativo de salida transfiera (84) dicha al menos una carga que se ha de recircular, desde la salida única del nivel de entrada dado hacia la entrada única de dicho al menos un nivel de recirculación.

- 15
15. Procedimiento según la reivindicación 14, caracterizado por que se implementa mediante un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 12 y 13 y por que comprende una etapa de asignación, al tratamiento de cada una de las al menos dos secuencias de cargas, de una zona lógica dentro de la unidad de almacenamiento intermedio, comprendiendo cada zona lógica dedicada una pluralidad de niveles de entrada.

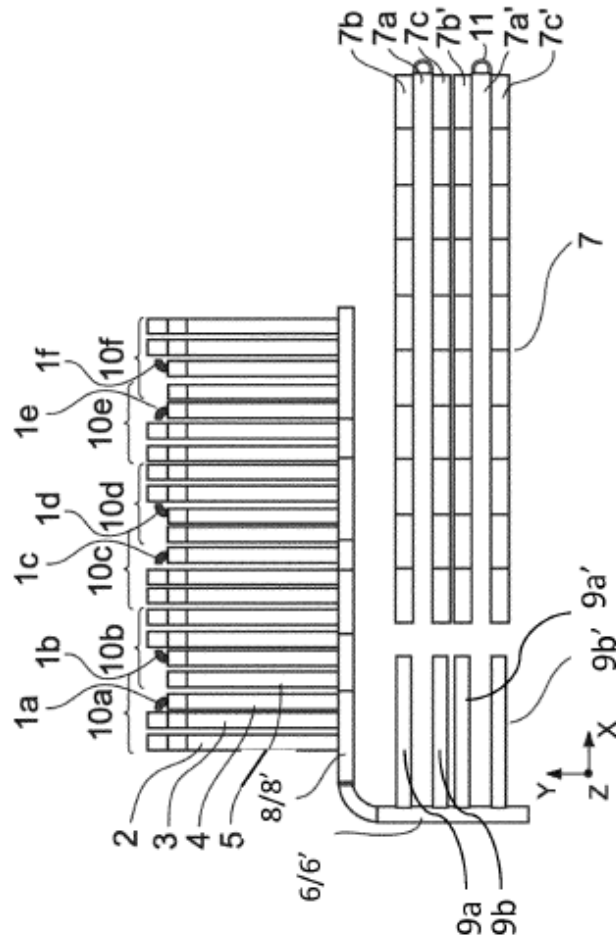


Figura 1

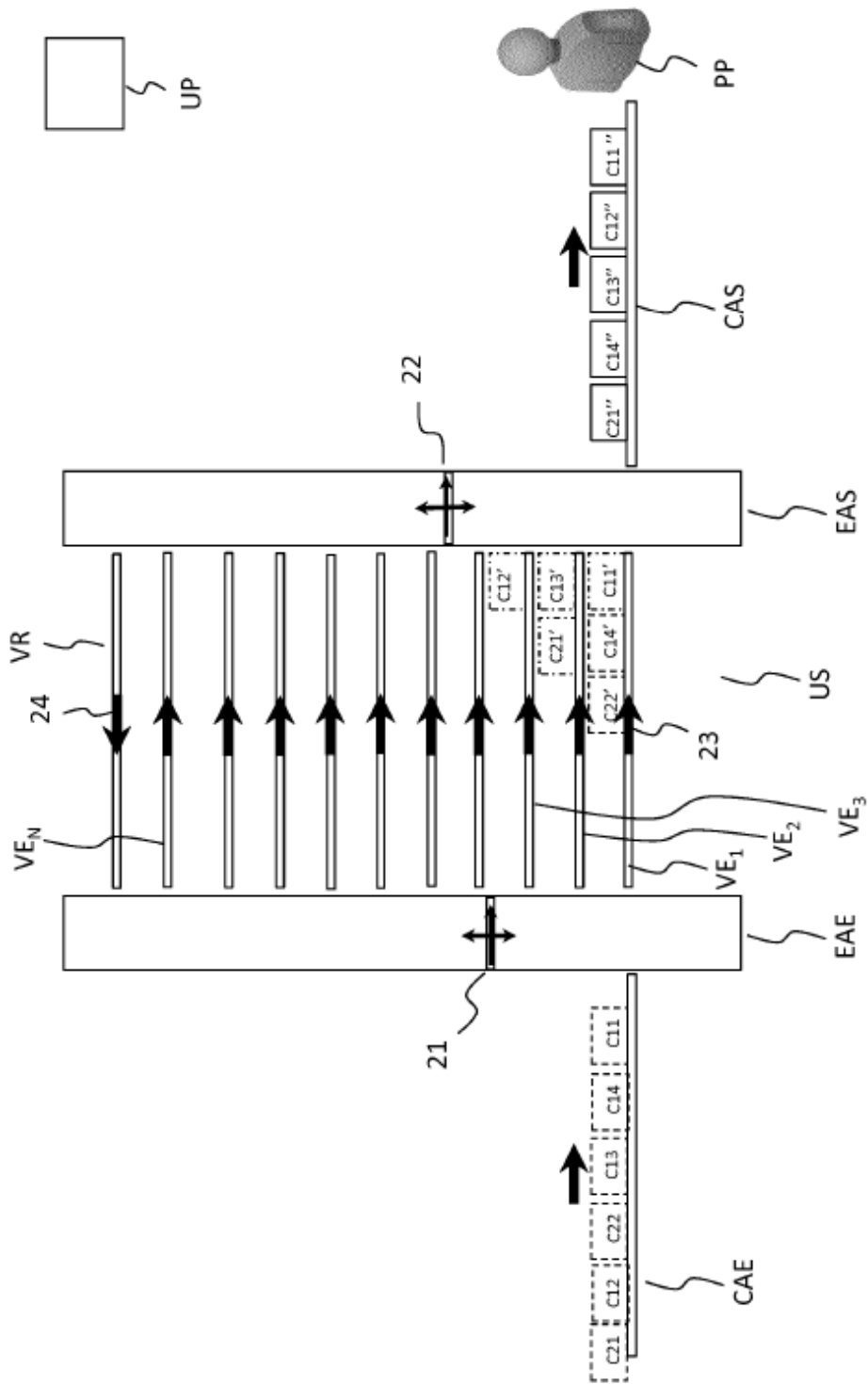


Figure 2

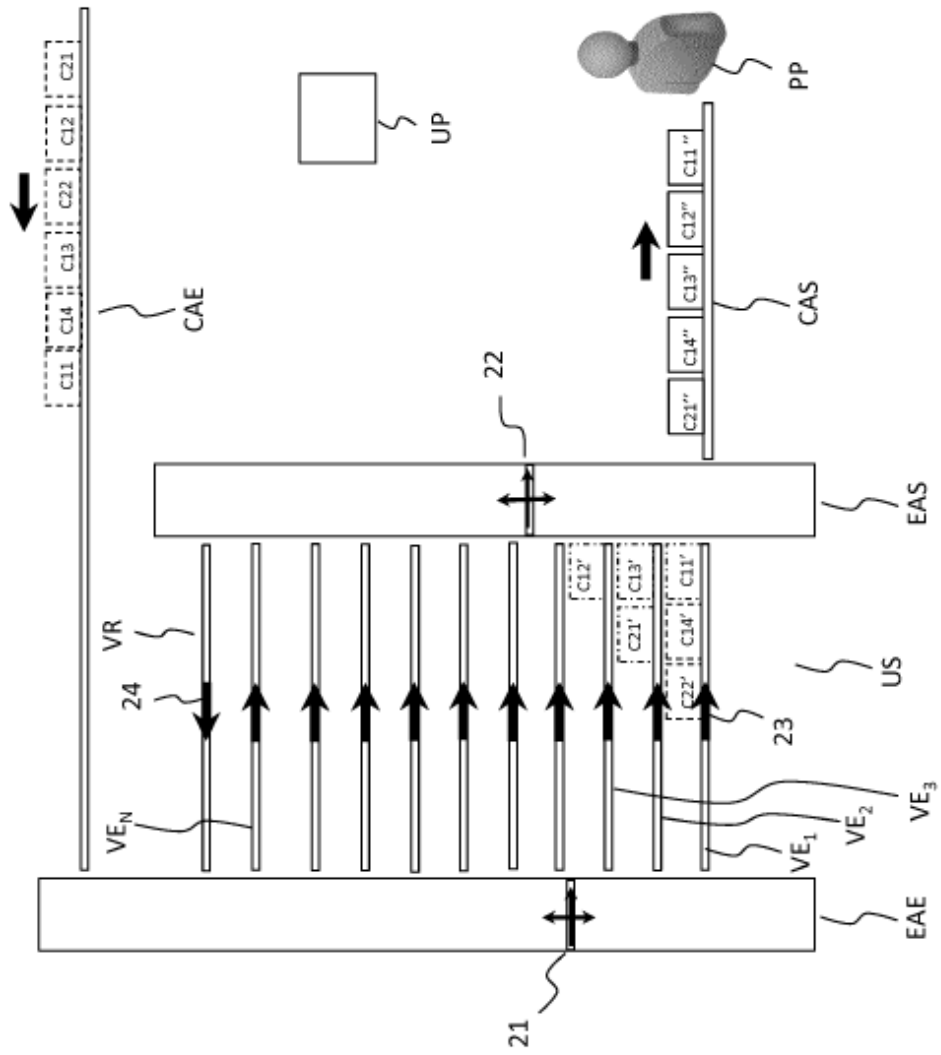


Figura 2bis

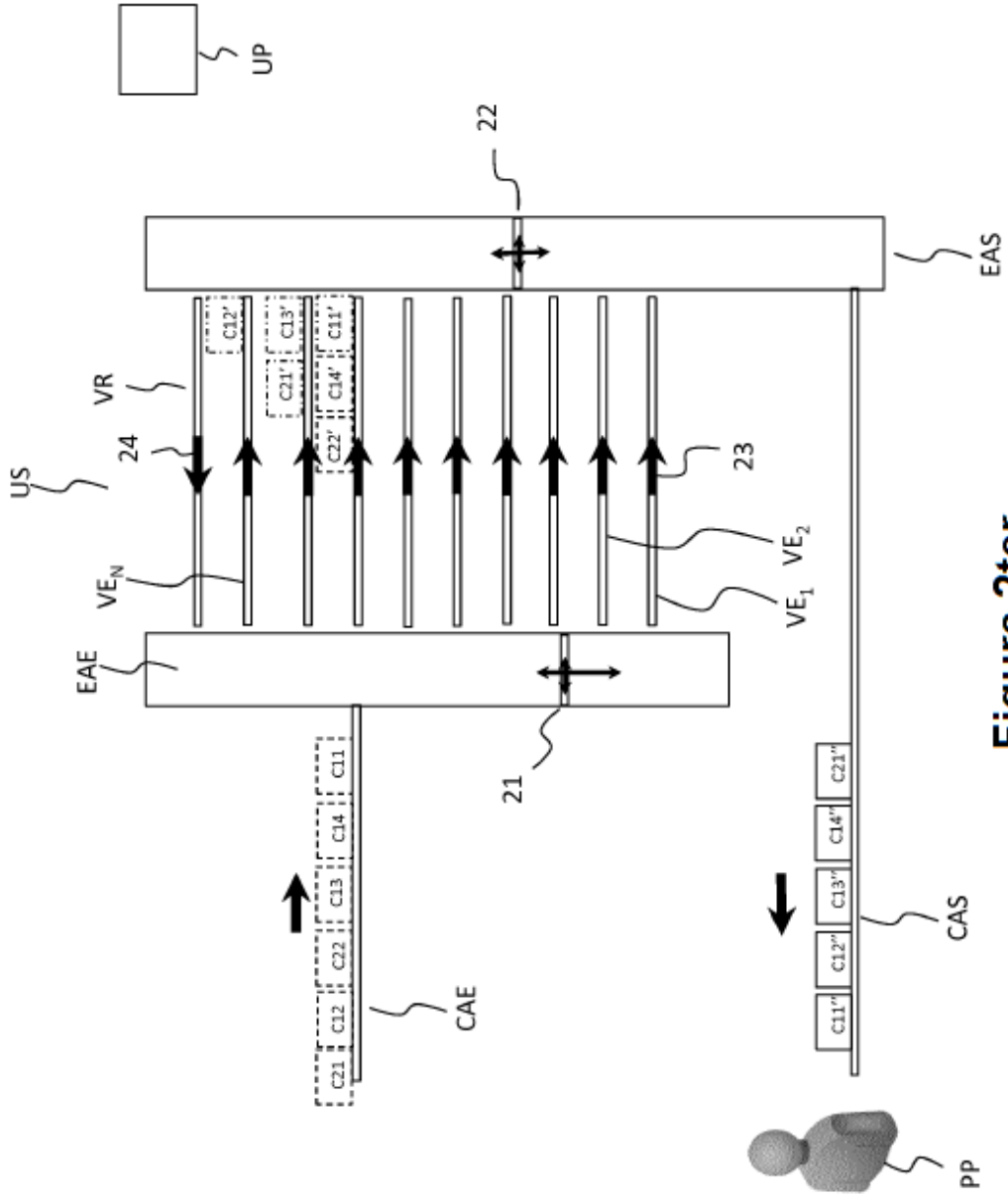


Figura 2ter

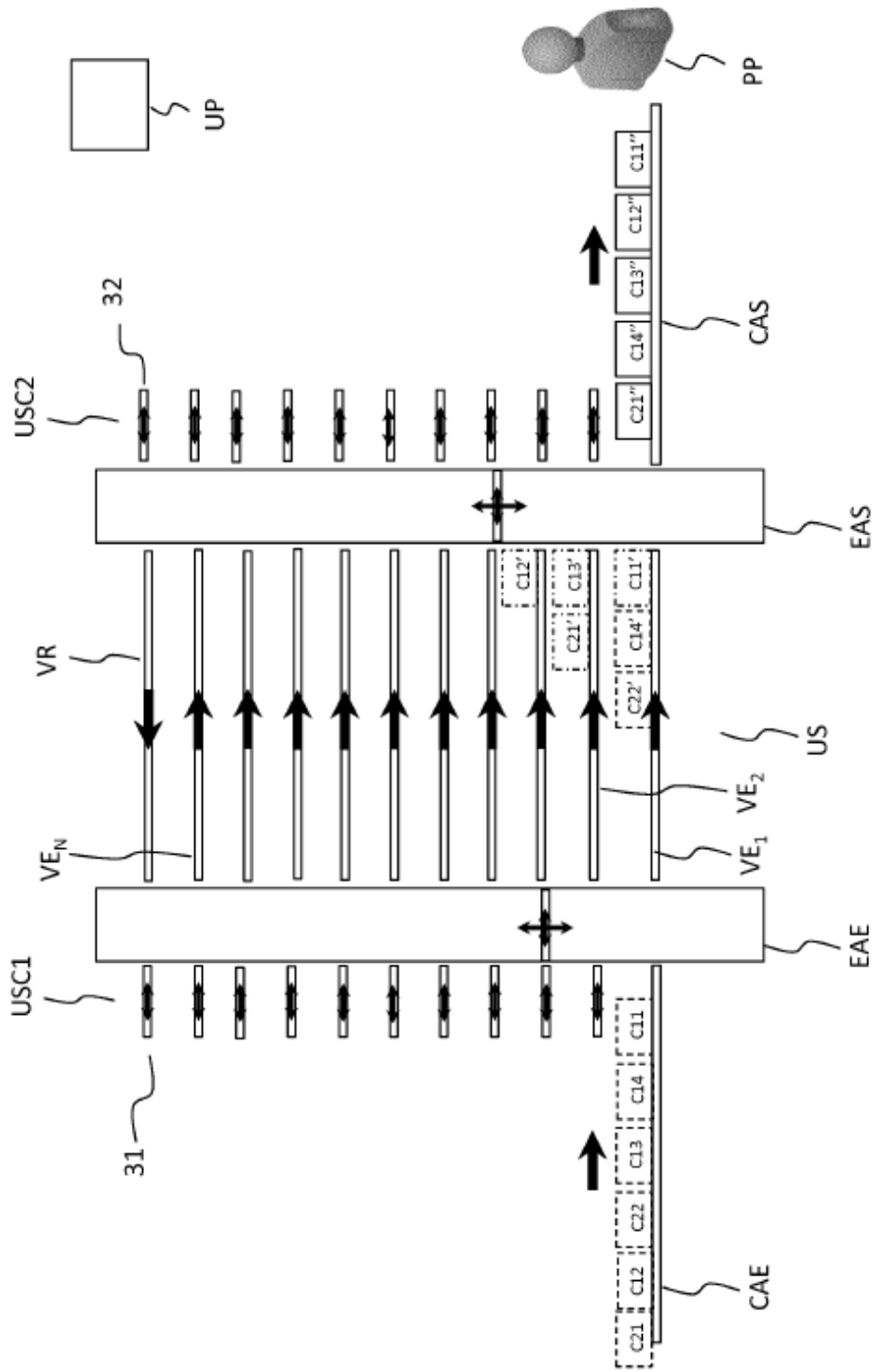


Figura 3

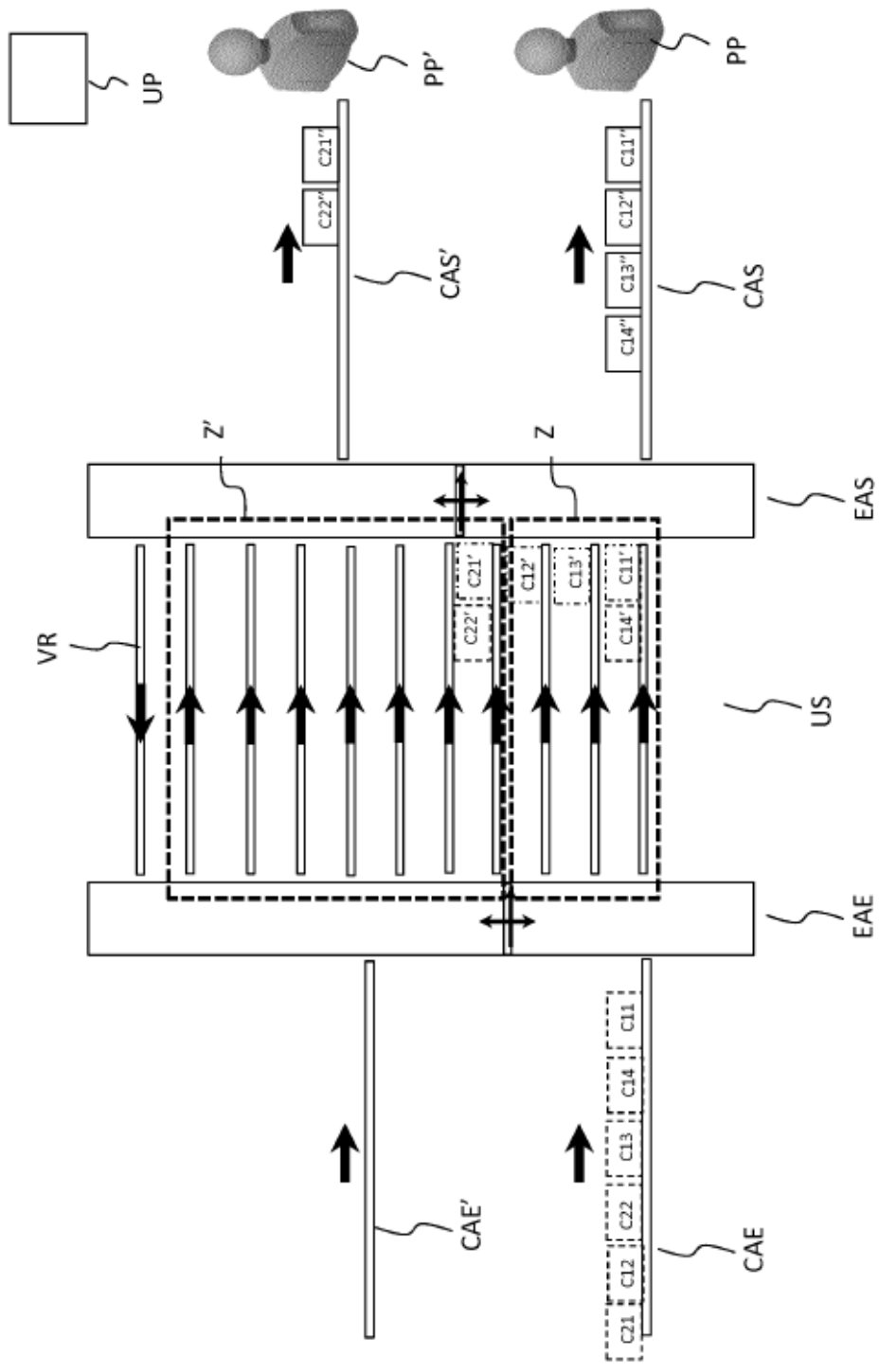
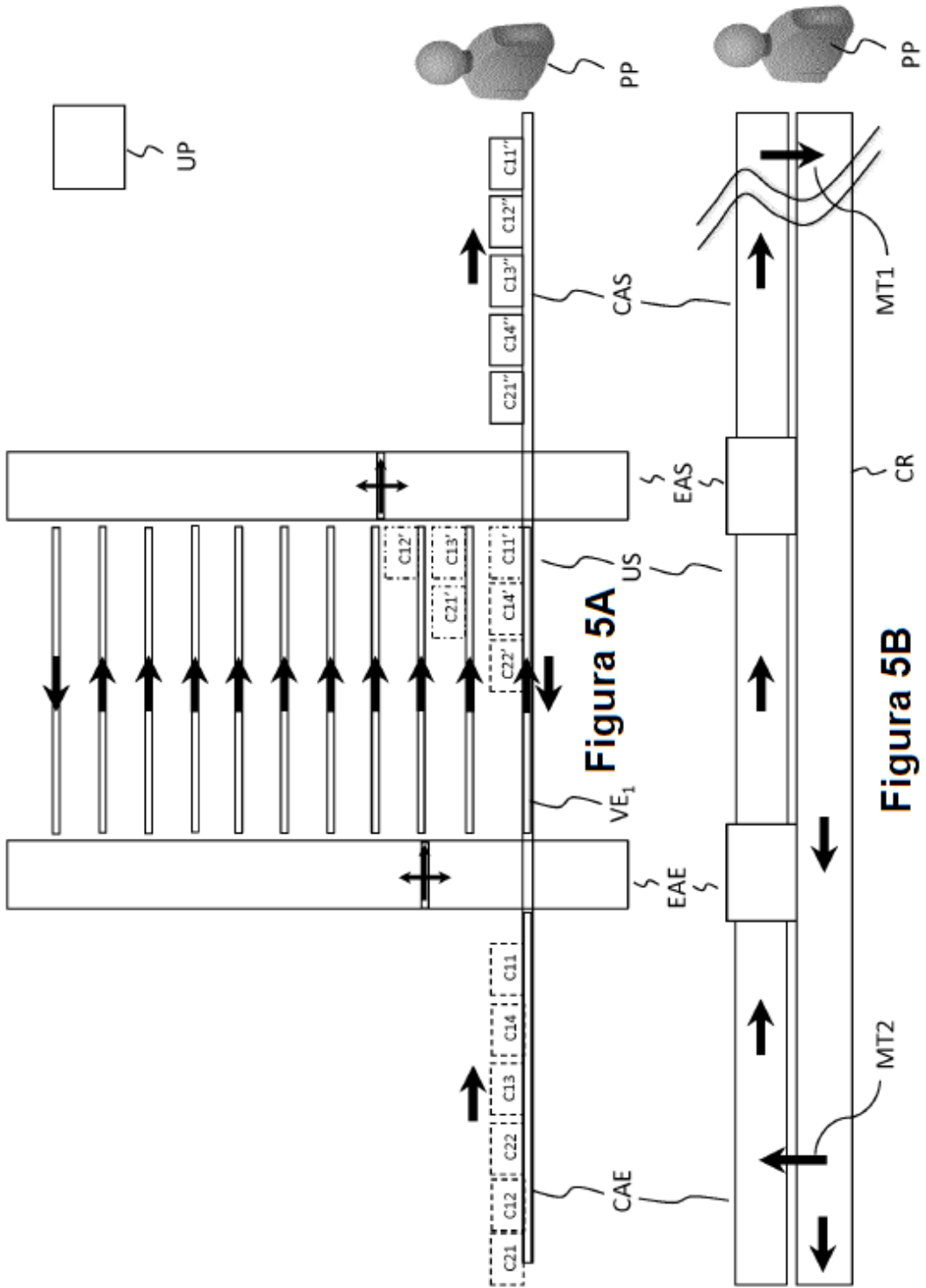


Figure 4



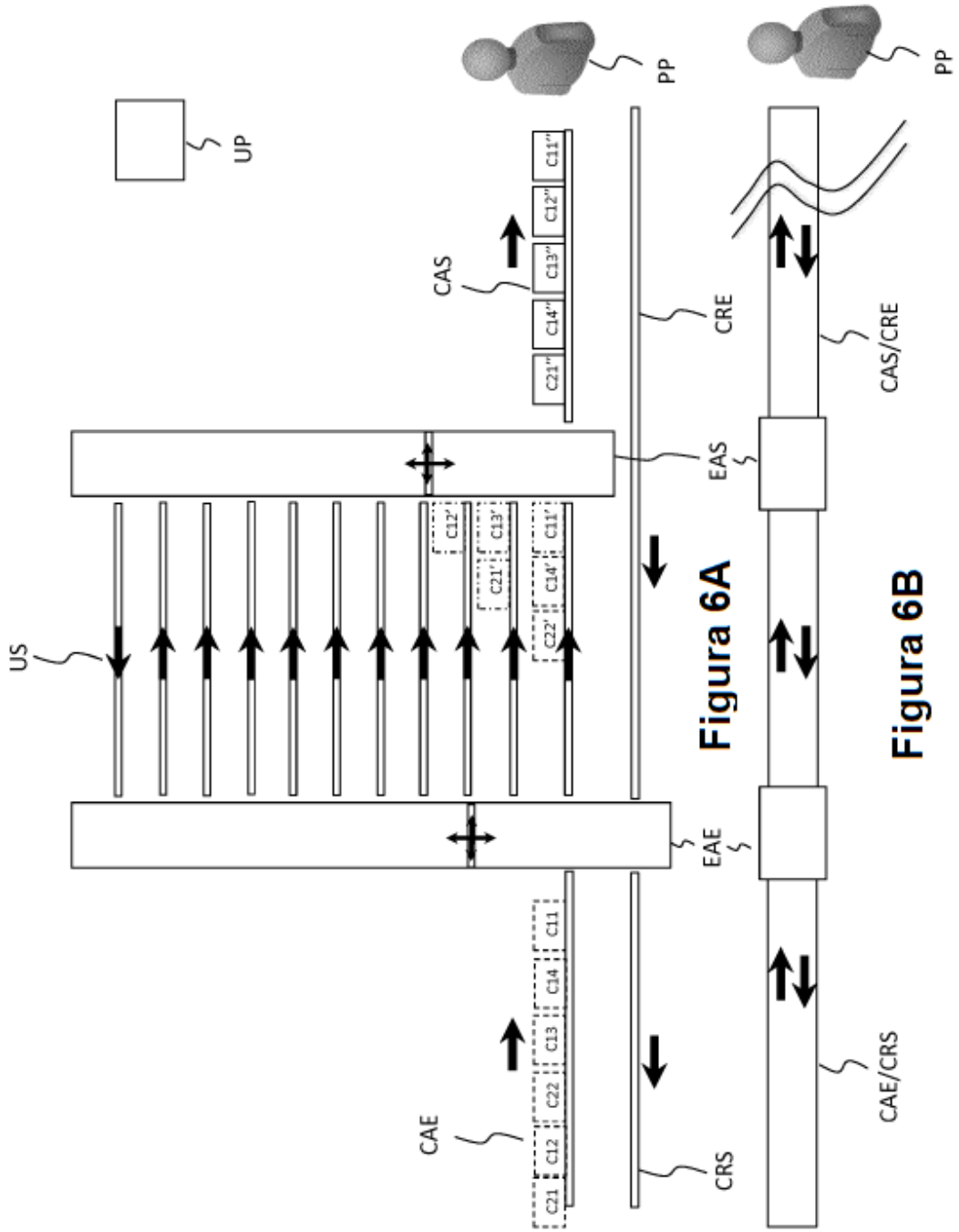


Figura 6A

Figura 6B

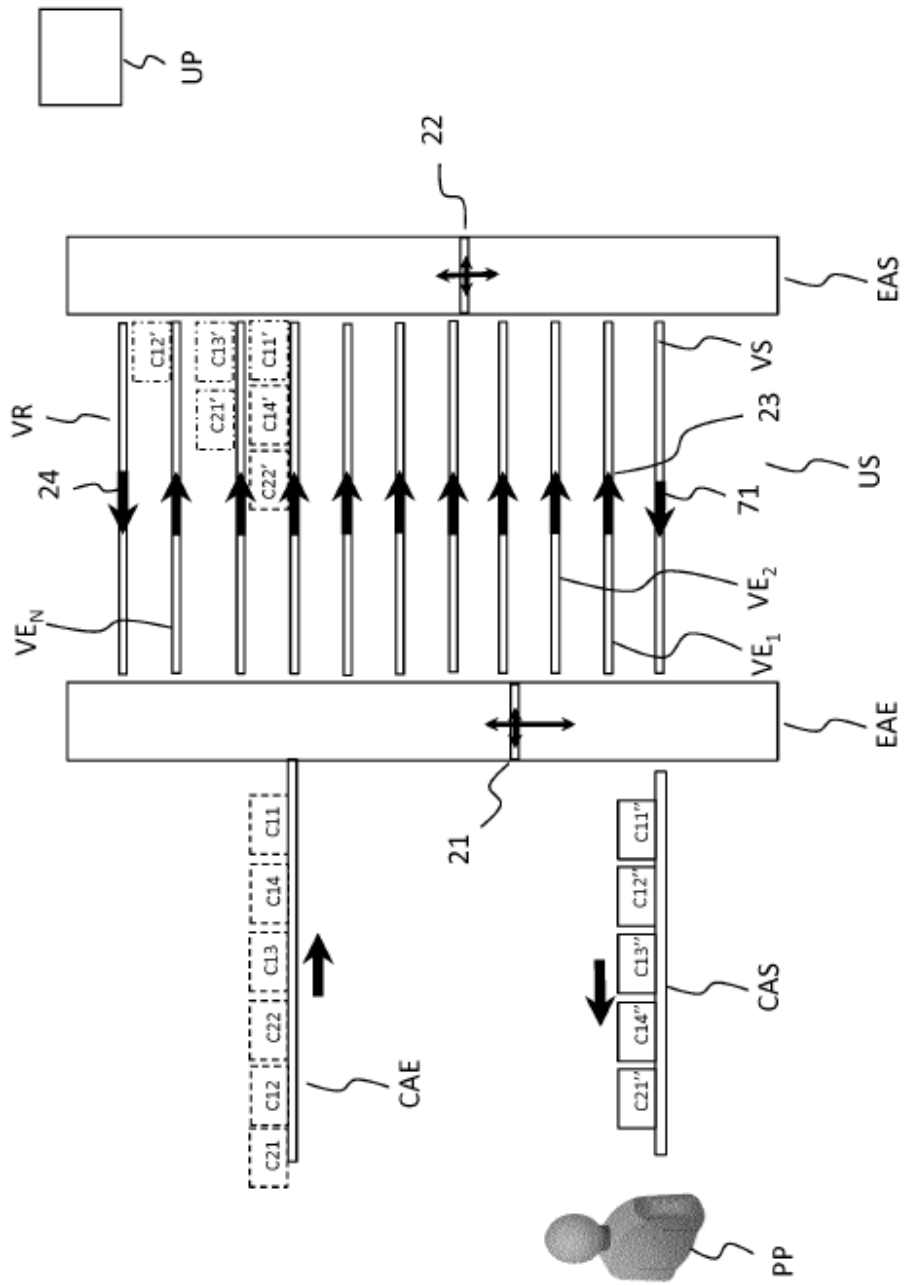


Figura 7

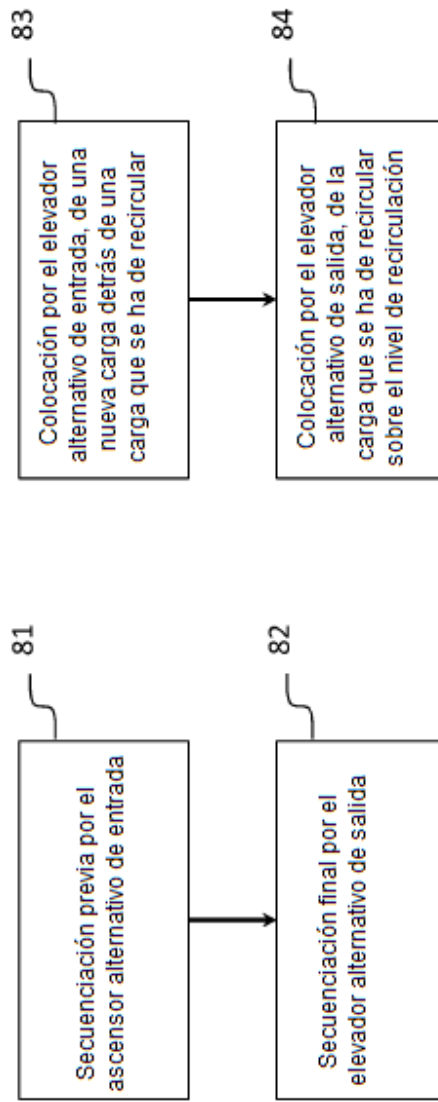


Figura 8A

Figura 8B

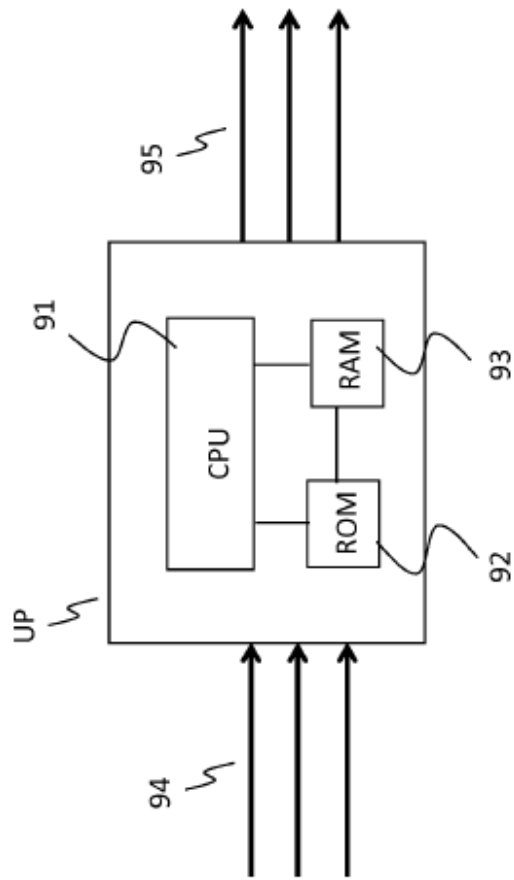


Figure 9

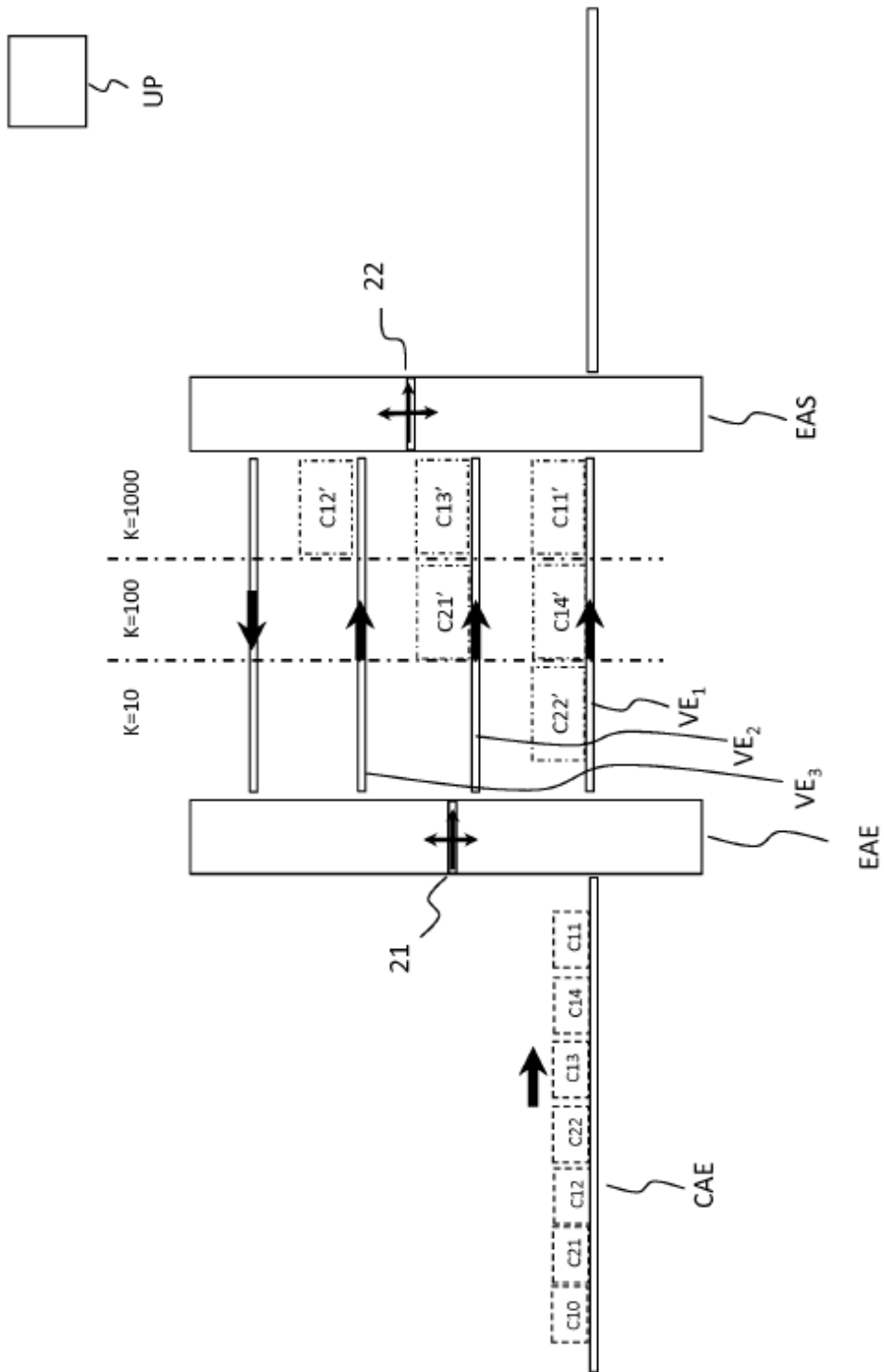


Figura 10