

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 929 216**

51 Int. Cl.:

B65G 47/70 (2006.01)

B65G 1/137 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.06.2015** **PCT/AT2015/050157**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.12.2015** **WO15196226**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2015** **E 15744858 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.07.2022** **EP 3160881**

54 Título: **Procedimiento y elemento de transporte para agrupar flujos de transporte en una instalación de transporte**

30 Prioridad:

24.06.2014 AT 504392014

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

28.11.2022

73 Titular/es:

TGW LOGISTICS GROUP GMBH (100.0%)
Ludwig Szinicz Straße 3
4614 Marchtrenk, AT

72 Inventor/es:

MESSNER, GERHARD

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 929 216 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

Procedimiento y elemento de transporte para agrupar flujos de transporte en una instalación de transporte

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para agrupar flujos de transporte en un elemento de transporte que tiene varios segmentos de transporte de entrada, al menos un acoplamiento a un segmento de transporte de salida en el que se juntan los segmentos de transporte de entrada, y varios dispositivos de parada para detener un flujo de transporte en los segmentos de transporte de entrada. Además, la invención se refiere a un elemento de transporte para agrupar flujos de transporte, que comprende varios segmentos de transporte de entrada, al menos un acoplamiento para un segmento de transporte de salida en el que se juntan los segmentos de transporte de entrada, y varios dispositivos de parada para detener un flujo de transporte en los segmentos de transporte de entrada. Por último, la invención también se refiere a una instalación de transporte con varios elementos de transporte de este tipo, en el que al menos un acoplamiento para un segmento de transporte de salida de un elemento de transporte está directa o indirectamente unido a un segmento de transporte de entrada de otro elemento de transporte.
- 10
- 15 En principio, se conoce un procedimiento, un elemento de transporte y una instalación de transporte de este tipo. En este caso, varios flujos de transporte de entrada en un elemento de transporte se detienen según sea necesario y se reenvían a uno o más flujos de transporte de salida con el fin de conducir los objetos a transportar a uno o más destinos de manera específica. Por regla general, un sistema de control de orden superior gestiona una serie de órdenes de preparación de pedidos y controla los elementos de la instalación de transporte de tal manera que los objetos a transportar asignados a un destino (por ejemplo, un puesto de trabajo de preparación de pedidos) se retiran de un almacén y se transportan a dicho destino, en particular en un orden o una secuencia predeterminados. A lo largo de la línea de transporte hay sensores que registran los objetos a transportar que pasan y lo comunican al sistema de control de orden superior para que éste tenga información sobre dónde se encuentra el objeto a transportar y cómo debe controlarse la instalación de transporte en función de esta información. Especialmente cuando hay muchos destinos que abastecer y una gran variedad de objetos a transportar, esto da lugar a una compleja tarea de control que dificulta el funcionamiento y, especialmente, la puesta en marcha de una instalación de transporte.
- 20
- 25 El documento GB 961 044 A divulga un procedimiento para agrupar flujos de transporte en un elemento de transporte que tiene varios segmentos de transporte de entrada, al menos un acoplamiento a un segmento de transporte de salida en el que se juntan los segmentos de transporte de entrada, y varios dispositivos de parada para detener un flujo de transporte en los segmentos de transporte de entrada.
- 30
- 35 En una forma de realización sencilla de un sistema de control de este tipo, un objeto a transportar que pase por dicho sensor puede desencadenar el desbloqueo del flujo de transporte que llega a un elemento de transporte. Sin embargo, este procedimiento simplificado solo da lugar a un rendimiento moderado a través del transportador y, por lo tanto, a un bajo número de pedidos ejecutados por unidad de tiempo.
- 40
- 45 Por lo tanto, es un objetivo de la invención proporcionar un procedimiento mejorado y un elemento de transporte mejorado para agrupar flujos de transporte. En particular, se trata de reducir la complejidad de un sistema de control para una instalación de transporte o de aumentar su rendimiento.
- El objetivo de la invención se consigue con un procedimiento según la reivindicación 1.
- El objetivo de la invención también se consigue con una instalación de transporte según la reivindicación 14.
- 50
- 55 Por medio de las medidas propuestas se realiza una regla muy simple para conducir los objetos a transportar, que sin embargo permite un alto rendimiento. En concreto, varios dispositivos de desbloqueo posteriores están vinculados en una operación OR y se usan para desbloquear un dispositivo de parada o un objeto a transportar. Esto significa que un objeto a transportar que está esperando en el dispositivo de parada se reenvía si otro objeto a transportar esperado pasa por uno de los dispositivos de desbloqueo vinculados a una operación OR o si no hay ningún objeto a transportar precedente. Esto último se aplica, por ejemplo, en principio al primer objeto a transportar en una secuencia de clasificación.
- 60
- 65 En el contexto de la invención, se entiende por "elemento de transporte" cualquier dispositivo de transporte y/o de manipulación de objetos a transportar, que reúne flujos de transporte y los continúa a través de un segmento de transporte de salida o de varios segmentos de este tipo. En particular, dicho elemento de transporte también puede entenderse como un nodo a través del cual se conducen los flujos de transporte. Ejemplos concretos de elementos de transporte de este tipo son todo tipo de entradas, uniones de transportadores secundarios en un transportador principal, mesas giratorias, pero también robots para recuperar objetos a transportar de los almacenes, como transelevadores y vehículos de transporte autónomos ("lanzaderas") y transportadores verticales, como ascensores y paternóster. Todos estos elementos pueden concentrar los flujos de transporte de varios segmentos de transporte de entrada en un nodo. En el caso de los ascensores y paternóster, los flujos de transporte de varios niveles se concentran en unos pocos flujos de transporte (normalmente en los niveles inferiores). Una máquina de almacenamiento y retirada puede verse como un elemento de transporte que concentra los flujos de transporte de muchos lugares de almacenamiento en (normalmente) un flujo de transporte de salida.

Los "segmentos de transporte" pueden considerarse generalmente como segmentos de transporte lógicos y no deben considerarse necesariamente como puramente físicos. Por ejemplo, un transelevador puede considerarse un multiplexor v a w , donde v es el número de lugares alcanzados por el transelevador y w es el número de objetos a transportar simultáneamente por el transelevador. Aunque físicamente solo hay un transelevador, puede considerarse como un nodo lógico que tiene v segmentos de transporte de entrada y w segmentos de transporte de salida.

En el contexto de la invención, se entiende por "dispositivo de parada" cualquier elemento para detener un flujo. Esto incluye, por ejemplo, barreras que pueden ser empujadas o giradas hacia el flujo. Sin embargo, por dispositivo de parada también pueden entenderse las cintas transportadoras, las cadenas transportadoras, los rodillos transportadores y similares que pueden detenerse (es decir, que no están simplemente transportados de forma suelta). Por regla general, estos medios de transporte se usan tanto para transportar como para detener el transporte de objetos.

Dentro del alcance de la invención, es concebible tanto que a todos los segmentos de transporte de entrada se les asigne un dispositivo de parada, como que solo a algunos de los segmentos de transporte de entrada de un elemento de transporte se les asigne un dispositivo de parada. En particular, se puede prever que se asigne un dispositivo de parada a todos los segmentos de transporte de entrada, excepto a uno.

En el contexto de la invención, se entiende por "dispositivo de desbloqueo" todos los sensores y lectores que permiten la identificación de un objeto a transportar. Por ejemplo, lectores de códigos de barras, lectores de RFID (identificación por radiofrecuencia) y cámaras de vídeo. Sin embargo, los sensores para medir una propiedad física de un objeto a transportar, tal como la longitud, el peso, el color y similares, pueden en principio servir también como dispositivo de desbloqueo, especialmente si se miden varias propiedades físicas que son adecuadas para identificar un objeto a transportar. Por ejemplo, puede ser la combinación de un determinado intervalo de valores de una longitud de objeto, un determinado intervalo de valores de un peso de objeto y un determinado intervalo de valores de un color de objeto.

El término "operación OR" debe entenderse de forma amplia con respecto a la invención y no se limita a las puertas OR físicas ni al uso específico de instrucciones de programación OR. Más bien, este término también incluye aquellas implementaciones que logran un efecto correspondiente a una operación OR, incluso si esto se logra sin el uso de compuertas OR físicas o comandos de programación OR.

Se puede permitir deliberadamente la confusión en la secuencia para favorecer un alto rendimiento. Por ejemplo, un objeto a transportar n puede ser desbloqueado cuando uno de los objetos a transportar precedentes $n-1$, $n-2$, $n-3$ o un objeto a transportar aún más anterior pasa por uno de los dispositivos de desbloqueo vinculados a OR. Aunque esto permite mezclar la secuencia real y, por tanto, desviarse de la secuencia destino, también reduce la probabilidad de bloqueos en la instalación de transporte y aumenta el rendimiento. Si es necesario, los objetos a transportar pueden pasar por otra etapa de clasificación antes de llegar al destino para conseguir un orden real exacto. Sin embargo, gracias a la preclasificación, esta etapa de clasificación puede ser reducida y, por tanto, requiere poco espacio de instalación.

"Aguas abajo" en el contexto de la invención se refiere generalmente a los lugares que siguen un punto de referencia en la dirección de transporte de los objetos a transportar. Cuando un objeto a transportar es transportado, alcanza primero el punto de referencia nombrado y luego los lugares o posiciones posteriores.

"Corriente arriba" es lo contrario de "corriente abajo". Cuando un objeto es transportado, llega primero a los lugares o posiciones anteriores y luego al punto de referencia mencionado.

Por "dirección de transporte" se entiende la dirección en la que se mueven los objetos a transportar en la instalación de transporte (durante el funcionamiento normal).

Un objeto a transportar en movimiento (y en particular varios objetos a transportar en movimiento) forman un "flujo de transporte" o "corriente de transporte".

Las realizaciones ventajosas y los perfeccionamientos de la invención se exponen a continuación a partir de las reivindicaciones dependientes y de la descripción junto con las figuras.

Es ventajoso que el dispositivo de parada o el objeto a transportar que espera en él sean desbloqueados cuando un objeto a transportar inmediatamente anterior a dicho objeto a transportar en una secuencia de clasificación pase por uno de los dispositivos de desbloqueo vinculados.

Esto permite formar una secuencia de clasificación real exacta, ya que un objeto a transportar n solo se desbloquea cuando el objeto a transportar $n-1$, inmediata o directamente anterior, pasa por uno de los dispositivos de desbloqueo vinculados a OR.

También es ventajoso que un dispositivo de parada o un objeto a transportar que espera en él sean desbloqueados

cuando todos los objetos a transportar que preceden al objeto a transportar que espera en una secuencia de clasificación hayan pasado por uno de los dispositivos de desbloqueo vinculados. Esto facilita aún más la formación de un orden de clasificación real exacto. En ese caso, ya no es necesario realizar una clasificación adicional. Por ejemplo, se puede conducir un elemento de transporte en una lista en la que se enumeran todos los objetos a transportar que deben ser transportados para a predefinidos. Los objetos a transportar que han pasado por uno de los dispositivos de desbloqueo vinculados a la OR se marcan en la lista de manera correspondiente. Por ejemplo, se puede establecer una bandera para este fin. De esta manera, se puede comprobar si un dispositivo de parada debe ser desbloqueado o no.

En general, dentro de una instalación de transporte también se pueden usar elementos de transporte con diferentes estrategias de desbloqueo. Por ejemplo, se pueden usar simultáneamente elementos de transporte que desbloquean un objeto a transportar n cuando uno de los objetos a transportar precedentes n-1 o n-2 pasa por los dispositivos de desbloqueo, cuando el objeto a transportar n-1 pasa por los dispositivos de desbloqueo o cuando todos los objetos a transportar precedentes han pasado por los dispositivos de desbloqueo. De este modo, los puntos neurálgicos de una instalación de transporte pueden desactivarse en la medida en que los criterios de clasificación se relajan allí con respecto a la mejora del rendimiento. Si es necesario, las especificaciones para desbloquear un objeto a transportar también pueden ajustarse dinámicamente durante el funcionamiento, por ejemplo, mediante un controlador de nivel superior.

Es especialmente ventajoso que la señal de un dispositivo de desbloqueo dispuesto directamente en un segmento de transporte de salida se use también para desbloquear el dispositivo de parada o el objeto a transportar que espera en él. De este modo, un objeto a transportar es conducido sobre el elemento de transporte lo más rápidamente posible. Esto aumenta aún más el rendimiento global del transportador.

En otra variante ventajosa del procedimiento, varios objetos a transportar tienen el mismo número de orden en la secuencia de clasificación. De este modo, es posible formar varios grupos de objetos a transportar dispuestos en un orden de clasificación, dentro del cual, sin embargo, los objetos a transportar pueden estar dispuestos de forma desordenada. Esto significa que los objetos a transportar tienen un número de orden que no es necesariamente único. Por ejemplo, la secuencia de clasificación puede tener varios objetos a transportar con el número de orden 3. Estos objetos a transportar se colocan después del grupo 2 pero antes del grupo 4 por el procedimiento presentado. Sin embargo, dentro del grupo 3, la disposición de los objetos a transportar es arbitraria.

Según la invención, para formar una secuencia de clasificación para un destino al que hay que suministrar o varias secuencias de este tipo para varios destinos al que hay que suministrar en una instalación de transporte con varios elementos de transporte de dicho tipo, el al menos un acoplamiento para un segmento de transporte de salida de un elemento de transporte está unido directa o indirectamente a un segmento de transporte de entrada de otro elemento de transporte, y varios de los dispositivos de desbloqueo unidos lógicamente con un enlace OR están dispuestos en cada caso a continuación de otro elemento de transporte posterior de dicho tipo. De este modo, se usan varios dispositivos de desbloqueo tras diferentes nodos de varios elementos de transporte unidos en red o interconectados para el desbloqueo de un objeto a transportar. Esto permite aumentar aún más el rendimiento de la cinta transportadora. "Directo" en el contexto anterior significa que el acoplamiento de un segmento de transporte de salida de un elemento de transporte está unido a un segmento de transporte de entrada de otro elemento de transporte sin la interposición de otros elementos, "indirecto" lo contrario. En particular, se entiende que los otros elementos intermedios son manipuladores que dividen o abren el flujo de entrega, por ejemplo, dispositivos de ramificación y similares.

Resulta especialmente ventajoso que los pasos de procedimiento asignados a los elementos de transporte en relación con el control de los dispositivos de parada -con excepción de la notificación de que un objeto a transportar pasa por un dispositivo de desbloqueo- se realicen para cada elemento de transporte independientemente de los pasos de procedimiento de los demás elementos de transporte. Esto significa que la comunicación y, por lo tanto, el coste de las líneas de comunicación entre los elementos de la transporte pueden mantenerse bajos.

También es especialmente ventajoso si una lógica de programa con respecto al control de los dispositivos de parada está estructurada de forma idéntica en todos los elementos de transporte, o si los pasos del procedimiento con respecto al control de los dispositivos de parada se ejecutan de forma idéntica en todos los elementos de transporte. De este modo, el esfuerzo global para la producción o la programación del control para una instalación de transporte puede mantenerse bajo, ya que se construye a partir de varios módulos idénticos. El esfuerzo para una posible resolución de problemas también puede ser pequeño.

Además, también es favorable un procedimiento para el funcionamiento de una instalación de transporte del tipo mencionado con un almacén antepuesto con lugares de almacenamiento para los objetos a transportar, en donde el elemento de transporte está configurado como un robot de retirada para el almacén. Como ya se ha mencionado, estos robots, que están diseñados, por ejemplo, como transelevadores, vehículos de transporte autónomos ("lanzaderas"), montacargas o paternósteres, pueden concentrar en un nodo los flujos de transporte de varios segmentos de transporte de entrada. Por ejemplo, un transelevador puede considerarse un multiplexor v a w, donde

v es el número de lugares alcanzados por el transelevador y w es el número de objetos a transportar simultáneamente por el transelevador.

También es ventajoso disponer de un procedimiento para el funcionamiento de una instalación de transporte del tipo mencionado con un almacén previo con lugares de almacenamiento para los objetos del transportador, en el que los objetos del transportador se retiran de forma ordenada con respecto a los destinos y con respecto a una secuencia de clasificación para un destino al que hay que suministrar. Esto significa que los objetos a transportar para el destino con la posición más baja se intercambian primero en un orden, después los objetos a transportar con la segunda posición más baja y así sucesivamente. Además, los objetos a transportar de un destino concreto también se intercambian por orden. Si, por ejemplo, los objetos a transportar 3 y 5 del destino A y los objetos a transportar 1 y 7 del destino B se encuentran en el almacén del que se retiran con la ayuda de un elemento de transporte, los objetos a transportar se retiran en la secuencia A3, A5, B1, B7. En este ejemplo, se supone que los objetos a transportar que faltan en la secuencia (es decir, A1, A2, A4, B2, B3, etc.) están en otros almacenes que se retiran de otros elementos de transporte. De este modo, se puede conseguir un alto grado de orden en el conjunto del flujo de transporte presente en la instalación de transporte. Sin embargo, también es ventajoso que los objetos a transportar se retiren del almacén de forma ordenada con respecto a una secuencia de clasificación para un destino al que hay que suministrar, pero de forma caótica o no necesariamente ordenada con respecto a los destinos. Con referencia al ejemplo mencionado anteriormente, esto significa que los objetos a transportar también pueden ser retirados en el orden B1, A3, A5, B7, por ejemplo, o en el orden B1 A3, B7, A5, por ejemplo. La retirada desordenada en el nivel de destino puede aumentar el rendimiento durante la retirada, por ejemplo si se minimizan las rutas de transporte durante la retirada.

También es ventajoso que al menos dos elementos de transporte estén directa o indirectamente unidos entre sí de forma anular, o que al menos un flujo de transporte parcial sea guiado de forma anular sobre dichos elementos de transporte. En otras palabras, la red de elementos de transporte unidos se retroalimenta. Para ello, al menos un segmento de transporte de salida de al menos un elemento de transporte está unido a al menos un segmento de transporte de entrada de al menos otro elemento de transporte dispuesto aguas arriba. De este modo, se puede aumentar el grado de orden de los objetos a transportar en varias pasadas, o llenar paso a paso los huecos en la secuencia.

Se observa aquí que los términos "aguas abajo" y "aguas arriba" se pueden usar como sinónimos con respecto a un flujo parcial anular. Sin embargo, los dispositivos de desbloqueo vinculados a una operación OR en un elemento de transporte para desbloquear un dispositivo de parada no comprenden necesariamente solo dispositivos de desbloqueo situados en el anillo, sino que también pueden comprender dispositivos de desbloqueo situados fuera del anillo y, por lo tanto, claramente aguas abajo.

También es ventajoso si el flujo de transporte se abre en abanico de nuevo después del acoplamiento para el segmento de transporte de salida. De este modo, el flujo de salida puede dirigirse a diferentes zonas de una instalación de transporte o a diferentes destinos. También es concebible que se retroalimente el flujo de transporte de salida a varios segmentos de transporte de entrada de los elementos de transporte anteriores. Por ejemplo, los objetos a transportar pueden ser retroalimentados en una secuencia predefinida o de forma caótica a varios segmentos de transporte de entrada de los elementos de transporte anteriores, con el fin de aumentar gradualmente el grado de orden dentro del flujo de transporte o de rellenar huecos en la secuencia.

En otra variante ventajosa del procedimiento, los desbloques por unidad de tiempo son supervisadas por un controlador de nivel superior, y se desbloquea el dispositivo de parada en el que espera el objeto a transportar con el número de orden más bajo si los desbloques por unidad de tiempo caen por debajo de un valor umbral. De esta forma se evitan los bloqueos a largo plazo en la instalación de transporte debido a una disposición desfavorable de los objetos a transportar. En lugar de desbloquear el objeto a transportar con el número de orden más bajo, el desbloqueo también puede tener lugar de forma caótica o aleatoria, por ejemplo. Ventajosamente, esta variante del proceso se combina con una retroalimentación en forma de anillo en el flujo de transporte para aumentar sucesivamente el grado de orden de los objetos a transportar en la instalación de transporte. También es ventajoso que el valor del umbral se adapte en función del número de objetos que se encuentran en la instalación de transporte. Esto significa que el valor del umbral aumenta cuando aumenta el número de objetos a transportar y viceversa. Esto evita que un número decreciente de desbloques, que se justifica por un bajo número de objetos a transportar, se interprete erróneamente como un bloqueo. Por ejemplo, este estado puede producirse cuando se inicia una orden de preparación de pedidos o, por ejemplo, cuando está casi terminada. En ambos casos, hay comparativamente pocos objetos en la instalación de transporte porque la mayoría de ellos están todavía en el almacén o ya están cargados en contenedores de transporte. También es ventajoso si se tiene en cuenta una pausa en la retirada de los objetos a transportar en un destino. Sobre todo en la preparación de pedidos manual, hay interrupciones inevitables en el flujo de trabajo, por ejemplo cuando un trabajador se toma un descanso o va al baño. En este caso, también puede haber una disminución de los desbloques por unidad de tiempo que no se deba a un bloqueo.

Llegados a este punto, cabe señalar que las variantes divulgadas para el procedimiento según la invención y las ventajas resultantes del mismo se refieren mutatis mutandis al elemento de transporte según la invención o a la instalación de transporte según la invención, y viceversa.

Para una mejor comprensión de la invención, se explica con más detalle con referencia a las siguientes figuras.

Se muestran en una representación esquemática muy simplificada:

- Fig. 1 un primer ejemplo esquemático de un elemento de transporte;
- Fig. 2 como la Fig. 1, pero con una operación OR por dispositivo de parada;
- Fig. 3 otro ejemplo de un elemento de transporte con un sistema de control con una amplia gama de funciones;
- Fig. 4 un ejemplo de una tabla en la que se enumeran los objetos que han pasado un dispositivo de desbloqueo;
- Fig. 5 la tabla de la Fig. 4 en un segundo instante;
- Fig. 6 la tabla de la Fig. 4 en un tercer instante;
- Fig. 7 una vista esquemática de un almacén y de un transelevador;
- Fig. 8 el almacén de la Fig. 7 en vista frontal;
- Fig. 9 una representación lógica del transelevador de la Fig. 7;
- Fig. 10 una forma algo modificada de un transelevador;
- Fig. 11 un almacén con un montacargas unido a él y con vehículos de transporte de movimiento autónomo en su interior;
- Fig. 12 una representación lógica de la disposición en la Fig. 11;
- Fig. 13 como la Fig. 11, solo que con un paternóster en lugar del montacargas;
- Fig. 14 una representación lógica de la disposición de la Fig. 13; y
- Fig. 15 un ejemplo de una instalación de transporte algo más compleja.

A modo de introducción, cabe señalar que en las diversas formas de realización descritas, las mismas partes están provistas de los mismos signos de referencia o las mismas designaciones de componentes, por lo que las divulgaciones contenidas en la descripción completa pueden aplicarse mutatis mutandis a las mismas partes con los mismos signos de referencia o las mismas designaciones de componentes. Las indicaciones de posición elegidas en la descripción, como superior, inferior, lateral, etc., se refieren también a la figura directamente descrita y representada y deben trasladarse análogamente a la nueva posición en caso de cambio de posición. Además, las características individuales o las combinaciones de características de los diferentes ejemplos de realización mostrados y descritos también pueden representar soluciones independientes e inventivas o soluciones según la invención.

La Fig. 1 muestra un primer ejemplo de un elemento de transporte Ka para agrupar flujos de transporte. El elemento de transporte Ka comprende dos segmentos de transporte de entrada 1a, 1b, un acoplamiento 2 para un segmento de transporte de salida 3 en el que se juntan los segmentos de transporte de entrada 1a, 1b, y varios dispositivos de parada 4a, 4b para detener un flujo de transporte en los segmentos de transporte de entrada 1a, 1b. Debido a la combinación mencionada, el elemento de transporte Ka también puede entenderse como un nodo. Además, el elemento de transporte Ka comprende un control 5 que tiene varias entradas 6 vinculadas lógicamente con una operación OR y que está unido en el lado de salida a los mencionados dispositivos de parada 4a, 4b. En el lado de entrada, el mando 5 puede estar unido o está unido a varios (aquí tres) dispositivos de desbloqueo A situados a continuación de dichos segmentos de transporte de entrada 1a, 1b. En la Fig. 1 solo se muestran en líneas discontinuas, ya que suelen estar situadas en una instalación de transporte (que no se muestra en la Fig. 1). El control 5 está configurado para desbloquear un dispositivo de parada 4a, 4b o un objeto a transportar que espera en él si un objeto a transportar que precede a dicho objeto a transportar en una secuencia de clasificación pasa por uno de dichos dispositivos de desbloqueo A o si no hay ningún objeto a transportar precedente.

En el ejemplo mostrado en la Fig. 1, solo se proporcionan dos segmentos de transporte de entrada 1a, 1b. Por supuesto, también es concebible que se proporcionen más de dos segmentos de transporte de entrada 1a, 1b. Asimismo, es concebible que, a diferencia de la ilustración de la Fig. 1, se proporcione más de un acoplamiento 2 y más de un segmento de transporte de salida 3. También es concebible tener un número de entradas 6 o dispositivos de desbloqueo A distinto de tres.

En este punto también se observa que la Fig. 1 es una representación puramente simbólica del elemento de transporte

Ka. Por ejemplo, los dispositivos de parada 4a, 4b se muestran como válvulas. Por supuesto, esto no debe entenderse de forma restrictiva, sino que todos los elementos para detener un flujo de transporte se pueden usar como dispositivo de detención 4a, 4b. Por ejemplo, esto puede entenderse como barreras o puertas que pueden ser empujadas o giradas hacia el flujo de transporte. Sin embargo, por dispositivo de parada 4a, 4b también puede entenderse cintas transportadoras, cadenas transportadoras, rodillos transportadores y similares que pueden ser detenidos. Dado que estos transportadores suelen usarse tanto para transportar como para detener los objetos a transportar, en este caso resulta difícil o imposible una delimitación nítida entre los dispositivos de parada 4a, 4b y los segmentos de transporte de entrada 1a, 1b. Por lo tanto, el segmento de transporte de entrada 1a, 1b cumple en este caso una doble función.

También es concebible que -a diferencia de la ilustración de la Fig. 1- no todos de cada uno de los segmentos de transporte de entrada 1a, 1b tengan asignado un dispositivo de parada 4a, 4b. Por ejemplo, el dispositivo de parada 4b puede omitirse para que un objeto a transportar que llega al segmento de transporte 1b sea siempre o prioritariamente reenviado.

Por último, también se observa que la operación OR no tiene que implementarse necesariamente como una puerta lógica dedicada, sino que también puede implementarse, por ejemplo, en forma de un algoritmo de software que se ejecuta en un procesador.

La Fig. 2 muestra ahora otro ejemplo de realización de un elemento de transporte Kb, que es muy similar al elemento de transporte Ka mostrado en la Fig. 1. Sin embargo, cada dispositivo de parada 4a, 4b tiene asignada su propia operación OR. De este modo, en principio es posible implementar el control de los dispositivos de parada 4a, 4b mediante dos algoritmos que funcionan en paralelo (y posiblemente también de forma independiente). También sería concebible usar diferentes dispositivos de desbloqueo A para controlar los dispositivos de parada 4a, 4b.

La Fig. 3 muestra otro ejemplo de elemento de transporte Kc, que pretende en particular ilustrar que el control 5 no se limita a la operación OR, sino que también puede realizar otras tareas. En la figura 3, la unidad de control 5 está unida a sensores y/o a dispositivos de lectura 7a, 7b, con la ayuda de los cuales se pueden identificar los objetos a transportar que llegan a los segmentos de transporte 1a, 1b y determinar su rango o posición en una secuencia de clasificación. Además, la línea de salida 8 indica que la mencionada detección de un objeto a transportar de entrada también puede ser comunicada a los elementos de transporte anteriores Kc o a un sistema de control de nivel superior. Esto significa que un dispositivo de lectura 7a, 7b puede funcionar también como dispositivo de desbloqueo A para los elementos de transporte anteriores Kc.

Las figuras 4 a 6 pretenden ahora ilustrar mediante un ejemplo sencillo cómo puede efectuarse el desbloqueo de un dispositivo de parada 4a, 4b o de un objeto a transportar en espera. Para ello, se mantiene una lista en el elemento de transporte Ka..Kc en la que se enumeran todos los objetos a transportar que deben ser transportados para los destinos predefinidos. Para simplificar, se supone un orden de clasificación de seis objetos a transportar, que deben llegar a un (único) destino en orden ascendente.

Según el algoritmo que se ejecuta en el elemento de transporte Ka..Kc, en este ejemplo un dispositivo de parada 4a, 4b o el objeto a transportar que espera en él debe ser desbloqueado cuando un objeto a transportar inmediatamente anterior a dicho objeto a transportar en una secuencia de clasificación pasa por uno de los dispositivos de desbloqueo vinculados A. Esto significa que un objeto a transportar n solo se desbloquea cuando el objeto a transportar n-1 inmediata o directamente precedente pasa por uno de los dispositivos de desbloqueo A enlazados con la operación OR, lo que básicamente permite formar una secuencia de clasificación real exacta en el destino.

En la Fig. 4, se muestra un primer momento o estado en el que el objeto a transportar número 2 está esperando en el primer dispositivo de parada 4a y el objeto a transportar número 6 está esperando en el segundo dispositivo de parada 4b. Ninguno de los otros objetos a transportar número 1, 3, 4 o 5 ha pasado todavía por uno de los dispositivos de desbloqueo A vinculados a la operación OR. Por lo tanto, están marcados con una "x" en la tabla.

En un segundo momento, mostrado en la Fig. 5, el objeto a transportar número 1 ha pasado por uno de los dispositivos de desbloqueo A vinculados a la operación OR y está marcado con una marca de verificación en la tabla. Por lo tanto, se desbloquea el objeto a transportar número 2 que le sigue directamente y que está esperando en el dispositivo de parada 4a.

En consecuencia, en la Fig. 6 se muestra otro momento en el que el objeto a transportar número 2 ha abandonado la zona del elemento de transporte Ka..Kc y el objeto a transportar número 4 se ha desplazado avanzando. El elemento de transporte número 2 está marcado en la lista como esperado en los dispositivos de desbloqueo posteriores A, es decir, con una "x". Por supuesto, esto también se puede hacer marcando desde el principio con una "x" en la lista.

En el ejemplo mostrado, se realizaría un nuevo desbloqueo mediante el objeto a transportar número 3 (concretamente para el objeto a transportar número 4) o mediante el objeto a transportar número 5 (concretamente para el objeto a transportar número 6).

Como puede verse en las figuras 4 a 6, se lleva a cabo un procedimiento para agrupar flujos de transporte en un

elemento de transporte Ka.Kc, en el que varios dispositivos de desbloqueo A, situados a continuación de los segmentos de transporte de entrada 1a, 1b y vinculados lógicamente con una operación OR, se usan para desbloquear un dispositivo de parada 4a, 4b o un objeto a transportar, en donde se desbloquea un dispositivo de parada 4a, 4b o un objeto a transportar que espera en él si un objeto a transportar que precede al objeto a transportar que espera en una secuencia de clasificación pasa por uno de los dispositivos de desbloqueo vinculados A o no hay ningún objeto a transportar precedente. Esto último se aplicaría, por ejemplo, al objeto a transportar número 1. Con las medidas propuestas se realiza una regla muy sencilla para guiar los objetos a transportar, pero que permite un alto rendimiento.

En el ejemplo anterior, un objeto a transportar n solo se desbloquea si el objeto a transportar n-1 inmediatamente anterior pasa por uno de los dispositivos de desbloqueo A enlazados con una operación OR. Sin embargo, ésta no es en absoluto la única posibilidad concebible. Por el contrario, también es concebible que se permita deliberadamente una cierta imprecisión en la secuencia de clasificación en favor de un alto rendimiento. Por ejemplo, un objeto a transportar n puede ser desbloqueado cuando uno de los objetos a transportar precedentes n-1, n-2, n-3 o un objeto a transportar aún más precedente pasa por uno de los dispositivos de desbloqueo A enlazados en la operación OR. Por ejemplo, se puede permitir que el objeto a transportar número 6 también sea desbloqueado por los objetos a transportar número 3 y 4. Aunque esto puede dar lugar a una confusión en la secuencia real y, por tanto, a una desviación de la secuencia destino, también reduce la probabilidad de bloqueos en una instalación de transporte y aumenta el rendimiento.

También es concebible que un dispositivo de parada 4a, 4b o un objeto a transportar que espera en él sean desbloqueados cuando todos los objetos a transportar que preceden al objeto a transportar que espera en una secuencia de clasificación hayan pasado por uno de los dispositivos de desbloqueo vinculados A. Esto facilita aún más la formación de un orden de clasificación real exacto. En ese caso, ya no es necesario realizar una clasificación adicional. En el ejemplo anterior, esto significa que el objeto a transportar número 6 solo se desbloquea cuando todos los demás objetos a transportar números 1 a 5 han pasado por uno de los dispositivos de desbloqueo A vinculados a la operación OR.

Otra medida para aumentar el rendimiento es también usar la señal de un dispositivo de desbloqueo A dispuesto directamente en un segmento de transporte de salida 3 para desbloquear el dispositivo de parada 4a, 4b, tal como se muestra en el ejemplo de la Fig. 3. Si los objetos a transportar número 3 y 5 estuvieran esperando en los dispositivos de parada 4a, 4b, entonces el desbloqueo del objeto a transportar número 2 provocaría inmediatamente el desbloqueo del objeto a transportar número 3. De este modo, un objeto a transportar pasa por el elemento de transporte lo más rápidamente posible y se aumenta el rendimiento de la instalación de transporte.

Desviándose del ejemplo mostrado en las figuras 4 a 6, también es posible que varios objetos a transportar tengan el mismo número de orden en la secuencia de clasificación. Esto significa que sería posible que hubiera varios objetos a transportar con el número 3. De este modo, es posible formar varios grupos de objetos a transportar dispuestos en un orden de clasificación, dentro del cual, sin embargo, los objetos a transportar pueden estar dispuestos de forma desordenada. Los objetos a transportar número 3 se disponen después del objeto a transportar número 2 pero antes del objeto a transportar número 4 por medio del procedimiento presentado. Sin embargo, la clasificación concreta de los objetos a transportar número 3 no está definida. Este enfoque tiene sentido, por ejemplo, si los objetos a transportar número 3 son del mismo tipo (por ejemplo, tres botellas de bebida idénticas). Esta flexibilización de la clasificación, aunque no afecta al resultado final, puede contribuir a reducir el riesgo de bloqueos en una cinta transportadora y aumentar el rendimiento.

En general, por "elemento de transporte" se puede entender cualquier dispositivo para transportar y/o manipular objetos a transportar, que reúne flujos de transporte y los continúa a través de un segmento de transporte de salida o de varios segmentos de este tipo. Por ejemplo, en el caso de las entradas, las desembocaduras de las vías de transporte secundarias en una vía de transporte principal, las plataformas giratorias ponen esto de manifiesto directamente basándose en las figuras 1 a 3. Pero, por ejemplo, los elementos de transporte que combinan flujos de transporte también pueden estar formados por robots para retirar objetos a transportar de un almacén.

Para ello, la Fig. 7 muestra una disposición a modo de ejemplo con un almacén 9 con varios lugares de almacenamiento L y un transelevador 10, que tiene un carro 12 que se desplaza sobre raíles 11 con una plataforma de elevación 14 que se puede desplazar verticalmente sobre un mástil 13. El funcionamiento de un transelevador 10 es conocido en sí mismo y, por lo tanto, no es necesario explicarla aquí en detalle.

La Fig. 8 muestra una vista frontal esquemática del almacén 9, de la que se deriva una posible numeración de los lugares de almacenamiento LI..Lv.

La Fig. 9 muestra ahora una representación lógica o simbólica del transelevador 10 mostrada en la Fig. 7. De la Fig. 9 se ve que en un segmento de transporte de salida 3 se concentra un número de segmentos de transporte de entrada 2 correspondiente al número v de lugares de almacenamiento LI..Lv. La concentración del flujo de transporte está formada por la plataforma elevadora 14, que en este ejemplo solo puede albergar un objeto a transportar a la vez. En consecuencia, el transelevador 10 puede considerarse un multiplexor v-a-1.

También es concebible que la plataforma elevadora 14 pueda alojar al mismo tiempo varios objetos a transportar. En la Fig. 10 se muestra una ilustración lógica de un transelevador 10 con una plataforma elevadora 14 que aloja dos objetos a transportar. Cada una de las plazas de almacenamiento forma un nodo lógico K1, K2. En el ejemplo concreto, se supone que los objetos a transportar se retiran transportándolos hacia la derecha. Esto significa que el objeto situado en el nodo K1 solo puede ser transportado fuera cuando el objeto a transportar a través del nodo K2 haya abandonado la plataforma elevadora 14. Por este motivo, la salida del nodo K1 se lleva como entrada al nodo K2. Por supuesto, también son concebibles otras disposiciones en las que los objetos a transportar pueden salir al mismo tiempo de la plataforma elevadora 14 y, por consiguiente, los nodos K1, K2 no están enlazados de la manera mostrada. En general, un transelevador puede considerarse como un multiplexor v a w , donde v indica el número de lugares de almacenamiento $L1..Lv$ alcanzadas por el transelevador 10 y w indica el número de objetos a transportar simultáneamente por el transelevador 10 o los lugares de almacenamiento disponibles en la plataforma de elevación 14. De las figuras 9 y 10 deriva también, en particular, que los segmentos de transporte pueden considerarse, en general, como segmentos de transporte lógicos y no deben considerarse necesariamente como puramente físicos. En el caso de un transelevador v -a-1, en un momento siempre "existe" solo un segmento de transporte de entrada 1a, 1b.

La Fig. 11 muestra otra disposición a modo de ejemplo que comprende un almacén 9, un montacargas 15 dispuesto junto al almacén 9, y varios vehículos de transporte autónomos 16 ("lanzaderas") que operan en los niveles individuales del almacén. Una lanzadera 16 de este tipo retira un objeto a transportar 17 de un lugar de almacenamiento L y lo transporta al montacargas 15. Este retira el objeto 17 y lo transporta a otra vía de transporte (no mostrada).

La estructura lógica resultante de la Fig. 12 se muestra en la Fig. 13. Cada lanzadera 16 forma un nodo $K1..K4$, en el que se conducen cada uno de los lugares de almacenamiento $L1..L8$ de una hilera de almacenamiento. Los segmentos de transporte 3 que salen de los nodos $K1..K4$ son conducidos a su vez al nodo $K5$, que representa el montacargas 15.

La Fig. 13 muestra otra disposición con un almacén 9 y lanzaderas 16, que es muy similar a la disposición mostrada en la Fig. 11. Sin embargo, en lugar del montacargas 15 se ha previsto un paternóster 18.

La Fig. 14 muestra de nuevo una representación lógica de la disposición mostrada en la Fig. 13. Suponiendo que el paternoster 18 pueda transportar los objetos a transportar 17 en un círculo, éste se representa en la Fig. 14 como un bucle, en el que los nodos $K5..K8$ forman los puntos de transferencia en los niveles individuales del almacén 9 y los nodos $K9$ y $K10$ forman dos vías de retirada, que pueden estar dispuestas (físicamente), por ejemplo, una al lado de la otra o también una encima de la otra.

Finalmente, la Fig. 15 muestra un ejemplo algo más complejo de una instalación de transporte. Como ya se ha mostrado en las figuras 9, 10, 12 y 14, varios elementos de transporte $Ka..Kc$ están acoplados entre sí de tal manera que al menos un acoplamiento 2 para un segmento de transporte de salida 3 de un elemento de transporte $Ka..Kc$ está unido directa o indirectamente a un segmento de transporte de entrada 1a, 1b de otro elemento de transporte $Ka..Kc$. En este caso, varios de los dispositivos de desbloqueo A vinculados lógicamente con una operación OR se encuentran cada uno de ellos a continuación de otro elemento de transporte posterior $Ka..Kc$ del tipo mencionado. Al igual que en las figuras 9, 10, 12 y 14, los elementos de transporte y los nodos $K1..K34$ solo se muestran de forma simplificada.

"Directamente" significa en el contexto anterior que el acoplamiento 2 para un segmento de transporte de salida 3 de un elemento de transporte $Ka..Kc$ está unido a un segmento de transporte de entrada 1a, 1b de otro elemento de transporte $Ka..Kc$ sin la interposición de otros elementos. Por ejemplo, en la Fig. 15 se trata de los nodos $K5$ y $K16$. "Indirecto" significa que se interponen otros elementos, en particular ramas y similares. Por ejemplo, la unión de los nodos $K16$ y $K24$ es indirecta, ya que $K19$ y $K22$ son intermedios y actúan como una ramificación.

En concreto, la disposición mostrada en la Fig. 15 comprende un almacén 9, varias lanzaderas 16 que funcionan de manera autónoma en el mismo, y montacargas 15 unidos al almacén 9. En este ejemplo, el almacén 9 tiene tres hileras o pasillos de estanterías, presentando cada hilera de estanterías 32 espacios de almacenamiento L que están dispuestos en cuatro niveles de ocho espacios cada uno. Por consiguiente, las lanzaderas 16 representadas por los nodos $K1..K4$ se mueven en la primera hilera de estantes, las lanzaderas 16 representadas por los nodos $K6..K9$ se mueven en la segunda hilera de estantes y las lanzaderas 16 representadas por los nodos $K11..K14$ se mueven en la tercera hilera de estantes. Los montacargas 15 se representan por medio de los nodos $K5$, $K10$ y $K15$.

Un bucle horizontal 19, en el que están dispuestos los nodos $K16..K21$, se continúa con los montacargas 15. La flecha indica la dirección de transporte. A través de los nodos $K19$ y $K20$, los objetos a transportar se transfieren desde el bucle 19 a una red 20, que presenta varios nodos $K22..K34$ unidos entre sí. Una zona de clasificación 21 opcional está unida a la red 20 y una zona de preparación de pedidos 22 a ésta. En la zona de preparación de pedidos 22 se encuentran tres destinos 23a..23c que deben ser abastecidos, por ejemplo, puestos de trabajo en los que los objetos a transportar 17 se cargan automática o manualmente en recipientes de envío o en palés. En el ejemplo representado en la Fig. 15, solo un destino 23a está precedido por una etapa de clasificación 24. Sin embargo, también es concebible que todos los destinos 23a..23c estén precedidos por una etapa de clasificación 24 o por ninguna. Por último, en el

ejemplo mostrado en la Fig. 15, se proporcionan varios dispositivos de desbloqueo A1..A22. Por ejemplo, cada lanzadera 16 está asociada en la plataforma de recepción a un dispositivo de desbloqueo A1..A4, A6..A9 y A11..14. Cada montacargas 15 está asociado a un dispositivo de desbloqueo A5, A10 y A15 en la plataforma de elevación.

Se señala expresamente que la disposición de los dispositivos de desbloqueo A1..A22 es meramente a modo de ejemplo para ilustrar el modo de funcionamiento de la instalación de transporte mostrado en la Fig. 15 y, por supuesto, también puede llevarse a cabo de forma diferente. En particular, se observa que, para facilitar la presentación, no se dibuja ningún dispositivo de desbloqueo en la red 20. En un sistema real, los dispositivos de desbloqueo pueden, por supuesto, estar en cualquier punto de la red 20. Además, se señala que la conexión en red de los nodos K1..K34 con los dispositivos de desbloqueo A1..A34 tampoco se muestra explícitamente en la Fig. 15, pero por supuesto está presente en una implementación real de la instalación de transporte.

Por ejemplo, los dispositivos de desbloqueo A5 y A16 se pueden unir a las entradas 6 del elemento de transporte K1. Por ejemplo, los dispositivos de desbloqueo A16..A19 pueden estar unidos al elemento de transporte K21. El elemento de transporte K24 puede estar unido a dispositivos de desbloqueo no mostrados en la red 20 y así sucesivamente. Físicamente, la unión de los dispositivos de desbloqueo A1..A22 a los nodos K1..K34 puede ser por cable o inalámbrica. Por ejemplo, los dispositivos de desbloqueo A1..A22 pueden estar unidos a los nodos K1..K34 a través de un sistema de bus. La unión de un dispositivo de desbloqueo A1..A22 a un nodo K1..K34 se realiza entonces, por ejemplo, almacenando o marcando la dirección del dispositivo de desbloqueo A1..A22 correspondiente en una memoria del nodo K1..K34 de tal manera que ésta se use para la vinculación mediante una operación OR. Del mismo modo, la conexión puede realizarse en una red inalámbrica.

En el ejemplo mostrado en la Fig. 15, varios elementos/nodos de transporte K1..K34 están unidos directa o indirectamente entre sí en un anillo. En consecuencia, al menos un flujo de transporte parcial es guiado en un anillo sobre dichos elementos/nodos de transporte K1..K34. En otras palabras, se proporciona un bucle de retroalimentación. Por ejemplo, el nodo K21 está unido al nodo K18, el nodo K32 está unido al nodo K22, el nodo K34 está unido al nodo K23 y el nodo K33 está unido al nodo K21 en un anillo. De este modo, el grado de orden de los objetos a transportar 17 puede aumentarse en varias pasadas, o los huecos en la secuencia pueden llenarse paso a paso. Los términos "aguas abajo" y "aguas arriba" se pueden usar como sinónimos en relación con dicho flujo parcial anular. Por supuesto, las retroalimentaciones mostradas en la Fig. 15 son puramente a modo de ejemplo y sirven para ilustrar mejor las posibilidades. Por supuesto, son igualmente concebibles otras uniones en forma de anillo.

La Fig. 15 también muestra una cierta ramificación del flujo, por ejemplo en los nodos K22..K31. En general, una salida en abanico se puede usar para guiar un flujo de transporte de salida hacia diferentes áreas de una instalación de transporte o hacia diferentes destinos 23a..23c. Un nodo K22..K31 con varios segmentos de transporte de salida 3 también se puede dividir mentalmente en un nodo K22..K31 con un solo segmento de transporte de salida 3 y nodos posteriores con varios segmentos de transporte de salida 3.

Es ventajoso que los pasos de procedimiento asignados a los elementos de transporte K1..K34 con respecto al control de los dispositivos de parada 4a, 4b -con la excepción de la notificación de que un objeto a transportar 17 pasa por un dispositivo de desbloqueo A1..A22- se lleven a cabo para cada elemento de transporte K1..K34 independientemente de los pasos de procedimiento de los otros elementos de transporte K1..K34. De este modo, la comunicación y, por lo tanto, el gasto en líneas de comunicación entre los elementos de transporte K1..K34 pueden mantenerse bajos.

En este contexto, también es ventajoso si una lógica de programa con respecto al control de los dispositivos de parada 4a, 4b está estructurada de forma idéntica en todos los elementos de transporte K1..K34, o si los pasos del procedimiento con respecto al control de los dispositivos de parada 4a, 4b se llevan a cabo de forma idéntica en todos los elementos de transporte K1..K34. De este modo, el esfuerzo global para la producción o la programación del control para una instalación de transporte puede mantenerse bajo, ya que se construye a partir de varios módulos idénticos. El esfuerzo para una posible resolución de problemas también puede ser pequeño.

En general, dentro de una instalación de transporte también se pueden usar elementos de transporte K1..K34 con diferentes estrategias de desbloqueo. Por ejemplo, los elementos de transporte K1..K15 pueden estar configurados para desbloquear un objeto a transportar n cuando uno de los objetos a transportar precedentes n-1 o n-2 pase por uno de los dispositivos de desbloqueo vinculados a la operación OR A1..A22, mientras que los otros elementos de transporte K16..K34 pueden estar configurados, por ejemplo, para desbloquear un objeto a transportar n solo cuando el objeto a transportar precedente n-1 pase por uno de los dispositivos de desbloqueo vinculados a la operación OR A1..A22. De este modo, se pueden desactivar los puntos neurálgicos de una instalación de transporte en la medida en que los criterios de clasificación se relajan allí con respecto a la mejora del rendimiento. Si es necesario, las especificaciones para desbloquear un objeto a transportar 17 también se pueden ajustar dinámicamente durante el funcionamiento, por ejemplo, mediante un controlador de nivel superior.

Para formar un orden de clasificación predeterminado, también es ventajoso que los objetos a transportar 17 se retiren de forma ordenada con respecto a los destinos 23a..23c y con respecto a un orden de clasificación para un destino 23a..23c al que hay que suministrar. Esto significa que los objetos a transportar 17 para el destino 23a..23c con la posición más baja se retiran primero en un orden, después los objetos a transportar 17 con la segunda posición más

baja y así sucesivamente. Además, los objetos a transportar para un destino particular 23a..23c también se eliminan en orden. Si, por ejemplo, los objetos a transportar número 3 y número 5 del destino 23a y los objetos a transportar 1 y 7 del destino 23b se encuentran en la hilera de estanterías del almacén 9 de la que se usan los elementos de transporte K1..K4 para la retirada, los objetos a transportar se retiran en la secuencia a3, a5, b1, b7. En este ejemplo, se supone que los objetos a transportar 17 que faltan en la secuencia (es decir, por ejemplo a1, a2, a4, b2, b3, etc.) se encuentran en otras hileras de estanterías que son retiradas por otros elementos de transporte K6..K9, K11..K14. De este modo, se puede conseguir un alto grado de orden en el conjunto del flujo de transporte presente en la instalación de transporte.

Alternativamente, también sería concebible que los objetos a transportar 17 sean retirados del almacén 9 de forma ordenada con respecto a una secuencia de clasificación para un destino 23a..23c al que hay que suministrar, pero de forma caótica o desordenada con respecto a los destinos 23a..23c. Con referencia al ejemplo mencionado anteriormente, esto significa que los objetos a transportar 17 también pueden ser retirados, por ejemplo, en la secuencia b1, a3, a5, b7 o, por ejemplo, también en la secuencia b1, a3, b7, a5. La retirada desordenada en el nivel de destino puede aumentar el rendimiento durante la retirada, por ejemplo, si se minimizan los recorridos de transporte de los elementos de transporte K1..K15 durante la retirada.

Si es necesario, antes de llegar a un destino 23a..23c, los objetos a transportar 17 pueden pasar todavía por una etapa de clasificación 24 para conseguir un orden real exacto, tal como se prevé para el destino 23a en la Fig. 15. Sin embargo, gracias a la preclasificación, esta etapa de clasificación 24 puede ser reducida y, por lo tanto, requiere poco espacio de instalación.

Para detectar bloqueos en la instalación de transporte o para eliminarlos, en una forma de realización ventajosa puede preverse también que los desbloques de los nodos K1..K34 por unidad de tiempo sean supervisadas por un controlador de nivel superior y que el dispositivo de parada 4a, 4b en el que espera el objeto a transportar 17 con el número de orden más bajo sea desbloqueado si los desbloques por unidad de tiempo caen por debajo de un valor umbral.

Por ejemplo, si el valor de los desbloques por unidad de tiempo baja de un valor relativamente constante (por ejemplo, 50 desbloques por minuto) a un valor muy bajo o incluso cero, se puede suponer que hay un bloqueo en el transportador. Este bloqueo puede eliminarse de nuevo mediante una intervención de nivel superior. En lugar de desbloquear el objeto a transportar 17 con el número de orden más bajo, el desbloqueo también puede tener lugar de forma aleatoria, por ejemplo.

También es ventajoso que el valor del umbral se adapte en función del número de objetos 17 situados en la instalación de transporte. Esto significa que el valor del umbral aumenta cuando el número de objetos a transportar 17 aumenta y viceversa. Esto evita que un número decreciente de desbloques, que se debe a un número bajo de objetos a transportar 17, se interprete erróneamente como un bloqueo.

Por ejemplo, una circunstancia de este tipo se puede producir cuando se inicia una orden de recogida o, por ejemplo, cuando está casi terminada. En ambos casos, hay comparativamente pocos objetos 17 en la instalación de transporte porque la mayoría de ellos están todavía en el almacén 9 o ya están cargados en contenedores de transporte. También es ventajoso si se tiene en cuenta una pausa en la retirada de los objetos de entrega 17 en un destino 23a..23c. Especialmente en la preparación manual de pedidos, hay interrupciones inevitables en el flujo de trabajo, por ejemplo cuando un trabajador se toma un descanso o va al baño. En este caso, también puede haber una disminución de los desbloques por unidad de tiempo que no se deba a un bloqueo.

En este contexto, también es conveniente que la retirada de los objetos a transportar 17 del almacén 9 se ajuste en función de la retirada de los objetos a transportar 17 en el destino 23a..23c. Esto significa que el número de objetos a transportar 17 retirados por unidad de tiempo del almacén 9 se reduce si el número de objetos a transportar 17 retirados por unidad de tiempo en el destino 23a..23c disminuye y viceversa.

Los ejemplos de realización muestran posibles variantes de realización de un elemento de transporte Ka..Kc, K1..K34 según la invención o de una instalación de transporte según la invención, por lo que debe señalarse en este punto que la invención no se limita a las variantes de realización específicamente descritas, sino que también son posibles diversas combinaciones de las variantes de realización individuales entre sí y esta posibilidad de variación se encuentra dentro de la capacidad del experto activo en este campo técnico debido a la enseñanza para la acción técnica por la presente invención. Por lo tanto, todas las variantes de realización concebibles que son posibles mediante combinaciones de detalles individuales de la variante de realización representada y descrita también están incluidas en el ámbito de protección.

En particular, se observa que los dispositivos mostrados pueden en realidad comprender más componentes de los mostrados.

En aras del orden, debe señalarse finalmente que, para una mejor comprensión de la estructura de un elemento de

transporte Ka..Kc, K1..K34 o de una instalación de transporte según la invención, este/estos o sus componentes se han mostrado parcialmente fuera de escala y/o ampliados y/o reducidos en tamaño.

El objetivo subyacente a las soluciones inventivas independientes puede extraerse de la descripción.

5

Lista de símbolos de referencia

	1a, 1b	segmento de transporte de entrada
	2	acoplamiento para el segmento de transporte de salida
10	3	segmento de transporte de salida
	4a, 4b	dispositivo de parada
	5, 5a, 5b	control
	6, 6a, 6b	entrada
	7	sensor / lector
15	8	línea de salida
	9	almacén
	10	transelevador
	11	rieles
	12	carro
20	13	mástil
	14	plataforma de elevación
	15	montacargas
	16	vehículo de transporte ("lanzadera")
	17	objeto a transportar
25	18	paternoster
	19	bucle
	20	red
	21	área de clasificación
	22	zona de preparación de pedidos
30	23a..23c	destino
	24	etapa de clasificación
	A, A1..A22	dispositivo de desbloqueo
	Ka..Kc, K1..K34	elemento de transporte / nodo
35	L, L1..L8	lugar de almacenamiento

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para formar una secuencia de clasificación para un destino (23a..23c) al que hay que suministrar, o varias secuencias de este tipo para varios destinos (23a..23c) a los que hay que suministrar, en una instalación de transporte con varios elementos de transporte (Ka..Kc, K1..K34) para agrupar flujos de transporte, cada uno de los cuales comprende varios segmentos de transporte de entrada (1a, 1b), al menos un acoplamiento (2) a un segmento de transporte de salida (3) en el que se combinan los segmentos de transporte de entrada (1a, 1b) y varios dispositivos de parada (4a, 4b) para detener un flujo de transporte en los segmentos de transporte de entrada (1a, 1b), en donde el al menos un acoplamiento (2) para un segmento de transporte de salida (3) del único elemento de transporte (Ka..Kc, K1..K34) está unido directa o indirectamente a un segmento de transporte de entrada (1a, 1b) de otro elemento de transporte (Ka..Kc, K1..K34),
caracterizado porque
 - para desbloquear un dispositivo de parada (4a, 4b) o un objeto a transportar (17) se usan varios dispositivos de desbloqueo (A, A1..A22) situados aguas abajo de dichos segmentos de transporte de entrada (1a, 1b) y vinculados lógicamente con una operación OR, y se desbloquearán un dispositivo de parada (4a, 4b) o un objeto a transportar (17), que está en espera de este, cuando un objeto a transportar (17) que precede al objeto a transportar (17) que está en espera en una secuencia de clasificación pasa por uno de los dispositivos de desbloqueo (A, A1..A22) o no hay ningún objeto a transportar (17) precedente, y
 - varios de los dispositivos de desbloqueo (A, A1..A22) vinculados lógicamente con una operación OR se encuentran cada uno después de otro elemento de transporte situado a continuación (Ka..Kc, K1..K34) del tipo mencionado.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo de parada (4a, 4b) o el objeto a transportar (17) que está en espera en él son desbloqueados cuando un objeto a transportar (17) inmediatamente anterior a dicho objeto a transportar (17) en una secuencia de clasificación pasa por uno de los dispositivos de desbloqueo (A, A1..A22) vinculados.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado porque** un dispositivo de parada (4a, 4b) o un objeto a transportar (17) que está en espera en él son desbloqueados cuando todos los objetos a transportar (17) que preceden al objeto a transportar (17) que está en espera en una secuencia de clasificación han pasado por uno de los dispositivos de desbloqueo (A, A1..A22) vinculados.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la señal de un dispositivo de desbloqueo (A, A1..A22) dispuesto directamente en un segmento de transporte de salida (3) se usa también para el desbloqueo del dispositivo de parada (4a, 4b) o del objeto a transportar (17) que está en espera en él.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** varios objetos a transportar (17) tienen un mismo número de orden en la secuencia de clasificación.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** los pasos de procedimiento asignados a los elementos de transporte (Ka..Kc, K1..K34) en relación con el control de los dispositivos de parada (4a, 4b) -con excepción de la notificación de que un objeto a transportar (17) pasa por un dispositivo de desbloqueo (A, A1..A22)- se llevan a cabo independientemente de los pasos del proceso de los otros elementos de transporte (Ka..Kc, K1..K34) para cada elemento de transporte (Ka..Kc, K1..K34).
7. Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado por que** las etapas del procedimiento en relación al control de los dispositivos de parada (4a, 4b) se llevan a cabo de manera idéntica en todos los elementos de transporte (Ka..Kc, K1..K34).
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7 para el funcionamiento de una instalación de transporte del tipo mencionado con un almacén (9) antepuesto con lugares de almacenamiento (L, L1..L8), **caracterizado porque** el elemento de transporte (Ka..Kc, K1..K34) está configurado como un robot de retirada (10, 16) para el almacén (9).
9. Procedimiento según la reivindicación 8 para el funcionamiento de una instalación de transporte del tipo mencionado, que tiene un almacén (9) antepuesto con lugares de almacenamiento (L, L1..L8) para los objetos a transportar (17), **caracterizado porque** los objetos a transportar (17) se retiran de forma ordenada con respecto a los destinos (23a..23c) y con respecto a una secuencia de clasificación para un destino (23a..23c) al que hay que suministrar.
10. Procedimiento según la reivindicación 8 para el funcionamiento de una instalación de transporte del tipo mencionado con un almacén (9) antepuesto con lugares de almacenamiento (L, L1..L8) para los objetos a transportar (17), **caracterizado porque** los objetos a transportar (17) se retiran del almacén (9) de forma ordenada respecto a una secuencia de clasificación para un destino (23a..23c) al que hay que suministrar, pero de forma caótica o desordenada con respecto a los destinos (23a..23c).

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** al menos un flujo de transporte parcial es conducido de forma anular sobre dichos elementos de transporte (Ka..Kc, K1..K34).
- 5 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** el flujo de transporte se abre de nuevo en abanico después del acoplamiento (2) para el segmento de transporte de salida (3).
- 10 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque** los desbloques por unidad de tiempo son supervisados por un control superior y se desbloquea aquel dispositivo de parada (4a, 4b) en el que espera el objeto a transportar (17) con el número de orden más bajo si los desbloques por unidad de tiempo caen por debajo de un valor umbral.
14. Instalación de transporte con varios elementos de transporte (Ka..Kc, K1..K34) para agrupar flujos de transporte, cada uno de los cuales comprende
- 15 - varios segmentos de transporte de entrada (1a, 1b),
 - al menos un acoplamiento (2) para un segmento de transporte de salida (3) en el que se juntan los segmentos de transporte de entrada (1a, 1b), y
 - varios dispositivos de parada (4a, 4b) para detener un flujo de transporte en los segmentos de transporte de entrada (1a, 1b), en donde
- 20 - al menos un acoplamiento (2) para un segmento de transporte de salida (3) de un elemento de transporte (Ka..Kc, K1..K34) está unido directa o indirectamente a un segmento de transporte de entrada (1a, 1b) de otro elemento de transporte (Ka..Kc, K1..K34), **caracterizada porque**
 - varios dispositivos de desbloqueo (A, A1..A22) situados corriente abajo de los mencionados segmentos de transporte de entrada (1a, 1b) y
- 25 - un controlador (5) que presenta varias entradas (6) enlazadas lógicamente con una operación OR y que está unido por el lado de entrada a dichos dispositivos de desbloqueo (A, A1....A22) y en el lado de salida a dichos dispositivos de parada (4a, 4b), estando el controlador (5) configurado para desbloquear un dispositivo de parada (4a, 4b) o un objeto a transportar (17) que espera en él si un objeto a transportar (17), que precede a dicho objeto a transportar (17) en una secuencia de clasificación, pasa por uno de dichos dispositivos de
- 30 desbloqueo (A, A1..A22) o si no hay ningún objeto a transportar (17) precedente.
15. Instalación de transporte según la reivindicación 14, **caracterizado porque** una lógica de programa con respecto al control de los dispositivos de parada (4a, 4b) está construida de forma idéntica en todos los elementos de transporte (Ka..Kc, K1..K34).
- 35 16. Instalación de transporte según las reivindicaciones 14 o 15, **caracterizado porque** al menos dos elementos de transporte (Ka..Kc, K1..K34) están unidos entre sí directa o indirectamente de forma anular.
- 40

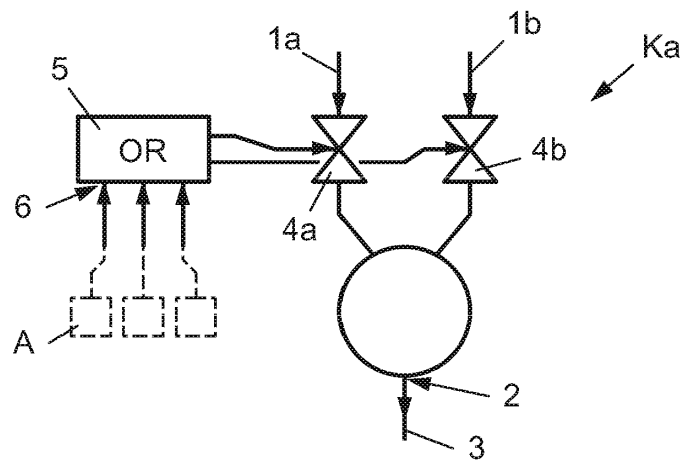


Fig. 1

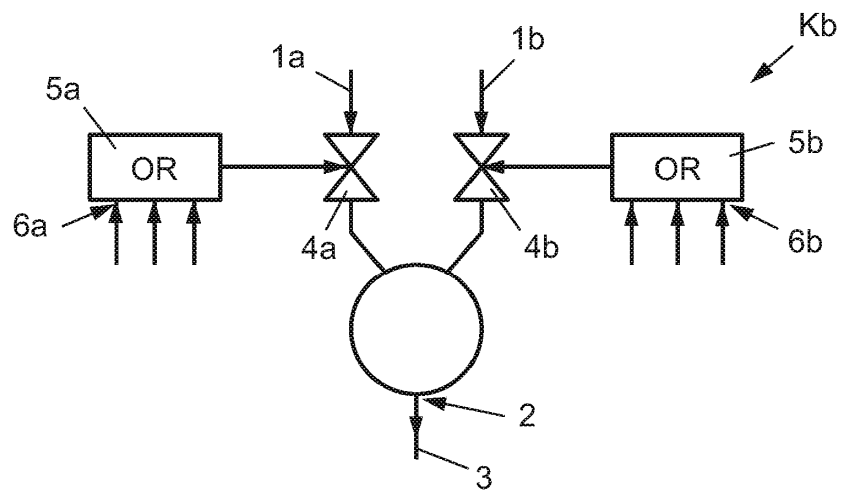


Fig. 2

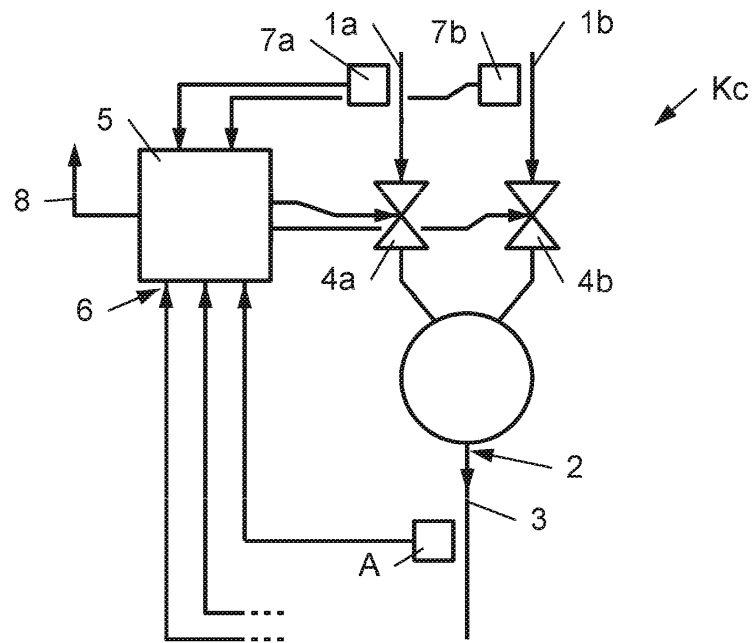


Fig. 3

No.	OK	4a	4b
1	✗		
2		●	
3	✗		
4	✗		
5	✗		
6			●

Fig. 4

No.	OK	4a	4b
1	✓		
2		●	
3	✗		
4	✗		
5	✗		
6			●

Fig. 5

No.	OK	4a	4b
1	✓		
2	✗		
3	✗		
4		●	
5	✗		
6			●

Fig. 6

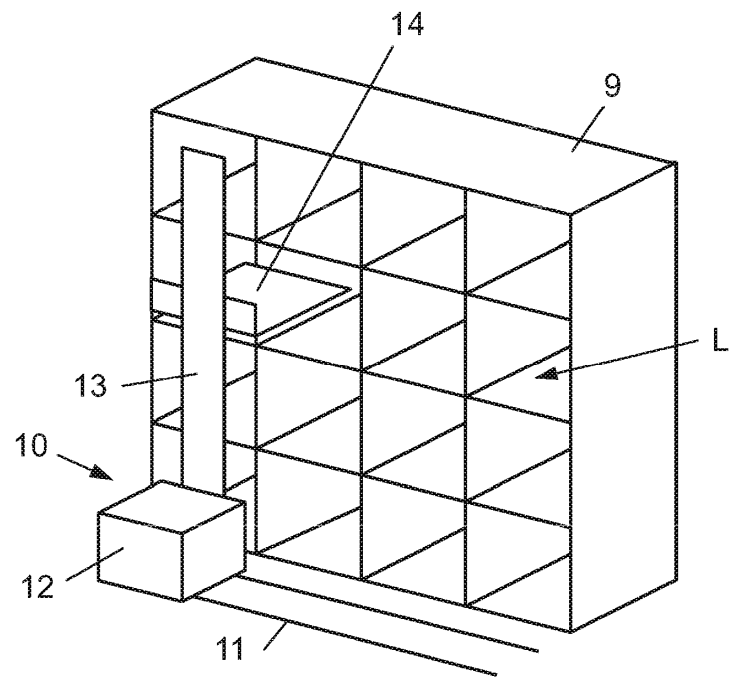


Fig. 7

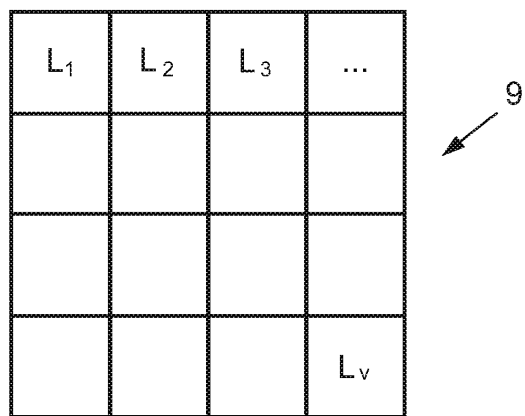


Fig. 8

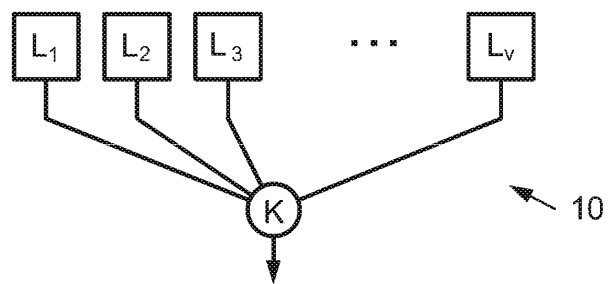


Fig. 9

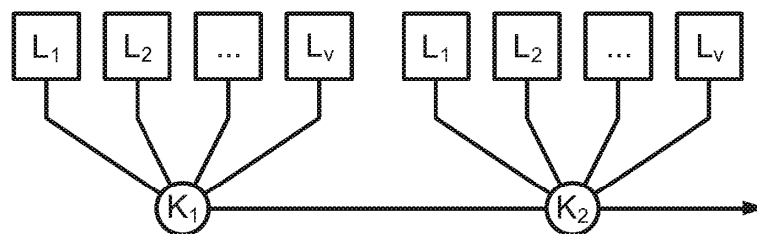


Fig. 10

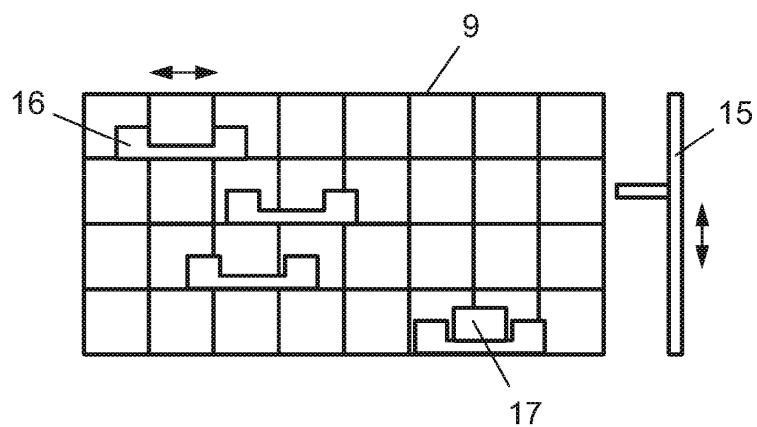


Fig. 11

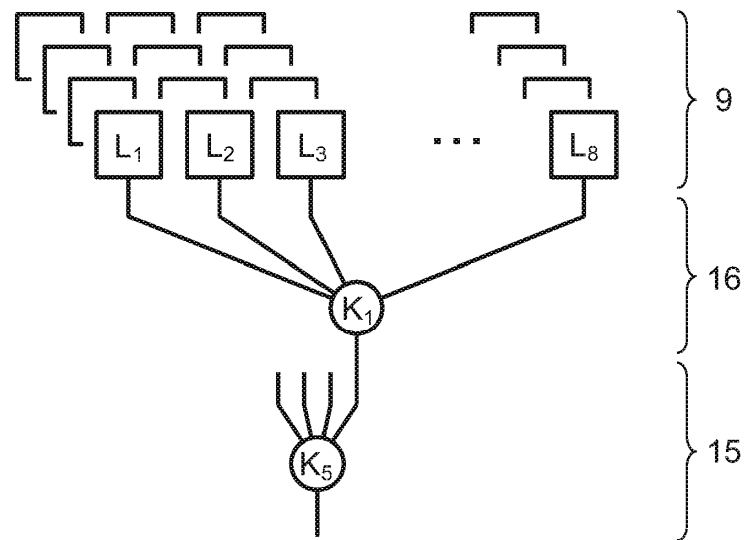


Fig. 12

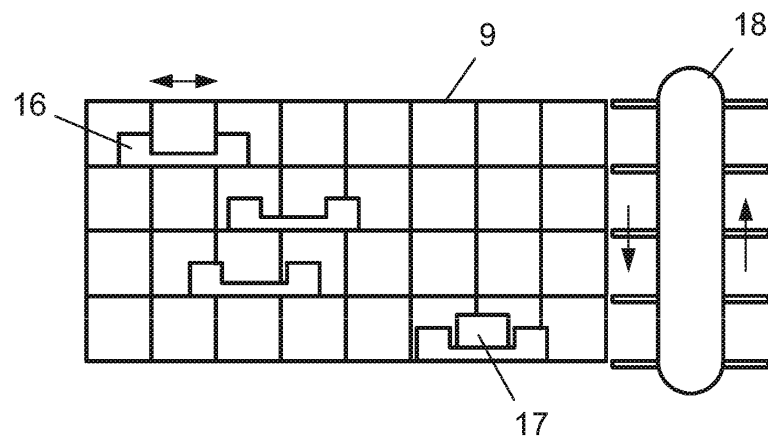


Fig. 13

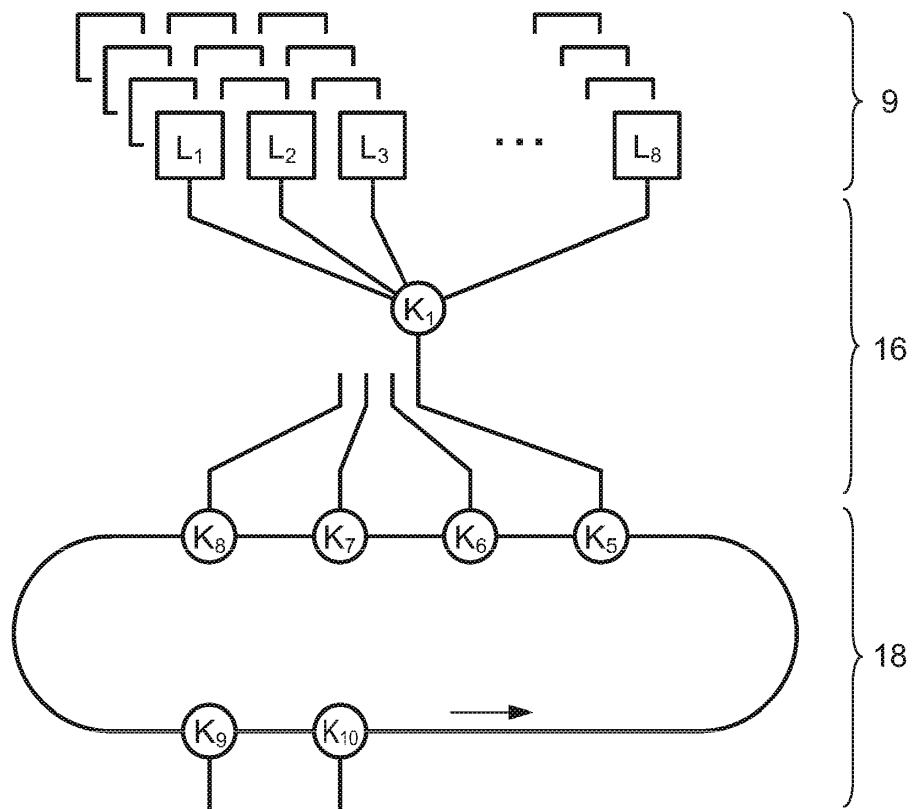


Fig. 14

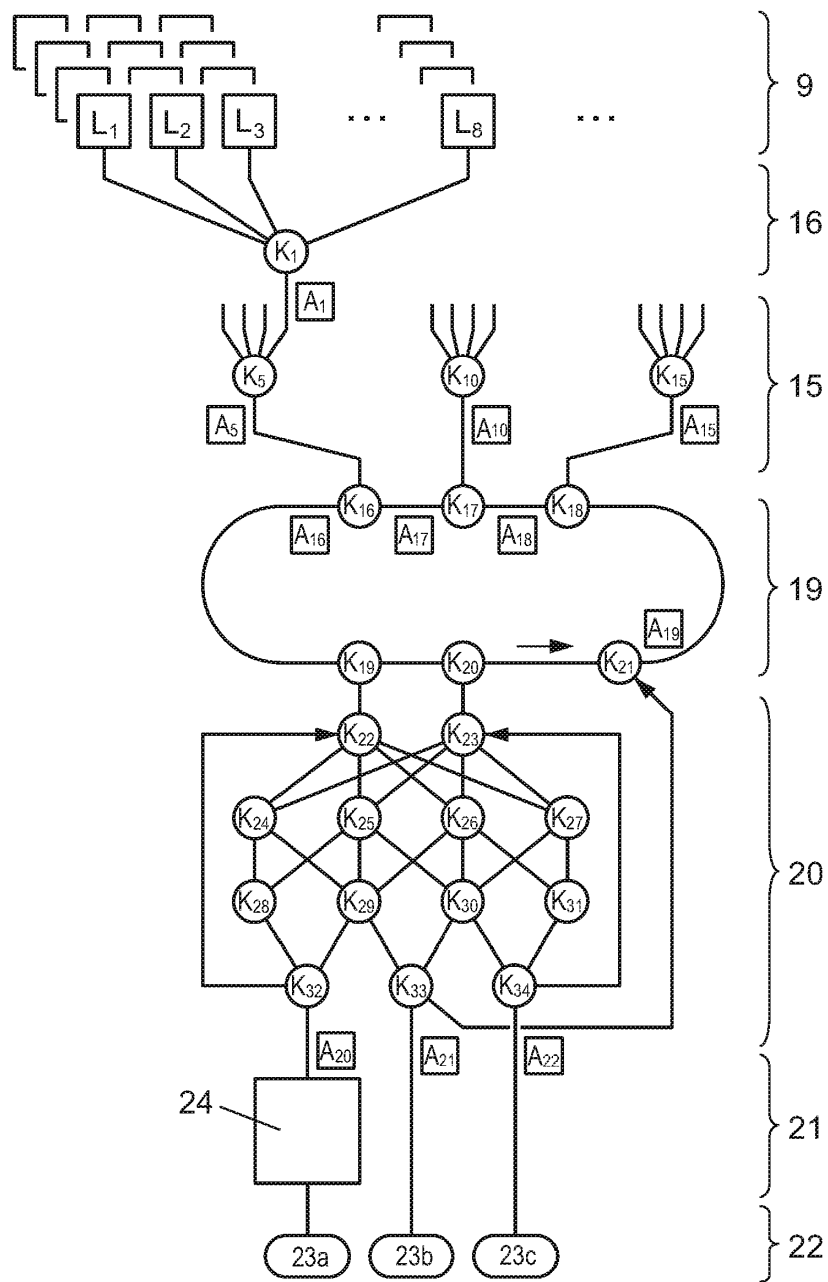


Fig. 15