

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 935 136**

51 Int. Cl.:

**B65G 1/137** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.05.2018 PCT/AT2018/060109**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.12.2018 WO18218266**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2018 E 18740083 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2022 EP 3630655**

54 Título: **Procedimiento y sistema de almacenamiento de mercancías para la preparación de pedidos de mercancías con un pulmón dinámico operado eficientemente**

30 Prioridad:

**02.06.2017 AT 504632017**

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

**01.03.2023**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LINDLEY, TIMOTHY y  
SCHRÖPF, HARALD JOHANNES**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

ES 2 935 136 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 sistema de almacenamiento de mercancías para la preparación de pedidos de mercancías con un pulmón dinámico operado eficientemente

5

La invención se refiere a un procedimiento para la preparación de mercancías de pedido que están asignadas a un pedido de una pluralidad de pedidos, comprendiendo el pedido una pluralidad de contenedores de envío. En el procedimiento, dicho pedido es registrado y las mercancías asignadas al pedido son desalmacenadas de un almacén. A continuación, las mercancías de pedido son transportadas a un pulmón dinámico que comprende un trayecto de alimentación y un trayecto de evacuación, varias vías de pulmón dispuestas entre el trayecto de alimentación y el trayecto de evacuación, así como al menos una vía de retorno dispuesta entre el trayecto de evacuación y el trayecto de alimentación, y las mercancías de pedido son almacenadas temporalmente en al menos una vía de pulmón del pulmón dinámico. En un paso adicional, se efectúan la evacuación de las mercancías de pedido del pulmón dinámico a través del trayecto de evacuación del mismo, el transporte de las mercancías de pedido a un puesto de trabajo de preparación de pedidos y el llenado con mercancías de pedido de un contenedor de envío proporcionado en el puesto de trabajo de preparación de pedidos. Este procedimiento se dio a conocer en el documento EP2581329B1.

10

15

20

25

Además, la invención se refiere a un sistema de almacenamiento de mercancías para la preparación de mercancías de pedido que están asignadas a al menos un pedido que comprende una pluralidad de contenedores de envío, que presenta un almacén en el que pueden ser almacenadas las mercancías de pedido, un pulmón dinámico que presenta un trayecto de alimentación y un trayecto de evacuación, una pluralidad de vías de pulmón dispuestas entre el trayecto de alimentación y el trayecto de evacuación y al menos una vía de retorno dispuesta entre el trayecto de evacuación y el trayecto de alimentación, así como un puesto de trabajo de preparación de pedidos para llenar con mercancías de pedido un contenedor de envío proporcionado en el puesto de trabajo de preparación de pedidos. Además, el sistema de almacenamiento de mercancías comprende un equipo de transporte que está concebido para el transporte de mercancías de pedido al pulmón dinámico y del pulmón dinámico al puesto de trabajo de preparación de pedidos, y una computadora de pedidos que está realizada para registrar un pedido. Este sistema de almacenamiento de mercancías se dio a conocer en el documento EP2581329B1.

30

35

El documento EP2581329B1 divulga en este contexto un sistema para la preparación de pedidos con al menos una mercancía asignada a un pedido y/o para la gestión de devoluciones. El sistema comprende una instalación de transporte aéreo con carros, puestos de carga, un pulmón de lotes y una pluralidad de trayectos de transporte y puestos de empaquetado. Según el procedimiento propuesto, todos los carros con las mercancías de un pedido son desalmacenadas del pulmón de lotes y transferidas a un puesto de empaquetado tan pronto como todas las mercancías de pedido estén completamente almacenadas en el pulmón de lotes o el pedido esté cualificado para ser llamado.

Este modo de proceder conlleva una serie de desventajas.

40

45

En el caso del procedimiento descrito en el documento EP2581329B1 debe ser posible almacenar temporalmente un pedido completo en el pulmón de lotes. Solo por esta razón, el pulmón de lotes debe ser comparativamente grande. Los demás equipos del sistema de almacenamiento de mercancías del documento EP2581329B1 como por ejemplo los equipos de clasificación, deben realizarse de forma relativamente grande, ya que, para el procesamiento del flujo de transporte, deben recibir el número total de mercancías de un pedido. Además, el tiempo de permanencia de las mercancías de un pedido en el pulmón de lotes es comparativamente largo, por lo que también el proceso de preparación de pedidos requiere mucho tiempo.

50

55

Generalmente, también es un objetivo almacenar temporalmente, a ser posible, un pedido completo en una sola vía de pulmón del pulmón de lotes. Esto conduce a que los pulmones de lotes del estado de la técnica comprenden generalmente vías de pulmón muy largas, por lo que los pulmones de lotes conocidos tienen una relación longitud/anchura o una relación longitud/altura más bien desfavorable. Este requisito relativo al pulmón de lotes solo puede lograrse con un número reducido de formas de realización posibles. Es decir, el constructor de un sistema de almacenamiento de mercancías no tiene mucha libertad de diseño con respecto al pulmón de lotes. Esto conduce a que los pulmones de lotes conocidos son comparativamente difíciles de integrar en la estructura de un sistema de almacenamiento de mercancías.

60

Además, la probabilidad de que un pedido completo ocupe una sola vía del pulmón es muy baja sin una intervención adicional (es decir, sin un desalmacenamiento ordenado o un procesamiento correspondiente del flujo de transporte antes del pulmón de lotes). El procedimiento que transcurre en el pulmón de lotes y la evacuación de mercancías del pulmón de lotes son, por tanto, comparativamente complicados e implican un gran esfuerzo de procesamiento.

65

Además, sin medidas adicionales, apenas se producen flujos de transporte continuos dentro del sistema de almacenamiento de mercancías, y además los flujos de transporte tienen solo una baja eficiencia, es decir, solo un bajo grado de orden o un bajo grado de clasificación dentro del flujo.

Las largas vías de pulmón usuales en el estado de la técnica tienen además una mala eficiencia energética, ya que la

probabilidad del movimiento de mercancías que no pertenezcan solo a un pedido es baja y, por tanto, la proporción de la energía utilizada para el movimiento en principio innecesario de mercancías que no corresponden a un pedido, es elevada.

5 Por las razones mencionadas, el sistema de almacenamiento de mercancías conocido del estado de la técnica y, en particular, su pulmón de lotes, no pueden hacerse funcionar de manera eficiente.

10 Por lo tanto, la invención tiene el objetivo de proporcionar un procedimiento mejorado y un sistema de almacenamiento de mercancías mejorado para la preparación de mercancías de pedido. En particular, deben superarse las desventajas antes mencionadas.

El objetivo de la invención se consigue con un procedimiento del tipo mencionado al principio, en el que

- 15 - se comprueba si una parte de las mercancías de pedido almacenadas en el pulmón dinámico es suficiente para llenar un número predefinible de contenedores de envío y, por lo tanto, está lista para su embalaje, y
- la parte lista para ser embalada de las mercancías de pedido es evacuada del pulmón dinámico, es transportada hacia el puesto de trabajo de preparación de pedidos y, desde allí, es transferida al número predefinido de contenedores de envío, siendo
- 20 - el número predefinido de contenedores de envío inferior al número total de contenedores de envío necesario para satisfacer el pedido.

25 Por lo tanto, las mercancías de pedido están "listas para ser embaladas" si cumplen la condición anterior, es decir, si son suficientes para llenar un número predefinible de contenedores de envío. El control de la mercancía lista para ser embalada es realizado por una computadora de control de pulmón, en particular, mediante un programa que se ejecuta en esta.

El objetivo de la invención también se consigue con un sistema de almacenamiento de mercancías del tipo mencionado al principio, que comprende además

- 30 - una computadora de control de pulmón, destinada a comprobar si una parte de las mercancías de pedido en stock en el pulmón dinámico, asignadas al pedido, es suficiente para llenar un número predefinible de contenedores de envío y, por lo tanto, está lista para ser embalada, y
- que está además concebido para desencadenar la evacuación de dicha parte lista para ser embalada de mercancías de pedido del pulmón dinámico y su transporte hacia el puesto de trabajo de preparación de
- 35 - el número definido de contenedores de envío inferior al número total de contenedores de envío necesario para satisfacer el pedido.

40 En particular, el equipo de transporte conecta el pulmón dinámico con el almacén y con el puesto de trabajo de preparación de pedidos. Esto significa que el equipo de transporte está concebido para el transporte de mercancías de pedido desde el almacén hasta el pulmón dinámico y desde el pulmón dinámico hasta el puesto de trabajo de preparación de pedidos. En el curso del equipo de transporte pueden estar previstos además equipos adicionales del sistema de almacenamiento de mercancías, por ejemplo, estaciones de reempaqueado para reempaquetar las mercancías de pedido procedentes del almacén en medios de carga auxiliares y/o en un clasificador.

45 Debido al número significativamente reducido de mercancías de pedido necesarias para formar una parte lista para ser embalada (es decir, "mercancías de pedido cualificadas"), en comparación con el estado de la técnica, el pulmón dinámico puede hacerse funcionar de forma particularmente eficiente. Por un lado, existe una alta probabilidad de que una parte lista para ser embalada solo ocupe una única vía de pulmón, lo que facilita significativamente la evacuación de la mercancía de pedido del pulmón dinámico. Por lo tanto, se originan flujos de transporte deseados, en gran medida continuos dentro del sistema de almacenamiento de mercancías. Estos flujos de transporte también tienen una mayor eficiencia, es decir, un alto grado de orden o un alto grado de clasificación dentro del flujo. Las vías de pulmón cortas tienen además una mejor eficiencia energética, ya que disminuye la probabilidad del movimiento de mercancías de pedido que no pertenezcan a una parte lista para ser embalada (es decir, "mercancías de pedido no cualificadas"), y por tanto, también la proporción de energía necesaria para el movimiento en principio innecesario de mercancías de pedido no cualificadas.

50 El tamaño relativamente pequeño de una parte lista para ser embalada de mercancías de pedido también garantiza que el tiempo de permanencia de las mercancías de pedido en el pulmón dinámico sea muy corto. Por lo tanto, para el funcionamiento del sistema de almacenamiento de mercancías solo son necesarios unos pulmones dinámicos comparativamente pequeños. También los equipos de clasificación conectados al pulmón dinámico (por ejemplo, un pulmón de preclasificación conectado al pulmón dinámico o una etapa de clasificación postconectada al pulmón dinámico) pueden mantenerse relativamente pequeños. Esto conduce a que los pulmones dinámicos y los equipos de clasificación presentes opcionalmente puedan ser integrados comparativamente bien en la estructura de un sistema

65 de almacenamiento de mercancías.

Por último, el pulmón dinámico también puede estructurarse con una relación longitud/anchura favorable o una relación longitud/altura favorable, ya que el objetivo de almacenar temporalmente una parte lista para ser embalada, a ser posible, en una sola vía de pulmón, se puede conseguir con una multiplicidad de formas de realización posibles de un pulmón dinámico. Esto significa que el constructor de un sistema de almacenamiento de mercancías tiene una gran libertad de diseño con respecto al pulmón dinámico. Esto también significa que los pulmones dinámicos pueden ser integrados comparativamente bien en la estructura de los sistemas de almacenamiento de mercancías.

Esto contrasta con los pulmones de lotes del estado de la técnica que, debido al objetivo de almacenar temporalmente un pedido completo, a ser posible, en una sola vía de pulmón, tienen generalmente vías de pulmón muy largas y, por tanto, una relación longitud/anchura o una relación longitud/altura más bien desfavorables. Esto conduce a que los pulmones dinámicos son comparativamente difíciles de integrar en la estructura de un sistema de almacenamiento de mercancías.

Una característica de un "pulmón dinámico" es la vía de retorno situada entre el trayecto de evacuación y el trayecto de alimentación. Esto contrasta con los "pulmones estáticos", que no presentan una vía de retorno dispuesta entre el trayecto de evacuación y el trayecto de alimentación, sino solo varias vías de pulmón dispuestas entre el trayecto de alimentación y el trayecto de evacuación.

A este respecto también cabe mencionar que el sistema de almacenamiento de mercancías, evidentemente, puede procesar varios pedidos al mismo tiempo. Es decir que pueden ser preparados al mismo tiempo mercancías de pedido de varios pedidos. Por lo tanto, resulta ventajoso si mercancías adicionales que se encuentran en la vía de pulmón en la que está almacenada temporalmente la parte lista para ser embalada de las mercancías de pedido, entre las mercancías de pedido de la parte lista para ser embalada, sean reconducidas al pulmón dinámico a través del trayecto de retorno durante la evacuación de la parte lista para ser embalada del pulmón dinámico.

En otras palabras, en la vía de pulmón, en la que está almacenada temporalmente la parte lista para ser embalada de las mercancías de pedido, se encuentran mercancías adicionales entre las mercancías de pedido de la parte lista para ser embalada, y estas mercancías adicionales son reconducidas al pulmón dinámico a través de la vía de retorno durante la evacuación de la parte lista para ser embalada del pulmón dinámico. De esta manera, se incrementa el grado de orden de las mercancías de pedido situadas en el pulmón dinámico.

Las mercancías de pedido listas para ser embaladas (es decir, las mercancías de pedido pertenecientes a la parte lista para ser embalada) se denominan "mercancías de pedido cualificadas", tal como se ha mencionado. En cambio, las mercancías de pedido que aún no están listas para ser embaladas se denominan también "mercancías de pedido no cualificadas".

El almacén puede hacerse funcionar de forma automática. En este caso, en la zona del almacén está dispuesto un manipulador de mercancías que está realizado para desalmacenar mercancías de pedido del almacén. El manipulador de mercancías puede estar realizado, en particular, como transelevador de un solo nivel o como transelevador de varios niveles. Básicamente, las mercancías de pedido también pueden desalmacenarse manualmente, por ejemplo, directamente a mano o con la ayuda de una carretilla elevadora de accionamiento manual. Entonces, se puede prescindir de un manipulador de mercancías. En general, el almacén puede estar configurado como almacén de stock y/o como almacén de mercancías devueltas.

Además, cabe mencionar que, aunque generalmente se alojan varias mercancías de pedido en un contenedor de transporte, en principio también se puede alojar solo una (única) mercancía de pedido en un contenedor de transporte. Además, en un puesto de trabajo de preparación de pedidos puede estar proporcionado un contenedor de envío, aunque también se pueden proporcionar varios contenedores de envío por puesto de trabajo de preparación de pedidos.

Otras realizaciones y variantes ventajosas de la invención resultan de las reivindicaciones subordinadas así como de la descripción junto con las figuras.

Resulta ventajoso si el número predefinido de contenedores de envío para formar una parte lista para ser embalada de mercancías de pedido es exactamente uno. De esta manera, el pulmón dinámico vuelve a vaciarse rápidamente.

Sin embargo, también resulta ventajoso si el número predefinido de contenedores de envío para formar una parte lista para ser embalada de mercancías de pedido es superior a uno. De esta manera, un mayor número de mercancías de pedido son desalmacenadas del pulmón dinámico a la vez, por lo que se simplifica el tratamiento posterior del flujo de transporte. Este procedimiento resulta especialmente ventajoso en relación con una etapa de clasificación postconectada al pulmón dinámico, que se puede hacer funcionar de forma óptima mediante el procedimiento propuesto.

Resulta ventajoso además si las mercancías de pedido son reempaquetadas en medios auxiliares de carga después de haber sido desalmacenadas del almacén y antes de ser transportadas al pulmón dinámico. De este modo, mercancías no transportables o difíciles de transportar pueden volverse transportables. El uso de medios auxiliares

de carga hace posible además un funcionamiento con poca susceptibilidad a los fallos del sistema de almacenamiento de mercancías. Evidentemente, las mercancías también pueden ser almacenadas en el almacén en medios auxiliares de carga, ya sea en los mismos medios auxiliares de carga que se usan en el pulmón dinámico o en otros medios auxiliares de carga (especialmente en cajas de cartón). Como medios auxiliares de carga entran en consideración, en particular, bolsas suspendidas, contenedores (especialmente cajas o cajas de cartón) o bandejas. Una bolsa suspendida se conoce, por ejemplo, del documento EP3090967A2. Una bolsa suspendida generalmente ahorra mucho espacio y ofrece una buena protección para la mercancía contenida en ella.

También resulta ventajoso si

- las mercancías de pedido son almacenadas temporalmente en el pulmón dinámico en medios auxiliares de carga y
- en un medio auxiliar de carga está contenida exactamente una mercancía de pedido.

De este modo, las mercancías de pedido pueden ser preparadas de manera especialmente flexible.

Además, resulta ventajoso si

- las mercancías de pedido son almacenadas temporalmente en el pulmón dinámico en medios auxiliares de carga y
- en un medio auxiliar de carga está contenida más de una mercancía de pedido.

De este modo, el pulmón dinámico puede configurarse de forma aún más pequeña, ya que las mercancías de pedido son almacenadas temporalmente en el mismo con una mayor densidad.

Resulta ventajoso además si

- las mercancías de pedido son asignadas a al menos un grupo de mercancías a base de sus propiedades, y
- un contenedor de transporte solo se llena con mercancías de pedido de un solo grupo de mercancías.

De esta manera, se simplifica la manipulación y, en particular, el almacenamiento de las mercancías de pedido en un destino al que llegan los contenedores de transporte tras su envío. El destino puede ser, por ejemplo, un local comercial donde la mercancía se ofrece a los clientes finales. Los contenedores de envío pueden estar llenados de tal forma que puedan ser asignados a plantas y/o departamentos determinados de dicho local comercial, lo que facilita, por ejemplo, la clasificación de las mercancías puestas a la venta.

Pero también resulta ventajoso si

- las mercancías de pedido se asignan a al menos un grupo de mercancías a base de sus propiedades, y
- un contenedor de transporte se llena con mercancías de pedido de una pluralidad de grupos de mercancías. De esta manera, los contenedores de transporte pueden llenarse completamente incluso si el número de mercancías de pedido de un grupo de mercancías no sería suficiente para ello.

En otra variante de realización ventajosa, las mercancías de pedido comprenden prendas de vestir, y las propiedades para formar un grupo de mercancías se refieren a un color de la prenda de vestir y/o un tipo de prenda de vestir y/o una talla de prenda de vestir. Por ejemplo, un tipo de prenda de vestir puede referirse a la diferenciación según el color, a la diferenciación según camiseta/blusa/camisa, estampado/unicolor, mujer/hombre/unisex, etc. Evidentemente, también son posibles combinaciones de las propiedades mencionadas.

Resulta ventajoso que si asignación de una mercancía de pedido a un contenedor de envío tiene lugar antes de que la mercancía de pedido sea almacenada temporalmente en el pulmón dinámico. De esta manera, el proceso de preparación de pedidos transcurre de forma comparativamente determinista. Por ejemplo, una asignación de una mercancía de pedido a un contenedor de envío determinado puede producirse ya durante el desalmacenamiento (o incluso antes). Por tanto, el proceso de preparación de pedidos es fácil de planificar.

Sin embargo, también resulta ventajoso si la asignación de una mercancía de pedido a un contenedor de envío tiene lugar antes de la evacuación de la mercancía de pedido del pulmón dinámico. De esta manera, la parte del procedimiento de preparación de pedidos, posterior al pulmón dinámico y, al menos en parte también la parte del procedimiento de preparación de pedidos que transcurre en el pulmón dinámico, se realizan de forma relativamente determinista. Por lo tanto, estas partes del proceso de preparación de pedidos son fáciles de planificar. En particular, la asignación de una mercancía de pedido a un contenedor de envío tiene lugar durante el almacenamiento temporal de la mercancía de pedido en el pulmón dinámico.

Por último, también es conveniente si la asignación de una mercancía de pedido a un contenedor de envío se produce después de la evacuación de la mercancía de pedido del pulmón dinámico. Por lo tanto, el proceso de preparación de pedidos es especialmente flexible, ya que la asignación de una mercancía del pedido a un contenedor de envío

determinado se produce comparativamente tarde y, por tanto, también se puede intervenir corrigiendo relativamente tarde en el proceso de preparación de pedidos.

5 Además, resulta ventajoso si entre el pulmón dinámico y el puesto de trabajo de preparación de pedidos está prevista una etapa de clasificación, que está concebida para establecer un orden de las mercancías de pedido, deseado en el puesto de trabajo de preparación de pedidos. Por consiguiente, también resulta ventajoso un procedimiento en el que

- las mercancías de pedido asignadas al pedido son transportadas sin clasificar al pulmón dinámico y son almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón del pulmón dinámico, y
- 10 - después de su evacuación del pulmón dinámico y antes de su llegada al puesto de trabajo de preparación de pedidos, las mercancías de pedido pasan por una etapa de clasificación (en particular, un clasificador matricial) en la que se establece un orden de las mercancías de pedido, deseado en el puesto de trabajo de preparación de pedidos.

15 Esto quiere decir que durante el transporte al pulmón dinámico, las mercancías asignadas al pedido no tienen todavía el orden deseado en el puesto de trabajo de preparación de pedidos. De esta manera, el transporte de las mercancías de pedido al pulmón dinámico y, en particular, el desalmacenamiento de las mercancías de pedido del almacén o la transferencia de las mercancías de pedido a un medio auxiliar de carga pueden tener lugar de una manera comparativamente flexible, ya que no hay que respetar ningún orden determinado. Este se establece solo en una etapa de clasificación siguiente al pulmón dinámico. En particular, la etapa de clasificación funciona sobre la base de un algoritmo radix. Estas etapas de clasificación también se conocen bajo el término "clasificadores matriciales". En especial, un clasificador matricial de este tipo presenta tres etapas con respectivamente seis vías.

25 Pero básicamente también sería concebible que las mercancías de pedido asignadas al pedido sean transportadas de forma clasificada (con respecto al pedido) al pulmón dinámico clasificadas y sean almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón del pulmón dinámico. Es decir que las mercancías de un pedido son transportadas al pulmón dinámico en un orden deseado en el puesto de trabajo de preparación de pedidos y son almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón del pulmón dinámico. Entonces, puede omitirse el paso por una etapa de clasificación postconectada al pulmón dinámico.

30 En otra realización ventajosa, el sistema de almacenamiento de mercancías comprende un pulmón de preclasificación conectado al pulmón dinámico, que presenta una pluralidad de vías de retorno y está concebido para agrupar mercancías de pedido de una pluralidad de pedidos/contenedores de envío/grupos de mercancías sobre la base de los pedidos/contenedores de envío/grupos de mercancías. En particular, también resulta ventajoso un procedimiento en el que

- a) respectivamente una mercancía de pedido está asignada a respectivamente un pedido, y
- las mercancías de pedido de una pluralidad de pedidos son transportadas mezcladas entre sí al pulmón dinámico y son almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón del pulmón dinámico y
- 40 - las mercancías de pedido de una pluralidad de pedidos son transportadas desde el pulmón dinámico a un pulmón de preclasificación conectado al pulmón dinámico y son agrupadas allí sobre la base de los pedidos, o bien

- b) respectivamente una mercancía de pedido está asignada a respectivamente un contenedor de envío, y
- las mercancías de pedido de una pluralidad de contenedores de envío son transportadas mezcladas entre sí al pulmón dinámico y son almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón del pulmón dinámico y
- 50 - las mercancías pedidas de una pluralidad de contenedores de envío son transportadas desde el pulmón dinámico a un pulmón de preclasificación conectado al pulmón dinámico y son agrupadas allí sobre la base de los contenedores de envío, o bien

- c) una mercancía de pedido está asignada a un grupo de mercancías, y
- las mercancías de pedido de una pluralidad de grupos de mercancías son transportadas mezcladas entre sí al pulmón dinámico y son almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón del pulmón dinámico y
- 60 - las mercancías de pedido de una pluralidad de grupos de mercancías son transportadas desde el pulmón dinámico a un pulmón de preclasificación conectado al pulmón dinámico y son agrupadas allí sobre la base de los grupos de mercancías.

En otras palabras, se trata de un procedimiento para la preparación de mercancías de pedido, en el que

- 65 - está prevista una pluralidad de unidades de asignación del mismo tipo,
- respectivamente una mercancía de pedido está asignada a una unidad de asignación,

- las mercancías de pedido de una pluralidad de unidades de asignación son transportadas mezcladas entre sí al pulmón dinámico y son almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón del pulmón dinámico y
- 5 - las mercancías de pedido de una pluralidad de unidades de asignación son transportadas desde el pulmón dinámico a un pulmón de preclasificación conectado al pulmón dinámico, en particular preconectado a este, y son agrupadas allí sobre la base de las unidades de asignación, y se resuelve una mezcla de las unidades de asignación, y
- 10 - como tipo de unidades de asignación están previstos pedidos o contenedores de envío o grupos de mercancías y como unidad de asignación están previstos un pedido o un contenedor de envío o un grupo de mercancías.

Es decir, mercancías de pedido de una pluralidad de pedidos/contenedores de envío/grupos de mercancías son transportadas al pulmón dinámico mezcladas entre sí y son almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón del pulmón dinámico. Por lo tanto, mercancías de pedido que se suceden directamente en el trayecto de alimentación del pulmón dinámico no solo forman mercancías de pedido de un único pedido / un único contenedor de envío / un único grupo de mercancías. La agrupación o la formación de "clusters" sobre la base de los pedidos/contenedores de envío/grupos de mercancías tiene lugar posteriormente en el pulmón de preclasificación. Esta formación de grupos o clusters resulta ventajosa para el transcurso de la parte siguiente del proceso de preparación de pedidos, en particular para el embalado de las mercancías de pedido. Dado que las mercancías de pedido son agrupadas en el pulmón de preclasificación, este también puede considerarse un "pulmón de agrupación". Para completar, cabe mencionar también que antes de realizarse un procedimiento correspondiente al punto b), ya ha tenido lugar la asignación de una mercancía de pedido a respectivamente un contenedor de envío.

Con el procedimiento propuesto, se aumenta el grado de orden de las mercancías de pedido almacenadas temporalmente en el pulmón dinámico. En el caso óptimo, se anula por completo la mezcla de diferentes pedidos/contenedores de envío/grupos de mercancías. Sin embargo, también es concebible que mercancías de pedido de diferentes pedidos/contenedores de envío/grupos de mercancías estén mezcladas ligeramente incluso después de pasar por el pulmón de preclasificación. Dado el caso, el pulmón de preclasificación también puede ser recorrido varias veces para aumentar paso a paso el grado de orden en el pulmón dinámico.

En general, el pulmón de preclasificación puede considerarse parte del pulmón dinámico. Entonces, el pulmón dinámico no solo tiene una vía de retorno, sino una pluralidad vías de retorno que se utilizan, al menos parcialmente, para clasificar las mercancías de pedido.

Básicamente, también sería concebible que las mercancías de pedido sean transportadas al pulmón dinámico clasificadas con respecto a una pluralidad de pedidos/contenedores de envío/grupos de mercancías y sean almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón del pulmón dinámico. Esto significa que las mercancías de una pluralidad de pedidos/contenedores de envío/grupos de mercancías son agrupadas sobre la base de los pedidos/contenedores de envío/grupos de mercancías y son transportadas al pulmón dinámico y son almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón del pulmón dinámico. En concreto, por tanto, resulta ventajoso un procedimiento en el que

- a) respectivamente una mercancía de pedido está asignada a respectivamente un pedido y las mercancías de pedido de una pluralidad de pedidos son transportadas al pulmón dinámico agrupadas por pedidos y son almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón del pulmón dinámico o
- 45 b) respectivamente una mercancía de pedido está asignada a respectivamente un contenedor de envío y las mercancías de pedido de una pluralidad de contenedores de envío son transportadas al pulmón dinámico agrupadas por contenedores de envío y son almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón del pulmón dinámico o
- 50 c) una mercancía de pedido está asignada a un grupo de mercancías, y mercancías de pedido de una pluralidad de grupos de mercancías son transportadas al pulmón dinámico agrupadas por grupos de mercancías y son almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón del pulmón dinámico.

El paso por un pulmón de preclasificación conectado al pulmón dinámico puede omitirse entonces.

En relación con la agrupación de mercancías de pedido también resulta ventajoso si

- i) para mercancías de pedido existe una combinación de los casos a) y b) y dentro de la agrupación sobre la base de los pedidos se produce una agrupación sobre la base de los contenedores de envío; o bien
- 60 ii) para mercancías de pedido existe una combinación de los casos a) y c) y dentro de la agrupación sobre la base de los pedidos se produce una agrupación sobre la base de los grupos de mercancías; o bien
- iii) para mercancías de pedido existe una combinación de los casos b) y c) y dentro de la agrupación sobre la base de los contenedores de envío se produce una agrupación sobre la base de los grupos de mercancías o viceversa; o bien
- 65 iv) para mercancías de pedido existe una combinación de los casos a) y b) y c) y dentro de la agrupación sobre la base de los pedidos se produce una agrupación sobre la base de los contenedores de envío y dentro de la

agrupación sobre la base de los contenedores de envío se produce una agrupación sobre la base de los grupos de mercancías; o bien

5 v) para mercancías de pedido existe una combinación de los casos a) y b) y c) y dentro de la agrupación sobre la base de los pedidos se produce una agrupación sobre la base de los grupos de mercancías y dentro de la agrupación sobre la base de los grupos de mercancías se produce una agrupación sobre la base de los contenedores de envío.

En otras palabras, existe un procedimiento en el que

- 10
- está prevista una pluralidad de tipos de unidades de asignación,
  - respectivamente una mercancía de pedido está asignada a una unidad de asignación de un tipo y
  - la agrupación en el pulmón de preclasificación se produce sobre la base de un tipo de unidades de asignación y, dentro de esta agrupación, sobre la base de otro tipo de unidades de asignación.

15 De este modo, se aumenta aún más el grado de orden en el flujo de mercancías de las mercancías de pedido, por lo que mejora aún más el flujo de la parte siguiente del proceso de preparación de pedidos, en particular el embalaje de las mercancías de pedido.

20 También resulta especialmente ventajoso si se precálculan una probabilidad y/o un tiempo necesario para la formación de una parte lista para ser embalada para diferentes combinaciones de mercancías de pedido y se transportan primero al pulmón dinámico aquellas mercancías de pedido para las que la formación de una parte lista para ser embalada es más probable y/o requiere menos tiempo. De esta manera, el rendimiento de preparación de pedidos del sistema de almacenamiento de mercancías es especialmente alto. En particular, el tiempo de permanencia de las mercancías de pedido en el pulmón dinámico también es solo corto, y este puede realizarse de forma particularmente pequeña.

25 Además, también resulta especialmente ventajoso si para la cualificación de mercancías de pedido como parte lista para ser embalada se comprueba adicionalmente si se dan una o varias de las condiciones

- 30
- I) para las mercancías de pedido de la parte lista para ser embalada existe una mayor priorización temporal que para otras mercancías de pedido de otra parte lista para ser embalada y/o
  - II) el tamaño de la parte lista para ser embalada es mayor que el de otra parte lista para ser embalada; y/o
  - III) una agrupación sobre la base de un pedido / de contenedores de envío / de grupos de mercancías ya se ha producido.

35 Por lo tanto, son comprobadas condiciones adicionales para la evacuación de la parte lista para ser embalada de las mercancías de pedido del pulmón dinámico y para el transporte hacia el puesto de trabajo de preparación de pedidos. En el caso I), los pedidos urgentes son tramitados de manera preferente. En el caso II), se procura vaciar al máximo el pulmón dinámico. En el caso III), finalmente, se procura que una agrupación, que puede ser necesaria para el posterior embalaje de la mercancía de pedido, ya se haya producido y no tenga que realizarse todavía, por ejemplo

40 mediante un paso por el pulmón de preclasificación.

Además, resulta ventajoso si a un pulmón dinámico está asignado exactamente un pulmón de preclasificación. De esta manera, la secuencia del procedimiento para formar grupos es especialmente sencillo y entre varios pulmones dinámicos no se producen bloqueos.

45

Pero también resulta favorable si a un pulmón dinámico están asignados varios pulmones de preclasificación. De esta manera, para el pulmón dinámico está disponible una capacidad de clasificación especialmente alta.

50 Por último, también resulta favorable si un pulmón de preclasificación está asignado a varios pulmones dinámicos. De esta manera, el sistema de almacenamiento de mercancías requiere comparativamente poco espacio en general.

En general, también resulta particularmente ventajoso si una relación entre un número total  $n_1$  de vías de retorno del al menos un pulmón de preclasificación previsto en el sistema de almacenamiento de mercancías y un número total  $n_2$  de vías de retorno del al menos un pulmón dinámico previsto en el sistema de almacenamiento de mercancías es

55

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{t_a \cdot p \cdot m_1 \cdot f \cdot c_2 \cdot x}{c_1 \cdot b}$$

En esta

- 60
- $t_a$  es un tiempo de transporte que una mercancía de pedido tarda en promedio desde el pulmón dinámico hasta el pulmón de preclasificación,
  - $p$  es un número de mercancías de pedido que ha de ser proporcionado por el pulmón de preclasificación por unidad de tiempo,

- $c_1$  es un número de mercancías de pedido que pueden ser almacenados en una vía de retorno del pulmón de preclasificación,
- $m_1$  es un número total de pulmones de preclasificación incluidos en el sistema de almacenamiento,
- $b$  es un número de mercancías de pedido que pueden ser almacenadas temporalmente en el pulmón dinámico al mismo tiempo,
- $f$  es un grado de llenado medio de las vías de pulmón del pulmón dinámico y
- $c_2$  es un número de mercancías de pedido que pueden ser almacenadas en una vía de pulmón del pulmón dinámico.
- Para  $x$  es seleccionado un valor de 1,5 si la última mercancía de pedido del pedido, que pasa por una salida del pulmón dinámico desencadena el desalmacenamiento de mercancías de pedido adicionales, y para  $x$  es seleccionado un valor de 2,0 si la última mercancía de pedido del pedido, que pasa por una entrada del pulmón de preclasificación desencadena el desalmacenamiento de mercancías de pedido adicionales. En caso contrario, es seleccionado un valor intermedio.

El parámetro  $t_a$  también puede ser considerado o designado como tiempo de acceso,  $p$  como potencia de proceso,  $c_1$  como capacidad de vía del pulmón de preclasificación,  $b$  como tamaño de lote,  $c_2$  como capacidad de vía del pulmón dinámico, y  $x$  como factor de punto de secuencia.

El tamaño de lote  $b$  también es una cifra de medida para un número de mercancías de pedido de los grupos de pedidos procesados simultáneamente en el sistema de almacenamiento de mercancías. El grado de llenado  $f$  medio de las vías de pulmón del pulmón dinámico indica la proporción de las vías de pulmón (en porcentaje) que está ocupada por mercancías de pedido en promedio a lo largo del tiempo. La parte que falta al 100% está por tanto vacía o no ocupada por mercancías de pedido en promedio a lo largo del tiempo.

El factor de punto de secuencia  $x$  tiene en cuenta la rapidez con la que es desencadenado o realmente llevado a cabo un transporte posterior requerido de mercancías desde el pulmón dinámico al pulmón de preclasificación después de que haya sido registrada una necesidad correspondiente. Si el punto de secuencia se encuentra en la entrada del pulmón de preclasificación, es seleccionado el valor 2,0 para el factor de punto de secuencia  $x$ . Si el punto de secuencia se encuentra en la salida del pulmón dinámico, es seleccionado el valor 1,5 para el factor de punto de secuencia  $x$ . Si el punto de secuencia se encuentra entre la salida del pulmón dinámico y la entrada del pulmón de preclasificación, es seleccionado un valor representativo (es decir, un valor interpolado linealmente) entre 1,5 y 2,0 para el factor de punto de secuencia  $x$ .

La fórmula para la relación entre el número total  $n_1$  de vías de retorno de pulmones de preclasificación previstas en el sistema de almacenamiento de mercancías y el número total  $n_2$  de vías de pulmón de los pulmones dinámicos previstas en el sistema de almacenamiento de mercancías también puede referirse al número de medios auxiliares de carga en lugar de al número de mercancías de pedido. En este caso, en lugar del número de mercancías de pedido, en la fórmula indicada ha de utilizarse la cantidad de llenado media de los medios auxiliares de carga con mercancías de pedido. Es irrelevante si todos los medios auxiliares de carga contienen la misma cantidad de mercancías de pedido o si los medios auxiliares de carga alojan diferentes cantidades de mercancías de pedido.

La relación entre un número total  $n_1$  de vías de retorno del al menos un pulmón de preclasificación previsto en el sistema de almacenamiento de mercancías y un número total  $n_2$  de vías de retorno del al menos un pulmón dinámico previsto en el sistema de almacenamiento de mercancías es entonces

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{t_a \cdot p \cdot m_1 \cdot f \cdot c_2 \cdot x}{c_1 \cdot b}$$

donde

- $t_a$  es un tiempo de transporte que tarda un dispositivo de carga en promedio desde el pulmón dinámico hasta el pulmón de preclasificación,
- $p$  es un número de medios auxiliares de carga que ha de ser proporcionado por el pulmón de preclasificación por unidad de tiempo,
- $c_1$  es un número de medios auxiliares de carga que pueden ser almacenados en una vía de retorno del pulmón de preclasificación,
- $m_1$  es un número total de pulmones de preclasificación incluidos en el sistema de almacenamiento,
- $b$  un número de medios auxiliares de carga que pueden ser almacenados temporalmente en el pulmón dinámico al mismo tiempo,
- $f$  es un grado de llenado medio de las vías de pulmón dinámico y
- $c_2$  es un número de medios auxiliares de carga que pueden ser almacenados en una vía del pulmón dinámico.
- Para  $x$  es seleccionado un valor de 1,5, si el último medio auxiliar de carga del pedido que pasa por una salida del pulmón dinámico desencadena la evacuación de medios auxiliares de carga adicionales, y para  $x$  es seleccionado un valor de 2,0m si el último medio auxiliar de pedido que pasa por una entrada del pulmón

de preclasificación desencadena la evacuación de medios auxiliares de carga adicionales. En caso contrario, es seleccionado un valor intermedio.

5 En general, las medidas propuestas hacen que los pulmones de preclasificación sean muy pequeños en comparación con los pulmones dinámicos. En otras palabras, el pulmón de preclasificación solo corresponde a una pequeña parte de la capacidad total de almacenamiento formada por la combinación del pulmón dinámico y el pulmón de preclasificación asignado. Esto hace que la capacidad de almacenamiento del sistema de almacenamiento de mercancías sea especialmente grande.

10 La fórmula indicada anteriormente se refiere a la relación entre el número total  $n_1$  de vías de retorno de los pulmones de preclasificación previstos en el sistema de almacenamiento de mercancías y el número total  $n_2$  de vías de retorno de los pulmones dinámicos previstos en el sistema de almacenamiento de mercancías.

15 Sin embargo, también resulta ventajoso si a un pulmón dinámico está asignado exactamente un pulmón de preclasificación y la relación entre el número  $n_1$  de vías de retorno del pulmón de preclasificación y el número  $n_2$  de vías de pulmón de un pulmón dinámico asignado a este pulmón de preclasificación se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{ta \cdot p \cdot f \cdot c_2 \cdot x}{c_1 \cdot b}$$

20 Además, resulta ventajoso si a un pulmón dinámico están asignados varios pulmones de preclasificación y la relación entre el número total  $n_1$  de vías de retorno de los pulmones de preclasificación y el número  $n_2$  de vías de pulmón del pulmón dinámico asignado a estos pulmones de preclasificación se calcula según la siguiente fórmula:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{ta \cdot p \cdot m_1 \cdot f \cdot c_2 \cdot x}{c_1 \cdot b}$$

25 Por último, también resulta ventajoso si a varios pulmones dinámicos está asignado exactamente un pulmón de preclasificación y la relación entre el número  $n_1$  de vías de retorno del pulmón de preclasificación y el número total  $n_2$  de vías de pulmón de los pulmones dinámicos asignados a este pulmón de preclasificación se calcula según la siguiente fórmula:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{ta \cdot p \cdot f \cdot c_2 \cdot x}{c_1 \cdot b \cdot m_2}$$

30 donde el parámetro  $m_2$  corresponde a un número total de pulmones dinámicos incluidos en el sistema de almacenamiento de mercancías.

Para una mejor comprensión de la invención, esta se explica más detalladamente con la ayuda de las siguientes figuras.

35 Muestran respectivamente en una representación esquemática muy simplificada:

- La figura 1 un primer sistema de almacenamiento de mercancías representado esquemáticamente y a modo de ejemplo;
- la figura 2 como la figura 1, pero con un pulmón de preclasificación que está conectado al pulmón dinámico;
- 40 la figura 3 una representación de un pulmón de preclasificación integrado en el pulmón dinámico;
- la figura 4 como la figura 2, pero con otras conexiones del equipo de transporte al pulmón de preclasificación y al pulmón dinámico;
- la figura 5 un sistema de almacenamiento de mercancías representado esquemáticamente y a modo de ejemplo con dos pulmones de preclasificación asignados a un pulmón dinámico;
- 45 la figura 6 otra variante de un sistema de almacenamiento de mercancías con dos pulmones dinámicos y dos pulmones de preclasificación;
- la figura 7 una variante de un sistema de almacenamiento de mercancías con dos pulmones dinámicos con un pulmón de preclasificación y
- la figura 8 un sistema de almacenamiento de mercancías representado esquemáticamente y a modo de ejemplo, con una etapa de clasificación, dispuesta después del pulmón dinámico, y con varias estaciones de reempaquetado dispuestas antes del pulmón dinámico.

55 A modo de introducción, cabe señalar que en las diversas formas de realización descritas, las mismas partes se proveen de los mismos signos de referencia o las mismas designaciones de componente, por lo que las divulgaciones contenidas en toda la descripción son aplicables de forma análoga a las mismas partes con los mismos signos de referencia o con las mismas designaciones de componente. También las indicaciones de posición elegidas en la

descripción, como arriba, abajo, lateralmente, etc., están referidos a la figura directamente descrita y representada y, en caso de un cambio de posición, deben transferirse de forma análoga a la nueva posición.

5 La figura 1 muestra un primer ejemplo de un sistema de almacenamiento de mercancías 1a para la preparación de mercancías de pedido que están asignadas a al menos un pedido que comprende una pluralidad de contenedores de envío. El sistema de almacenamiento de mercancías 1a comprende un almacén 2 en el que pueden ser almacenadas las mercancías de pedido. En este ejemplo, el almacén 2 se hace funcionar de forma automática y para ello presenta un manipulador de mercancías 3 que está realizado para desalmacenar mercancías de pedido de las estanterías de almacenamiento 4. El manipulador de mercancías 3 puede estar realizado en particular como transelevador de un nivel o transelevador de varios niveles. La estructura de un almacén automatizado 2 es básicamente conocida y, por lo tanto, no se describe aquí en detalle. Aunque el uso de un almacén automatizado 2 resulta ventajoso, en principio las mercancías de pedido también pueden desalmacenarse manualmente, por ejemplo, directamente a mano o con la ayuda de una carretilla elevadora operada manualmente. Entonces, se puede prescindir de un manipulador de mercancías 3. En general, el almacén 2 puede estar realizado como almacén de stock y/o como almacén de devoluciones.

10 Además, el sistema de almacenamiento de mercancías 1a comprende un pulmón dinámico 5 que, en particular, está accionado automáticamente y presenta un trayecto de alimentación 6 y un trayecto de evacuación 7, una pluralidad de vías de pulmón 8 dispuestas entre el trayecto de alimentación 6 y el trayecto de evacuación 7, y al menos una vía de retorno 9 dispuesta entre el trayecto de evacuación 7 y el trayecto de alimentación 6.

15 Además, el sistema de almacenamiento de mercancías 1a comprende un puesto de trabajo de preparación de pedidos 10 (aquí en concreto, tres puestos de trabajo de preparación de pedidos 10) para llenar un contenedor de envío con al menos un artículo de pedido, proporcionado en el puesto de trabajo de preparación de pedidos 10, así como un equipo de transporte 11 que está configurado para el transporte de artículos de pedido desde el almacén 2 hasta el pulmón dinámico 5, y un equipo de transporte 12 que está configurado para el transporte de artículos de pedido desde el pulmón dinámico 5 hasta el puesto de trabajo de preparación de pedidos 10. El propio proceso de preparación de pedidos puede efectuarse de forma automático, de forma manual o de forma manual y automática mezclada.

20 Una computadora de pedidos 13 del sistema de almacenamiento de mercancías 1a sirve para registrar un pedido y, en este ejemplo, está conectado en términos de control al almacén 2, al pulmón dinámico 5 y al puesto de trabajo de preparación de pedidos 10, lo que se indica con líneas discontinuas.

25 Por último, el sistema de almacenamiento de mercancías 1a presenta una computadora de control de pulmón 14 que está configurado para comprobar si una parte de las mercancías de pedido en stock en el pulmón dinámico 5, que están asignadas al pedido, son suficientes para llenar un número predefinible de contenedores de envío y, por tanto, están listas para ser embaladas. Además, la computadora de control del pulmón 14 está realizada para desencadenar la evacuación de esta parte lista para ser embalada de mercancías de pedido del pulmón dinámico 5 y su transporte hacia el puesto de trabajo de preparación de pedidos 10. En este caso, el número definido de contenedores de envío es inferior al número total de contenedores de envío necesario para satisfacer el pedido. La computadora de control del pulmón 14 no es necesariamente independiente, sino que, por ejemplo, también puede ser una parte de la computadora de pedidos 13 o de otro equipo de control en el sistema de almacenamiento de mercancías 1a.

30 La función del sistema de almacenamiento de mercancías 1a representado en la figura 1 es ahora la siguiente:  
 35 En un primer paso es registrado un pedido por la computadora de pedidos 13 del sistema de almacenamiento de mercancías 1a. El pedido puede referirse, por ejemplo, a un suministro de una pluralidad de mercancías a un mayorista, a un intermediario o a un local comercial y transmitirse al sistema de almacenamiento de mercancías 1a de una manera conocida de por sí, en particular por vía electrónica. El pedido en cuestión puede ser, en especial, uno de una pluralidad de pedidos que son tramitados en el sistema de almacenamiento de mercancías 1a, en particular simultáneamente.

40 En un paso siguiente, las mercancías de pedido asignadas al pedido son desalmacenadas del almacén 2, transportadas al pulmón dinámico 5 con la ayuda del equipo de transporte 11 y almacenadas temporalmente en al menos una vía de pulmón 8 del pulmón dinámico 5.

45 Con ayuda de la computadora de control del pulmón 14 es comprobado (continuamente) si una parte de las mercancías de pedido en stock en el pulmón dinámico 5 es suficiente para llenar un número predefinible de contenedores de envío y, por lo tanto, está lista para ser embalada. Si este es el caso, la parte lista para ser embalada de las mercancías de pedido es evacuada del pulmón dinámico 5, transportada hacia los puestos de trabajo de preparación de pedidos 10 con la ayuda de la técnica de transporte 12 y, allí, es transferida al número predefinido de contenedores de envío. El número predefinido de contenedores de envío es inferior al número total de contenedores de envío necesario para satisfacer el pedido. No obstante, para completar, cabe mencionar que, evidentemente, en el sistema de almacenamiento de mercancías 1a también pueden ser tramitados pedidos, en los que para alojar todas las mercancías asignadas al pedido se necesita tan solo un contenedor de envío.

50 Por lo tanto, en el sistema propuesto no se espera a que todas las mercancías de un pedido estén en stock en el

pulmón dinámico 5, sino que solo es necesario que se pueda llenar cierto número de contenedores de envío.

En particular, el número predefinido de contenedores de envío para formar una parte lista para ser embalada de mercancías de pedido puede ser exactamente uno. De esta manera, el pulmón dinámico 5 vuelve a vaciarse rápidamente.

Por consiguiente, del pulmón dinámico 5 ya es evacuada una primera parte lista para ser embalada de las mercancías de pedido, es transportada hacia el puesto de trabajo de preparación de pedidos 10 y, allí, es transferida al primer contenedor de envío si dicha primera parte lista para ser embalada de las mercancías de pedido se encuentra en stock en el pulmón dinámico 5, incluso si aún no todas las mercancías de pedido para el cumplimiento (completo) del pedido se encuentra en stock en el pulmón dinámico 5. En consecuencia, del pulmón dinámico 5 ya es evacuada una segunda parte lista para ser embalada de las mercancías de pedido, es transportada hacia el puesto de trabajo de preparación de pedidos 10 y, allí, es transferida al segundo contenedor de envío, si dicha segunda parte lista para ser embalada de las mercancías de pedido está en stock en el pulmón dinámico 5, incluso si aún no todas las mercancías de pedido para el cumplimiento (completo) del pedido están en stock en el pulmón dinámico 5, etc.

Por consiguiente, puede estar previsto alimentar la segunda parte lista para ser embalada de las mercancías de pedido al pulmón dinámico 5 solo después de que la primera parte lista para ser embalada de las mercancías de pedido ya haya sido evacuada del pulmón dinámico 5. Básicamente, sin embargo, también es concebible que la segunda parte lista para ser embalada de las mercancías de pedido ya se encuentre en stock en el pulmón dinámico 5 cuando la primera parte lista para ser embalada de las mercancías de pedido es evacuada del pulmón dinámico 5. También resulta especialmente ventajoso si las mercancías de pedido son transportadas (de forma continua e) independientemente de la evacuación de una parte lista para ser embalada de las mercancías de pedido del pulmón dinámico 5 al pulmón dinámico 5.

La transferencia a contenedores de envío puede realizarse colectivamente, es decir, el primer contenedor de envío no tiene que cargarse inmediatamente después de que de la primera parte lista para ser embalada de las mercancías de pedido haya sido desalmacenada del almacén, sino que la carga del primer contenedor de envío puede retrasarse hasta que también una segunda parte (o incluso más partes) esté presente en el puesto de trabajo de preparación de pedidos y, en consecuencia, pueda cargarse un segundo contenedor de envío. En este caso, resulta especialmente ventajoso si en el puesto de trabajo de preparación de pedidos está dispuesto un almacén intermedio para las partes de las mercancías de pedido que aún no han sido transferidas a los contenedores de envío y/o un almacén intermedio para los contenedores de envío.

También cabe mencionar que la parte lista para ser embalada de las mercancías de pedido también puede estar formada por exactamente una unidad de una mercancía.

Pero el número predefinido de contenedores de envío también puede ser superior a uno. De esta manera, un mayor número de mercancías de pedido son desalmacenadas del pulmón dinámico 5 a la vez, lo que simplifica el manejo posterior del flujo de transporte. Este procedimiento resulta especialmente ventajoso en relación con una etapa de clasificación postconectada al pulmón dinámico 5, que mediante el procedimiento propuesto puede hacerse funcionar de forma óptima (véase también la figura 8).

Debido al tamaño relativamente pequeño de una parte lista para ser embalada de las mercancías de pedido, la duración de permanencia de las mercancías de pedido en el pulmón dinámico 5 es muy corto. Por lo tanto, para el funcionamiento del sistema de almacenamiento de mercancías 1a solo son necesarios unos pulmones dinámicos 5 comparativamente pequeños. Debido al número significativamente reducido de mercancías de pedido necesario para formar una parte lista para ser embalada (es decir, "mercancías de pedido calificadas") en comparación con el estado de la técnica, el pulmón dinámico 5 también puede hacerse funcionar de forma especialmente eficiente. Por ejemplo, es alta la probabilidad de que una parte lista para ser embalada solo ocupe una única vía de pulmón 8, lo que facilita enormemente la evacuación de las mercancías de pedido del pulmón dinámico 5. Por lo tanto, (sin más medidas) resultan unos flujos de transporte deseados, en gran medida continuos dentro del sistema de almacenamiento de mercancías 1a. Estos flujos de transporte también tienen una mayor eficiencia, es decir, un alto grado de orden o un alto grado de clasificación dentro del flujo.

Generalmente, es un objetivo almacenar temporalmente una parte lista para ser embalada en una única vía de pulmón 8. Este objetivo se puede conseguir con una multiplicidad de formas de realización posibles de un pulmón dinámico 5, en particular con una multiplicidad de relaciones longitud/anchura o con una multiplicidad de relaciones longitud/altura, en función de las dimensiones en las que se extienda el pulmón dinámico 5. Esto significa que el constructor de un sistema de almacenamiento de mercancías 1a tiene una gran libertad de diseño con respecto al pulmón dinámico 5. De este modo, el pulmón dinámico 5 puede integrarse comparativamente bien en la estructura de un sistema de almacenamiento de mercancías 1a.

El objetivo mencionado también se puede conseguir, en particular, con vías de pulmón 8 cortas. Las vías de pulmón 8 cortas tienen una mayor eficiencia energética, ya que la probabilidad de mover mercancías de pedido que no forman parte de una parte lista para ser embalada (es decir, "mercancías de pedido no calificadas") disminuye y por tanto

también lo hace la cantidad de energía necesaria para el movimiento en principio innecesario de mercancías de pedido no cualificadas.

5 Sin medidas adicionales, el objetivo de que las mercancías de pedido se almacenen agrupadas en el pulmón dinámico 5, es decir, que las mercancías de pedido que se suceden directamente en el trayecto de alimentación 6 del pulmón dinámico 5 solo formen mercancías de pedido de un único pedido, es imposible o difícil de alcanzar. En este caso, mercancías de pedido de varios pedidos se mezclan entre sí, se transportan al pulmón dinámico 5 y se almacenan temporalmente en la al menos una vía de pulmón 8 del pulmón dinámico 5. Mercancías adicionales que se encuentren en la vía de pulmón 8 en la que se almacena temporalmente la parte lista para ser embalada de las mercancías de pedido, entre las mercancías de pedido de la parte lista para ser embalada, son reconducidas al pulmón dinámico 5 a través de la vía de retorno 9 durante la evacuación de la parte lista para ser embalada del pulmón dinámico 5. De esta manera, por un lado, las mercancías de pedido son desalmacenadas "puramente según pedido", y por otro lado, aumenta el grado de orden de las mercancías de pedido en el pulmón dinámico 5.

15 Una agrupación de las mercancías de pedido resulta ventajosa, pero no es la única posibilidad concebible. También es concebible que las mercancías de pedido sean almacenadas temporalmente en el pulmón dinámico 5 de forma clasificada o agrupada con respecto a una pluralidad de contenedores de envío y/o grupos de mercancías.

20 Por ejemplo, las mercancías de pedido incluyen prendas de vestir, y las propiedades para formar un grupo de mercancías se refieren a un color de la prenda de vestir y/o un tipo de prenda de vestir y/o una talla de la prenda de vestir. Por ejemplo, un tipo de prenda de vestir puede diferenciarse por el color, o diferenciarse según camiseta/blusa/camisa, estampado/unicolor, mujer/hombre/unisex, etc. Evidentemente, también son posibles combinaciones de las propiedades mencionadas.

25 En una forma de realización ventajosa del sistema presentado, las mercancías de pedido se asignan ahora al menos a un grupo de mercancías a base de sus propiedades, y un contenedor de envío solo se llena con mercancías de pedido de un único grupo de mercancías. Esto facilita la manipulación y, en particular, el almacenamiento de las mercancías de pedido en un destino al que los contenedores llegan después del envío. Evidentemente, también es concebible que un contenedor de transporte se llene con mercancías de pedido de una pluralidad de grupos de mercancías. De esta manera, los contenedores de transporte pueden llenarse completamente, aunque el número de mercancías de pedido de un grupo de mercancías no bastara para ello.

Una agrupación de mercancías de pedido puede realizarse, por ejemplo, de tal forma que

- 35 a) respectivamente una mercancía de pedido está asignada a respectivamente un pedido y las mercancías de pedido de una pluralidad de pedidos son transportadas al pulmón dinámico 5 agrupadas según los pedidos y son almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón 8 del pulmón dinámico 5 o bien
- 40 b) respectivamente una mercancía de pedido está asignada a respectivamente un contenedor de envío y las mercancías de pedido de una pluralidad de contenedores de envío son transportadas al pulmón dinámico 5 agrupadas según contenedores de envío y son almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón 8 del pulmón dinámico 5, o bien
- 45 c) una mercancía de pedido está asignada a un grupo de mercancías, y mercancías de pedido de una pluralidad de grupos de mercancías son transportadas al pulmón dinámico 5 agrupadas según grupos de mercancías y son almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón 8 del pulmón dinámico 5.

Si esto no es posible o no se desea, la agrupación o la formación de "clusters" basados en los pedidos/contenedores de envío/grupos de mercancías también puede realizarse de tal forma que un pulmón de preclasificación está conectado al pulmón dinámico 5.

50 La figura 2 muestra un ejemplo al respecto, que es muy similar al sistema de almacenamiento de mercancías 1a mostrado en la figura 1. Sin embargo, a diferencia de este, el sistema de almacenamiento de mercancías 1b comprende un pulmón de preclasificación 15 conectado al pulmón dinámico 5, que comprende una pluralidad de vías de retorno 16 y que está concebido para agrupar mercancías de pedido de una pluralidad de pedidos/contenedores de envío/grupos de mercancías sobre la base de los pedidos/contenedores de envío/grupos de mercancías.

55 En este caso, las mercancías de una pluralidad de pedidos/contenedores de envío/grupos de mercancías pueden ser transportadas al pulmón dinámico 5 mezcladas entre sí y ser almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón 8 del pulmón dinámico 5. Por lo tanto, las mercancías de pedido que se suceden directamente en el trayecto de alimentación 6 del pulmón dinámico 5 no solo forman mercancías de pedido de un único pedido/un único contenedor de envío/un único grupo de mercancías. La agrupación o formación de "clusters" sobre la base de los pedidos / contenedores de envío/grupos de mercancías tiene lugar posteriormente en el pulmón de preclasificación 15. Esta formación de grupos o clusters resulta ventajosa para el transcurso de la parte siguiente del proceso de preparación de pedidos, en particular, para el embalaje de las mercancías de pedido. Dado que las mercancías de pedido son agrupadas en el pulmón de preclasificación 15, este también puede considerarse un "pulmón de agrupación".

65 Con el procedimiento propuesto se aumenta el grado de orden de las mercancías de pedido almacenadas

temporalmente en el pulmón dinámico 5. En el caso óptimo, se elimina por completo la mezcla de diferentes pedidos/contenedores de envío/grupos de mercancías. Sin embargo, también es concebible que las mercancías de diferentes pedidos/contenedores de envío/grupos de mercancías estén ligeramente mezcladas incluso después de pasar por el pulmón de preclasificación 15. Dado el caso, el pulmón de preclasificación 15 también puede ser atravesado varias veces para aumentar paso a paso el grado de orden en el pulmón dinámico 5.

En general, el pulmón de preclasificación 15 puede considerarse parte del pulmón dinámico 5, como se muestra en la figura 3. Entonces, el pulmón dinámico 5 no tiene solo una vía de retorno 9, sino varias vías de retorno 9 que se utilizan, al menos en parte, para clasificar las mercancías de pedido. Sin embargo, la función básica es la misma que en la disposición mostrada en la figura 2.

Por lo tanto, en la variante de realización propuesta,

- a) Respectivamente una mercancía de pedido puede estar asignada a respectivamente un pedido, en cuyo caso
  - las mercancías de pedido de una pluralidad de pedidos son transportadas mezcladas entre sí al pulmón dinámico 5 y son almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón 8 del pulmón dinámico 5 y
  - las mercancías de una pluralidad de pedidos son transportadas desde el pulmón dinámico 5 a un pulmón de preclasificación 15 conectado al pulmón dinámico 5 y son agrupadas allí sobre la base de los pedidos, o bien
- b) respectivamente una mercancía de pedido puede estar asignada a respectivamente un contenedor de envío, en cuyo caso
  - las mercancías de pedido de una pluralidad de contenedores de envío son transportadas mezcladas entre sí al pulmón dinámico 5 y son almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón 8 del pulmón dinámico 5 y
  - las mercancías pedidas de una pluralidad de contenedores de envío son transportadas desde el pulmón dinámico 5 a un pulmón de preclasificación 15 conectado al pulmón dinámico 5 y son agrupadas allí sobre la base de los contenedores de envío o bien
- c) una mercancía de pedido puede estar asignada a un grupo de mercancías, en cuyo caso
  - las mercancías de pedido de una pluralidad de grupos de mercancías son transportadas mezcladas entre sí al pulmón dinámico 5 y son almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón 8 del pulmón dinámico 5 y
  - las mercancías de pedido de una pluralidad de grupos de mercancías son transportadas desde el pulmón dinámico 5 a un pulmón de preclasificación 15 conectado al pulmón dinámico 5 y son agrupadas allí sobre la base de los grupos de mercancías.

Además, también es concebible que en los grupos se formen subgrupos, o que la agrupación o formación de "clusters" tenga lugar en varios niveles. Por ejemplo,

- i) para mercancías de pedido existe una combinación de los casos a) y b) y dentro de la agrupación a base de los pedidos se produce una agrupación sobre la base de los contenedores de envío o
- ii) para mercancías de pedido existe una combinación de los casos (a) y (c) y dentro de la agrupación sobre la base de los pedidos se produce una agrupación sobre la base de los grupos de mercancías; o bien
- iii) para mercancías de pedido existe una combinación de los casos (b) y (c) y dentro de la agrupación sobre la base de los contenedores de envío se produce una agrupación sobre la base de los grupos de mercancías o viceversa; o bien
- iv) para mercancías de pedido existe una combinación de los casos a) y b) y c), y dentro de la agrupación sobre la base de los pedidos se produce una agrupación sobre la base de los contenedores de envío, y dentro de la agrupación sobre la base de los contenedores de envío se produce una agrupación sobre la base de los grupos de mercancías, o bien
- v) para mercancías de pedido existe una combinación de los casos a) y b) y c), y dentro de la agrupación sobre la base de los pedidos se produce una agrupación sobre la base de los grupos de mercancías, y dentro de la agrupación sobre la base de los grupos de mercancías se produce una agrupación sobre la base de los contenedores de envío.

De este modo, se aumenta aún más el grado de orden en el flujo de las mercancías de pedido, por lo que mejora aún más la secuencia de la parte siguiente del proceso de preparación de pedidos, en particular el embalaje de las mercancías de pedido.

La figura 4 muestra una forma de realización alternativa de un sistema de almacenamiento de mercancías 1c, que es muy similar al sistema de almacenamiento de mercancías 1b representado en la figura 2. A diferencia de este, la técnica de transporte 11, 12 está conectada en otros puntos al pulmón dinámico 5 o al pulmón de preclasificación 15.

Concretamente, la entrada para la técnica de transporte 11 está situada directamente al principio del pulmón dinámico 5 y la salida de la técnica de transporte 12 está situada al final del pulmón de preclasificación 15. De este modo, las mercancías de pedido transportadas al pulmón dinámico 5 no pasan necesariamente por el pulmón de preclasificación 15 y las mercancías de pedido evacuadas del pulmón de preclasificación 15 no pasan necesariamente por el pulmón dinámico 5.

En el ejemplo del sistema de almacenamiento de mercancías 1b mostrado en la figura 2 y en el ejemplo del sistema de almacenamiento de mercancías 1c mostrado en la figura 4, al pulmón dinámico 5 está asignado exactamente un pulmón de preclasificación 15. De este modo, la secuencia de procedimiento en la formación de grupos es especialmente sencilla y no se producen bloqueos entre varios pulmones dinámicos 5. Aunque esto resulta ventajoso, también son concebibles otras formas de realización.

Por ejemplo, la figura 5 muestra un sistema de almacenamiento de mercancías 1d en el que a un pulmón dinámico 5 están asignados varios pulmones de preclasificación 15a, 15b, en este caso dos pulmones de preclasificación 15a, 15b. De este modo, para el pulmón dinámico 5 está disponible una capacidad de clasificación especialmente elevada.

También es concebible que a varios pulmones dinámicos 5a, 5b (operados automáticamente) esté asignado respectivamente un pulmón de preclasificación 15a, 15b, como se muestra en la figura 6. Concretamente, el sistema de almacenamiento de mercancías 1e comprende dos pulmones dinámicos 5a, 5b y dos pulmones de preclasificación 15a, 15b. Evidentemente, también pueden estar previstos más de dos pulmones dinámicos 5a, 5b y más de dos pulmones de preclasificación 15a, 15b. Además, el sistema de almacenamiento de mercancías 1e comprende vías de derivación 17a, 17b, a través de las cuales pueden ser conducidas mercancías de pedido evitando el pulmón dinámico 5a, 5b.

Por último, la figura 7 muestra un ejemplo de un sistema de almacenamiento de mercancías 1f, en el que un pulmón de preclasificación 15 está asignado a varios pulmones dinámicos 5a, 5b. De esta manera, el sistema de almacenamiento de mercancías 1f requiere comparativamente poco espacio en general.

En general, resulta ventajoso si una relación entre un número total  $n_1$  de vías de retorno 16 del al menos un pulmón de preclasificación 15, 15a, 15b previsto en el sistema de almacenamiento de mercancías la..lg y el número total  $n_2$  de vías de pulmón 8 del al menos un pulmón dinámico 5, 5a, 5b, previsto en el sistema de almacenamiento de mercancías 1a..1g asciende a

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{t_a \cdot p \cdot m_1 \cdot f \cdot c_2 \cdot x}{c_1 \cdot b}$$

En esta,

- $t_a$  es un tiempo de transporte medio requerido por un producto de pedido desde el pulmón dinámico 5, 5a, 5b hasta el pulmón de preclasificación 15, 15a, 15b,
- $p$  es un número de mercancías de pedido que ha de ser proporcionado por el pulmón de preclasificación 15, 15a, 15b por unidad de tiempo,
- $c_1$  es un número de mercancías de pedido almacenadas en una vía de retorno 16 del pulmón de preclasificación 15, 15a, 15b,
- $m_1$  es un número total de pulmones de preclasificación 15, 15a, 15b incluidos en el sistema de almacenamiento de mercancías la..lg,
- $b$  un número de mercancías de pedido que pueden ser almacenadas temporalmente en el pulmón dinámico 5, 5a, 5b al mismo tiempo,
- $f$  es un nivel medio de llenado de las vías de pulmón 8 del pulmón dinámico 5, 5a, 5b y
- $c_2$  es un número de mercancías de pedido que pueden ser almacenadas en una vía de pulmón 8 del pulmón dinámico 5, 5a, 5b,
- Para  $x$  se selecciona un valor de 1,5 si la última mercancía del pedido que pasa por una salida del pulmón dinámico 5, 5a, 5b desencadena la evacuación de mercancías de pedido adicionales, y para  $x$  se selecciona un valor de 2,0 si la última mercancía del pedido que pasa por una entrada del pulmón de preclasificación 15, 15a, 15b desencadena la evacuación de mercancías de pedido adicionales. En caso contrario, se selecciona un valor intermedio.

El parámetro  $t_a$  también puede ser considerado o designado como tiempo de acceso,  $p$  como rendimiento de proceso,  $c_1$  como capacidad de vía del pulmón de preclasificación 15, 15a, 15b,  $b$  como tamaño de lote,  $c_2$  como capacidad de vía del pulmón dinámico 5, 5a, 5b y  $x$  como factor de punto de secuencia.

El tamaño de lote  $b$  también es una cifra de medida para una cantidad de mercancías de pedido de los grupos de pedidos procesados simultáneamente en el sistema de almacenamiento de mercancías la..lg. El factor de punto de secuencia  $x$  tiene en cuenta la rapidez con la que se desencadena o tiene lugar un transporte adicional requerido de mercancías desde el pulmón dinámico 5, 5a, 5b al pulmón de preclasificación 15, 15a, 15b después de que se haya

5 registrado una necesidad correspondiente. Si el punto de secuencia se encuentra en la entrada del pulmón de preclasificación 15, 15a, 15b, se selecciona el valor 2,0 para el factor de punto de secuencia x. Si el punto de secuencia se encuentra en la salida del pulmón dinámico 5, 5a, 5b, se selecciona el valor 1,5 para el factor de punto de secuencia x. Si el punto de secuencia se encuentra entre la salida del pulmón dinámico 5, 5a, 5b y la entrada del pulmón de preclasificación 15, 15a, 15b, se selecciona un valor representativo (es decir, un valor interpolado linealmente) entre 1,5 y 2,0 para el factor de punto de secuencia x.

10 La fórmula para la relación entre el número total  $n_1$  de vías de retorno 16 de los pulmones de preclasificación 15, 15a, 15b, previsto en el sistema de almacenamiento de mercancías la..lg, y el número total  $n_2$  de vías de pulmón 8 de los pulmones dinámicos 5, 5a, 5b, previsto en el sistema de almacenamiento de mercancías 1a..1g, también puede relacionarse con el número de medios auxiliares de carga en lugar del número de mercancías de pedido. En este caso, en lugar del número de mercancías de pedido, se utilizará en la fórmula indicada la cantidad de llenado media de los medios auxiliares de carga con mercancías de pedido. Es irrelevante si todos los medios auxiliares de carga contienen la misma cantidad de mercancías de pedido o si los medios auxiliares de carga alojan diferentes cantidades de mercancías de pedido.

20 En un ejemplo ilustrativo, se supone que el tiempo de acceso es  $t_a=95$  seg., el rendimiento de proceso es  $p=8000$  unidades/h correspondiendo a 2,22 unidades/seg., que el número total  $m_1$  de pulmones de preclasificación incluidos en el sistema de almacenamiento de mercancías 1a..1g del pulmón de preclasificación 15, 15a, 15b es 1, que la capacidad de vía  $c_1$  del pulmón de preclasificación 15, 15a, 15b es 216 unidades, que el tamaño de lote es  $b=8000$  unidades, que para el nivel de llenado se selecciona  $f=85\%$ , que la capacidad de vía  $c_2$  del pulmón dinámico 5, 5a, 5b es 216 unidades y que para el factor de punto de secuencia se selecciona  $x=2$ . Por consiguiente, el punto de secuencia se encuentra en la salida del pulmón dinámico 5, 5a, 5b. Las unidades mencionadas pueden ser mercancías de pedido o medios auxiliares de carga si estos se usan.

25 Para la relación entre el número total  $n_1$  de vías de retorno 16 de los pulmones de preclasificación 15, 15a, 15b previstos en el sistema de almacenamiento de mercancías la..lg y el número total  $n_2$  de vías de pulmón 8 de los pulmones dinámicos 5, 5a, 5b previstos en el sistema de almacenamiento de mercancías la..lg, se obtiene lo siguiente

30

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{t_a \cdot p \cdot m_1 \cdot f \cdot c_2 \cdot x}{c_1 \cdot b}$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{95 \cdot 2,22 \cdot 1 \cdot 0,85 \cdot 216 \cdot 2}{216 \cdot 8000} = 4,5\%$$

35 Es decir que la capacidad de almacenamiento de los pulmones de preclasificación 15, 15a, 15b en el sistema de almacenamiento de mercancías 1a..1g en este ejemplo es aproximadamente 1/22 de la capacidad de almacenamiento de los pulmones dinámicos 5, 5a, 5b en el sistema de almacenamiento de mercancías la..lg. En relación con los pulmones dinámicos 5, 5a, 5b, los pulmones de preclasificación 15, 15a, 15b son, por tanto, comparativamente pequeños, por lo que la ventaja del procedimiento y del sistema de almacenamiento de mercancías la..lg propuestos para la preparación de pedidos de mercancías queda particularmente patente aquí.

40 Como se ha mencionado, el ejemplo indicado solo pretende ilustrar que el procedimiento seleccionado conduce a unos pulmones de preclasificación 15, 15a, 15b relativamente pequeños. Evidentemente, los valores seleccionados no han de entenderse de forma restrictiva, sino que la fórmula indicada se refiere a una gran variedad de sistemas de almacenamiento de mercancías la..lg, posibles y también pueden utilizarse otros valores.

45 Para completar, cabe mencionar también que en un sistema de almacenamiento de mercancías real la..lg, evidentemente, solo entran en consideración números naturales para el número  $n_1$  de vías de retorno 16 y el número  $n_2$  de vías de pulmón 8. En la planificación o realización de un sistema de almacenamiento, los decimales deben redondearse al alza o a la baja. En particular, en el caso del redondeo a la baja, debe tenerse en cuenta que la capacidad real de las vías de retorno 16 o de las vías de pulmón 8 es entonces menor que el valor obtenido por cálculo, por lo que no puede alcanzarse un rendimiento supuesto. En cambio, en el caso del redondeo al alza con respecto al valor calculado, existen las reservas correspondientes en el sistema real.

55 Además, cabe mencionar que la fórmula indicada se refiere a la relación entre el número total  $n_1$  de vías de retorno 16 de los pulmones de preclasificación 15, 15a, 15b, previsto en el sistema de almacenamiento de mercancías 1a..1g, y el número total  $n_2$  de vías de pulmón 8 de los pulmones dinámicos 5, 5a, 5b, previsto en el sistema de almacenamiento de mercancías la..lg, y por tanto, en particular, a todos los sistemas de almacenamiento de mercancías la..lg mostrados en las figuras 2 a 8. No obstante, también pueden establecerse fórmulas similares para determinadas combinaciones de pulmones de preclasificación 15, 15a, 15b con pulmones dinámicos 5, 5a, 5b.

60 Por ejemplo, la relación entre el número  $n_1$  de vías de retorno 16 de un pulmón de preclasificación 15, 15a, 15b y el número  $n_2$  de vías de pulmón 8 de un pulmón dinámico 5, 5a, 5b asignado a este pulmón de preclasificación 15, 15a,

15b (véanse también los sistemas de almacenamiento de mercancías 1a..1g mostrados en las figuras 2, 3, 4, 6 y 8) es:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{ta \cdot p \cdot f \cdot c_2 \cdot x}{c_1 \cdot b}$$

5 Es decir, a un pulmón dinámico 5, 5a, 5b está asignado en este ejemplo exactamente un pulmón de preclasificación 15, 15a, 15b.

10 Si a un pulmón dinámico 5, 5a, 5b están asignados varios pulmones de preclasificación 15, 15a, 15b, entonces, la relación entre el número total  $n_1$  de vías de retorno 16 de los pulmones de preclasificación 15, 15a, 15b y el número  $n_2$  de vías de pulmón 8 del pulmón dinámico 5, 5a, 5b, asignado a estos pulmones de preclasificación 15, 15a, 15b (véase también la figura 5) es:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{ta \cdot p \cdot m_1 \cdot f \cdot c_2 \cdot x}{c_1 \cdot b}$$

15 Si a varios pulmones dinámicos 5, 5a, 5b está asignado exactamente un pulmón de preclasificación 15, 15a, 15b, entonces, la relación entre el número  $n_1$  de vías de retorno 16 del pulmón de preclasificación 15, 15a, 15b y el número total  $n_2$  de vías de retorno 8 de los pulmones dinámicos 5, 5a, 5b, asignado a este pulmón de preclasificación 15, 15a, 15b (véase también la figura 7) es:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{ta \cdot p \cdot f \cdot c_2 \cdot x}{c_1 \cdot b \cdot m_2}$$

El parámetro  $m_2$  corresponde a un número total de pulmones dinámicos 5, 5a, 5b incluidos en el sistema de almacenamiento de mercancías 1a..1g.

20 La figura 8 muestra ahora un ejemplo de sistema de almacenamiento de mercancías 1g, en el que entre el almacén 2 y el pulmón dinámico 5 están previstas estaciones de reempaquetado 18 para reempaquetar las mercancías de pedido procedentes del almacén 2 en medios auxiliares de carga, y está prevista una etapa de clasificación 19 dispuesta entre el pulmón dinámico 5 y el puesto de trabajo de preparación de pedidos 10, que está configurada para establecer un orden de las mercancías de pedido, deseado en el puesto de trabajo de preparación de pedidos 10. En particular, 25 la etapa de clasificación 19 trabaja a base de un algoritmo radix. Este tipo de etapas de clasificación 19 también se conocen bajo el término "clasificadoras matriciales". En especial, un clasificador matricial 19 de este tipo presenta tres etapas con seis carriles respectivamente.

30 De manera ventajosa

- las mercancías de pedido asignadas al pedido son transportadas sin clasificar al pulmón dinámico 5 y son almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón 8 del pulmón dinámico 5, y
- después de ser evacuadas del pulmón dinámico 5 y antes de llegar al puesto de trabajo de preparación de pedidos 10, la mercancía de pedido pasa por la etapa de clasificación 19, en la que se establece un orden 35 de las mercancías de pedido deseado en el puesto de trabajo de preparación de pedidos 10.

40 Esto significa que durante el transporte hacia el pulmón dinámico 5, las mercancías de pedido asignadas al pedido no presentan todavía el orden deseado en el puesto de trabajo de preparación de pedidos 10. De este modo, el transporte de las mercancías de pedido al pulmón dinámico 5 y, en particular, la evacuación de las mercancías de pedido del almacén 2 o la transferencia de las mercancías de pedido a un medio auxiliar de carga pueden realizarse de forma comparativamente flexible, ya que no es necesario respetar ningún orden determinado. Este se establece solo en una etapa de clasificación 19 siguiente al pulmón dinámico 5.

45 Básicamente, sin embargo, también sería concebible que las mercancías de pedido fueran transportadas al pulmón dinámico 5 y almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón 8 del pulmón dinámico 5; de forma clasificada (en relación con el pedido). Es decir, entonces, las mercancías de pedido de un pedido son transportadas al pulmón dinámico 5 y almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón 8 del pulmón dinámico 5, en un orden deseado en el puesto de trabajo de preparación de pedidos 10. Entonces, puede omitirse el paso por una etapa de clasificación 19 postconectada al pulmón dinámico 5.

50 Con la ayuda de estaciones de reempaquetado 18, las mercancías de pedido pueden ser reempaquetadas en o sobre medios auxiliares de carga tras su desalmacenamiento del almacén 2 y antes de su transporte al pulmón dinámico 5. De este modo, mercancías no transportables o difíciles de transportar pueden hacerse transportables. El uso de medios auxiliares de carga permite además un funcionamiento con poca susceptibilidad a los fallos del sistema de

almacenamiento de mercancías 1g.

Evidentemente, las mercancías también pueden almacenarse en el almacén 2 en medios auxiliares de carga, ya sea en los mismos medios auxiliares de carga que se usan en el pulmón dinámico 5 o en otros medios auxiliares de carga (en particular, en cajas de cartón). Como medios auxiliares de carga entran en consideración, en particular, bolsas suspendidas, contenedores o bandejas. Una bolsa suspendida generalmente ahorra mucho espacio y ofrece una buena protección para la mercancía situada dentro de la misma.

Resulta ventajoso, por ejemplo, si una ayuda auxiliar de carga contiene exactamente una mercancía de pedido. De esta manera, las mercancías de pedido pueden ser preparadas de forma especialmente flexible. Sin embargo, también es concebible que un medio auxiliar de carga contenga más de una mercancía de pedido. De este modo, el pulmón dinámico 5 puede realizarse de forma aún más pequeña, ya que las mercancías de pedido son almacenadas temporalmente en el mismo con una mayor densidad. Evidentemente, también es posible que algunos medios auxiliares de carga contengan solo una mercancía de pedido, mientras que otros medios auxiliares de carga contengan más de una mercancía de pedido.

Para completar, cabe mencionar que las estaciones de reempaquetado 18 y una etapa de clasificación 19 no tienen que estar presentes obligatoriamente juntas en un sistema de almacenamiento de mercancías 1g. Más bien, también es posible que el sistema de almacenamiento de mercancías 1g presente una sola estación de reempaquetado 18 o varias estaciones de reempaquetado 18 o una sola etapa de clasificación 19. Cabe mencionar también que la(s) estación(es) de reempaquetado 18 con la vía de derivación 17a y la etapa de clasificación 19 con la vía de derivación 17b también pueden omitirse siempre que no sea necesario reempaquetar la mercancía del pedido en medios auxiliares de carga o clasificar el flujo de transporte que sale del pulmón dinámico 5.

En general, la mercancía de pedido se asigna a un contenedor de envío en los sistemas de almacenamiento de mercancías presentados. Esta asignación puede hacerse de diferentes maneras.

Por ejemplo, la asignación de una mercancía de pedido a un contenedor de envío puede tener lugar antes de que la mercancía de pedido se almacene temporalmente en el pulmón dinámico 5, 5a, 5b. De esta manera, el proceso de preparación de pedidos transcurre de forma comparativamente determinista. Por ejemplo, una asignación de una mercancía de un pedido a un contenedor de envío determinado puede producirse ya durante el desalmacenamiento (o incluso antes). Por tanto, el proceso de preparación de pedidos es fácil de planificar.

Sin embargo, también es concebible que la asignación de una mercancía de pedido a un contenedor de envío se produzca antes de la evacuación de la mercancía de pedido del pulmón dinámico 5, 5a, 5b. De esta manera, la parte del proceso de preparación de pedidos, posterior al pulmón dinámico y, al menos parcialmente, también la parte del proceso de preparación de pedidos que transcurre dentro del pulmón dinámico 5, 5a, 5b, se producen de forma relativamente determinista. Por lo tanto, estas partes del proceso de preparación de pedidos son fáciles de planificar. En particular, la asignación de una mercancía de pedido a un contenedor de envío tiene lugar durante el almacenamiento intermedio de la mercancía de pedido en el pulmón dinámico 5, 5a, 5b.

Por último, también es concebible que la asignación de una mercancía de pedido a un contenedor de envío se produzca después de la evacuación de la mercancía de pedido del pulmón dinámico 5, 5a, 5b. Por lo tanto, el proceso de preparación de pedidos es especialmente flexible, ya que la asignación de un artículo del pedido a un contenedor de envío determinado tiene lugar comparativamente tarde y, por lo tanto, la intervención correctiva en el proceso de preparación de pedidos también puede tener lugar comparativamente tarde.

Para completar, también cabe mencionar que antes de un agrupamiento de las mercancías de pedido por contenedores de envío, ya se ha producido la asignación de una mercancía del pedido a un contenedor de envío respectivamente.

En general, las medidas propuestas solo permiten prever pulmones dinámicos 5, 5a, 5b comparativamente pequeños. Por consiguiente, los equipos de clasificación conectados al pulmón dinámico 5, 5a, 5b (por ejemplo, un pulmón de preclasificación 15, 15a, 15b conectado al pulmón dinámico 5, 5a, 5b o una etapa de clasificación 19 dispuesta después del pulmón dinámico 5, 5a, 5b) pueden mantenerse comparativamente pequeños. Esto conduce a que los pulmones dinámicos 5, 5a, 5b, así como los equipos de clasificación disponibles opcionalmente, puedan integrarse comparativamente bien en la estructura de un sistema de almacenamiento de mercancías 1.

Para mantener particularmente corto el tiempo de permanencia de la mercancía de pedido en el pulmón dinámico 5, 5a, 5b, por lo que este puede realizarse de forma particularmente pequeña, así como para un rendimiento de preparación de pedidos particularmente grande del sistema de almacenamiento de mercancías la..lg, pueden tomarse además medidas adicionales. Por ejemplo, una probabilidad y/o un tiempo necesario para la formación de una parte lista para ser embalada puede ser precalculada para diferentes combinaciones de mercancías de pedido, y son transportadas al pulmón dinámico 5, 5a, 5b primero aquellas mercancías de pedido para las que la formación de una parte lista para ser embalada sea más probable y/o requiera menos tiempo.

Además, es concebible que para la cualificación de mercancías de pedido como parte lista para ser embalada, se compruebe adicionalmente si se cumplen una o varias de las condiciones:

5 I) para las mercancías de pedido de la parte lista para ser embalada existe una mayor priorización temporal que para otras mercancías de pedido de otra parte lista para ser embalada y/o  
II) el tamaño de la parte lista para ser embalada es mayor que el de otra parte lista para ser embalada; y/o  
III) ya se ha producido una agrupación a base de un pedido / de contenedores de envío / de grupos de mercancías.

10 Por lo tanto, se comprueban condiciones adicionales para la evacuación de la parte lista para ser embalada de las mercancías de pedido del pulmón dinámico 5, 5a, 5b y para el transporte hacia el puesto de trabajo de preparación de pedidos 10. En el caso I), los pedidos urgentes son tramitados preferentemente. En el caso II), se procura vaciar al máximo el pulmón dinámico 5, 5a, 5b. Por último, en el caso III), se procura que una agrupación que pueda ser necesaria para el posterior embalaje de la mercancía del pedido, ya se haya producido y no tenga que realizarse todavía, por ejemplo mediante un paso por el pulmón de preclasificación 15, 15a, 15b.

20 Por último, cabe mencionar que, como ya se ha mencionado, el almacén 2 puede hacerse funcionar de forma automática o manual. Asimismo, los puestos de preparación de pedidos 10 y/o los puestos de reempaquetado 18 pueden hacerse funcionar manualmente, como se indica simbólicamente en las figuras, o automáticamente. En este caso, el reempaquetado de las mercancías de pedido en medios auxiliares de carga y/o el envasado de las mercancías de pedido en contenedores de envío son realizados por robots.

25 Por último, también cabe señalar que el alcance de la protección viene determinado por las reivindicaciones. No obstante, la descripción y los dibujos deben consultarse para la interpretación de las reivindicaciones. En particular, también cabe señalar que los dispositivos presentados pueden en realidad comprender también más o menos componentes que los representados. En parte, los dispositivos representados o sus componentes también pueden estar representados no a escala y/o de forma ampliada y/o de forma reducida. En este contexto, cabe mencionar en particular que en las figuras 5 a 8, para mayor claridad, no está representada ninguna computadora de pedidos 13. En realidad, sin embargo, esta también puede estar presente en los sistemas de almacenamiento de mercancías 1d..1g representados en las figuras 5 a 8.

30

**Lista de signos de referencia**

	1a..1g	Sistema de almacenamiento de mercancías
	2	Almacén
	3	Manipulador de mercancías
5	4	Estantería de almacén
	5, 5a, 5b	Pulmón dinámico
	6	Trayecto de alimentación
	7	Trayecto de evacuación
	8	Vía de pulmón
10	9	Vía de retorno
	10	Puesto de trabajo preparación de pedidos
	11	Equipo de transporte
	12	Equipo de transporte
15	13	Computadora de pedidos
	14, 14a, 14b	Computadora de control de pulmón
	15, 15a, 15b	Pulmón de preclasificación
	16	Vía de retorno
20	17a, 17b	Vía de derivación
	18	Estación de reempaquetado
	19	Etapa de clasificación
25		

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para la preparación de mercancías de pedido asignadas a un pedido de una pluralidad de pedidos, comprendiendo el pedido una pluralidad de contenedores de envío, que comprende los pasos:

- 5
- el registro del pedido mencionado,
  - el desalmacenamiento de mercancías de pedido, asignadas al pedido, de un almacén (2),
  - el transporte de las mercancías de pedido a un pulmón dinámico (5, 5a, 5b) que presenta un trayecto de alimentación (6) y un trayecto de evacuación (7), una pluralidad de vías de pulmón (8) dispuestas entre el trayecto de alimentación (6) y el trayecto de evacuación (7), así como al menos una vía de retorno (9) dispuesta entre el trayecto de evacuación (7) y el trayecto de alimentación (6),
  - el almacenamiento intermedio de las mercancías de pedido en al menos una vía de pulmón (8) del pulmón dinámico (5, 5a, 5b),
  - la evacuación de las mercancías de pedido del pulmón dinámico (5, 5a, 5b) a través de su trayecto de evacuación (7) y el transporte de las mercancías de pedido a un puesto de trabajo de preparación de pedidos (10) y
  - el llenado de un contenedor de envío con mercancías de pedido, proporcionado en el puesto de trabajo de preparación de pedidos (10),
- caracterizado porque**
- se comprueba si una parte de las mercancías de pedido en stock en el pulmón dinámico (5, 5a, 5b) está lista para ser embalada, es decir, si es suficiente para llenar un número predefinible de contenedores de envío del número total de contenedores de envío, necesario para satisfacer el pedido, y
  - la parte lista para ser embalada de las mercancías de pedido es evacuada del pulmón dinámico (5, 5a, 5b), es transportada hacia el puesto de trabajo de preparación de pedidos (10) y allí es transferida al número predefinido de contenedores de envío,
  - siendo el número predefinido de contenedores de envío inferior al número total de contenedores de envío, necesario para satisfacer el pedido.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el número predefinido de contenedores de envío es exactamente uno.

3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el número predefinido de contenedores de envío es superior a uno.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque**

- las mercancías de pedido son almacenadas temporalmente en el pulmón dinámico (5, 5a, 5b) en medios auxiliares de carga y
- un medio auxiliar de carga contiene exactamente una mercancía de pedido.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque**

- las mercancías de pedido son almacenadas temporalmente en el pulmón dinámico (5, 5a, 5b) en medios auxiliares de carga y
- un medio auxiliar de carga contiene más de una mercancía de pedido.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque**

- las mercancías de pedido se asignan a al menos un grupo de mercancías a base de sus propiedades, y
- un contenedor de envío solo se llena con mercancías de pedido de un único grupo de mercancías.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque**

- las mercancías de pedido se asignan a al menos un grupo de mercancías a base de sus propiedades, y
- un contenedor de envío se llena con mercancías de pedido de una pluralidad de grupos de mercancías.

8. Procedimiento según la reivindicación 6 o 7, **caracterizado porque** las mercancías de pedido comprenden prendas de vestir y las propiedades para formar un grupo de mercancías se refieren a un color de la prenda de vestir y/o a un tipo de prenda de vestir y/o a una talla de la prenda de vestir.

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** la asignación de una mercancía de pedido a un contenedor de envío se produce antes del almacenamiento intermedio de la mercancía de pedido en el pulmón dinámico (5, 5a, 5b).

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** la asignación de una mercancía de pedido a un contenedor de envío se produce antes de la evacuación de las mercancías de pedido del pulmón dinámico

(5, 5a, 5b).

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** la asignación de una mercancía de pedido a un contenedor de envío se produce después de la evacuación de la mercancía de pedido del pulmón dinámico (5, 5a, 5b).

12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque**

- las mercancías de pedido asignadas al pedido son transportadas sin clasificar al pulmón dinámico (5, 5a, 5b) y son almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón (8) del pulmón dinámico (5, 5a, 5b), y
- después de haber sido evacuadas del pulmón dinámico (5, 5a, 5b) y antes de llegar al puesto de trabajo de preparación de pedidos (10), las mercancías de pedido pasan por una etapa de clasificación (19) en la que se establece un orden de las mercancías de pedido deseado en el puesto de trabajo de preparación de pedidos (10).

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** las mercancías de pedido asignadas al pedido son transportadas al pulmón dinámico (5, 5a, 5b) de forma clasificada en un orden deseado en el puesto de trabajo de preparación de pedidos (10) y son almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón (8) del pulmón dinámico (5, 5a, 5b).

14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque**

a) respectivamente una mercancía de pedido está asignada a respectivamente un pedido, y

- las mercancías de pedido de una pluralidad de pedidos son transportadas mezcladas entre sí al pulmón dinámico (5, 5a, 5b) y son almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón (8) del pulmón dinámico (5, 5a, 5b) y
- las mercancías de pedido de una pluralidad de pedidos son transportadas desde el pulmón dinámico (5, 5a, 5b) a un pulmón de preclasificación (15, 15a, 15b) conectado al pulmón dinámico (5, 5a, 5b) y son agrupadas allí sobre la base de los pedidos, o bien

b) respectivamente una mercancía de pedido está asignada a respectivamente un contenedor de envío, y

- las mercancías de pedido de una pluralidad de contenedores de envío son transportadas mezcladas entre sí al pulmón dinámico (5, 5a, 5b) y son almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón (8) del pulmón dinámico (5, 5a, 5b) y
- las mercancías de pedido de una pluralidad de contenedores de envío son transportadas desde el pulmón dinámico (5, 5a, 5b) a un pulmón de preclasificación (15, 15a, 15b) conectado al pulmón dinámico (5, 5a, 5b) y son agrupadas allí sobre la base de los contenedores de envío, o bien

c) una mercancía de pedido está asignada a un grupo de mercancías, y

- las mercancías de pedido de una pluralidad de grupos de mercancías son transportadas mezcladas entre sí al pulmón dinámico (5, 5a, 5b) y son almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón (8) del pulmón dinámico (5, 5a, 5b) y
- las mercancías de pedido de una pluralidad de grupos de mercancías son transportadas desde el pulmón dinámico (5, 5a, 5b) a un pulmón de preclasificación (15, 15a, 15b) conectado al pulmón dinámico (5, 5a, 5b) y son agrupadas allí sobre la base de los grupos de mercancías.

15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque**

a) respectivamente una mercancía de pedido está asignada a respectivamente un pedido y las mercancías de pedido de una pluralidad de pedidos son transportadas al pulmón dinámico (5, 5a, 5b) agrupadas por pedidos y son almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón (8) del pulmón dinámico (5, 5a, 5b) o

b) respectivamente una mercancía de pedido está asignada a respectivamente un contenedor de envío y las mercancías de pedido de una pluralidad de contenedores de envío son transportadas al pulmón dinámico (5, 5a, 5b) agrupadas por contenedores de envío y son almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón (8) del pulmón dinámico (5, 5a, 5b) o

c) una mercancía de pedido está asignada a un grupo de mercancías, y mercancías de pedido de una pluralidad de grupos de mercancías son transportadas al pulmón dinámico (5, 5a, 5b) agrupadas por grupos de mercancías y son almacenadas temporalmente en la al menos una vía de pulmón (8) del pulmón dinámico (5, 5a, 5b).

16. Procedimiento según la reivindicación 14 o 15, **caracterizado porque**

- 5 i) para mercancías de pedido existe una combinación de los casos a) y b) y dentro de la agrupación sobre la base de los pedidos se produce una agrupación sobre la base de los contenedores de envío; o bien  
 ii) para mercancías de pedido existe una combinación de los casos a) y c) y dentro de la agrupación sobre la base de los pedidos se produce una agrupación sobre la base de los grupos de mercancías; o bien  
 10 iii) para mercancías de pedido existe una combinación de los casos b) y c) y dentro de la agrupación sobre la base de los contenedores de envío se produce una agrupación sobre la base de los grupos de mercancías o viceversa; o bien  
 iv) para mercancías de pedido existe una combinación de los casos a) y b) y c) y dentro de la agrupación sobre la base de los pedidos se produce una agrupación sobre la base de los contenedores de envío y dentro de la  
 15 agrupación sobre la base de los contenedores de envío se produce una agrupación sobre la base de los grupos de mercancías; o bien  
 v) para mercancías de pedido existe una combinación de los casos a) y b) y c) y dentro de la agrupación sobre la base de los pedidos se produce una agrupación sobre la base de los grupos de mercancías y dentro de la agrupación sobre la base de los grupos de mercancías se produce una agrupación sobre la base de los contenedores de envío.

17. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado porque** se precálculan una probabilidad y/o un tiempo necesario para la formación de una parte lista para ser embalada para diferentes combinaciones de mercancías de pedido y se transportan primero al pulmón dinámico (5, 5a, 5b) aquellas mercancías de pedido para las que la formación de una parte lista para ser embalada es más probable y/o requiere menos tiempo.

18. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizado porque** mercancías adicionales que se encuentran en la vía de pulmón (8) en la que se almacena temporalmente la parte lista para ser embalada de las mercancías de pedido, entre las mercancías de pedido de la parte lista para ser embalada, son conducidas de retorno al pulmón dinámico (5, 5a, 5b) a través de la vía de retorno (9) durante la evacuación de la parte lista para ser embalada del pulmón dinámico (5, 5a, 5b).

19. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 18, **caracterizado porque** para la cualificación de mercancías de pedido como parte lista para ser embalada se comprueba adicionalmente si se dan una o varias de las condiciones

- 35 I) para las mercancías de pedido de la parte lista para ser embalada existe una mayor priorización temporal que para otras mercancías de pedido de otra parte lista para ser embalada y/o  
 II) el tamaño de la parte lista para ser embalada es mayor que el de otra parte lista para ser embalada; y/o  
 III) una agrupación sobre la base de un pedido / de contenedores de envío / de grupos de mercancías ya se ha producido.

20. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 19, **caracterizado porque** las mercancías de pedido son reempaquetados en medios auxiliares de carga después de haber sido desalmacenadas del almacén (2) y antes de ser transportadas al pulmón dinámico (5, 5a, 5b).

21. Sistema de almacenamiento de mercancías (la..lg) para la preparación de mercancías de pedido que están asignadas a al menos un pedido que comprende una pluralidad de contenedores de envío, que presenta:

- 45 - un almacén (2) en el que pueden ser almacenadas las mercancías de pedido,  
 - un pulmón dinámico (5, 5a, 5b) que presenta un trayecto de alimentación (6) y un trayecto de evacuación (7), una pluralidad de vías de pulmón (8) dispuestas entre el trayecto de alimentación (6) y el trayecto de evacuación (7), así como al menos una vía de retorno (9) dispuesta entre el trayecto de evacuación (7) y el trayecto de alimentación (6),  
 50 - un puesto de trabajo de preparación de pedidos (10) para llenar un contenedor de envío, proporcionado en el puesto de trabajo de preparación de pedidos (10), con mercancías de pedido,  
 - un equipo de transporte (11, 12) que está concebido para el transporte de mercancías de pedido al pulmón dinámico (5, 5a, 5b) y desde el pulmón dinámico (5, 5a, 5b) al puesto de trabajo de preparación de pedidos (10), y  
 55 - una computadora de pedidos (13) que está realizada para registrar un pedido,  
**caracterizado por**  
 - una computadora de control de pulmón (14, 14a, 14b) que está realizada para comprobar si una parte de las mercancías de pedido en stock en el pulmón dinámico (5, 5a, 5b), que están asignadas al pedido, está lista para ser embalada, es decir, si es suficiente para llenar un número predefinible de contenedores de envío del número total de contenedores de envío necesarios para satisfacer el pedido, y  
 60 - que además está realizada para desencadenar la evacuación de dicha parte lista para ser embalada de mercancías de pedido del pulmón dinámico (5, 5a, 5b) y su transporte hacia el puesto de trabajo de preparación de pedidos (10),  
 - siendo el número predefinido de contenedores de envío inferior al número total de contenedores de envío, necesario para satisfacer el pedido.

22. Sistema de almacenamiento de mercancías (1a..1g) según la reivindicación 21, **caracterizado por** un pulmón de preclasificación (15, 15a, 15b) conectado al pulmón dinámico (5, 5a, 5b), que presenta una pluralidad de vías de retorno (16) y que está concebido para agrupar mercancías de pedido de una pluralidad de pedidos/contenedores de envío/grupos de mercancías sobre la base de los pedidos/contenedores de envío/grupos de mercancías.

5 23. Sistema de almacenamiento de mercancías (1a..1g) según la reivindicación 22, **caracterizado porque** a un pulmón dinámico (5, 5a, 5b) está asignado exactamente un pulmón de preclasificación (15, 15a, 15b).

10 24. Sistema de almacenamiento de mercancías (1a..1g) según la reivindicación 22, **caracterizado porque** a un pulmón dinámico (5, 5a, 5b) está asignada una pluralidad de pulmones de preclasificación (15, 15a, 15b).

25. Sistema de almacenamiento de mercancías (1a..1g) según la reivindicación 22, **caracterizado porque** un pulmón de preclasificación (15, 15a, 15b) está asignado a una pluralidad de pulmones dinámicos (5, 5a, 5b).

15 26. Sistema de almacenamiento de mercancías (1a..1g) según una de las reivindicaciones 22 a 25, **caracterizado porque** una relación entre un número total  $n_1$  de vías de retorno (16) del al menos un pulmón de preclasificación (15, 15a, 15b), previsto en el sistema de almacenamiento de mercancías (1a..1g), y un número total  $n_2$  de vías de retorno (8) del al menos un pulmón dinámico (5, 5a, 5b), previsto en el sistema de almacenamiento de mercancías (1a..1g) es

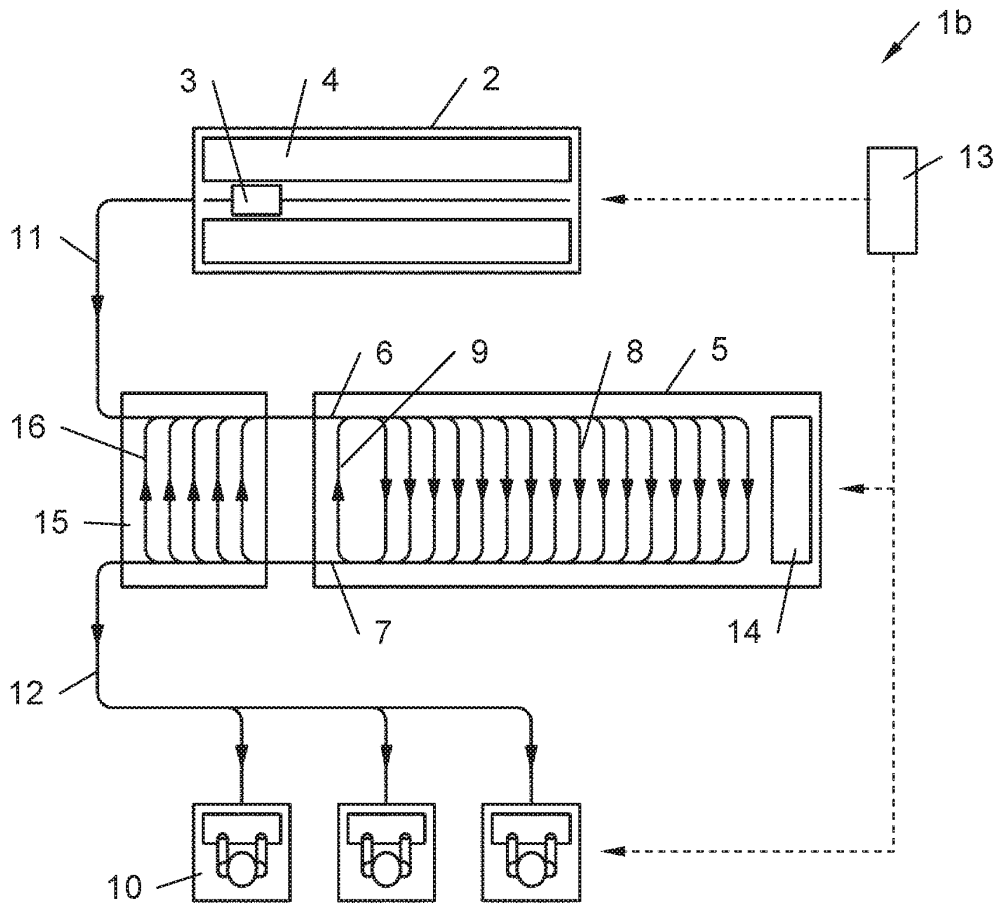
20 
$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{t_a \cdot p \cdot m_1 \cdot f \cdot c_2 \cdot x}{c_1 \cdot b}$$

donde

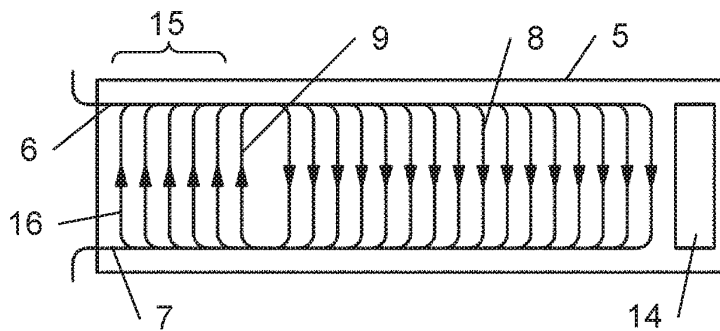
- 25 -  $t_a$  es un tiempo de transporte que una mercancía de pedido tarda en promedio desde el pulmón dinámico (5, 5a, 5b) hasta el pulmón de preclasificación (15, 15a, 15b),
- $p$  es un número de mercancías de pedido que ha de ser proporcionado por el pulmón de preclasificación (15, 15a, 15b) por unidad de tiempo,
- $c_1$  es un número de mercancías de pedido que pueden ser almacenados en una vía de retorno (16) del pulmón de preclasificación (15, 15a, 15b),
- 30 -  $m_1$  es un número total de pulmones de preclasificación (15, 15a, 15b) incluidos en el sistema de almacenamiento (1a..1g),
- $b$  es un número de mercancías de pedido que pueden ser almacenadas temporalmente en el pulmón dinámico (5, 5a, 5b) al mismo tiempo,
- $f$  es un grado de llenado medio de las vías de pulmón (8) del pulmón dinámico (5, 5a, 5b) y
- 35 -  $c_2$  es un número de mercancías de pedido que pueden ser almacenadas en una vía de pulmón (8) del pulmón dinámico (5, 5a, 5b) y
- para  $x$  es seleccionado un valor de 1,5 si la última mercancía de pedido del pedido, que pasa por una salida del pulmón dinámico (5, 5a, 5b), desencadena el desalmacenamiento de mercancías de pedido adicionales, y para  $x$  es seleccionado un valor de 2,0 si la última mercancía de pedido del pedido, que pasa por una
- 40 entrada del pulmón de preclasificación (15, 15a, 15b), desencadena el desalmacenamiento de mercancías de pedido adicionales, y en caso contrario, es seleccionado un valor intermedio.

45 27. Sistema de almacenamiento de mercancías (1a..1g) según una de las reivindicaciones 21 a 26, **caracterizado porque** entre el pulmón dinámico (5, 5a, 5b) y el puesto de trabajo de preparación de pedidos (10) está prevista una etapa de clasificación (19) que está concebida para establecer un orden de las mercancías de pedido, deseado en el puesto de trabajo de preparación de pedidos (10).

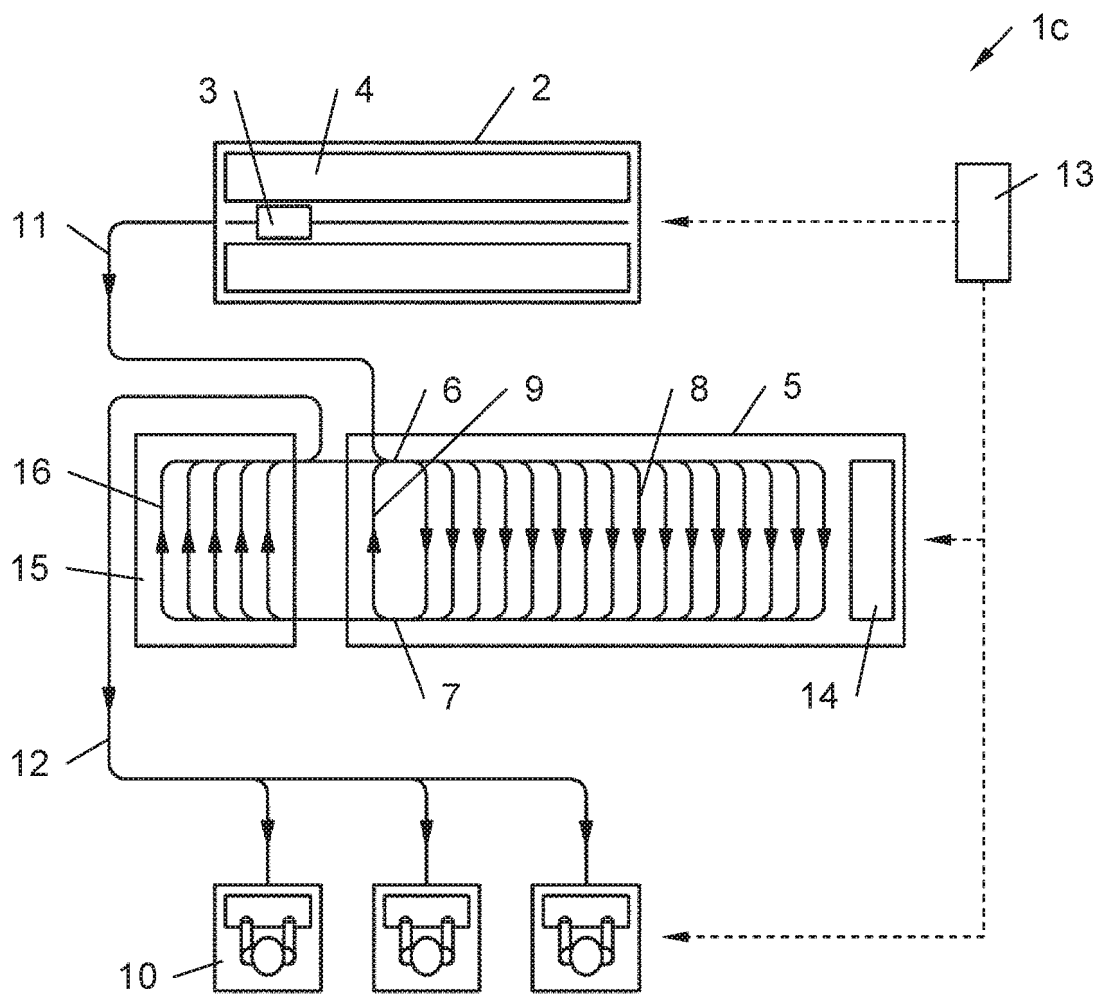




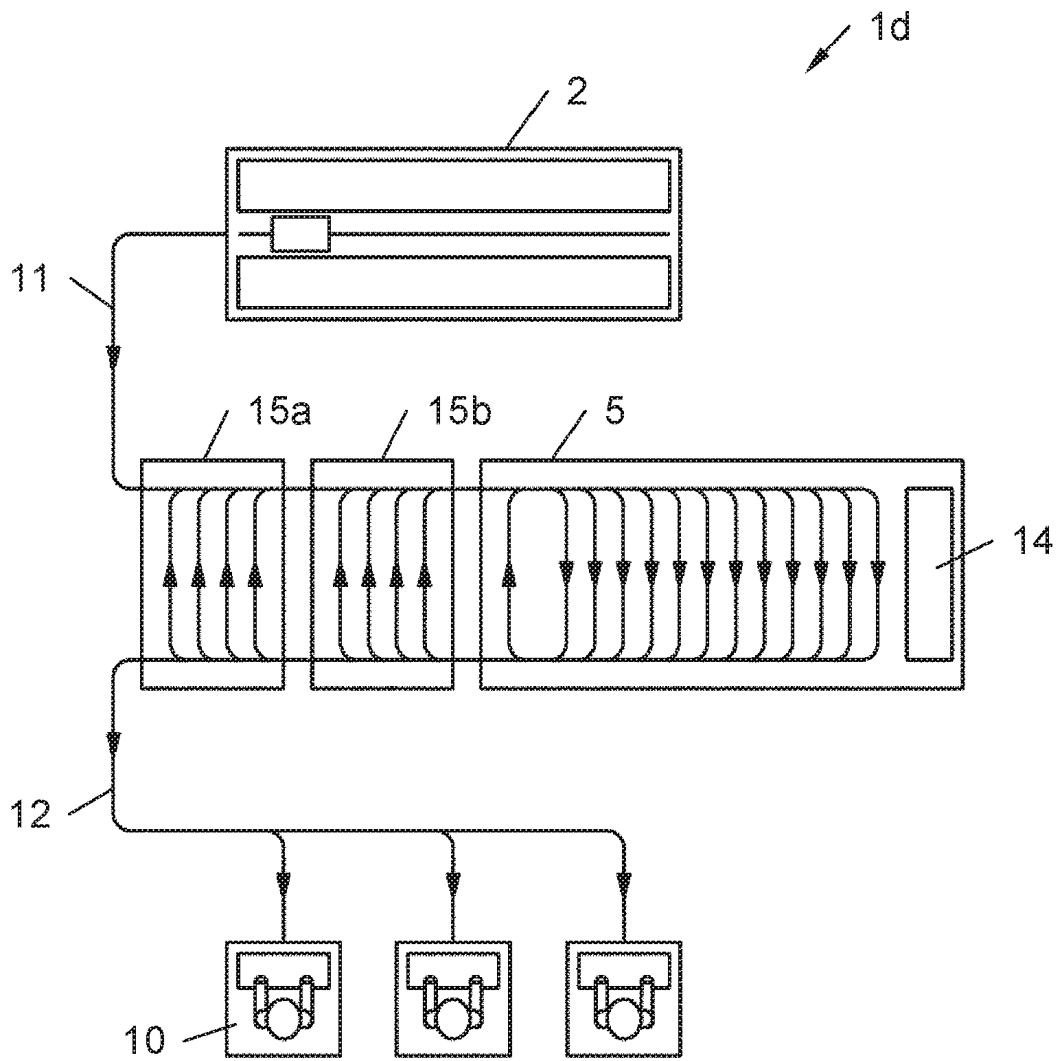
**Fig. 2**



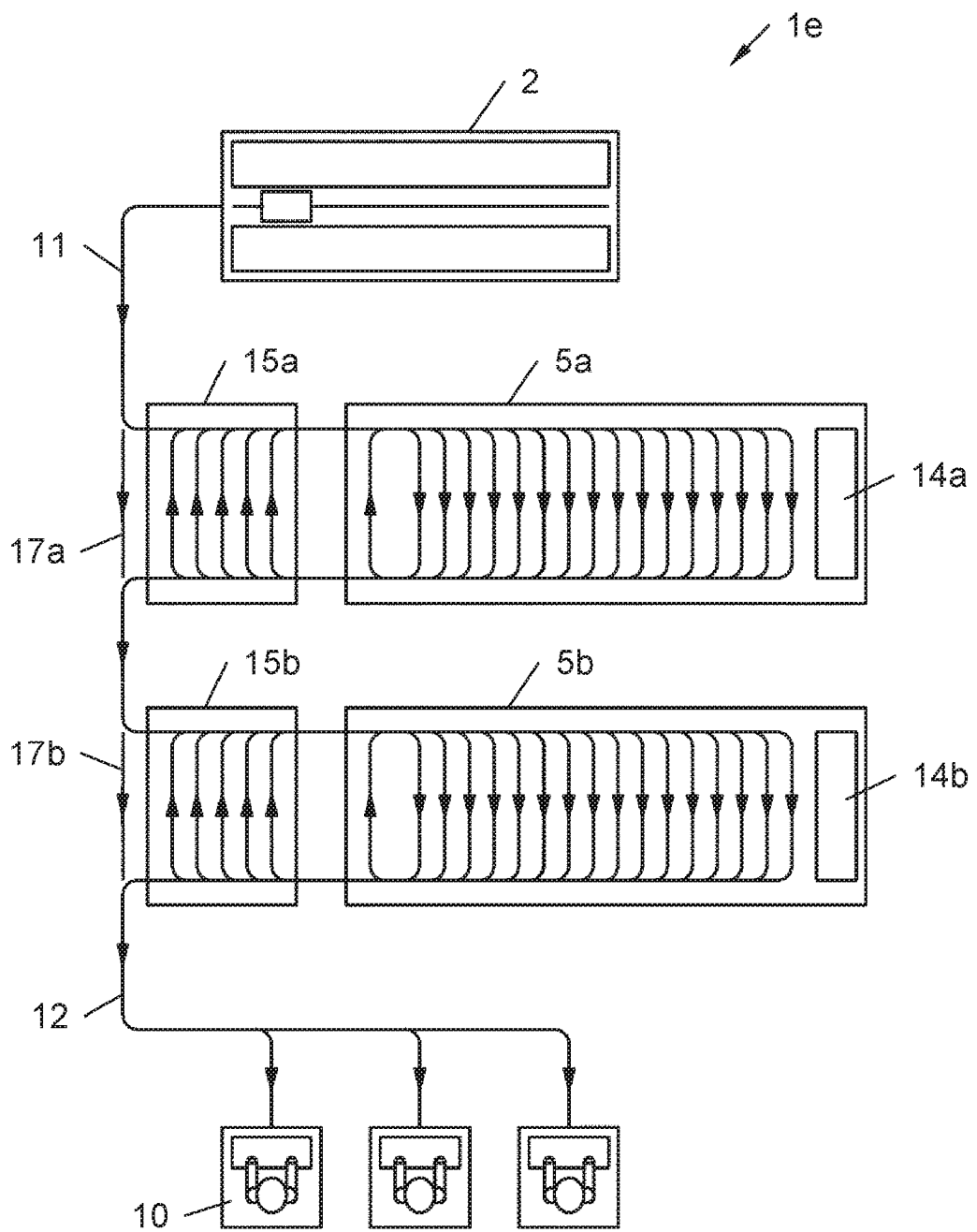
**Fig. 3**



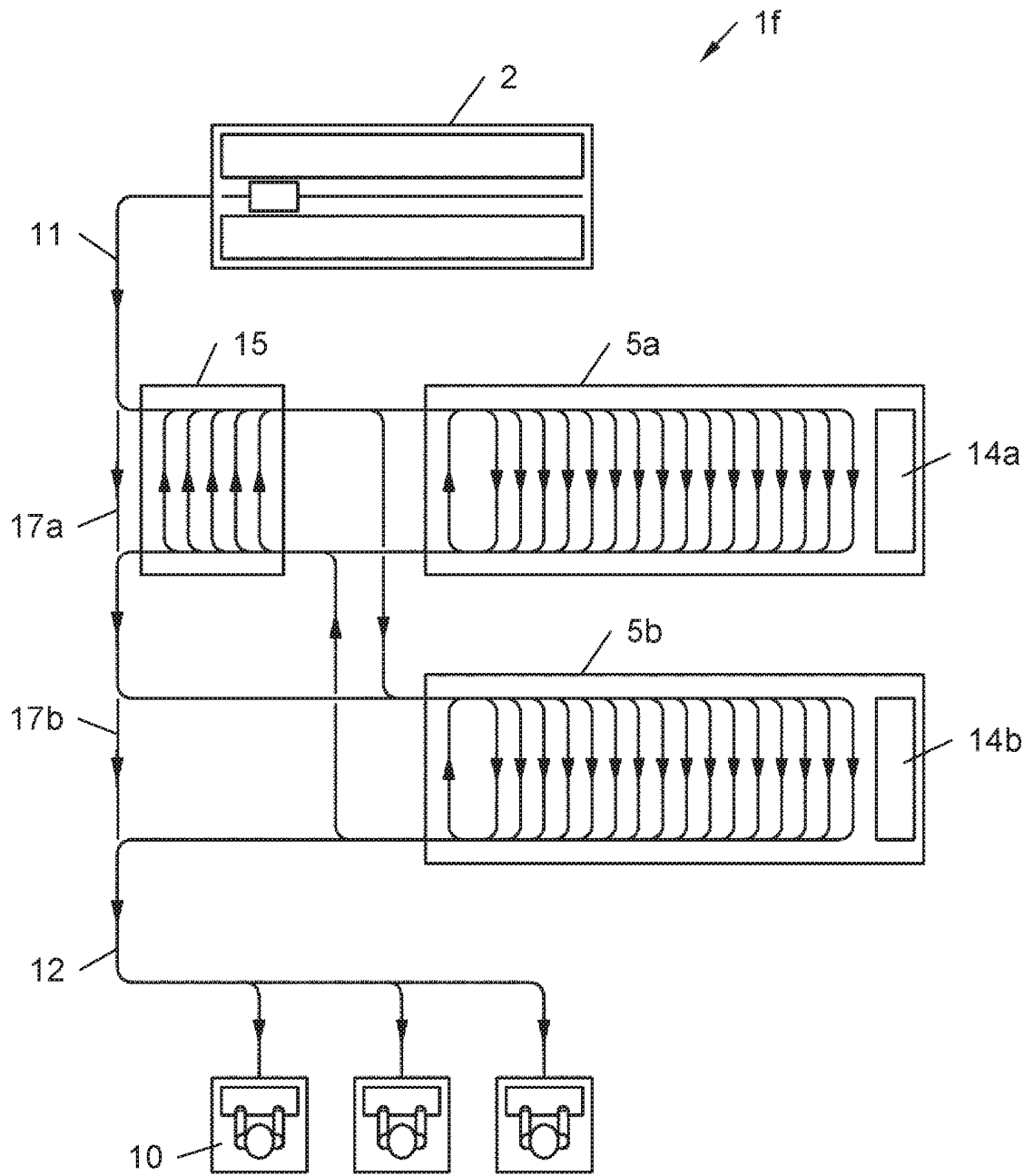
**Fig. 4**



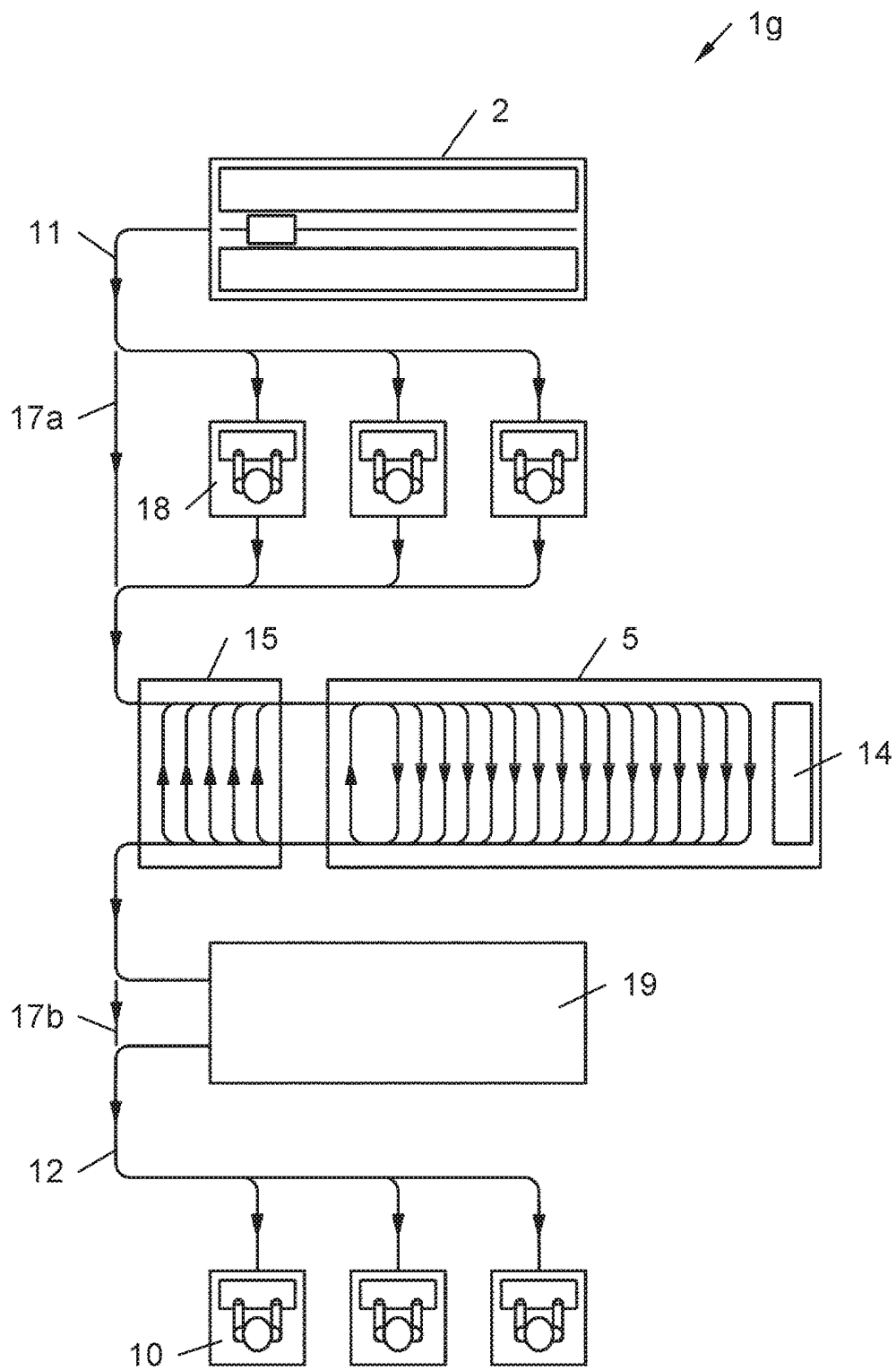
**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**



**Fig. 8**