

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 777**

51 Int. Cl.:

B65G 1/04 (2006.01)

B65G 1/137 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.07.2014** **PCT/EP2014/063930**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.01.2015** **WO15007514**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2014** **E 14734154 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017** **EP 3022134**

54 Título: **Método de cumplimiento de pedidos preparando unidades de almacenamiento en una estación de recogida**

30 Prioridad:

17.07.2013 EP 13176798

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

20.07.2017

73 Titular/es:

DEMATIC GMBH (100.0%)
Martinseestrasse 1
63150 Heusenstamm, DE

72 Inventor/es:

YAMASHITA, SHIN

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 625 777 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).

Método de cumplimiento de pedidos preparando unidades de almacenamiento en una estación de recogida**Descripción**

5 La invención se refiere a un método de cumplimiento de pedidos de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Cuando se recogen o compilan pedidos de unidades de transportes, como por ejemplo, artículos o contenedores, es necesario proporcionar las unidades de transporte o almacenamiento, que están asociadas con un pedido común, de una forma dirigida o clasificada. Además, es convencional almacenar de manera intermedia (reserva) las unidades de transporte de un pedido, hasta que están presentes todas las unidades de transporte requeridas para el pedido. Después de pasan juntas a una línea de recogida que las lleva a, por ejemplo, el área de paletización, estación de recogida, salida de mercancías, envío, etc.

15 En la estación de recogida los productos para cumplir un pedido se toman de las unidades de transporte o almacenamiento y se colocan de acuerdo con el pedido en un contenedor del pedido, etc. El contenedor de almacenamiento (denominado a menudo donante) se envía de vuelta al almacenamiento de estanterías y se almacena hasta que hace falta para el siguiente pedido.

20 Una instalación de almacenamiento de estanterías (almacenamiento vertical) incluye un área de entrada de almacenamiento, a través de la que los productos se suministran y de la que la Máquina de Recuperación y Almacenamiento Automática (en lo sucesivo denominada AS/RS) recoge los productos para la colocación en almacenamiento, la denominada zona frontal. De una manera similar, se requiere un área de recuperación, en la que después de recuperarlos del almacenamiento la AS/RS deposita los productos que son de igual manera asignados a la zona frontal. En el caso de instalación de almacenamiento de recogida automática, las localizaciones de recogida están típicamente situadas en la zona frontal. En la zona frontal, los productos también se identifican para el sistema de gestión del inventario o el ordenador de flujo de material.

25 La EP1964792B1 por este solicitante divulga un método para hacer unidades de transporte disponibles de una instalación de almacenamiento en al menos una línea de recogida. Se controlan la AS/RS en cada pasillo de estanterías de almacenamiento, recuperación del almacenamiento y líneas de salida, de tal manera que coincidan y se coordinen entre sí, y se cargan con productos que en última estancia terminan en, o se descargan de, la línea de recogida de una manera clasificada.

30 El control y el emparejamiento son por lo tanto relativamente complejos y requieren trabajo técnico evidente en la denominada zona frontal, es decir, el área fuera de la estantería real, necesario para lograr un alto rendimiento y secuenciación.

35 El documento DE10234150A1 divulga un método de cumplimiento de pedidos de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

40 Al contrario que esto, el objeto de la invención es proporcionar un método de cumplimiento de pedidos, que proporciona una recuperación clasificada del almacenamiento de una manera más simple y sin clasificación fuera de los pasillos. Esto reduce la complejidad técnica y el espacio, disminuye el coste y logra mejor fiabilidad y rendimiento.

45 Este objeto se logra por el método descrito en la reivindicación 1.

50 De acuerdo con la invención, se ha reconocido que cuando cada elevador está directamente conectado con una estación de recogida en un nivel de recogida por el transportador de entrada de almacenamiento y el transportador de salida de almacenamiento, es posible dispensar con la denominada zona frontal para la secuenciación a la vez que se mejora el rendimiento del elevador, porque los pasillos son independientes entre sí y están acoplados estrechamente a la estación de recogida.

55 Preferiblemente sólo un elevador está conectado a una o más estaciones de recogida, ya que esto ejemplifica el sistema y produce muy buenos resultados. Adicionalmente dos elevadores en un único pasillo pueden estar conectados a una estación de recogida en un único nivel.

60 En la presente solicitud las estaciones de recogida pueden operarse manualmente y ser estaciones de recogida de pedidos o semi- o completamente automatizadas. Una estación de recogida completamente automatizada se define como una estación de recogida de acuerdo con el principio productos a persona con manejo de unidades completamente automatizado (estantes deslizables, contenedor, bandejas, cajas, etc.) es decir un suministro y descarga totalmente automatizados y presentación del producto y unidades del pedido. Las unidades de pedido vacías y/o unidades con productos del encargo se suministran automáticamente a la estación de trabajo. Las unidades se colocan en altura ergonómicamente óptima en la estación de recogida. Habitualmente dicha estación

incorporará también medios para dirigir, instruir y controlar así como supervisar el recogedor (por ejemplo luz de selección, dispositivo apuntador óptico, pantalla IT, etc.), que todavía seleccionará manualmente las unidades de producto en las unidades de pedido. Por el contrario una estación de recogida semiautomática no tendrá el manejo de unidades completamente automatizado que se ha descrito, si no que implicará algún procesamiento manual de las unidades.

Las estaciones de recogida pueden orientarse de tal manera que se encaren entre sí y los elevadores estén localizados entre ellas. También es posible que dos estaciones de recogida se conecten con dos elevadores en un único nivel.

Adicionalmente una estación de recogida puede tener estanterías temporales, por ejemplo para pre-recoger ciertos artículos.

Preferiblemente el dispositivo de almacenamiento y recuperación automático se alimenta por un transportador de reserva entrante y/o alimenta a un transportador de reserva saliente, donde las reservas están dispuestas dentro de la unidad de estantes. Esto permite alto rendimiento debido al repuesto rápido de la AS/RS.

También se prefiere que la reserva saliente alimente el circuito transportador y la reserva entrante sea alimentada por el circuito transportador, en particular en el nivel de recogida.

El circuito transportador puede contener también una unión o conmutador como una opción para alimentar selectivamente la reserva entrante, de tal manera que las unidades de almacenamiento que vienen desde la estación de recogida a través de la línea de alimentación de entrada de almacenamiento que pasan a través del elevador puedan transportarse a la reserva entrante, o, en otras palabras, pasar a través del circuito.

En una realización preferida el al menos un elevador está dispuesto en un par de unidades de estantes (estantes de un pasillo) y es posiblemente del tipo auto-servicio, pero no limitado a, y se alimenta por la línea de alimentación de entrada de almacenamiento y el mismo alimenta la línea saliente de un primer circuito transportador en un primer nivel de recogida, pero circunnavega alrededor de un segundo elevador dispuesto en el otro par de unidades de estantes, que también es del tipo auto-servicio, pero no limitado a, y se alimenta por la línea de alimentación de entrada de almacenamiento y el mismo alimenta la línea saliente de un segundo circuito transportador en un segundo nivel de recogida, donde el circuito transportador circunnavega alrededor del primer elevador en el segundo nivel de recogida. Esto permite el uso de dos niveles de recogida que están cada uno acoplados solamente a un elevador para lograr alto rendimiento.

En los niveles de no recogida el elevador se alimenta preferiblemente por una reserva entrante y alimenta una reserva saliente, donde las reservas están dispuestas dentro de la unidad de estantes.

De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, se ha reconocido también que cuando las unidades de transporte o almacenamiento se intercambian directamente entre dos unidades de estantes de almacenamiento contiguas de un pasillo de estantes de almacenamiento a un pasillo de estantes de almacenamiento adyacente a través de localizaciones de transporte en las unidades de estantes de almacenamiento, puede omitirse la distribución y/o clasificación compleja en la zona frontal, ya que las unidades de transporte están ya almacenadas en un único pasillo de estantes de almacenamiento incluso si inicialmente estaban almacenadas en otro lugar. Cuando se recuperan del almacenamiento, simplemente se recuperan en secuencia dentro de un pasillo individual. Por lo tanto puede lograrse una transferencia directa de las unidades de transporte sin distribución o clasificación fuera de los pasillos sin "cruzar" transportadores y esto con una instalación técnica más simple y más sencilla con menos espacio y mayor fiabilidad. Las unidades de transporte o almacenamiento pueden por lo tanto recuperarse del pasillo respectivo en la secuencia requerida.

El almacenamiento es preferiblemente un almacenamiento totalmente automatizado.

En otras palabras, las localizaciones de estantes de almacenamiento de las unidades de estantes colindantes se usan para pasar unidades de transporte o almacenamiento de un lado de los estantes a través del siguiente, de tal manera que las unidades de transporte puedan transferirse de un estante al siguiente.

Por lo tanto, el transporte o clasificación cruzados son posibles dentro de las mismas unidades de estantes y por lo tanto es posible prescindir de o al menos minimizar "el transporte cruzado" en la zona frontal.

De una manera conveniente, las localizaciones de transporte cruzado se proporcionan en cada nivel o cualquier nivel seleccionado de las unidades de estantes de almacenamiento.

Se logra una optimización del tiempo de ruta particularmente efectiva si las localizaciones de transporte cruzado están dispuestas más cercanas a los transportadores de reserva entrantes y salientes. También es posible localizar las localizaciones de transporte cruzado en diferentes posiciones dentro de un nivel.

Las localizaciones de transporte cruzado también pueden usarse como reservas, especialmente si pertenecen al pasillo de destino final de las unidades de transporte o almacenamiento, es decir, las unidades de transporte o almacenamiento permanecen en el mismo, hasta que son realmente necesarias o recuperadas.

El intercambio puede efectuarse activamente o pasivamente respecto a la AS/RS, es decir, por un lado la localización de transporte cruzado puede ser simplemente una superficie de almacenamiento pasivo, en la que la AS/RS de un pasillo deposita unidades de transporte o almacenamiento (casi los coloca en almacenamiento). Para cada localización de almacenamiento de estantes o localización de transporte cruzado este procedimiento puede realizarse siempre en una dirección solamente o en ambas direcciones.

Por otro lado, también es posible equipar la localización de transporte cruzado con tecnología de transporte correspondiente, como rodillos accionados, pista de flujo por gravedad, rodillo loco, cintas transportadoras con o sin accionamiento, etc. La AS/RS puede entonces depositar las unidades de transporte o almacenamiento y la tecnología de transporte de la localización de transporte cruzado puede equiparse también con un mecanismo de empuje para las unidades de transporte.

Por razones de simplicidad de las localizaciones de transporte cruzado es también posible posteriormente reajustar o ajustar las localizaciones de transporte cruzado y adaptar flexiblemente al nivel de eficiencia requerido en el sistema de almacenamiento.

Las localizaciones de transporte cruzado pueden por lo tanto configurarse opcionalmente para intercambio bidireccional o unidireccional y/o para intercambio activo o pasivo.

Para propósitos de intercambio, la AS/RS puede igualmente colocar las unidades de transporte en almacenamiento normal, almacenamiento de doble profundidad o almacenamiento de múltiple profundidad en la localización de transporte cruzado. La AS/RS de un pasillo puede por lo tanto colocar las unidades de transporte o almacenamiento en almacenamiento en las localizaciones de transporte cruzado a tal profundidad que están listas para ser asignadas al estante adyacente y pueden alcanzarse "con normalidad" por la AS/RS en el estante adyacente.

Además, los medios de recepción de cargas, por ejemplo, brazos telescópicos, pueden tener un alcance extendido.

También es posible usar almacenamiento apilado de las unidades de transporte o almacenamiento.

Como las localizaciones de transporte cruzado están sujetas a una utilización extensiva y reducir el daño de la unidad de transporte o almacenamiento, es conveniente que los suelos de las localizaciones de transporte cruzado puedan recubrirse para reducir la fricción y/o se puede efectuar refuerzo estructural.

Es particularmente preferible si las AS/RS son unidades de servicio de estanterías de un único nivel. En particular se prefieren lanzaderas o vehículos satélite. También se usan lanzaderas con una disposición apilada de dos plataformas de manejo de carga o una plataforma elevadora en conexión con la invención para manejar varios niveles de un único rail.

Es por lo tanto posible de acuerdo con la invención lograr un nivel particularmente alto de eficiencia de recuperación a la vez que se mantiene completamente la secuencia deseada de las unidades de transporte o almacenamiento en cualquier pasillo. Esto también se logra con considerablemente menos trabajo técnico que de acuerdo con el Estado de la Técnica.

En una opción, la lanzadera se desacopla del al menos un elevador por un transportador de reserva entrante y/o un transportador de reserva saliente, donde los transportadores de reserva están dispuestos dentro de los estantes.

Los transportadores de reserva saliente y los transportadores de reserva entrantes pueden estar también localizados en un estante o alternativamente fuera de un estante. Alternativamente las reservas salientes están localizadas en o fuera de un estante de un pasillo y las reservas entrantes están localizadas en o fuera de otro estante de un pasillo. Además es posible localizar las reservas salientes y/o las reservas entrantes en o fuera de estantes de un pasillo de una manera alterna por nivel, es decir, las reservas entrantes están dispuestas en niveles pares de un estante y las reservas salientes en los niveles impares del mismo estante. Bajo este escenario, las unidades de un nivel en el que el transportador de reserva saliente está ausente son transferidas siempre a un pasillo adyacente a través de las localizaciones de transporte cruzado. De igual manera, en el nivel en el que el transportador de reserva entrante está ausente se reciben unidades de un pasillo adyacente a través de las localizaciones de transporte cruzado. Obviamente también es posible no localizar transportadores de reservas en todos y cada uno de los niveles de no recogida sino solamente cada pocos niveles.

Para rendimiento alto se prefiere que los transportadores de reserva saliente y los transportes de reserva entrante están localizados en cada nivel no de recogida.

El transportador de entrada de almacenamiento y el transportador de salida de almacenamiento deberían estar preferiblemente dispuestos en el mismo nivel, especialmente el nivel de recogida, es decir el nivel en el que está localizada la estación de recogida. Alternativamente el transportador de entrada de almacenamiento y el transportador de salida de almacenamiento pueden estar dispuestos en niveles diferentes, de tal manera que la estación de recogida se suministra en un nivel y las unidades se envían desde el a un segundo nivel.

También es posible que cada nivel de transportador de entrada y/o salida de almacenamiento tenga transportadores de reserva que alimentan directamente o son alimentados por los transportadores de entrada y/o salida de almacenamiento.

Se entiende que donde se usa el término "unidades de transporte" o de igual manera "unidades de almacenamiento", no se interprete como limitativo, de hecho pueden usarse también otros tipos de transporte (por ejemplo bandejas, pallets, etc.) con la misma eficacia dentro del alcance de la invención. En particular, el término "unidades de transporte" o "unidades de almacenamiento" también incluye, estantes deslizables, bandejas, contenedores, contenedores de cartón, cajas de cartón, unidades de embalaje, es decir artículos individuales combinados, etc. y artículos individuales. Estas unidades pueden ser o unidades donantes, de las que un recogedor coge artículos para un pedido, de tal manera que estas funcionan como un donantes (a menudo llamadas también unidades de producto), o estas unidades pueden ser unidades de pedido para recoger artículos de un pedido.

Las unidades de transporte o almacenamiento pueden colocarse en almacenamiento aleatoriamente ("caóticamente") estando distribuidas sobre el sistema completo sin conocimiento de la secuencia posterior cuando son recuperadas. Al contrario que la DE29912230U1 no se requiere restricción de módulos posibles o áreas de almacenamiento.

En particular, se usan las denominadas Multishuttles® como la AS/RS de nivel único. El Multishuttles® es un sistema que puede usarse universalmente, se construye de una manera modular y combina almacenamiento y transporte en un concepto integrado. El Multishuttles® suplementa el dominio de instalaciones de almacenamiento de partes pequeñas automáticas como una solución de alto rendimiento, barata e innovadora. Es un vehículo sobre raíles que opera en los estantes y sirve al sistema de almacenamiento completo. El concepto del sistema se basa en vehículos guiados por rail autónomos para el transporte de contenedores que operan dentro y fuera del sistema de almacenamiento. Un medio de recepción de carga específico permite tiempos de cambio de carga cortos y carga y descarga simultáneas. El sistema tiene raíles de desplazamiento que están instalados en cada nivel de la instalación de almacenamiento o elevados o suspendidos en la pre-zona. Además de guiar los vehículos, también suministran voltaje a los mismos.

La lanzadera puede usarse en dos disposiciones, una disposición denominada "captiva" o "itinerante". En la disposición captiva la lanzadera está en su nivel respectivo. En la alternativa itinerante la lanzadera cambia de niveles como se requiera.

Los elevadores salientes posibles incluyen en particular medios de transporte vertical. Es favorable que cada elevador saliente tenga una o más, en particular dos, localizaciones/posiciones para el transporte de unidades de almacenamiento.

Es también conveniente que cada nivel de los estantes de almacenamiento tenga al menos una localización de reserva para desacoplar la AS/RS de único nivel y el elevador saliente. Esto hace posible utilizar completamente la AS/RS de único nivel más rápida y para evitar el funcionamiento en vacío del elevador.

Cada elevador saliente puede estar conectado a varias líneas salientes. Esto mejora las opciones de clasificaciones y aumenta el número de pedidos que pueden procesarse en paralelo, o el número de estaciones que pueden suministrarse.

En el caso más simple, las líneas salientes se forman como transportadores de acumulación. Estos pueden incluir un dispositivo mecánico para acumulación, por ejemplo, un elemento de tope móvil.

También es ventajoso si cada elevador saliente tiene un medio de transporte accionados de manera separada para cada localización. En particular, entonces es conveniente que si cada elevador saliente tiene dos localizaciones que están cada una provistas con un medio de transporte accionado de manera separada móvil en direcciones diferentes. Por lo tanto, la transferencia de dos unidades de transporte o almacenamiento para cada nivel (por ejemplo en una disposición anteriormente permanente) puede efectuarse siempre simultáneamente en diferentes direcciones o sobre diferentes reservas salientes, por ejemplo a la derecha y la izquierda. Además, la recepción de las unidades de transporte en el elevador se controla preferiblemente de tal manera que dos unidades

de transporte/almacenamiento se descarguen en un nivel. Además, la recepción de las unidades de transporte en el elevador se controla preferiblemente de tal manera que se descarguen dos unidades de transporte/almacenamiento en un nivel. Esto es posible debido a la alta eficiencia de las lanzaderas usadas, ya que las localizaciones de transferencia (localización de reserva) al elevador saliente están prácticamente siempre ocupadas, de tal manera que para el control del elevador de salida se proporciona una opción de selección que permite que el elevador se ocupe en consecuencia por unidades de transporte/almacenamiento para diferentes reservas salientes de un nivel.

El sistema está además caracterizado por un alto grado de flexibilidad, ya que las líneas de alimentación entrantes y salientes pueden conectarse a los elevadores correspondientes en cualquier punto.

En paralelo con los elevadores salientes, es igualmente posible proporcionar elevadores entrantes dedicados con las líneas de alimentación de distribución de suministro correspondientes. Por otro lado, es también posible controlar los elevadores salientes de tal manera que además de la operación saliente pueden ser usados también como elevadores entrantes. En el escenario inverso, los opcionalmente presentes elevadores entrantes dedicados pueden ser usados también como elevadores salientes de acuerdo con los requisitos. En el caso de malfuncionamientos de elevadores individuales, esto también permite la operación ininterrumpida o un aumento en la eficiencia del sistema. Con este fin, las líneas entrantes o salientes deben estar dispuestas entre el elevador y los estantes a diferentes alturas. Esto requiere la presencia de dos niveles entrantes y salientes combinados similares, las líneas de recogida de las cuales se juntan tras pasar la última línea saliente en la secuencia.

La función de desplazamiento transversal por medio de las localizaciones de transporte cruzado dentro de los estantes ofrece la ventaja de que, en el caso de un malfuncionamiento de, por ejemplo, un elevador saliente/elevador entrante o líneas de alimentación, puede mantenerse la función del pasillo relevante.

Características y detalles adicionales de la invención son aparentes de la descripción siguiente de los dibujos, en los que

La Figura 1 muestra una vista en planta esquemática de un nivel de recogida en una instalación de almacenamiento;

La Figura 2 muestra una vista en planta esquemática de otros niveles en la instalación de almacenamiento de la figura 1;

La Figura 3 muestra una vista en planta esquemática de un primer y segundo niveles de recogida en una instalación de almacenamiento adicional;

La Figura 4 muestra una vista en planta esquemática de otros niveles en la instalación de almacenamiento de la figura 3;

La Figura 5 muestra una vista en planta esquemática de una instalación de almacenamiento adicional similar a las figuras 1 ó 3, en donde las estaciones de recogida están conectadas con dos elevadores dentro de un pasillo para el abastecimiento y envío consolidado o mixto;

La Figura 6 muestra una vista en planta esquemática de una instalación de almacenamiento adicional, en donde las estaciones de recogida están conectadas con dos elevadores dentro de un pasillo a través de dos niveles para el abastecimiento y envío consolidado o mixto;

La Figura 7 muestra una vista en planta esquemática de una instalación de almacenamiento adicional, en donde las estación de recogida están dispuestas en la parte superior (o debajo o incluso en el medio) de los estantes de almacenamiento de tal manera que un elevador está alimentando a la estación de recogida y al mismo tiempo es alimentado por otra estación de recogida localizada en el lado opuesto del elevador y otro elevador está alimentando otra estación localizada en el lado opuesto del elevador y al mismo tiempo es alimentada por la estación de recogida;

La Figura 8 muestra una vista en planta esquemática de una instalación de almacenamiento simplificada adicional;

La Figura 9 muestra una vista en planta esquemática de la instalación de almacenamiento mostrada en la figura 5 pero con posibilidades adicionales de conectar estaciones de recogida con elevadores dentro de una instalación de almacenamiento; y

La Figura 10 muestra una vista en planta esquemática de una instalación de almacenamiento adicional, en donde las estaciones de recogida están conectadas con dos elevadores dentro de un pasillo a través de dos niveles para el abastecimiento y envío consolidado o mixto.

Las Figuras 1 y 2 ilustran una instalación de almacenamiento, que está designada en su conjunto por el número de referencia 1, que tiene una pluralidad de pasillos de estantes de almacenamiento 2 y unidades de estantes de almacenamiento R que tienen una pluralidad de niveles 3.

Las unidades de estantes de almacenamiento R están dispuestas de tal manera que las unidades de estantes de almacenamiento R que no están dispuestas en el exterior están cada una dispuesta en parejas adyacentes entre sí y tienen un pasillo de estantes de almacenamiento 2 en un lado. Las unidades de estantes de almacenamiento R localizadas en el interior en cada caso hacen tope entre sí "espalda con espalda".

Cada otro pasillo de estantes de almacenamiento 2 está provisto con elevador 8 que tiene al menos una o más localizaciones/posiciones para unidades de almacenamiento T en cada caso. El elevador 8 está limitado por una línea entrante 4 y una línea de alimentación de retirada de almacenamiento o transportador saliente 6 o puede configurarse al revés. Los transportadores de reserva entrantes y salientes 7* y 9* correspondientes, proporcionados como una opción, están dispuestos entre el elevador 8 y los estantes de almacenamiento R en el nivel de recogida I, para desacoplar el elevador 8 de la AS/RS de único nivel 5 (también referida como lanzaderas) que se desplazan en el pasillo de estantes de almacenamiento 2.

El elevador 8 es del tipo autoservicio, significando que una unidad de almacenamiento T puede o usar el elevador para cambiar niveles o pasar a través del elevador 8, de una manera de transportador, de tal manera que puede transportarse a través del transportador 6 y el RAT (Transferencia de Angulo Recto) 13 a la reserva entrante 7 en el nivel de almacenamiento o desde el elevador 8 transportarse a través del transportador 6 a la estación de recogida 10.

El elevador 8 está dispuesto en un par de unidades de estantes R y se alimenta por la línea de alimentación de entrada de almacenamiento 4 y el mismo alimenta la línea saliente 6 en el nivel de recogida I.

La lanzadera 5 se alimenta por una reserva entrante 7 y alimenta una reserva saliente 9, en donde ambas reservas 7,9 están dispuestas dentro de la unidad de estantes R directamente detrás del circuito transportador 11.

La reserva saliente 9 alimenta el circuito transportador 11 o la línea saliente 6 y la reserva entrante 7 es alimentada por el circuito transportador o la línea saliente 6 después del elevador 8.

Por esta razón el circuito transportador 11 o la línea saliente 6 contiene una unión o conmutador 13 para alimentar selectivamente la reserva entrante 7.

Por lo tanto, cada pasillo 2 en el nivel de recogida I está conectado a una estación de recogida 10 por un circuito transportador 11 formado con la línea de alimentación de entrada de almacenamiento 4, el elevador 8 y la línea saliente 6, a la que se alimentan las unidades de almacenamiento T para recoger para cumplir pedidos por el recogedor P.

La estación de recogida 10 puede incluir estanterías temporales 12 como un almacén temporal para pre-recoger a menudo artículos usados.

Las lanzaderas 5 están provistas en cada pasillo de estantes de almacenamiento 2 y en cada nivel III. Estos son por lo tanto una variante denominada "captiva", en la que las lanzaderas o vehículos satélite 5 están asignados fijamente a un nivel 3 y no cambian niveles o pasillos, lo que teóricamente sería posible.

Las lanzaderas 5 incluyen una plataforma de transporte para recibir/llevar la unidad de almacenamiento T respectiva (contenedor de cartón, bandejas, estantes deslizables, contenedor, productos sin ninguna ayuda de carga, etc.). Dispuestos en cada caso en el lateral de la plataforma de transporte hay brazos telescópicos que empujan la unidad de almacenamiento T fuera, o tiran de ella hacia, la plataforma. Además, los brazos telescópicos son extensibles en ambos lados del pasillo de estantes de almacenamiento 2 en las unidades de estantes R y tienen dedos que pueden abrirse o cerrarse de una manera conocida.

Las localizaciones de intercambio Q particulares para el transporte cruzado de unidades de almacenamiento T desde un estante R al estante R adyacente se proporcionan en cada nivel 3 de las unidades de estantes de almacenamiento R, de tal manera que las unidades de almacenamiento T se intercambian dentro de las mismas unidades de estantes de almacenamiento R y es posible prescindir de o al menos minimizar el trabajo correspondiente en la pre-zona. Las localizaciones Q para el transporte cruzado de las unidades de almacenamiento T están localizadas directamente detrás de las reservas 7, 9 en las unidades de estantes R. Sin embargo puede por supuesto estar también localizadas en posiciones diferentes dentro de los estantes.

Por lo tanto, la lanzadera 5 o los brazos telescópicos de la misma pueden depositar unidades de almacenamiento T en las localizaciones de transporte cruzado Q y empujarlas a la localización correspondiente en el estante R adyacente. Con este propósito, la unidad de almacenamiento T respectiva está siendo accionada por el dedo de los brazos telescópicos más allá de una localización de almacenamiento trasera de una localización de transporte cruzado Q del primer estante R en la localización de almacenamiento trasera respectiva de la localización de transporte cruzado Q respectiva del estante adyacente R.

Puede haber una pluralidad de localizaciones de transporte cruzado Q, de tal manera que no tengan que ser vaciadas inmediatamente de tal manera que la operación de las lanzaderas colindantes en el mismo nivel pueda desacoplarse. Además, pueden usarse localizaciones de transporte cruzado extra, dependiendo de la compilación

del pedido a ser recuperado como un almacén de reserva, del que los artículos se recuperan de la localización directamente.

Con el propósito de recuperar en otros niveles no de recogida III, las unidades de almacenamiento T se toman del estante de almacenamiento R por la lanzadera 5 y se descargan en la reserva de recuperación o saliente 9 que transporta las unidades de almacenamiento T adicionalmente al elevador 8 y por lo tanto a la línea de alimentación saliente 6, es decir, el circuito 11 en el nivel de recogida I. En el escenario contrario, la colocación en almacenamiento en el estante de almacenamiento R respectivo se efectúa por las líneas entrantes 4, el elevador 8 y la reserva de almacenamiento 7 y la lanzadera 5. Si es necesario se puede invertir la dirección de funcionamiento normal, de tal manera que el transportador 6 se usa para almacenamiento y el transportador 4 se usa para alimentar la estación de recogida 10.

En un proceso de recogida habitual para el cumplimiento de pedidos, el recogedor P saca los productos de la unidad de almacenamiento T transportador desde el circuito 11 o la línea 6 fuera del almacenamiento 1 a la estación de recogida 10 y los coloca en el portador del pedido proporcionado como cartones o estantes deslizantes.

Después del procesamiento la unidad de almacenamiento T se transporta de vuelta al sistema de almacenamiento 1 a través de la línea entrante 4.

Las Figuras 3 y 4 ilustran una segunda instalación de almacenamiento 1, que es similar a la descrita anteriormente y está por lo tanto designada con números de referencia similares y sólo se tratarán a continuación diferencias sustanciales.

Al contrario que la instalación de mantenimiento 1 anterior, esta instalación de almacenamiento tiene dos niveles de recogida I y II dispuestos uno encima del otro. Su estructura es similar al nivel de recogida I descrito anteriormente.

Sin embargo, un primer elevador 8a dispuesto en uno de los pares de unidades de estantes R1 es alimentado por la línea de alimentación de entrada de almacenamiento 4a y el mismo alimenta la línea saliente 6a del circuito transportador 11a en un primer nivel de recogida I, como en la instalación 1 anterior, pero circunnavega alrededor de un segundo elevador 8b dispuesto en el otro par de unidades de estantes R2, que es también del tipo auto-servicio y es alimentado por la línea de alimentación de entrada de almacenamiento 4b y el mismo alimenta la línea de salida 6b del circuito transportador 11b en un segundo nivel de recogida II, donde el circuito transportador 11b circunnavega alrededor del primer elevador 8a en el segundo nivel de recogida II.

En los niveles no de recogida III (ver figura 4) los elevadores 8A, 8B se alimentan por una reserva entrante 7 y alimentan una reserva saliente 9, como se describe anteriormente.

Por lo que, el sistema básicamente incluye dos estaciones de recogida 10 localizadas una sobre la otra en los niveles I y II y dos elevadores 8A, 8B de autoservicio por pasillo 1, en donde cada elevador 8a, b sirve un nivel I, II de las estaciones de trabajo 10 solamente.

Directamente conectado al circuito transportador 11 (o transportador 6) hay dos transportadores de reserva 7*, 9*. Un transportador de reserva 7* transporta las unidades T para el almacenamiento en la lanzadera 5, el otro 9* está instalado en el lado opuesto para reservar las unidades T que vienen del almacenamiento combinado en el circuito transportador 11 para ser transportadas a la estación de recogida 10.

También hay dos RAT 13 opcionales, que se usan/instalan solamente si los niveles I y II son servidos por lanzaderas 5 y los transportadores de reserva 7*, 9* para desviar unidades en/del transportador saliente 6.

El diseño especial del circuito transportador 11 es que está sólo conectado a un elevador 8 y una estación de recogida 10.

Por ejemplo, en el nivel de recogida I, el transportador 6a está guiado alrededor de o por delante o por detrás del segundo elevador 8b sin ninguna conexión con él y conectado a la estación de recogida 10a. Igualmente, en el nivel de recogida II, el transportador 6b circunnavega el primer elevador 8a y está conectado a la estación de recogida 10b de la misma manera pero de manera reflejada.

Las lanzaderas 5 tienen diferentes intervalos de trabajo dentro de este sistema. Las lanzaderas 5 en los dos niveles de recogida I, II sólo necesitan accionar los transportadores de reserva 7*, 9* para servir al sistema con las unidades T asignadas a estos niveles.

Las lanzaderas 5 en los otros niveles no de recogida III (o solamente de almacenamiento) tienen acceso completo a todo el pasillo 2 ya que no hay circuito transportador que conecte con las estaciones de recogida 10. Sin embargo hay dos pares de transportadores de reserva 7,9 instalados que sirven a los elevadores en una dirección

en cada lado del pasillo y la otra dirección en el otro lado del pasillo.

Así que la lanzadera 5 pasa por los elevadores 8 y puede o dejar unidades en por un lado para el transportador de reserva saliente 9 para suministrar al elevador con productos o en el otro lado puede recoger unidades T del transportador de reserva entrante 7 que viene del elevador.

Con este diseño ambas estaciones de recogida 10 tienen accesibilidad completa a cada nivel no de recogida III, pero los niveles I, II que conectan las estaciones de recogida 10 solo tienen accesibilidad a o la estación de recogida 10a o 10b localizadas en el mismo nivel a menos que la unidad T esté guiada a través de la estación de recogida para llegar a otro circuito.

Cuando una unidad de almacenamiento T almacenada en el estante R se necesita para recogida, la lanzadera 5 la recoge y la transporta a la localización de transporte cruzado Q, si la unidad no está en el pasillo 2 deseado, desde donde se transfiere al pasillo contiguo y se recoge por la lanzadera 5. Si es necesario este proceso se repite, hasta que la unidad alcanza el pasillo 2 de destino.

En el pasillo final 2 la lanzadera recoge la unidad T y la transporta al transportador de reserva saliente 9.

Si la unidad T se lleva al transportador de reserva 9 en el nivel I o II de la estación de recogida, espera en la reserva hasta el momento en que esta unidad haya llegado (es decir el transportador tiene una ventana/espacio libre para la unidad de acuerdo con la secuencia de recuperación requerida del pedido a ser completado) y se combina luego en el transportador saliente 6 del circuito 11 en la secuencia correcta.

Si la unidad T se lleva al transportador de reserva 9 en otro nivel no de recogida III, se recogerá por el elevador 8 y después se soltará en el transportador saliente 6 en el nivel de recogida I, II y después se transportada dentro del circuito transportador 11 a las estaciones de recogida 10 donde se procesa.

Después de que se realiza la recogida en la estación de recogida 10, la unidad T se devuelve al transportador entrante 4 en el que esta unidad se devuelve después a los estantes de almacenamiento.

La unidad puede elevarse a un nivel de almacenamiento III o simplemente pasar a través del elevador 8 si el destino de almacenamiento es el nivel de recogida I, II.

Una vez que la unidad se ha llevado al nivel III designado, se deja caer en el transportador de reserva 7 conectado con el elevador 8 que sirve al nivel de almacenamiento III deseado. Después la lanzadera 5 en el pasillo 2 correspondiente del nivel de destino recoge la unidad de almacenamiento T y la almacena en la localización de estantes deseada.

Las unidades T en el transportador saliente 6 en el camino de la estación de recogida 10 no interfieren con el otro elevador ya que el transportador 6 o el circuito 11 está guiado alrededor de este elevador.

Muchas de las realizaciones siguientes tienen dispositivos, instalaciones, etc. similares o parecidos que se indican por lo tanto por los mismos números de referencia.

Sin embargo, en los niveles de recogida I y II las lanzaderas 5 y los transportadores de reserva 7, 9 son opcionales como los son las localizaciones de transporte cruzado Q.

También hay dos RAT 13 opcionales, que se usan/instalan sólo si los niveles I y II son servidos por las lanzaderas 5 y los transportadores de reserva 7*, 9* para desviar unidades en/del transportador saliente 6.

La Figura 5 es similar a la realización mostrada en la figura 3. Los niveles no de recogida III son los mismos que en la figura 4, pero el segundo par de transportadores de reserva 7, 9 siendo opcionales en un estante R. Cuando no se usa el segundo par de transportadores de reserva, los transportadores de reserva se alternan en su dirección de transporte en cada uno o cada pocos niveles, es decir, en niveles pares un estante R tiene transportadores de reserva en una cierta dirección y en niveles impares en la dirección opuesta si el par adicional de transportadores de reserva en cada nivel no están asignados. Dicha disposición realiza la operación del elevador de ciclo dual que mejora el rendimiento del elevador.

El nivel de recogida I tiene transportadores entrantes 4 que lleva a ambos elevadores 8A y 8B, que son del tipo de autoservicio. Las unidades T están distribuidas inteligentemente sobre dos transportadores entrantes 4 para el funcionamiento óptimo de los elevadores 8 y las lanzaderas 5. El elevador 8 a su vez puede permitir obviamente un cambio de nivel de unidades. Para enviar unidades desde el estante a la estación de recogida 10 etc. las unidades se transportan desde el elevador 8A y 8B en el nivel I al transportador saliente 6, donde las unidades T se combinan inteligentemente desde los dos elevadores 8 para el funcionamiento óptimo de los elevadores 8, lanzaderas 5 y secuenciación de la gestión y para lo que las unidades se redirigen a través de un RAT 13 en el

transportador saliente 6 y en la estación de recogida 10. Alternativamente pueden pasar a través del RAT 13 en el transportador de reserva 7* en el nivel I. Las unidades a ser enviadas desde el estante en el nivel I se dejan caer en el transportador de reserva 9* por la lanzadera 5 en el nivel I, que está conectado al transportador saliente 6.

5 El nivel I tiene también un segundo elevador 8B en el mismo nivel junto con los transportadores 4, 6 de tal manera que la potencia de los dos caros de elevación puede utilizarse con un único nivel de estación de recogida. Puede haber más de una estación de recogida por pasillo y cada una está entonces localizada encima de la otra.

10 Como se indica por las líneas discontinuas en el nivel I los transportadores de reserva 7*, 9*, las lanzaderas 5 y las RAT 13 así como las localizaciones de transporte cruzado Q son opcionales en este nivel de recogida.

15 La realización de la figura 6 tiene un par de transportadores entrantes y salientes 4, 6 por pasillo alternados por los niveles del transportador, de tal manera que cada nivel I-A tiene dos transportadores entrantes 4 y cada nivel I-B tiene dos transportadores salientes 6.

Los dos transportadores entrantes 4 están directamente en el nivel I-A y los dos transportadores salientes 6 están en el nivel I-B, que no es un nivel completo debajo (o encima), si no por debajo del nivel I-A de tal manera que ambos alimentan/envían de un nivel de recogida (misma estación de recogida 10).

20 La estación de recogida está conectada con el elevador a través de los transportadores de conexión comunes 14 donde las unidades T están distribuidas inteligentemente sobre dos transportadores entrantes 4 para el funcionamiento óptimo de los elevadores 8 y las lanzaderas 5 y los dos transportadores salientes 6 están conectados donde las unidades T se combinan inteligentemente de dos elevadores para el funcionamiento óptimo de los elevadores, lanzaderas y la secuenciación de la gestión y conectados a la estación de recogida 10 correspondiente por un transportador de conexión común 15.

25 Los niveles no de recogida III son los mismos que en la figura 4, con el segundo par de transportadores de reserva 7, 9 siendo opcionales en un estante R.

30 En la figura 7 las estaciones de recogida 10 están dispuestas en la parte superior (o debajo o incluso en el medio) del estante de almacenamiento R y en ambos lados de un pasillo 2. Puede usarse más de un nivel de recogida.

35 Por lo que cada pasillo 2 puede estar conectad a dos estaciones de recogida 10, una en cada extremo (I-1), o alternativamente cada uno de los dos pasillos pueden estar conectados a dos estaciones 10 en cada extremo, consolidados por transportadores 16 (I-2).

40 El nivel de recogida I se origina por los elevadores 8 y las estaciones 10 están conectadas por los transportadores entrantes 4 y los transportadores salientes 6.

Los niveles no de recogida III son los mismos que anteriormente pero siempre tienen un segundo de transportadores de reserva 7, 9 para la realización del nivel I-1 mientras que estos son todavía una opción para las realizaciones del nivel I-2. Pueden tener localizaciones de transporte cruzado Q a ambos lados de los elevadores 8.

45 En la Figura 8 cada pasillo 2 del nivel de recogida I tiene un par de elevadores 8, uno en cada estante R, uno para el transporte entrante 8A y otro para el saliente 8B con el transportador entrante 4 alimentándolo y los transportadores salientes 6 recibiendo respectivamente suministrado de/a las estaciones de recogida 10. Puede instalarse más de un nivel de recogida. Los otros niveles III corresponden al nivel III como se describe anteriormente.

50 Con dicha disposición las unidades almacenadas en cualquier nivel pueden guiarse a cualquier nivel de recogida y vice versa.

55 En la Figura 9 se muestran tres diseños alternativos para conectar las estaciones de recogida 10 con los elevadores 8. Los niveles no de recogida III son los mismos que en la figura 5.

Los niveles de recogida IA, B son similares a la figura 5 en que el transportador saliente 6 evita uno de los dos elevadores 8 de este nivel para el abastecimiento de unidades a la estación de recogida 10.

60 En la realización del nivel IA el transportador saliente se divide entonces y transporta unidades a la estación de recogida 10A en dos lados, ya que es una estación de recogida de doble persona. Las unidades del pedido finalizado pueden entonces enviarse a través del transportador de envío 20 directamente desde la estación de recogida 10. Las unidades que se van a retornar al almacén se envían correspondientemente a dos transportadores entrantes 4, dispuesto a nivel o por debajo del transportador saliente 6 que se unen y después se dividen de nuevo cuando entran en los estantes de almacenamiento.

65

En la realización del nivel IB la estación de recogida 10B el transportador saliente 6 está dispuesto directamente por debajo/debajo (indicado por líneas de trazos) los transportadores entrantes 4 y se divide para transportar unidades a la estación de recogida 10B desde abajo a dos localizaciones, típicamente una para las unidades O del pedido y una para las unidades D donantes pero puede actuar como una estación de recogida de doble persona que trabaja de manera similar al nivel IA.

El envío de las unidades se permite por dos transportadores entrantes 4 que se unen y se dividen después de nuevo cuando entran en los estantes de almacenamiento.

En el nivel IC la estación de de recogida 10C es también una estación de recogida operada por dos personas que se origina por dos transportadores salientes 6 conectados directamente con los elevadores y se envía por un transportador entrante 4 entre los estantes del pasillo 2 conectados a ambos elevadores 8 a través del transportador 16 donde la unidad T se desvía inteligentemente en dos elevadores. La estación 10C puede tener una conexión con el transportador de envío 20 para el envío inmediato de unidades finalizadas.

En la figura 10 cada estante R de un pasillo 2 tiene un elevador 8 y hay dos niveles de transportador como en la figura 6. Sin embargo esta realización tiene un transportador entrante 4 y un transportador saliente 6 en cada nivel I-A, I-B pero con direcciones alteradas y ambos niveles alimentan/envían a estaciones de recogida 10 dedicadas que pertenecen a cada nivel.

En otras palabras, los elevadores 8 o se paran a niveles diferentes (A o B) para servir a los transportadores 4 ó 6 correspondientes.

Los niveles no de recogida III son los mismos que en la figura 4, con el segundo par de transportadores de reserva 7, 9 siendo opcional en un estante R y su dirección alternando para cada nivel o cada pocos niveles si dicho segundo par de transportadores de reserva no se usa.

Las realizaciones anteriores pueden combinarse entre sí de muchas maneras dentro del alcance de la invención como se expone en las reivindicaciones añadidas.

Reivindicaciones

1. Método para el cumplimiento de pedidos haciendo las unidades del pedido y/o productos (T) disponibles de una instalación de almacenamiento (1) en una secuencia deseada en una estación de recogida (10) donde la instalación de almacenamiento comprende:

- un estante de almacenamiento que comprende una pluralidad de estantes de almacenamiento multinivel (R) en el que las unidades del pedido y/o producto se almacenan, en donde los estantes de almacenamiento están dispuestos espalda con espalda en parejas y tienen un pasillo (2) entre las parejas;
- al menos un dispositivo de almacenamiento y recuperación automático (5) en donde las unidades del pedido y/o producto se almacenan y recuperan de los estantes de almacenamiento por el dispositivo de almacenamiento y recuperación automático (5);
- al menos un elevador (8) usado, para transferir las unidades del pedido y/o producto a uno o más transportadores de salida de almacenamiento (6);
- al menos un transportador de entrada de almacenamiento (4) por elevador provisto para la alimentación las unidades del pedido y/o producto en los estantes de almacenamiento;
- al menos un transportador de salida de almacenamiento por elevador provisto para la recuperación de unidades del pedido y/o producto de los estantes de almacenamiento;
- al menos una estación de recogida completamente o semiautomática (10) para la recogida de unidades de producto en unidades de pedido para cumplir pedidos, a la que se alimentan las unidades del pedido y/o producto;
- en donde cada elevador está conectado directamente a una estación de recogida en un nivel de recogida por el transportador de entrada de almacenamiento y el transportador de salida de almacenamiento, **caracterizado porque**
- el dispositivo de almacenamiento y recuperación automático es del tipo lanzadera provisto por pasillo y por nivel para cada pasillo de estantes de almacenamiento y **porque**
- las unidades de pedido y/o producto (T) se intercambian directamente entre dos estantes de almacenamiento (R) contiguos desde un estante de almacenamiento de origen a un estante de almacenamiento de destino adyacente a través localizaciones de transporte (Q) en los mismos estantes de almacenamiento.

2. El método como se reivindica en la reivindicación 1, **caracterizado porque** el al menos un elevador (8) está dispuesto en uno de los pares de estantes (R) de un pasillo.

3. El método como se reivindica en la reivindicación 2, **caracterizado porque** un elevador (8) está dispuesto en cada estante (R) de un pasillo.

4. El método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la lanzadera (5) se desacopla de al menos un elevador (8) por un transportador de reserva entrante (7) y/o un transportador de reserva saliente (9), en donde los transportadores de reserva (7, 9) están dispuestos dentro de los estantes (R).

5. El método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el transportador de entrada de almacenamiento (4) y el transportador de salida de almacenamiento (6) están dispuestos en el mismo nivel.

6. El método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 4, **caracterizado porque** el transportador de entrada de almacenamiento (4) y el transportador de salida de almacenamiento (6) están dispuestos en niveles diferentes.

7. El método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las localizaciones de transporte cruzado (Q) están dispuestas directamente detrás/seguidas al transportador de reserva entrante (7) y/o el transportador de reserva saliente (9) dentro de un estante (R).

8. El método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la misma lanzadera (5) desplaza las unidades del pedido y/o producto (T) dentro de las localizaciones de transporte cruzado (Q).

9. El método como se reivindica en la reivindicación 8, **caracterizado porque** la lanzadera (5) de un estante de origen coloca las unidades del pedido y/o producto (T) en la localización de transporte cruzado (Q) en un estante de destino adyacente.

10. El método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** una entrada y salida del estante de almacenamiento está formada con un circuito transportador (11) que consiste de al menos un transportador de entrada de almacenamiento (4), al menos un elevador (8) y al menos un transportador de salida de almacenamiento (6), en donde el al menos un elevador (8) se alimenta por el transportador de entrada de

almacenamiento (4) y el mismo alimenta el transportador de salida de almacenamiento (6).

11. El método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 10, **caracterizado porque** dos o más elevadores están conectados a una estación de recogida (10).

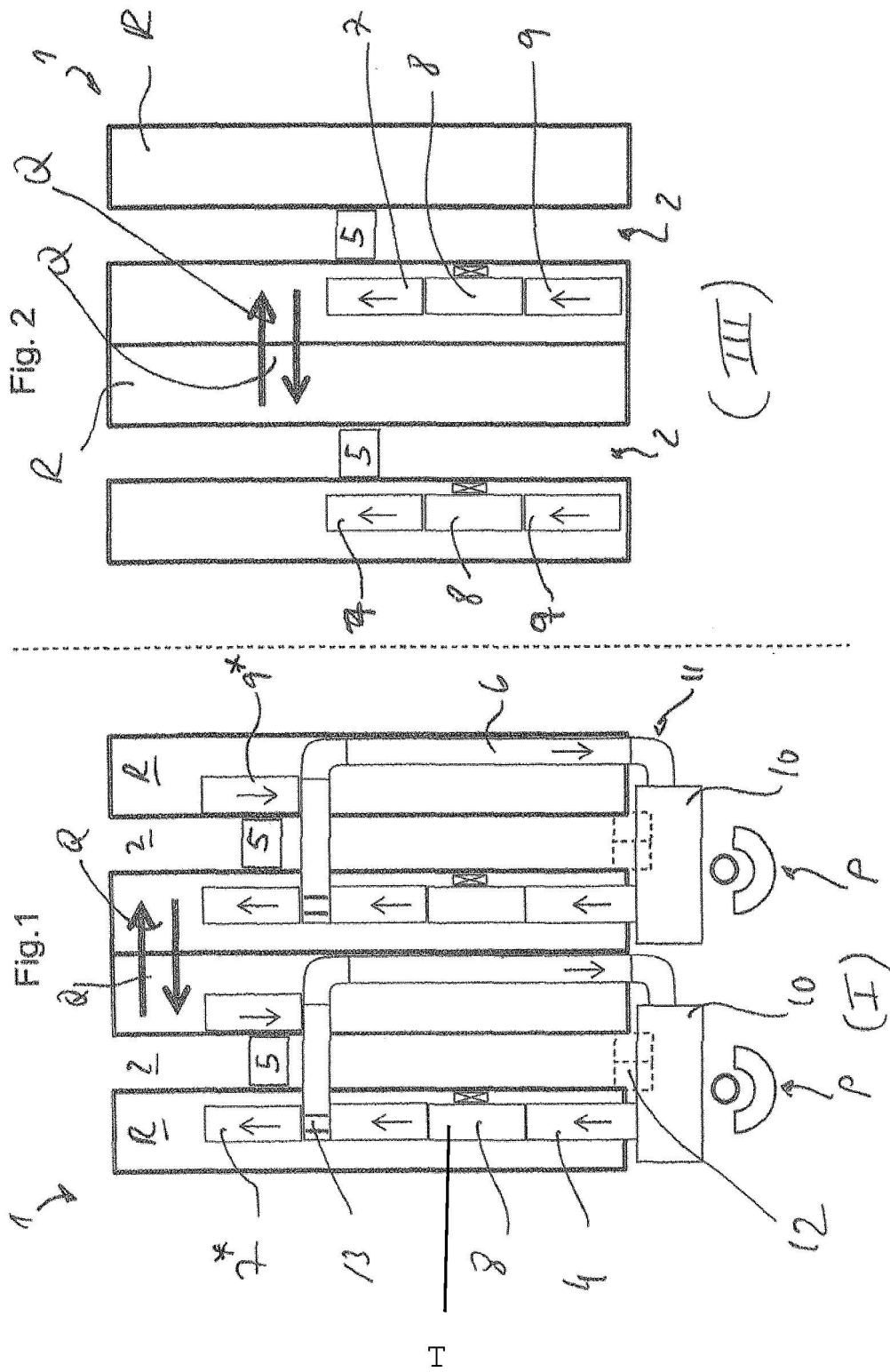
12. El método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 11, **caracterizado porque** sólo un elevador (8) está conectado a una o más estaciones de recogida (10).

13. El método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 11, **caracterizado porque** dos elevadores (8) en un único pasillo (2) están conectados a una estación (10) en un único nivel.

14. El método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque** o el nivel del transportador de entrada y/o salida de almacenamiento tiene transportadores de reserva que alimentan o son alimentados por los transportadores de entrada y/o salida de almacenamiento.

15. El método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 14, **caracterizado porque** las estaciones de recogida (10) están encarados entre sí y los elevadores (8) están localizados entre ellos.

16. El método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 15, **caracterizado por** dos estaciones de recogida (10) conectadas a dos elevadores (8) en un único nivel (I) pero sin uso de combinación o desvío.



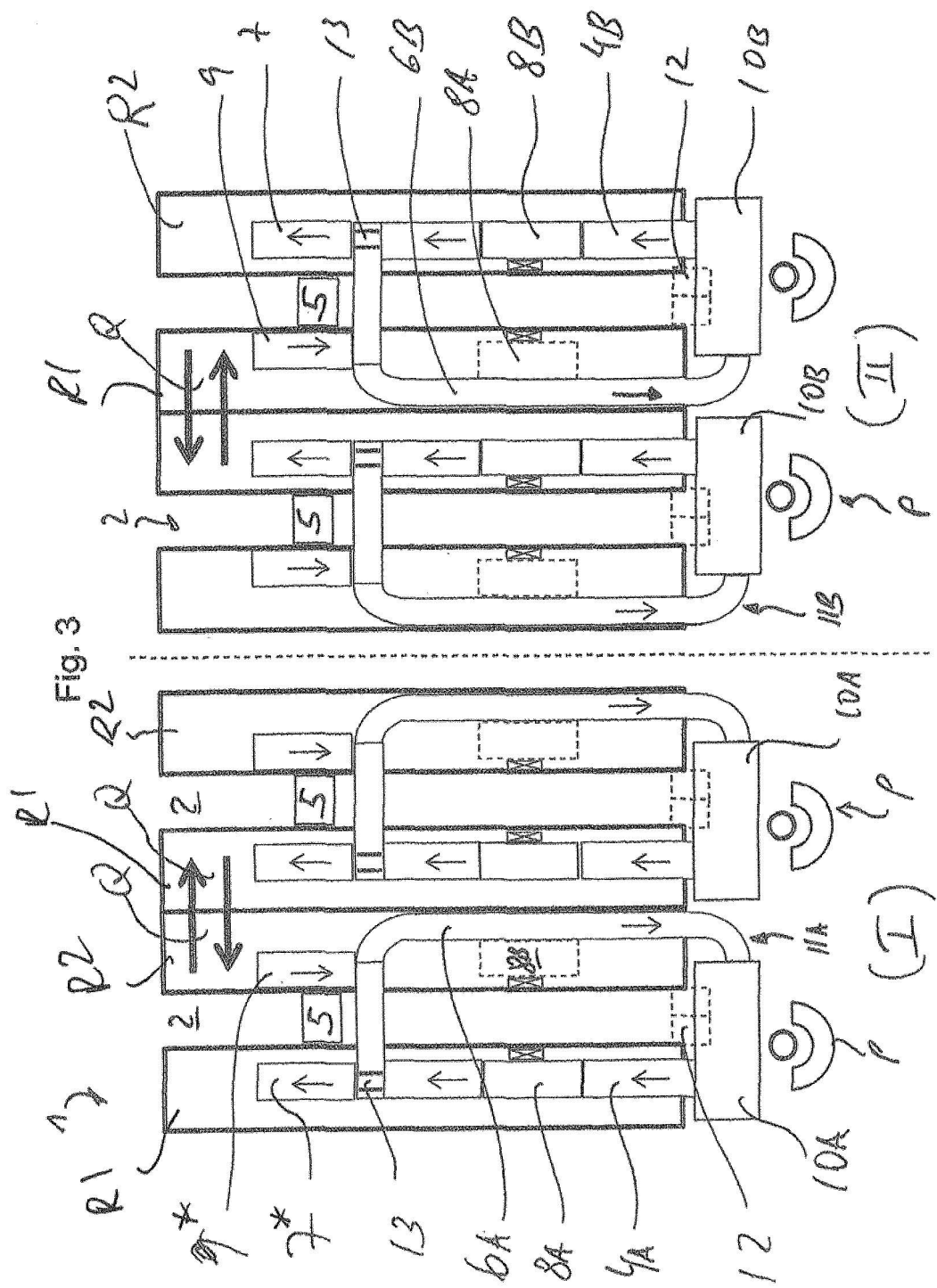


Fig. 4

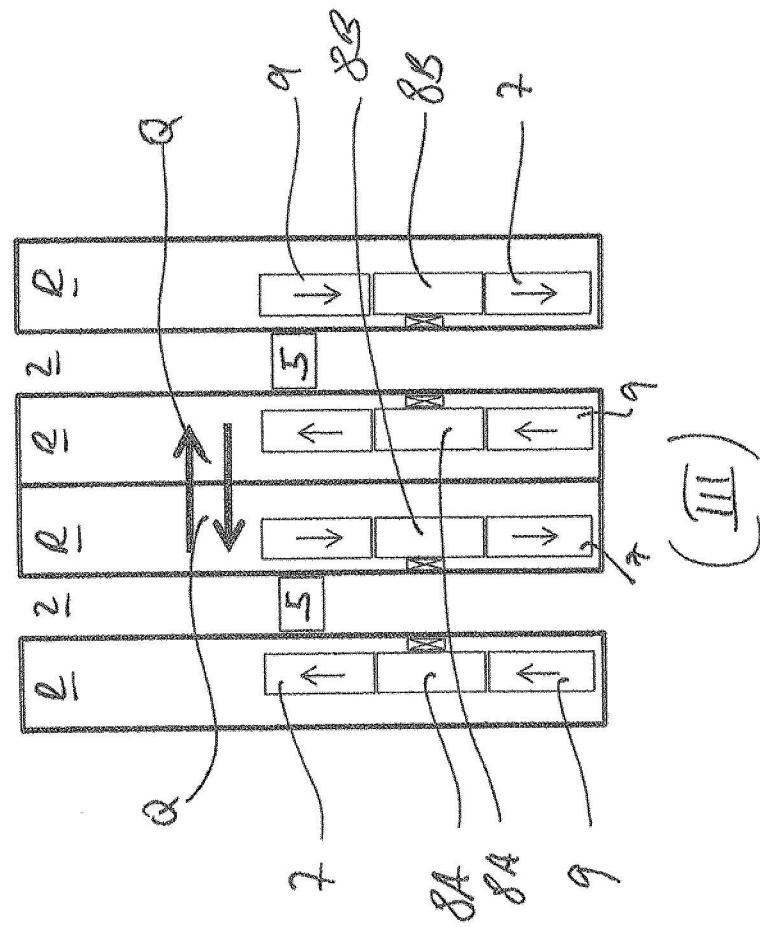
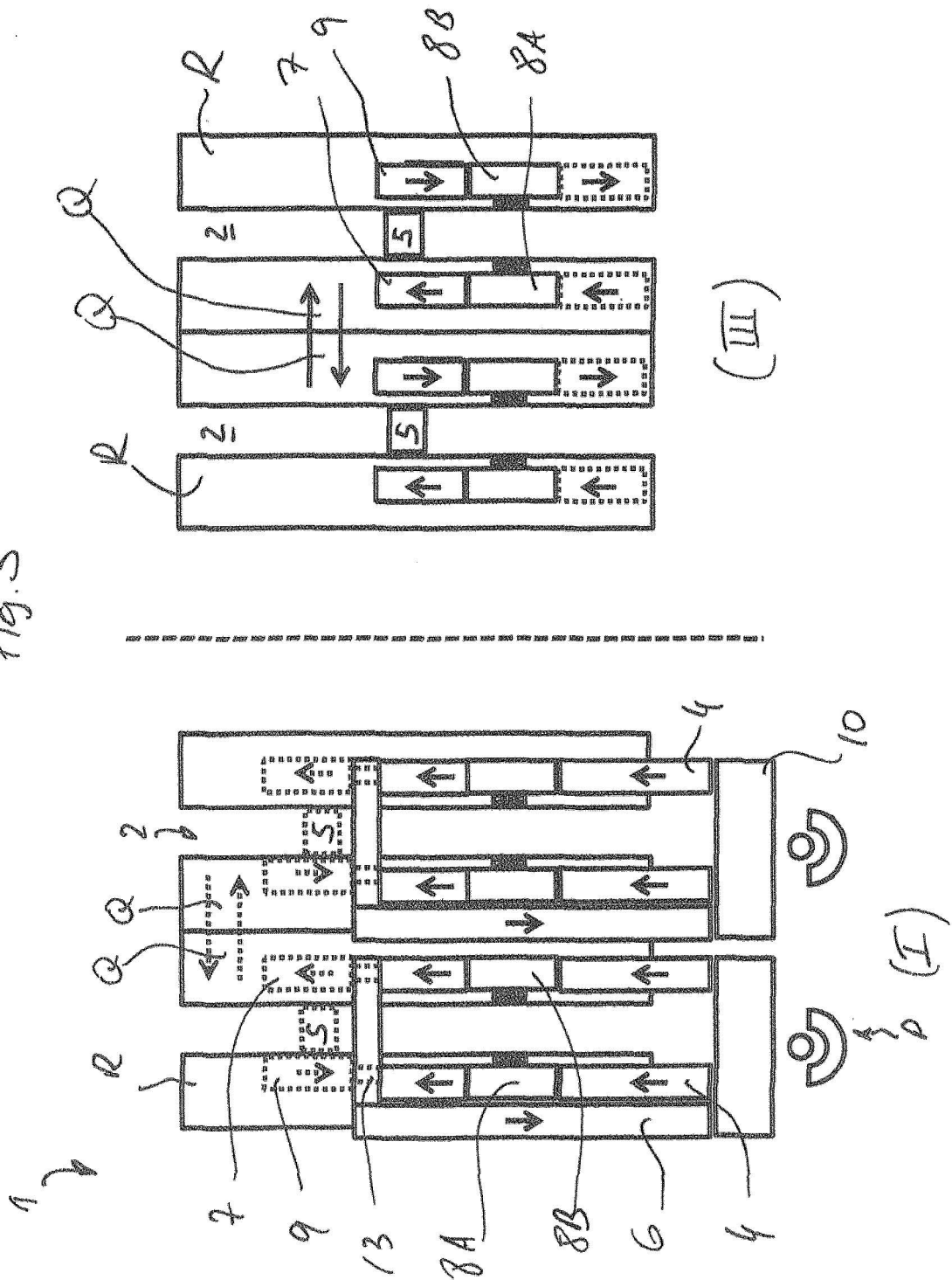


Fig. 5



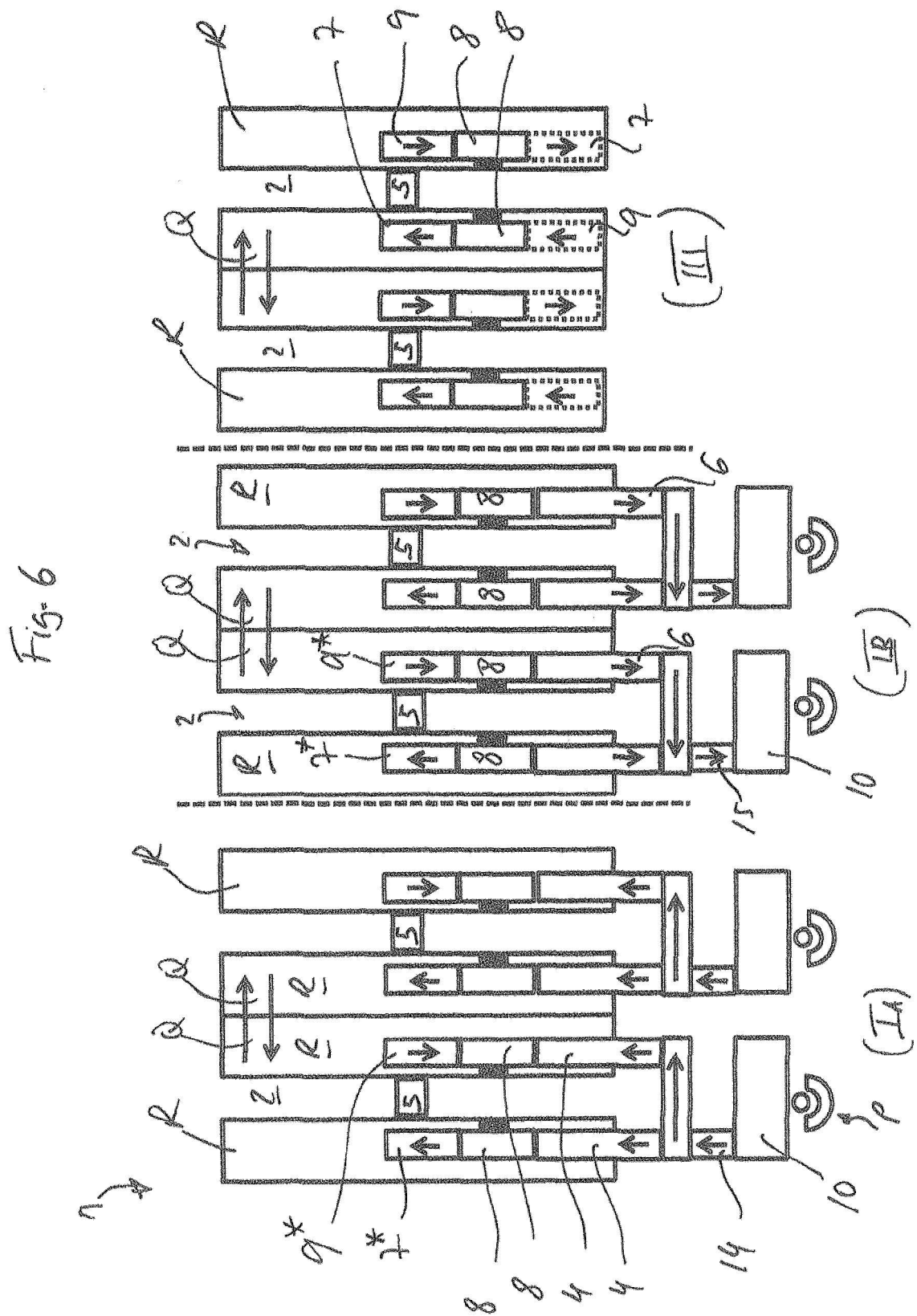
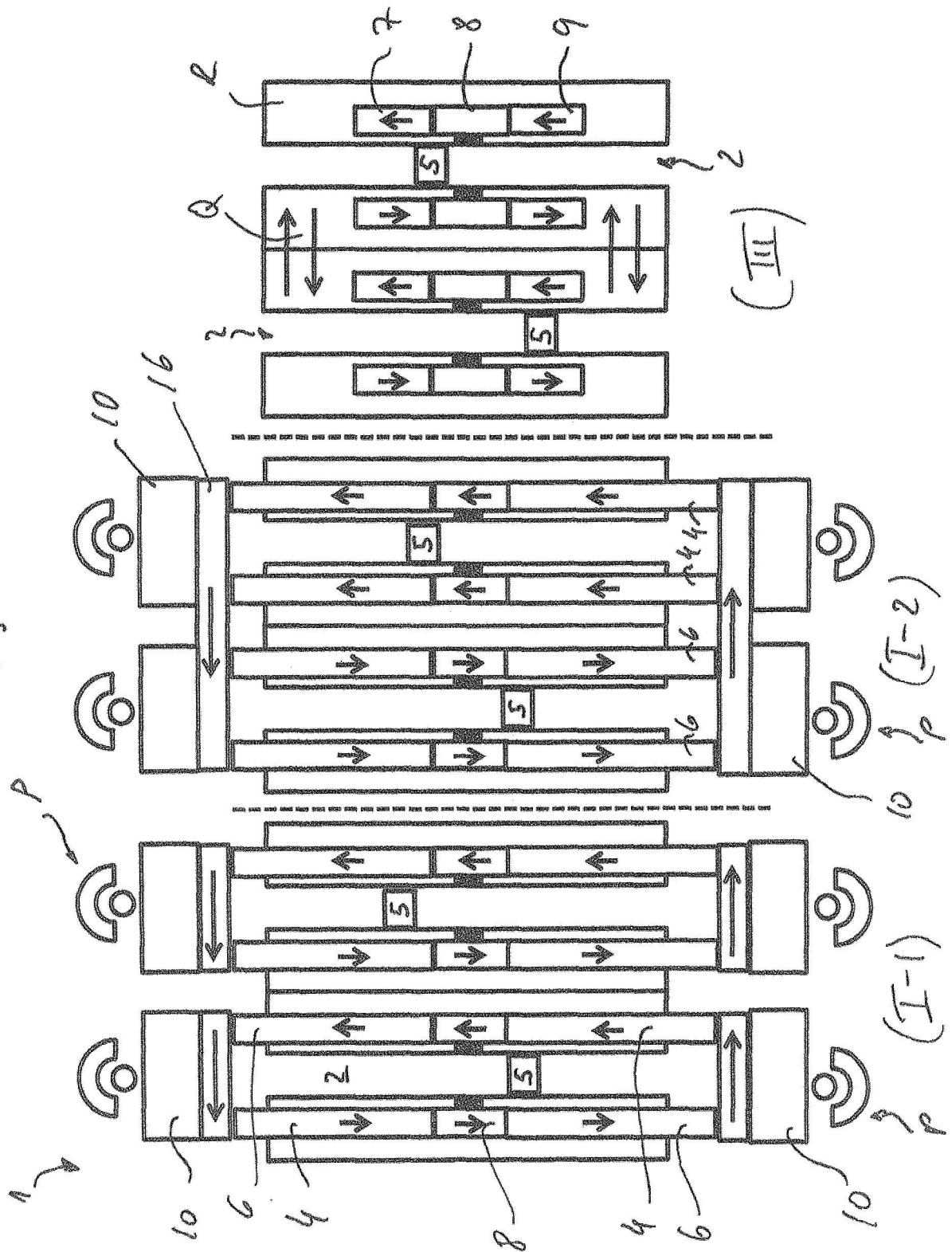


Fig. 7



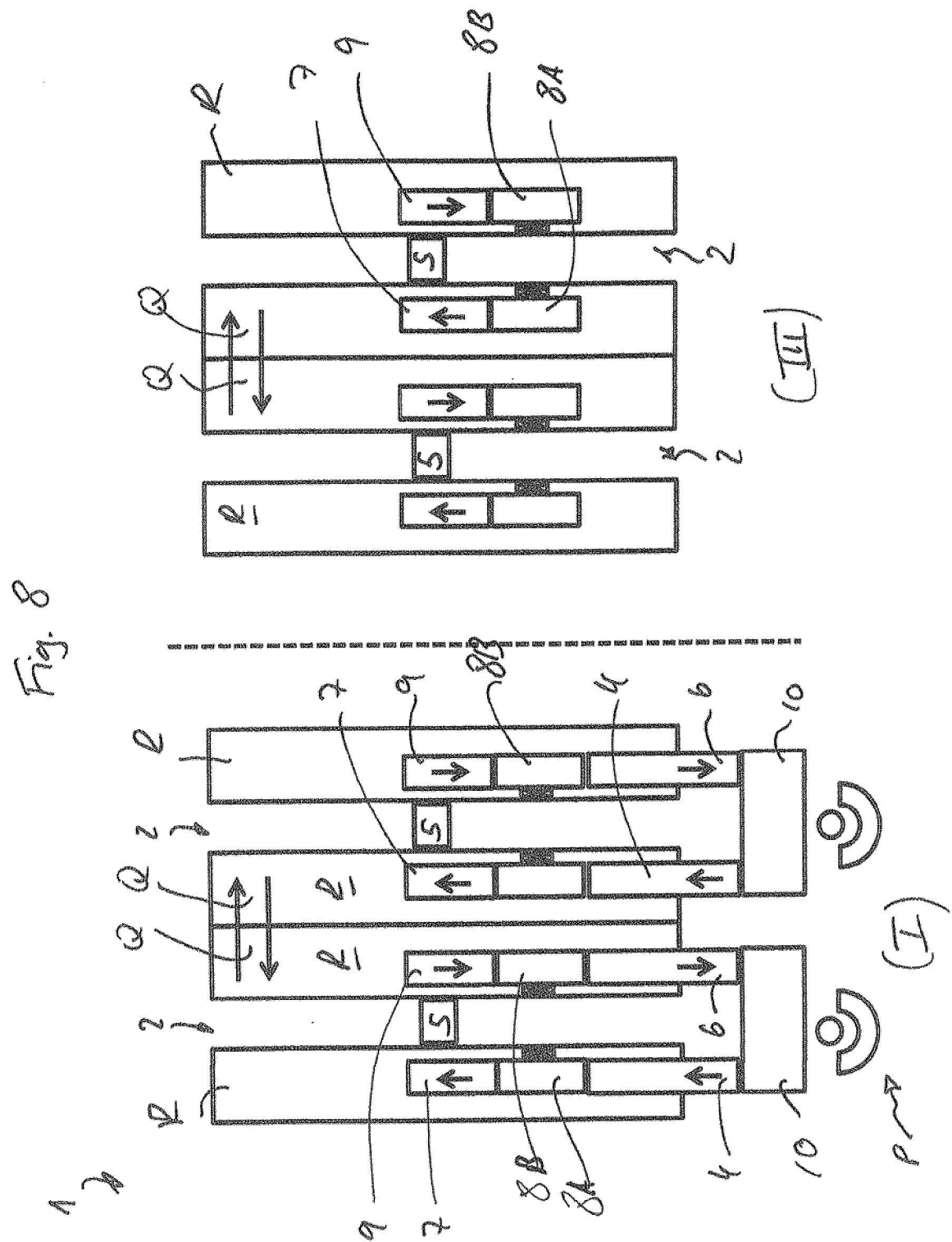


Fig. 9

