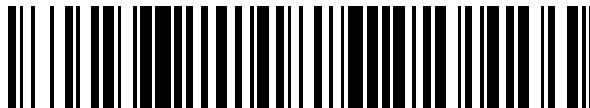


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 928 085**

51 Int. Cl.:

B65G 47/08 (2006.01)

B65G 47/244 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.02.2017 PCT/EP2017/053838**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.10.2017 WO17182162**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.02.2017 E 17708708 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.07.2022 EP 3445683**

54 Título: **Procedimiento para el manejo de piezas de mercancía que se mueven una tras otra**

30 Prioridad:

20.04.2016 DE 102016206650

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

15.11.2022

73 Titular/es:

**KRONES AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Böhmerwaldstrasse 5
93073 Neutraubling, DE**

72 Inventor/es:

**ASTNER, MICHAEL;
BEER, ERHARD;
KOLLMUSS, MANUEL y
MEHDI, ARSALAN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 928 085 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 para el manejo de piezas de mercancía que se mueven una tras otra

La presente invención se refiere a un procedimiento para el manejo de piezas de mercancía que se mueven una tras otra, con las características indicadas en la reivindicación de procedimiento independiente 1.

5 En los procedimientos conocidos para empaquetar y/o paletizar piezas de mercancía tales como paquetes, envases o similares, éstos primero se transportan en dispositivos de transporte que transportan en líneas, y se desplazan, alinean y/o componen adecuadamente para producir patrones de capas deseados, que luego se pueden apilar varias veces una encima de otra, por ejemplo en palés preparados para este fin. Estas etapas de tratamiento se pueden utilizar convenientemente, en particular, en instalaciones para el tratamiento de recipientes para bebidas. Las piezas de mercancía en cuestión pueden ser, por ejemplo, paquetes, cajas, cajas de cartón, envases o agrupaciones. Para que dichos palés sean seguros para el transporte, los patrones de capas compuestos, que también se denominan ciclos compuestos, deben cumplir ciertos requisitos. Convencionalmente, la formación de dichos ciclos requiere medidas preparatorias, que consisten, por ejemplo, en agrupar o reunir las piezas de mercancía, que inicialmente se transportan regularmente o paso a paso sobre una, así llamada, cinta de distribución, sobre una cinta transportadora intermedia para transferirlas reunidas y/o agrupadas a una cinta de formación de capas o una mesa de formación de capas.

Por el estado de la técnica se conoce el procedimiento consistente en transferir piezas de mercancía individualmente desde una cinta de distribución a una cinta transportadora, lo que significa que las piezas de mercancía individuales sobre la cinta de distribución se transfieren a la cinta transportadora. Esta transferencia puede tener lugar de tal modo que cada pieza de mercancía individual se transfiera individualmente a la cinta transportadora por medio de una diferencia de velocidad entre la cinta de distribución y la cinta transportadora, pudiendo estar presente un control mediante sensores ópticos tales como barreras de luz. También es concebible transferir las piezas de mercancía individualmente desde la cinta transportadora moviendo la cinta de formación de capas paso a paso. Para transferir de este modo piezas de mercancía individuales desde la cinta transportadora a la cinta de formación de capas, la cinta de formación de capas se puede desplazar en pasos sincronizados con la cinta transportadora exactamente en la longitud de una pieza de mercancía en la dirección de transporte. Dependiendo de la formación de capas deseada, estos ciclos o agrupaciones o partes de las piezas de mercancía agrupadas también se pueden girar en la cinta transportadora para luego transferirlos a la cinta de formación de capas.

En el estado de la técnica se conocen diferentes variantes para el diseño de mesas de agrupación, que sirven para reunir piezas de mercancía, como por ejemplo cajas de cartón, embalajes retráctiles, bandejas y cajones de plástico. Por ejemplo, las piezas de mercancía se pueden reunir en una formación bidimensional (formación de bloques, por ejemplo, capa de palé). Para ello, por ejemplo, un transportador de rodillos puede alimentarse linealmente desde un pasillo o desde varios pasillos. Dependiendo de las necesidades, las piezas de mercancía se pueden girar delante del transportador de rodillos o sobre el mismo y disponer mecánicamente en la posición requerida sobre el transportador de rodillos mediante puntos de parada. Las piezas de mercancía posicionadas de esta manera pueden ser empujadas fuera del transportador de rodillos en dirección perpendicular a la dirección de transporte. En este contexto, la entrada, la disposición y la salida de las piezas de mercancía se pueden considerar como un ciclo. Para componer una capa se necesita al menos un ciclo, pero normalmente se requieren varios ciclos. El transporte parcialmente discontinuo con sus cambios relativamente bruscos de velocidad o dirección provoca cargas mecánicas correspondientemente altas en las piezas de mercancía, lo que puede ser perjudicial para el procesamiento de las piezas de mercancía de una manera cuidadosa con el producto.

El documento EP 1 456 101 A2 da a conocer un dispositivo para formar filas de mercancías empaquetadas para paletizadores de envases. El paletizador de envases comprende al menos una estación de capas y al menos una estación de paletización. El dispositivo de formación de filas comprende al menos una estación de posicionamiento, en la que las mercancías empaquetadas se disponen en al menos una fila con la distancia deseada durante el transporte. La estación de posicionamiento está conectada a un transportador de suministro asignado a la estación de capas. Aguas arriba de la estación de posicionamiento está dispuesto al menos un transportador de acumulación, presentando la estación de posicionamiento varias secciones de transporte dispuestas una detrás de otra en la dirección de transporte y provistas de accionamientos controlables y ajustables. Con los accionamientos controlables y ajustables es posible lograr el espaciado deseado de las mercancías empaquetadas. El dispositivo de formación de filas tiene al menos un dispositivo de control para determinar y controlar la distancia entre las mercancías empaquetadas. La estructura de este dispositivo de formación de filas conocido es relativamente costosa y complicada, especialmente porque requiere un gran número de cintas necesarias para espaciar y/o girar las mercancías empaquetadas.

55 Por el documento US 5 123 231 A se conoce un dispositivo para componer artículos en grupos y para su posterior embalaje. En una cinta de alimentación, los artículos se suministran, en cada caso a una distancia predefinida, a una cinta de recogida en la que se componen los grupos a partir de una cantidad siempre igual de artículos. Los grupos se suministran a un dispositivo de envasado con una cinta posterior.

El documento EP 1 927 559 A1 da a conocer una mesa de agrupación para reunir envases, en particular embalajes retráctiles, para la formación de capas, que comprende un transportador de accionamiento continuo, un transportador paso a paso que puede ser accionado en ciclos y que está dispuesto aguas abajo del transportador, un espacio de formación de capas dispuesto lateralmente al lado del transportador paso a paso, y un dispositivo de empuje asignado al transportador paso a paso y que actúa en ángulo recto con respecto a la dirección de transporte para transferir los envases en grupos al espacio de formación de capas.

El documento US 2005/0246056 A1 da a conocer un sistema para disponer piezas de embalaje en una capa, que se colocan o apilan sobre un palé en el curso posterior de la manipulación. Tres cintas transportadoras están dispuestas linealmente. Las piezas de embalaje se ponen a disposición del dispositivo a través de una primera cinta transportadora. Las piezas de embalaje están dispuestas linealmente sobre la primera cinta transportadora. Las piezas de embalaje se separan con una segunda cinta transportadora. Las piezas de embalaje pasan a continuación a una tercera cinta transportadora, donde se lleva a cabo la disposición de los paquetes. Las tres cintas transportadoras funcionan a velocidades diferentes, pero constantes en cada caso. Una vez compuesta una capa, la capa se transfiere al palé.

El estado de la técnica conocido, ilustrado por diferentes documentos, puede conllevar en la práctica varias desventajas. Al crear espacios o transferir las piezas de mercancía entre la cinta de distribución, la cinta transportadora y en caso dado también la cinta de formación de capas existe el riesgo de no poder transferir las piezas de mercancía de la manera exacta deseada debido a las respectivas diferencias de velocidad y las altas rampas aceleración y/o rampas de deceleración correspondientemente empinadas. Las piezas de mercancía individuales pueden incluso desviarse o girarse alejándose de sus posiciones predeterminadas. La resistencia por rozamiento entre el respectivo transportador o cinta transportadora y la parte inferior de las respectivas piezas de mercancía también desempeña un papel que no debe ser despreciado, lo que significa que los intervalos entre los ciclos no pueden reproducirse exactamente, sino que pueden variar. Además, se puede producir una pérdida de rendimiento, que resulta de la distancia que ha de ser recorrida por los espacios individuales durante la, así llamada, sincronización de ciclo desde la cinta de distribución a la cinta transportadora. Todos estos efectos aumentan la cantidad de tiempo necesaria para elaborar un palé.

Para evitar estas desventajas, en el documento EP 2 107 018 A1 se proponen un procedimiento y un dispositivo con los que debería ser posible una provisión segura, rápida y de alta calidad de ciclos a partir de envases y/o grupos de envases para de este modo poder crear las filas para las capas de un palé de manera efectiva. El dispositivo propuesto se utiliza para componer y alinear grupos de envases, comprendiendo el dispositivo una cinta de distribución, una cinta transportadora y una cinta de formación de filas o capas. La cinta de distribución, la cinta transportadora y la cinta de formación de filas o capas están provistas en cada caso de su propio motor para el accionamiento. La velocidad de la cinta de distribución se regula por medio de un control, de manera que los envases o grupos de envases transportados uno junto a otro sobre la cinta de distribución se pueden dividir en varios ciclos de envases o grupos de envases sobre la cinta transportadora. Entre los ciclos individuales se forman espacios predefinidos. La cinta de formación de filas o capas puede tener asignado un robot, que puede desplazar y/o girar los ciclos que llegan desde la cinta transportadora para la formación de capas en la dirección de transporte o transversalmente a la dirección de transporte. Además, la cinta de formación de capas debe permitir la producción de una capa formada por varias filas.

Por el documento DE 10 2011 080 812 A1 también se conoce un procedimiento para la formación de capas paletizables a partir de piezas de mercancía en piezas adyacentes entre sí en un espacio de formación de capas. El lugar de formación de capas tiene asignado un manipulador controlado por programa para recoger y/o transferir una o más piezas de mercancía en al menos dos estaciones de alimentación separadas espacialmente y/o desplazadas espacialmente entre sí y para posicionar las piezas de mercancía en posiciones de liberación predeterminables en el espacio de formación de capas girando y/o desplazando las mismas.

Dichos manipuladores o robots asignados a las cintas de formación de capas pueden estar diseñados, por ejemplo, como robots multieje, por ejemplo como los que se conocen por el documento DE 10 2009 026 220 A1 en relación con la agrupación de artículos o recipientes para bebidas. Una variante de uso frecuente de manipuladores de este tipo son los llamados robots de pórtico, que a menudo se utilizan en un diseño modular en líneas de embalaje, en unidades de agrupación o en estaciones de paletización. Con frecuencia, como medio de transporte o elemento de desplazamiento se utiliza una cinta transportadora que se extiende horizontalmente en la dirección longitudinal del plano de transporte u otro medio de circulación sin fin, sobre la que se disponen los objetos y/o los envases en posiciones predeterminadas o también en posiciones ocupadas aleatoriamente. Por ejemplo, por el documento DE 10 2009 043 970 A1 se conoce un módulo de este tipo. Los robots de pórtico típicamente utilizados en dichos módulos pueden estar equipados, por ejemplo, con dispositivos de agarre para agarrar lateralmente las piezas de mercancía que han de ser manejadas y manipuladas, tal como se conocen, por ejemplo, por el documento DE 10 2010 020 847 A1.

El documento JP H052843 U describe un dispositivo de transferencia de trabajo para transferir una pieza de trabajo depositada sobre un palé, en donde se posicionan dos piezas de trabajo a la vez. En este contexto se cambia la distancia y el ángulo entre las piezas de trabajo.

El documento DE 102011087052 A1 da a conocer un dispositivo y un procedimiento para manipular envases. Están previstos al menos dos medios, que se pueden disponer en direcciones opuestas entre sí en lados opuestos, para aplicar una fuerza de empuje que actúa aproximadamente en dirección perpendicular al eje longitudinal de los artículos para cambiar la disposición de los envases, en particular de una disposición diagonal a una disposición rectangular o viceversa.

El documento WO 2010/106529 A1 da a conocer un cabezal de agarre que comprende un elemento de soporte que puede girar alrededor de un primer eje de rotación y que tiene asignadas dos o más pinzas pivotantes.

El documento EP 2246277 describe un dispositivo y un procedimiento para reunir envases de forma definida. A continuación, los envases se conducen sobre al menos un transportador de descarga para su posterior procesamiento o manipulación.

El documento WO 2014/145412 A2 da a conocer un sistema, un procedimiento y un efector final para procesar artículos que se mueven separados entre sí dentro de una corriente de artículos. Los artículos que se encuentran aguas abajo se ralentizan para formar agrupaciones más grandes.

El documento FR 2993 870A1 describe un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1 y un dispositivo con canales de entrada para recibir objetos sucesivos y con canales de salida para descargar los objetos. Los objetos se mueven entre los canales de entrada y los canales de salida con la ayuda de un robot.

El objetivo principal de todos los sistemas de manipulación conocidos consiste en posibilitar un posicionamiento preciso de piezas de mercancía, paquetes, envases y/o artículos para la preparación más fiable y sin problemas posible para la formación de capas, el paletizado y/o el embalaje. Un objetivo secundario, pero que cada vez es más importante, consiste en reducir los tiempos de ciclo sin reducir el grado de precisión ya alcanzado ni tener que aceptar pérdidas en cuanto a la fiabilidad ya alcanzada. El procedimiento ha de posibilitar el procesamiento de piezas de mercancía que se desplazan o transportan en al menos una fila. Además, el procedimiento debe poder funcionar a una velocidad superior a la que era posible hasta ahora, sin tener que aceptar desventajas con respecto a la precisión de posicionamiento y/o la fiabilidad de la manipulación de las piezas de mercancía. El dispositivo correspondiente debe poder funcionar más rápido que los dispositivos de manipulación conocidos del estado de la técnica, y esto con al menos aproximadamente la misma fiabilidad y aproximadamente la misma precisión de ajuste.

Estos objetivos de la invención se logran con el objeto de la reivindicación independiente 1, es decir, con un procedimiento para manipular piezas de mercancía que se mueven una detrás de otra. De las respectivas reivindicaciones dependientes se desprenden características de perfeccionamientos ventajosos de la invención.

La invención se refiere a un procedimiento según la reivindicación 1 para la manipulación de piezas de mercancía que se pueden mover una detrás de otra en particular en al menos una fila, que en cualquier caso se mueven una detrás de otra.

Independientemente de la secuencia de las piezas de mercancía transportadas una detrás de otra, éstas normalmente se transportan alineadas una detrás de otra. Las piezas de mercancía transportadas una detrás de otra pueden transportarse opcionalmente en ciclos, por ejemplo en filas sucesivas de varias piezas de mercancía, etc. en cada caso. Por lo tanto, cuando en el contexto de la presente descripción se habla solo de un procedimiento, una variante de procedimiento, el procedimiento según la invención o similares, por regla general esto se refiere al procedimiento mencionado para manipular piezas de mercancía que se mueven en al menos una fila una detrás de otra y/o en ciclos una detrás de otra y/o a diferentes distancias entre sí. Si, además, en el contexto de la presente descripción, solo se habla de un dispositivo, una variante de dispositivo, el dispositivo de acuerdo con la invención o similares, por regla general esto se refiere al dispositivo mencionado para el manejo de piezas de mercancía que se mueven una detrás de otra. Si aquí, en los ejemplos de realización, en las reivindicaciones y/o en relación con la divulgación completa de la descripción, se habla principalmente de un manejo de piezas de mercancía, esto también incluye la manipulación, el agarre, el posicionamiento, el movimiento en el espacio, el giro, la alineación, etc., especialmente en conexión con un manipulador y/o partes móviles del manipulador que están dispuestas en un espacio de agarre y se pueden mover allí dentro de límites definibles. Sin embargo, el concepto de manejo incluye igualmente etapas de posicionamiento, transporte y/o todo tipo de etapas de manipulación que pueden tener lugar en conexión con dispositivos de transporte, dispositivos de transporte horizontales, cintas transportadoras, etc., que forman parte del dispositivo según la invención y/o están conectados con el mismo en una conexión operativa y/o de transporte, ya sean partes del dispositivo según la invención dispuestas aguas abajo, aguas arriba o integradas en la dirección de transporte y/o de desplazamiento.

Las piezas de mercancía pueden consistir en artículos, paquetes, combinaciones de contenedores, envases, cajas de cartón o similares que se mueven uno tras otro. Por ejemplo, puede estar previsto que una pluralidad de piezas de mercancía u objetos idénticos o diferentes estén reunidos en un envase o envase mixto mediante una envoltura de cartón, mediante un fleje o varios flejes, mediante un embalaje de lámina o similares. Además, una pluralidad de recipientes para bebidas que se mantienen unidos, por ejemplo, mediante un embalaje retráctil, mediante un fleje o varios flejes, pueden formar en cada caso una pieza de mercancía. Las piezas de mercancía que se mueven una tras otra pueden presentar una configuración igual o diferente dependiendo de los requisitos de los dispositivos de manipulación subsiguientes.

Las al menos dos piezas de mercancía directamente consecutivas que se mueven por ejemplo en una fila sin distancias entre sí y/o que se desplazan a un área, en particular denominada área de manipulación o área de agarre, se transportan como una formación cerrada. El concepto de formación cerrada significa una sucesión ininterrumpida de piezas de mercancía que se transportan una tras otra. La formación cerrada en el sentido de la presente invención puede tener una longitud finita y comprender una cantidad limitada de piezas de mercancía, que puede ir seguida de un hueco y tras dicho hueco en caso dado otra formación similar, que se transporta posteriormente. Dicha secuencia puede repetirse, en caso dado también varias veces, múltiples veces o en un número indeterminado. Sin embargo, la formación cerrada también se puede transportar como una formación sin fin que no presenta ninguna interrupción e incluye cualquier cantidad de piezas de mercancía. Desde esta formación o formación cerrada, al menos una pieza de mercancía se agarra por pinzamiento y/o en unión forzada y/o en unión geométrica, se separa espacialmente de la formación y se lleva a una posición de destino y/u orientación de destino relativa definida con respecto a las siguientes piezas de mercancía de la formación.

Si en el contexto de la presente invención se habla de un agarre por pinzamiento de piezas de mercancía, esto también incluye un agarre en unión forzada y/o unión por fricción, una sujeción o recogida en unión forzada y/o en unión por fricción de piezas de mercancía. Todas estas variantes de recogida, agarre y/o sujeción de piezas de mercancía pueden combinarse igualmente con un agarre, sujeción o recogida en unión geométrica de piezas de mercancía. Si en el contexto de la presente invención se habla de una posición de destino y/o una orientación de destino, esto puede significar en particular que las piezas de mercancía pueden ser agarradas, desplazadas y/o giradas, pudiendo las piezas de mercancía opcionalmente solo ser desplazadas (sin giro) o solo ser giradas (sin movimiento de desplazamiento).

En el procedimiento según la invención está previsto que las piezas de mercancía que se mueven una detrás de otra sean transportadas al área de agarre del manipulador sin espacios y en una formación cerrada. En el área de agarre, una pieza de mercancía transportada o un grupo que comprende al menos dos piezas de mercancía transportadas son agarrados por los medios de sujeción y/o agarre del al menos un manipulador, separados espacialmente de las siguientes piezas de mercancía de la formación cerrada y llevados a una posición de destino y/u orientación de destino definida con respecto a las siguientes piezas de mercancía de la formación cerrada.

Un primer plano de simetría vertical orientado aproximadamente perpendicular a la dirección de transporte de las piezas de mercancía está definido por la pieza de mercancía o el grupo agarrados por al menos dos medios de sujeción y/o agarre del al menos un manipulador. En el procedimiento y el dispositivo según la invención, está previsto además que este primer plano de simetría vertical esté separado de un segundo plano de simetría vertical, que está definido por el manipulador o por sus medios de sujeción y/o agarre, lo que en el presente contexto también se designa o puede designar como un, así llamado, agarre asincrónico. Bajo ciertas circunstancias, dentro del procedimiento, es decir, entre dos o más etapas de procedimiento, siempre puede aparecer o ser útil una variante en la que estos planos de simetría mencionados coincidan o casi coincidan. Sin embargo, este agarre no sincrónico normalmente no se menciona por separado, ya que la carga completa y/o simétrica del manipulador con varias piezas de mercancía representa el caso general al que se aplican la mayoría de los aspectos del procedimiento esbozados en el contexto de la presente descripción.

Con la, así llamada, carga asincrónica o con el, así llamado, agarre asincrónico de piezas de mercancía o de al menos una pieza de mercancía, se puede definir en particular que la pieza de mercancía agarrada por el manipulador no está agarrada y posicionada centrada o simétrica con respecto al eje central vertical y/o eje de giro del manipulador o de sus medios de sujeción y/o agarre mientras es desplazada y/o llevada hacia la posición de destino, en caso dado con rotación simultánea. Esto se aplica igualmente a dos o más piezas de mercancía agarradas que en una visión de conjunto también pueden estar sujetas en el manipulador de forma excéntrica o asimétrica.

Si en el presente contexto se habla de planos de simetría verticales, que se refieren principalmente al posicionamiento de las piezas de mercancía o a sus posiciones relativas con respecto al manipulador o a sus medios de sujeción y/o agarre, dichos planos de simetría verticales están orientados, por definición, en dirección perpendicular o aproximadamente perpendicular al nivel de transporte horizontal. Más convenientemente, estos planos de simetría, es decir, el primer plano de simetría, el segundo y en caso dado más planos de simetría, también están orientados en dirección perpendicular a la dirección de transporte horizontal y/o en dirección aproximadamente perpendicular a una dirección de extensión longitudinal de la formación o de la formación cerrada. Si el lector visualiza esta dirección de transporte como una flecha vectorial horizontal que se extiende paralela al plano de apoyo horizontal del dispositivo de transporte horizontal y paralela al dispositivo de transporte, que normalmente también se extiende horizontalmente u horizontalmente en secciones, dicha flecha vectorial también atraviesa esencialmente en dirección vertical los planos de simetría verticales. Como se ha mencionado, estos al menos dos planos de simetría - refiriéndose uno a las piezas de mercancía y el otro al manipulador - están a una cierta distancia si el manipulador está cargado asimétricamente o en un lado. Si los planos de simetría coinciden o coinciden aproximadamente, se presenta el caso especial del manipulador completamente cargado y/o con carga simétrica o central.

También debe mencionarse en este punto que las piezas de mercancía a las que se refiere dicho primer plano de simetría vertical pueden ser en particular la totalidad respectiva de piezas de mercancía que se encuentran en el ciclo de trabajo respectivo en el manipulador o entre sus dos mordazas de sujeción. Por lo tanto, esta totalidad de piezas de mercancía también se puede caracterizar por el volumen total y/o el centro de masa de todas las piezas de

mercancía que se encuentran en el manipulador y que son agarradas por el manipulador, si esto es conveniente en el caso individual. De forma correspondiente, el segundo plano de simetría vertical asignado al manipulador es, adecuadamente, el plano de simetría que se extiende a través del centro de la totalidad de piezas de mercancía cuando el manipulador está totalmente cargado o cargado conforme a su capacidad máxima de agarre, lo que normalmente también implica una carga central, simétrica y/o uniforme con piezas de mercancía. Si en relación con la localización del segundo plano de simetría vertical se habla de un punto central de la totalidad de las piezas de mercancía, este puede ser, por ejemplo, el centro de masa de la totalidad de las piezas de mercancía agarradas en el manipulador o también el centro volumétrico de esta totalidad de piezas de mercancía, según el diseño de las piezas de mercancía.

Además, también conviene aclarar que el segundo plano de simetría referido al manipulador puede referirse igualmente a las mordazas de sujeción del mismo, que pueden avanzar una hacia la otra, por lo que se habla de una disposición central o excéntrica de las piezas de mercancía o de la respectiva totalidad de piezas de mercancía agarradas simultáneamente entre las mordazas de sujeción, siempre que el primer plano de simetría referido a las piezas de mercancía o a la totalidad de las piezas de mercancía agarradas en cada caso coincida con el segundo plano de simetría o esté separado de éste.

En relación con todas las variantes anteriormente mencionadas de la disposición simétrica o asimétrica de las piezas de mercancía y/o la carga sincrónica o asincrónica del manipulador con piezas de mercancía, también debe aclararse en este punto que el segundo plano de simetría referido al manipulador o a sus elementos de sujeción y/o de agarre no tiene que extenderse forzosamente a través de un eje de rotación aproximadamente vertical del manipulador, ya que el manipulador no tiene que estar diseñado forzosamente con simetría de rotación, sino que en caso dado también puede presentar un diseño asimétrico si esto es conveniente por razones constructivas y/o dinámicas.

La sujeción o agarre asimétrico de las piezas de mercancía en el manipulador también se puede caracterizar, por ejemplo, por el hecho de que la longitud de la totalidad de piezas de mercancía agarradas en la dirección de transporte es menor que la longitud total de los elementos de agarre y/o sujeción del manipulador, que pueden avanzar uno hacia el otro, cuando este último, durante el agarre de las piezas de mercancía, está alineado de tal modo que las direcciones de extensión longitudinal de sus elementos de agarre y/o sujeción están orientadas aproximadamente paralelas a la dirección de transporte, y que una longitud no ocupada de los elementos de agarre y/o sujeción del manipulador en una cara frontal de las piezas de mercancía es mayor o menor que en la otra cara frontal opuesta. En cambio, estas dimensiones de longitud no ocupadas coinciden aproximadamente cuando el manipulador se carga simétricamente.

En el procedimiento también puede estar previsto que, en varias etapas sucesivas en el tiempo, en cada caso al menos una pieza de mercancía transportada de la formación cerrada y/o de la alimentación sincronizada sea agarrada por pinzamiento y/o en unión geométrica y/o en unión forzada, separada en cada caso espacialmente de la formación cerrada, y llevada a una posición de destino y/u orientación de destino relativa definida con respecto a las siguientes piezas de mercancía. Por ejemplo, la separación se lleva a cabo mediante distanciamiento en la dirección de transporte, en caso dado mediante al menos una breve aceleración con una componente de movimiento paralela a la trayectoria de movimiento rectilínea de la formación cerrada, y en dirección a una posición de destino y/u orientación de destino relativa definida en cada caso con respecto a las siguientes piezas de mercancía. Las piezas de mercancía correspondientes se llevan a su respectiva posición de destino y/u orientación de destino en varias etapas consecutivas, pudiendo tener lugar en caso dado un giro de las piezas de mercancía agarradas por el manipulador y, por lo tanto, por ejemplo se forma una capa paletizable o una agrupación previa para una capa paletizable.

Debido a la recogida frecuentemente asincrónica de piezas de mercancía de la formación cerrada y/o sincronizada de las filas de piezas de mercancía transportadas al área de agarre, se pueden definir ciertas limitaciones convenientes con respecto a las secuencias de movimiento del manipulador inmediatamente posteriores a la recogida y agarre las piezas de mercancía de la formación. Si el cabezal de agarre del manipulador está cargado con piezas de mercancía de la manera asimétrica descrita o en la, así llamada, carga asincrónica, con lo que hace referencia a la distancia de los respectivos primer y segundo planos de simetría - éstos son los respectivos planos de simetría verticales que están orientados en dirección aproximadamente perpendicular a la dirección de transporte o a la dirección longitudinal de la formación de piezas de mercancía - en caso de un desplazamiento hacia la izquierda o hacia la derecha, que eventualmente puede tener superpuesta una rotación respectiva, no todas las variantes de la dirección de rotación pueden llevarse a cabo de forma conveniente, ya que en determinadas circunstancias esto podría dar lugar a un recorrido de desplazamiento innecesariamente largo que tendría que ser llevado a cabo en total por el manipulador.

Si el cabezal de agarre del manipulador se acelera brevemente en la dirección de transporte inmediatamente después de recoger las piezas de mercancía, es decir, inmediatamente después de la recogida de las primeras piezas de mercancía transportadas de la formación cerrada o sincronizada, con lo que las piezas de mercancía recogidas adquieren una distancia de seguridad suficiente con respecto a las siguientes piezas de mercancía de la formación cerrada o sincronizada, cuando se inicia una rotación no hay riesgo de colisión entre el cabezal de agarre del manipulador o las piezas de mercancía recogidas sujetas en el mismo y las siguientes piezas de mercancía de la formación cerrada o sincronizada. En cambio, si por razones de un posicionamiento más rápido en casos individuales se prescinde de esta breve aceleración del manipulador o del cabezal de agarre, la dirección de movimiento adicional y, en particular, la dirección de rotación inmediatamente después del agarre ya no se puede elegir a voluntad, sino que se ha de tener en cuenta el riesgo inminente de colisión entre las piezas de mercancía ya agarradas o el propio

cabezal de agarre y las siguientes piezas de mercancía de la formación. Al mover las piezas de mercancía agarradas hacia el lado derecho de un plano vertical de división o central definido por la dirección de transporte y/o la dirección de extensión longitudinal de la formación, el manipulador o el cabezal de agarre realiza convenientemente una rotación en el sentido de las agujas del reloj si las piezas de mercancía no solo han de desplazarse dentro del área de agarre, sino que también deben realinearse en un giro superpuesto. De la misma manera, cuando las piezas de mercancía se mueven hacia el lado izquierdo del plano vertical de división o central definido por la dirección de transporte y/o la dirección de extensión longitudinal de la formación, el manipulador o el cabezal de agarre realiza una rotación en sentido contrario a las agujas del reloj si las piezas de mercancía no solo han de desplazarse dentro del área de agarre, sino que también deben realinearse en un giro superpuesto.

Sin embargo, dado que, en caso de un cabezal de agarre con carga asincrónica, dichos giros hacia la izquierda o hacia la derecha a menudo conducen a distancias en total más largas que han de ser recorridas por el cabezal de agarre o el manipulador entre el lugar de agarre y el lugar de destino o la orientación de destino de las piezas de mercancía desplazadas, posicionadas y/o giradas, puede ser más conveniente, por un lado, realizar la aceleración breve descrita del cabezal de agarre inmediatamente después de la carga asincrónica con piezas de mercancía y, por otro lado, realizar un giro a la izquierda o a la derecha según sea necesario, independientemente de la dirección principal del desplazamiento, el posicionamiento y/o la realineación de las piezas de mercancía, es decir, si éstas han de estar a la izquierda o a la derecha del plano vertical de separación o central. En particular en caso de un desplazamiento hacia la izquierda con respecto al plano vertical de separación o central, con un ángulo de rotación predeterminado de las piezas de mercancía agarradas de por ejemplo 90° con respecto a la dirección de transporte original de la formación, para acortar el trayecto que ha de ser recorrido puede ser conveniente realizar dicha rotación de 90° en el sentido de las agujas del reloj, lo que, debido al riesgo de colisión que esto implica entre las piezas de mercancía en el cabezal de agarre o el propio cabezal de agarre y las siguientes piezas de mercancía de la formación, hace que la breve aceleración descrita sea prácticamente indispensable.

Este sentido de giro preferido descrito se vuelve particularmente plausible cuando se tiene en cuenta que la carga asincrónica deja sin utilizar casi sin excepción la capacidad de recogida del cabezal de agarre o del manipulador en la parte delantera en la dirección de transporte, mientras que la sección del cabezal de agarre o del manipulador que va a la zaga en la dirección de transporte se ocupa con piezas de mercancía. En principio es posible desviarse de esta regla general, pero estos casos excepcionales rara vez deberían ocurrir en la práctica.

Alternativa o adicionalmente, a partir de las piezas de mercancía llevadas a su respectiva posición de destino y/u orientación de destino en etapas sucesivas en el tiempo, en particular en el área de agarre de al menos un manipulador del dispositivo se forman dos o más filas de piezas de mercancía procesables y/o conducibles a una estación de embalaje o paletizables en cada caso o conjuntamente. En este contexto se pueden girar en cada caso piezas de mercancía individuales, varias o todas ellas, en particular en cada caso en un ángulo de giro de 90° alrededor de una vertical. Sin embargo, este caso no es la norma, sino que es probable que ocurra con menos frecuencia, ya que se refiere a la opción, que no debe considerarse como la norma, de formar dos filas o más de dos filas en lugar de una capa paletizable, en cada caso con un giro respectivo de 90° de las piezas de mercancía. No obstante, este caso puede ser una opción conveniente en algunas situaciones especiales de la formación de capas y/o filas.

Según una forma de realización de la invención, para formar la capa paletizable o la agrupación previa para una capa paletizable, en al menos una de las etapas sucesivas en el tiempo se agarran al menos dos piezas de mercancía al menos aproximadamente al mismo tiempo. A continuación, estas al menos dos piezas de mercancía juntas se separan espacialmente de la formación cerrada y se llevan juntas a su respectiva posición de destino y/u orientación de destino relativa definida con respecto a las siguientes piezas de mercancía de la formación. Si el cabezal de agarre del manipulador puede recoger, por ejemplo, tres piezas de mercancía al mismo tiempo, en caso de una carga asincrónica o recogida asincrónica el espacio situado en la parte delantera en la dirección de transporte suele quedar libre y sin utilizar para otra pieza de mercancía, lo que induce las direcciones preferidas de movimiento y rotación del manipulador anteriormente descritas en el siguiente posicionamiento y/o alineación dentro del área de agarre.

Normalmente o con relativa frecuencia, para formar la capa paletizable o la agrupación previa para una capa paletizable, en al menos dos o más etapas sucesivas en el tiempo se agarra por pinzamiento y/o en unión forzada y/o en unión geométrica una cantidad diferente de piezas de mercancía, éstas se separan espacialmente en cada caso de las formaciones cerradas y se llevan a una posición de destino y/u orientación de destino relativa definida correspondiente con respecto a las siguientes piezas de mercancía, ya que las disposiciones o composiciones de piezas de mercancía que han de ser formadas generalmente no permiten una regularidad completa en el posicionamiento y la realineación. Esta fase de procedimiento puede constituir una etapa importante en relación con el agarre asimétrico de piezas de mercancía o con la recogida asincrónica de piezas de mercancía. En este contexto puede estar previsto que en primer lugar se agarre una primera cantidad de piezas de mercancía y se transfiera a las posiciones de destino, por ejemplo solo una pieza de mercancía, dos, tres o más piezas de mercancía, después de lo cual se agarra otra cantidad, que puede ser diferente de la primera cantidad, y se transfiere a las posiciones de destino y se deposita o posiciona en las mismas.

Según una forma de realización de la invención, para formar la capa paletizable o la agrupación previa para una capa paletizable, en al menos dos o más etapas consecutivas siempre se agarra por pinzamiento y/o en unión forzada y/o en unión geométrica en cada caso una única pieza de mercancía, se separa espacialmente de la formación cerrada y

se lleva a una posición de destino y/u orientación de destino relativa definida con respecto a las siguientes piezas de mercancía de la formación. Este ejemplo de realización alternativo, que debe entenderse como una modificación y/o como una opción adicional a algunas de las variantes de realización anteriormente descritas, se refiere en particular a la opción de formar capas paletizables recogiendo siempre una sola pieza de mercancía.

5 Preferiblemente, en el procedimiento descrito, mediante el al menos un manipulador del dispositivo en las al menos dos etapas sucesivas en el tiempo se agarra una pieza de mercancía transportada en primer lugar en la formación cerrada o varias piezas de mercancía transportadas en primer lugar en la formación cerrada, se separan de la formación y se reposicionan. Como se ha descrito anteriormente sobre la base de la carga asimétrica o sobre la base de la recogida asincrónica, este agarre de una sola pieza de mercancía significa un aprovechamiento incompleto de la capacidad de recogida del cabezal de agarre del manipulador, en el que por regla general no se utilizan las zonas delanteras en la dirección de transporte, de modo que, con la condición adicional de minimizar las distancias que debe recorrer el cabezal de agarre, se obtienen direcciones de rotación preferibles en el reposicionamiento de las piezas de mercancía en su camino hacia la posición de destino y/u orientación de destino respectiva dentro del área de agarre.

10 En el procedimiento, las al menos dos etapas sucesivas en el tiempo pueden implementarse a través de un manipulador específico, preferiblemente diseñado como un robot cinemático delta. Opcionalmente, la cantidad respectiva de piezas de mercancía se puede agarrar por pinzamiento y/o en unión geométrica y/o en unión forzada en las al menos dos etapas sucesivas en el tiempo en cada caso mediante al menos dos medios de sujeción y/o agarre opuestos del manipulador específico y, después de llevarla a su respectiva posición de destino definida, se puede liberar por medio de los al menos dos medios de sujeción y/o agarre opuestos, en particular abriendo los al menos dos medios de sujeción y/o agarre opuestos, móviles y en particular que se pueden abrir y cerrar. Estos medios de sujeción y/o agarre están configurados, por ejemplo, como mordazas de agarre o similares que pueden avanzar una hacia la otra y que permiten agarrar, mover, posicionar y soltar rápidamente las piezas de mercancía a la velocidad deseada con la precisión de ajuste deseada. Opcionalmente, también se pueden usar otros manipuladores, por ejemplo aquellos que están diseñados como robots de pórtico o como partes de dichos robots de pórtico. También se pueden usar ventajosamente otros manipuladores, por ejemplo aquellos que están diseñados como robots multieje o como partes de dichos robots multieje.

15 Preferiblemente está previsto que las piezas de mercancía no agarradas en cada caso de la fila de piezas de mercancía en movimiento sigan siendo transportadas sin interrupción y/o con una velocidad de transporte invariable durante el agarre por pinzamiento y/o en unión geométrica y/o en unión forzada, la separación espacial y/o la transferencia de la al menos una la pieza de mercancía a una posición de destino y/u orientación de destino relativa definida.

20 Además, el procedimiento puede prever opcional o adicionalmente que la al menos una pieza de mercancía, al alcanzar o inmediatamente después de alcanzar su posición de destino y/u orientación de destino, pueda seguir siendo transportada sin interrupción y/o cambio de velocidad y/o cambio de dirección.

25 De acuerdo con una forma de realización alternativa de la invención, después de que hayan alcanzado y/o asumido su posición de destino y/u orientación de destino, las piezas de mercancía agarradas pueden seguir siendo transportadas, preferiblemente sin interrupción, pero en caso dado a una velocidad diferente y/o en una dirección de transporte diferente, y conducidas, por ejemplo, a un dispositivo de embalaje, una estación de paletización u otros dispositivos de procesamiento posterior.

30 En la etapa de manipulación respectiva para alcanzar la posición de destino y/u orientación de destino, a la al menos una pieza de mercancía agarrada se le aplica al menos una componente de velocidad y/o de dirección adicional con respecto a una velocidad de transporte de la formación cerrada. Esto tiene lugar en particular en el área de agarre del manipulador del dispositivo. El cambio de la velocidad y/o la dirección de la al menos una pieza de mercancía agarrada se aplica a la misma en particular por medio del manipulador. Esto también puede estar diseñado para girar la al menos una pieza de mercancía agarrada. Por ejemplo, el cabezal de agarre anteriormente descrito se encuentra en una articulación giratoria y puede cambiar la orientación de las piezas agarradas entre las mordazas de sujeción mediante rotación en un ángulo definido de, por ejemplo, 90°.

35 Además, se describe un dispositivo para el manejo de piezas de mercancía que se mueven en formación una detrás de otra en al menos una fila, que comprende al menos un manipulador con medios de sujeción y/o agarre para manipular piezas de mercancía, y al menos un dispositivo de transporte mediante el cual se transportan piezas de mercancía directamente sucesivas entre sí en la fila, sin o casi sin separación como una formación cerrada, a un área de agarre del al menos un manipulador. El al menos un manipulador está diseñado típicamente/preferiblemente para el agarre y/o la recepción por pinzamiento y/o en unión geométrica y/o en unión forzada de una pieza de mercancía de la formación dentro de su área de agarre, y para la separación y transferencia de la al menos una pieza de mercancía de la formación cerrada a una posición de destino y/u orientación de destino dentro de su área de agarre. El manipulador puede estar diseñado, por ejemplo, como un robot cinemático paralelo o formar parte de uno, en particular como trípode o robot de pórtico, robot multieje, etc. El manipulador presenta, por ejemplo, al menos un cabezal de agarre con mordazas de sujeción rígidas, móviles y/o que pueden avanzar una hacia la otra, entre las cuales se sujeta la al menos una pieza de mercancía, que de este modo se puede mover correspondientemente a la posición de destino.

Alternativa o adicionalmente a las características descritas, el dispositivo puede comprender una o más características y/o propiedades del procedimiento anteriormente descrito. Del mismo modo, alternativa o adicionalmente, el procedimiento también puede presentar una o más características y/o propiedades del dispositivo descrito.

5 En este dispositivo, el al menos un manipulador puede tener preferiblemente una determinada capacidad de recogida para varias piezas de mercancía y ser controlable para las varias etapas en cada caso adaptadas a la capa paletizable o la agrupación previa de una capa paletizable que han de ser formadas para agarrar una cantidad determinada de piezas de mercancía. Para diferentes etapas de posicionamiento, la cantidad respectiva de piezas de mercancía puede corresponder a la capacidad de recogida del manipulador o ser menor que la capacidad de recogida. Aunque en la presente descripción se habla a menudo de una capacidad máxima de recogida de hasta tres piezas de mercancía por manipulador o cabezal de agarre, las consideraciones mencionadas también pueden aplicarse de forma análoga a manipuladores con una capacidad máxima de recogida menor o mayor.

10 Para un manejo más fácil de las piezas de mercancía, puede resultar ventajoso que el al menos un manipulador presente dos medios de sujeción y/o agarre opuestos entre sí para agarrar respectivamente la cantidad determinada de piezas de mercancía y soltar la cantidad determinada respectiva de piezas de mercancía en la posición de destino y/u orientación de destino.

15 De acuerdo con una forma de realización está previsto que el al menos un manipulador o una parte del al menos un manipulador diseñada para agarrar piezas de mercancía se mueva a la misma velocidad o aproximadamente a la misma velocidad con respecto a la formación cerrada al agarrar la al menos una pieza de mercancía.

20 El dispositivo comprende al menos un dispositivo de transporte horizontal, preferiblemente accionado sin interrupción, sobre el que la al menos una pieza de mercancía llega a la posición de destino y/u orientación de destino desde el manipulador o desde una parte del al menos un manipulador diseñada para agarrar piezas de mercancía. En el contexto de la presente descripción, el dispositivo de transporte horizontal se define a menudo en relación con las respectivas posiciones de destino para las piezas de mercancía. Por esta razón, con el fin de evitar ambigüedades, la posición de destino se define a menudo con precisión en la descripción y se describe su relación con el dispositivo de transporte horizontal. De esta manera, en algunos lugares se aclara que las posiciones y/u orientaciones de destino se alcanzan normalmente por medio de los movimientos de ajuste del manipulador. Esto se puede hacer directamente. Sin embargo, las posiciones de destino finales también se pueden alcanzar indirectamente, por ejemplo utilizando piezas de mercancía agarradas por el manipulador como empujadores para piezas de mercancía que ya se han posicionado previamente. También en este caso, el manipulador actúa como una herramienta de posicionamiento, pero con la interposición de piezas de mercancía que han sido agarradas y que a continuación también han de ser posicionadas.

25 De acuerdo con una forma de realización, el al menos un manipulador o una parte del al menos un manipulador prevista para transferir la al menos una pieza de mercancía a la posición de destino y/u orientación de destino se mueven a la misma velocidad o aproximadamente a la misma velocidad que el al menos un dispositivo de transporte horizontal, accionado preferiblemente sin interrupción, durante la transferencia completa de la al menos una pieza de mercancía a la posición de destino y/u orientación de destino. Esto es aplicable preferiblemente al menos durante el agarre de la pieza de mercancía o de las piezas de mercancía e inmediatamente antes y después de este momento, lo que también se puede designar como "sincronización" del manipulador con las piezas de mercancía en movimiento de la formación.

30 De acuerdo con una forma de realización, el dispositivo de transporte horizontal de accionamiento continuo es directamente adyacente a al menos un dispositivo de transporte en la dirección de transporte, y las velocidades del al menos un dispositivo de transporte horizontal, accionado preferiblemente sin interrupción, y la velocidad de transporte del al menos un dispositivo de transporte coinciden aproximada o exactamente. El al menos un dispositivo de transporte puede estar formado, por ejemplo, por al menos una cinta transportadora de alimentación o varias cintas transportadoras de alimentación paralelas, que preferiblemente desembocan directamente en el dispositivo de transporte horizontal y en particular forman una primera zona de transporte. Cuando las piezas de mercancía se transportan en una formación al menos en gran medida sin huecos, en la primera zona de transporte - y a diferencia del estado de la técnica conocido - normalmente no se produce una agrupación previa o una formación de ciclos de las piezas de mercancía, sino que esto tiene lugar simultáneamente con el posicionamiento mediante agarre, desplazamiento y/o giro, el alcance de las posiciones de destino y/u orientaciones de destino y la posterior liberación del manipulador de las piezas de mercancía posicionadas y/u orientadas respectivamente dentro del, así llamado, módulo de agrupación, que está formado en particular por el dispositivo de transporte horizontal y el al menos un manipulador dispuesto por encima del dispositivo de transporte horizontal. Por lo tanto, toda la descripción deja claro que con una alimentación sin huecos no se produce ninguna agrupación previa en el sentido convencional, que podría reconocerse claramente y/o diferenciarse del proceso de formación de capas, sino que más bien se resuelve en el curso del movimiento entre la separación de las respectivas piezas de mercancía de la formación y el alcance de las posiciones de destino.

35 De acuerdo con una forma de realización, el al menos un manipulador o una parte del al menos un manipulador prevista para transferir la al menos una pieza de mercancía a la posición de destino y/u orientación de destino se mueven a la misma velocidad o aproximadamente a la misma velocidad que el al menos un dispositivo de transporte horizontal, accionado preferiblemente sin interrupción, durante la transferencia completa de la al menos una pieza de mercancía a la posición de destino y/u orientación de destino. Esto es aplicable preferiblemente al menos durante el agarre de la pieza de mercancía o de las piezas de mercancía e inmediatamente antes y después de este momento, lo que también se puede designar como "sincronización" del manipulador con las piezas de mercancía en movimiento de la formación.

40 De acuerdo con una forma de realización, el dispositivo de transporte horizontal de accionamiento continuo es directamente adyacente a al menos un dispositivo de transporte en la dirección de transporte, y las velocidades del al menos un dispositivo de transporte horizontal, accionado preferiblemente sin interrupción, y la velocidad de transporte del al menos un dispositivo de transporte coinciden aproximada o exactamente. El al menos un dispositivo de transporte puede estar formado, por ejemplo, por al menos una cinta transportadora de alimentación o varias cintas transportadoras de alimentación paralelas, que preferiblemente desembocan directamente en el dispositivo de transporte horizontal y en particular forman una primera zona de transporte. Cuando las piezas de mercancía se transportan en una formación al menos en gran medida sin huecos, en la primera zona de transporte - y a diferencia del estado de la técnica conocido - normalmente no se produce una agrupación previa o una formación de ciclos de las piezas de mercancía, sino que esto tiene lugar simultáneamente con el posicionamiento mediante agarre, desplazamiento y/o giro, el alcance de las posiciones de destino y/u orientaciones de destino y la posterior liberación del manipulador de las piezas de mercancía posicionadas y/u orientadas respectivamente dentro del, así llamado, módulo de agrupación, que está formado en particular por el dispositivo de transporte horizontal y el al menos un manipulador dispuesto por encima del dispositivo de transporte horizontal. Por lo tanto, toda la descripción deja claro que con una alimentación sin huecos no se produce ninguna agrupación previa en el sentido convencional, que podría reconocerse claramente y/o diferenciarse del proceso de formación de capas, sino que más bien se resuelve en el curso del movimiento entre la separación de las respectivas piezas de mercancía de la formación y el alcance de las posiciones de destino.

45 De acuerdo con una forma de realización, el al menos un manipulador o una parte del al menos un manipulador prevista para transferir la al menos una pieza de mercancía a la posición de destino y/u orientación de destino se mueven a la misma velocidad o aproximadamente a la misma velocidad que el al menos un dispositivo de transporte horizontal, accionado preferiblemente sin interrupción, durante la transferencia completa de la al menos una pieza de mercancía a la posición de destino y/u orientación de destino. Esto es aplicable preferiblemente al menos durante el agarre de la pieza de mercancía o de las piezas de mercancía e inmediatamente antes y después de este momento, lo que también se puede designar como "sincronización" del manipulador con las piezas de mercancía en movimiento de la formación.

50 De acuerdo con una forma de realización, el dispositivo de transporte horizontal de accionamiento continuo es directamente adyacente a al menos un dispositivo de transporte en la dirección de transporte, y las velocidades del al menos un dispositivo de transporte horizontal, accionado preferiblemente sin interrupción, y la velocidad de transporte del al menos un dispositivo de transporte coinciden aproximada o exactamente. El al menos un dispositivo de transporte puede estar formado, por ejemplo, por al menos una cinta transportadora de alimentación o varias cintas transportadoras de alimentación paralelas, que preferiblemente desembocan directamente en el dispositivo de transporte horizontal y en particular forman una primera zona de transporte. Cuando las piezas de mercancía se transportan en una formación al menos en gran medida sin huecos, en la primera zona de transporte - y a diferencia del estado de la técnica conocido - normalmente no se produce una agrupación previa o una formación de ciclos de las piezas de mercancía, sino que esto tiene lugar simultáneamente con el posicionamiento mediante agarre, desplazamiento y/o giro, el alcance de las posiciones de destino y/u orientaciones de destino y la posterior liberación del manipulador de las piezas de mercancía posicionadas y/u orientadas respectivamente dentro del, así llamado, módulo de agrupación, que está formado en particular por el dispositivo de transporte horizontal y el al menos un manipulador dispuesto por encima del dispositivo de transporte horizontal. Por lo tanto, toda la descripción deja claro que con una alimentación sin huecos no se produce ninguna agrupación previa en el sentido convencional, que podría reconocerse claramente y/o diferenciarse del proceso de formación de capas, sino que más bien se resuelve en el curso del movimiento entre la separación de las respectivas piezas de mercancía de la formación y el alcance de las posiciones de destino.

55 De acuerdo con una forma de realización, el al menos un manipulador o una parte del al menos un manipulador prevista para transferir la al menos una pieza de mercancía a la posición de destino y/u orientación de destino se mueven a la misma velocidad o aproximadamente a la misma velocidad que el al menos un dispositivo de transporte horizontal, accionado preferiblemente sin interrupción, durante la transferencia completa de la al menos una pieza de mercancía a la posición de destino y/u orientación de destino. Esto es aplicable preferiblemente al menos durante el agarre de la pieza de mercancía o de las piezas de mercancía e inmediatamente antes y después de este momento, lo que también se puede designar como "sincronización" del manipulador con las piezas de mercancía en movimiento de la formación.

60 De acuerdo con una forma de realización, el dispositivo de transporte horizontal de accionamiento continuo es directamente adyacente a al menos un dispositivo de transporte en la dirección de transporte, y las velocidades del al menos un dispositivo de transporte horizontal, accionado preferiblemente sin interrupción, y la velocidad de transporte del al menos un dispositivo de transporte coinciden aproximada o exactamente. El al menos un dispositivo de transporte puede estar formado, por ejemplo, por al menos una cinta transportadora de alimentación o varias cintas transportadoras de alimentación paralelas, que preferiblemente desembocan directamente en el dispositivo de transporte horizontal y en particular forman una primera zona de transporte. Cuando las piezas de mercancía se transportan en una formación al menos en gran medida sin huecos, en la primera zona de transporte - y a diferencia del estado de la técnica conocido - normalmente no se produce una agrupación previa o una formación de ciclos de las piezas de mercancía, sino que esto tiene lugar simultáneamente con el posicionamiento mediante agarre, desplazamiento y/o giro, el alcance de las posiciones de destino y/u orientaciones de destino y la posterior liberación del manipulador de las piezas de mercancía posicionadas y/u orientadas respectivamente dentro del, así llamado, módulo de agrupación, que está formado en particular por el dispositivo de transporte horizontal y el al menos un manipulador dispuesto por encima del dispositivo de transporte horizontal. Por lo tanto, toda la descripción deja claro que con una alimentación sin huecos no se produce ninguna agrupación previa en el sentido convencional, que podría reconocerse claramente y/o diferenciarse del proceso de formación de capas, sino que más bien se resuelve en el curso del movimiento entre la separación de las respectivas piezas de mercancía de la formación y el alcance de las posiciones de destino.

únicamente ejemplos de cómo pueden estar diseñados el dispositivo según la invención y el procedimiento según la invención y no constituyen ninguna limitación definitiva de la invención o la idea inventiva.

5 Las Figuras 1 y 3 a 8 muestran esquemáticamente una secuencia cronológica de una primera variante de realización de un procedimiento según la invención para el manejo de piezas de mercancía que se mueven una detrás de otra en al menos una fila por medio de un dispositivo de manipulación correspondiente.

Las Figuras 2A a 2C y las Figuras 2D a 2F muestran en cada caso el agarre de una cantidad diferente de piezas de mercancía por un manipulador del dispositivo de manejo.

10 Las Figuras 9 a 16 muestran esquemáticamente una secuencia cronológica de una segunda variante de realización de un procedimiento según la invención para el manejo de piezas de mercancía que se mueven una detrás de otra en filas separadas entre sí por medio de un dispositivo de manipulación correspondiente, lo que corresponde a una alimentación sincronizada de las piezas de mercancía o las filas de piezas de mercancía.

15 Para elementos de la invención que son iguales o tienen el mismo efecto se utilizan símbolos de referencia idénticos. Además, en aras de la claridad, en las figuras individuales solo se utilizan los símbolos de referencia que son necesarios para la descripción de la figura respectiva. Las formas de realización mostradas representan únicamente ejemplos de cómo pueden estar diseñados el dispositivo según la invención y el procedimiento según la invención y no constituyen ninguna limitación definitiva.

20 La Figura 1 muestra en particular la entrada de las piezas 2 de mercancía como una fila 1 o en una formación F esencialmente sin huecos a través del dispositivo 3 de transporte del dispositivo 10 de manipulación. En el ejemplo de realización mostrado, las piezas 2 de mercancía son en cada caso envases formados por seis recipientes de bebida, que se mantienen unidos con un embalaje retráctil, por ejemplo.

25 Las piezas 2 de mercancía se mueven en la dirección de transporte TR con una velocidad v3 de transporte preferiblemente constante en la dirección de área 4 de agarre de un manipulador 5 móvil, desplazable y/o rotatorio del dispositivo 10 de manipulación, y se transfieren en particular sin huecos desde el dispositivo 3 de transporte a un dispositivo 6 de transporte horizontal y sobre éste se siguen desplazando con una velocidad v6 constante, que corresponde en particular a la velocidad v3 de transporte del dispositivo 3 de transporte.

30 El dispositivo 3 de transporte es, por ejemplo, una cinta transportadora u otro dispositivo de transporte adecuado en el que las piezas 2 de mercancía se transportan preferiblemente en una fila, en donde entre piezas 2 de mercancía directamente sucesivas no existe ningún hueco o solo existe un hueco insignificante, en caso dado condicionado por el proceso. Por lo tanto, las piezas 2 de mercancía entran en una, así llamada, formación F cerrada al área 4 de agarre del manipulador 5 móvil, desplazable y/o rotatorio.

También es posible transportar las piezas 2 de mercancía en varias filas, en particular en varias filas paralelas, al área 4 de agarre del manipulador 5. Las filas paralelas se pueden transportar en el dispositivo 3 de transporte a una distancia entre sí o en gran medida sin distancia entre sí.

35 En la Figura 1 también se muestra la trayectoria de movimiento TB de las piezas 2 de mercancía que llegan en formación F al dispositivo 6 de transporte horizontal, que está alineada con respecto a la dirección de movimiento de las piezas 2 de mercancía en el dispositivo 3 de transporte.

40 El dispositivo 6 de transporte horizontal y el al menos un manipulador 5 dispuesto por encima del dispositivo 6 de transporte horizontal también se designan juntos como módulo 20 de agrupación del dispositivo 10 de manipulación. Las piezas 2 de mercancía se transfieren en particular sin huecos desde el al menos un dispositivo 3 de transporte al módulo 20 de agrupación y se siguen moviendo constantemente mediante el dispositivo 6 de transporte horizontal.

45 El manipulador 5, que está dispuesto por encima del dispositivo 6 de transporte horizontal en el módulo 20 de agrupación, está diseñado para recoger por pinzamiento y/o en unión forzada y/o en unión geométrica piezas 2 de mercancía dentro del área 4 de agarre. Las dos piezas 2 de mercancía recogidas por el manipulador 5 se designan a continuación con el símbolo de referencia 2* para diferenciarlos de las piezas 2 de mercancía dispuestas en la formación F. Por ejemplo, si el manipulador 5 agarra en varias etapas consecutivas al menos una, preferiblemente al menos dos o tres piezas 2, 2* de mercancía dispuestas sucesivamente que llegan en una formación cerrada F y a una velocidad v3 de transporte constante, las separa de la formación F de piezas 2 de mercancía en una fila y transfiere la pieza 2* de mercancía separada o el grupo separado de dos o tres piezas 2, 2* de mercancía dispuestas sin huecos en fila a una posición de destino P y/u orientación de destino. Puede estar previsto que la pieza 2* de mercancía o el grupo de piezas 2* de mercancía sean desplazados lateralmente con respecto a la formación F entrante de las piezas 2 de mercancía y/o que la pieza 2* de mercancía agarrada o el grupo de piezas 2* de mercancía agarrado sean separados de la formación F de las piezas 2 de mercancía en la dirección de transporte TR por el manipulador 5. Además, en el procedimiento de acuerdo con la invención puede estar previsto girar la pieza 2* de mercancía o el grupo de piezas 2* de mercancía con respecto a las piezas 2 de mercancía de la formación F.

55

5 Durante el posicionamiento de las piezas 2* de mercancía recogidas por el manipulador 5, el al menos un dispositivo 3 de transporte y el dispositivo 6 de transporte horizontal siguen funcionando constantemente. En particular, las piezas 2 de mercancía de la formación F y las piezas 2* de mercancía ya dispuestas en la posición de destino P se siguen transportando sin interrupción y/o con una velocidad v3 de transporte invariable sobre el dispositivo 3 de transporte o con una velocidad v6 de transporte invariable sobre el dispositivo 6 de transporte horizontal.

10 El manipulador 5 tiene preferiblemente una cierta capacidad de recogida para varias piezas 2, 2* de mercancía (véanse las Figuras 2 y la descripción correspondiente). Sin embargo, está previsto que en cada etapa del procedimiento agarre en cada caso un número específico de piezas 2 de mercancía de la formación F adaptado en cada caso a la capa paletizable o a la agrupación previa de una capa paletizable que han de ser formadas. Esto se controla y/o regula en particular a través de un dispositivo de control (no mostrado). En este contexto, la cantidad de piezas de mercancía agarradas varía entre uno y la cantidad máxima según la capacidad de recogida del manipulador 5. Cuando en los ejemplos de realización ilustrados se describe una capacidad máxima de recogida de hasta dos piezas 2, 2* de mercancía por cada manipulador 5, las consideraciones mencionadas también son aplicables análogamente a los manipuladores 5 con una menor o mayor capacidad máxima de recogida.

15 Las Figuras 3 a 8 muestran una primera etapa de procedimiento para manipular piezas 2 de mercancía que se mueven una detrás de otra en al menos una fila 1, por ejemplo, en la formación de una capa paletizable o una agrupación previa para una capa paletizable de piezas 2 de mercancía, en donde en la etapa de procedimiento representada tiene lugar una recogida de dos primeras piezas 2 de mercancía, dispuestas en la formación cerrada F, de la formación F mediante un manipulador 5 que tiene una capacidad máxima de piezas de mercancía. Las piezas 2 de mercancía de la fila 1 que no son agarradas por el manipulador 5 se siguen transportando en el área 4 de agarre del manipulador 5 sin interrupción y con una velocidad v6 invariable.

20 En la primera etapa de procedimiento mostrada en las Figuras 3 a 8, un grupo de dos piezas 2, 2* de mercancía agarradas asimétricamente por el manipulador 5 se transporta a una posición de destino P a la izquierda de una alineación del dispositivo 3 de transporte, y se gira en este proceso.

25 En este contexto puede estar previsto, por ejemplo, que el manipulador 5 levante las dos piezas 2* de mercancía agarradas asimétricamente, las transporte a la posición de destino P y las deposite de nuevo sobre el dispositivo 6 de transporte horizontal dentro del área 4 de agarre. Alternativamente, puede estar previsto que el manipulador 5 desplace las dos piezas 2* de mercancía sobre el dispositivo 6 de transporte horizontal aplicando en particular una componente de velocidad y/o una componente de dirección a las piezas 2* de mercancía recogidas.

30 Preferiblemente, las dos piezas 2* de mercancía agarradas asimétricamente se transfieren a la posición de destino P y/u orientación de destino, se empujan y se giran correspondientemente en una sola etapa de manipulación, en particular ininterrumpida. En particular, las dos piezas 2* de mercancía agarradas asimétricamente se llevan a una posición P, de modo que las piezas 2* de mercancía manipuladas en varias etapas de procedimiento sucesivas entre sí y llevadas a las posiciones P de destino respectivas forman una capa paletizable o una agrupación previa para una capa paletizable.

35 En las etapas de manipulación descritas en la presente memoria está previsto en particular que el manipulador 5, al menos durante el agarre asimétrico de las dos piezas 2* de mercancía y la liberación de las mismas en la posición de destino P1 y orientación de destino, se mueva a una velocidad que corresponda aproximada o exactamente a la velocidad v3 de transporte con la que se mueve la formación cerrada F de las piezas 2 de mercancía o que corresponda a la velocidad v6 a la que se mueve el dispositivo de transporte.

40 Una vez que las piezas 2* de mercancía han llegado a su posición de destino P y el manipulador 5 se ha soltado de las mismas, las piezas 2* de mercancía se siguen moviendo sobre el dispositivo 6 de transporte horizontal en la dirección de transporte TR y a la velocidad v6. La posición de destino P respectiva es, en particular, una posición relativa con respecto a las siguientes piezas 2 de mercancía cuya posición no ha sido modificada por el manipulador 5. Dado que, en la forma de realización aquí descrita, la velocidad v6 del dispositivo 6 de transporte horizontal corresponde a la velocidad v3 de transporte del dispositivo 3 de transporte, y dado que la dirección de transporte TR del dispositivo 3 de transporte y el dispositivo 6 de transporte horizontal también se corresponden, las piezas 2* de mercancía cuya posición y/u orientación han sido modificadas por el manipulador 5 siguen siendo transportadas sin interrupción y/o sin cambio de velocidad y/o de dirección al llegar a su posición de destino P y/o inmediatamente después de ello.

45 En el ejemplo de realización mostrado, el manipulador 5 agarra asimétricamente dos piezas 2 de mercancía de la formación F y las transfiere a una posición de destino P, y los grupos de dos piezas de mercancía agarrados se giran adicionalmente 90°. Para el experto en la materia está claro, en particular en relación con la divulgación de la Figura 2, que dependiendo del diseño del manipulador 5 y la disposición del manipulador 5, en la formación cerrada F entrante también se pueden agarrar cantidades diferentes de piezas 2, 2* de mercancía en etapas de procedimiento diferentes.

55 La posición de recogida del manipulador 5 se desplace de acuerdo con la cantidad de las piezas 2* de mercancía que han de ser recogidas/separadas. Por lo tanto, los grupos de productos necesarios en la capa que ha de ser formada

se forman durante la etapa de manipulación, que combina un proceso de agrupación y un proceso de posicionamiento en una única etapa de procedimiento.

5 La velocidad v_3 de transporte del dispositivo 3 de transporte o la velocidad v_6 del dispositivo 6 de transporte horizontal se eligen de modo que el manipulador 5 disponga de tiempo suficiente dentro del área de trabajo o área 4 de agarre para desplazar las piezas 2* de mercancía. Preferiblemente, el manipulador 5 consiste en un robot cinemático delta para realizar movimientos de desplazamiento altamente dinámicos de las al menos dos etapas consecutivas y permitir tiempos de ciclo lo más rápidos posible.

10 Antes del inicio de un giro del manipulador 5, éste se puede acelerar, por ejemplo junto con las piezas 2* de mercancía agarradas, al menos brevemente en relación con las piezas 2 de mercancía de la formación F, para separar al menos ligeramente las piezas 2* de mercancía agarradas por el manipulador 5 de las siguientes piezas 2 de mercancía de la formación F.

15 En el procedimiento aquí descrito, los grupos de piezas 2* de mercancía se componen o forman según la disposición que ha de ser formada en cada caso durante el proceso de agrupación/posicionamiento. En particular, la formación y posicionamiento de grupos es posible en el marco de una única etapa de procedimiento y por medio de un único dispositivo correspondiente (en particular, el manipulador 5 móvil, desplazable y/o rotatorio como parte del dispositivo). Esto constituye una diferencia significativa con respecto al estado de la técnica, en el que, por ejemplo mediante la disposición de dispositivos de transporte adecuados que se accionan a diferentes velocidades, primero se forma una agrupación, que luego se posiciona y/o gira en una etapa de procedimiento adicional de acuerdo con la capa que ha de ser formada.

20 Si en el presente caso, o en general en el contexto de la presente invención y/o en el contexto de los ejemplos de realización descritos en la presente memoria con referencia a las Figuras 1 a 16, se habla de un manipulador 5, en concreto la parte del manipulador 5 prevista para la transferencia de la, al menos una, pieza 2, 2* de mercancía a la posición de destino P y/u orientación de destino puede consistir, por ejemplo, en un cabezal de herramienta, un cabezal de agarre o similares, que está sujeto y alojado, por ejemplo, en brazos de extensión montados de forma móvil, brazos de extensión que a su vez pueden estar alojados de forma fija en un armazón o bastidor. Dicha suspensión de manipulador o disposición de manipulador, también conocida como disposición de cinemática paralela, permite la movilidad deseada del cabezal (también: del manipulador 5), que puede agarrar, desplazar, posicionar, colocar, girar, etc. las piezas 2, 2* de mercancía de la manera deseada para poder acercarse a las respectivas posiciones de destino P y/u orientaciones de destino para las piezas 2, 2* de mercancía. Sin embargo, también son concebibles otras configuraciones de manipulador adecuadas, por ejemplo, aquellas con guías de robot de pórtico o similares. Estas otras configuraciones de manipulador pueden referirse opcionalmente a variantes de realización individuales, múltiples o todas las que se mencionan en relación con la presente descripción de las figuras y/o la descripción completa de la invención.

35 Las Figuras 2A a 2C muestran el agarre de una cantidad diferente de piezas 2, 2* de mercancía por medio de un manipulador 5 del dispositivo 10 de manipulación. El manipulador 5 tiene preferiblemente una determinada capacidad de recogida para varias piezas 2, 2* de mercancía. No obstante, está previsto que en cada etapa de procedimiento agarre una cantidad determinada de piezas 2 de mercancía de la formación F, en cada caso adaptada a la capa paletizable o a la agrupación previa de una capa paletizable que han de ser formadas. Esto se controla y/o regula en particular a través de un dispositivo de control (no representado). La cantidad de piezas de mercancía agarradas varía entre uno y la cantidad máxima según la capacidad de recogida del manipulador 5.

45 El manipulador 5 representado esquemáticamente en la Figura 2 está diseñado, por ejemplo, como un cabezal de agarre y tiene dos medios de sujeción y/o agarre opuestos, rígidos, móviles y/o que pueden avanzar uno hacia el otro, para la sujeción y/o recepción de piezas 2, 2*, en particular dos mordazas 22 de sujeción o paletas de agarre o similares. Preferiblemente, entre las mordazas 22 de sujeción está formada una abertura de recepción, que puede reducirse en tamaño mediante un movimiento de las mordazas 22 de sujeción una hacia la otra y agrandarse mediante un movimiento opuesto de las mordazas 22 de sujeción alejándose una de la otra. La al menos una pieza 2, 2* de mercancía se puede agarrar por pinzamiento y/o en unión forzada y/o en unión geométrica entre las mordazas 22 de sujeción, y de este modo se puede mover correspondientemente a la posición de destino P deseada (véase la Figura 8). La longitud L de las mordazas 22 de sujeción se selecciona de tal manera que se pueda recoger una cantidad máxima de piezas 2* de mercancía, que forman un ciclo para la capa. El manipulador 5 mostrado en la Figura 2 puede agarrar en particular una pieza 2* de mercancía (véase la Figura 2A), dos piezas 2* de mercancía (véase la Figura 2B) o tres piezas 2* de mercancía (véase la Figura 2C).

55 Aquí puede estar previsto que un primer plano de simetría S_2^* vertical, definido por la al menos una pieza 2* de mercancía agarrada por las al menos dos mordazas 22 de sujeción del al menos un manipulador 5, esté separado de un segundo plano de simetría S_5 vertical, que está definido por el manipulador 5 o por las mordazas 22 de sujeción del mismo. Por lo tanto, puede estar definido en particular que la al menos una pieza 2* de mercancía agarrada por el manipulador 5 no sea agarrada y posicionada central o simétricamente con respecto al eje central vertical y/o eje de giro del manipulador 5 o de sus mordazas 22 de sujeción mientras se desplaza y/o se lleva en dirección a la posición de destino P, en caso dado con rotación simultánea. Esto es igualmente aplicable a dos o más piezas 2* de mercancía

agarradas, que también se pueden sujetar de forma excéntrica o asimétrica en el manipulador 5. En este contexto también se habla de carga asimétrica o no simétrica del manipulador.

5 Las Figuras 2A y 2B muestran la carga asimétrica de un manipulador 5, que puede agarrar hasta tres piezas 2* de mercancía entre las mordazas 22 de sujeción. Si el manipulador 5 se carga solo con una o dos piezas 2 de mercancía, las piezas 2* de mercancía se disponen excéntricamente con respecto a las mordazas 22 de sujeción, es decir, el primer plano de simetría S2* vertical está separado del segundo plano de simetría S5 vertical del manipulador 5. En cambio, si el manipulador 5 está completamente cargado con tres piezas 2* de mercancía, el primer plano de simetría S2* vertical y el segundo plano de simetría S5 vertical del manipulador 5 coinciden, lo que se ilustra en la Figura 2C.

10 Las Figuras 2D, 2E y 2F ilustran la misma relación nuevamente con diferentes designaciones y usando las siguientes ecuaciones y desigualdades. Sea L22 la longitud total de las mordazas 22 de sujeción del manipulador 5. Sea L2 la longitud de una pieza 2 o 2* de mercancía que se encuentra actualmente entre las mordazas 22 de sujeción. Correspondientemente, sea LR la longitud restante o longitud vacía entre las mordazas 22 de sujeción del manipulador 5 que no está ocupada por piezas 2 o 2* de mercancía. Como ilustran conjuntamente las Figuras 2D, 2E y 2F, con una longitud L22 de mordaza de sujeción correspondiente a tres veces la longitud L2 de una pieza de mercancía es aplicable la siguiente relación general:

$$LR = (3 - x) \cdot L2,$$

donde x es el número de piezas 2* de mercancía sujetas entre las mordazas 22 de sujeción, es decir, que se encuentran actualmente en el manipulador 5. En consecuencia, si solo hay una pieza de mercancía en el manipulador 5:

20
$$x = 1,$$

lo corresponde al mismo tiempo a la representación de la Figura 2A y la Figura 2D, el siguiente caso especial:

$$LR = (3 - x) \cdot L2 = 2 \cdot L2$$

De manera correspondiente, lo siguiente es aplicable en caso de dos piezas de mercancía situadas asimétricamente en el manipulador 5:

25
$$x = 2,$$

lo corresponde al mismo tiempo a la representación de la Figura 2B y la Figura 2E, el siguiente caso especial:

$$LR = (3 - x) \cdot L2 = 1 \cdot L2 = L2$$

30 En el caso especial mostrado en la Figura 2F de la carga simétrica del manipulador 5 con un total de tres piezas 2* de mercancía (a este respecto, véase también la Figura 2C con los planos de simetría S2* y S5 coincidentes), es aplicable lo siguiente:

$$x = 3,$$

a partir de lo cual se calcula un valor de cero para la longitud restante LR:

$$LR = (3 - x) \cdot L2 = 0 \cdot L2 = 0$$

35 Las consideraciones planteadas con referencia a las Figuras 2A a 2F generalmente se basan en una carga asimétrica del manipulador 5 o un agarre asimétrico, en donde las piezas 2* de mercancía situadas entre las mordazas 22 de sujeción están dispuestas en un borde de las mordazas 22 de sujeción, de modo que la longitud restante LR no utilizada siempre se encuentra solo en un lado, y no en ambos lados de las piezas de mercancía situadas entre las mordazas 22 de sujeción. Por esta razón, también se puede afirmar que, cuando se cumplen las dos condiciones siguientes, siempre se produce una carga asimétrica del manipulador 5 o un agarre asimétrico:

40
$$L22 > x \cdot L2,$$

y

$$LR \geq (L22 - x \cdot L2) \cdot \frac{1}{2}$$

45 donde x generalmente puede adoptar los valores cero, uno, dos o tres, mientras que, para cumplir las desigualdades arriba indicadas en caso de una carga asimétrica o de un agarre asimétrico en el ejemplo de realización mostrado, x solo puede adoptar los valores uno (x = 1; véase la Figura 2D) o dos (x = 2; véase la Figura 2E), ya que de lo contrario habría un manipulador 5 vacío (con x = 0; no mostrado) o un manipulador 5 completamente cargado y simétricamente cargado (en x = 3; véase la Figura 2F).

En aras de la exhaustividad, en este punto debe mencionarse que también sería concebible un caso de agarre simétrico con un manipulador 5 que no está completamente ocupado, de modo que, por ejemplo, entre las mordazas 22 de sujeción podrían estar dispuestas dos piezas 2* de mercancía en una posición central, de modo que los respectivos planos de simetría S2* de las piezas 2* de mercancía y S5 del manipulador 5 podrían coincidir. Este caso no se podría representar con las fórmulas anteriores, ya que se aplicaría la desigualdad anterior ($L_{22} > x \cdot L_2$). Sin embargo, en una situación de agarre de este tipo, toda la longitud restante LR se dividiría por igual entre las dos secciones de borde entre las mordazas 22 de sujeción, de modo que no se cumpliría la desigualdad inferior

$$[LR \geq (L_{22} - x \cdot L_2) \cdot \frac{1}{2}].$$

El manipulador 5 o cabezal de agarre está diseñado para cambiar la velocidad y/o la dirección de la al menos una pieza 2, 2* de mercancía agarrada. Además, el manipulador 5 o cabezal de agarre también puede estar diseñado para girar la al menos una pieza 2, 2* de mercancía agarrada. Por ejemplo, el cabezal de agarre descrito anteriormente está situado en una articulación giratoria y puede cambiar la orientación de las piezas 2, 2* de mercancía agarradas entre las mordazas 22 de sujeción mediante una rotación en un ángulo definido de, por ejemplo, 90°.

Una vez que la al menos una pieza 2, 2* de mercancía agarrada por el manipulador 5 ha alcanzado su posición de destino P (véase la Figura 8), se libera abriendo los al menos dos medios de sujeción y/o de agarre opuestos, en particular abriendo las mordazas 22 de sujeción.

En los ejemplos de realización ilustrados y descritos en la presente memoria, la parte del manipulador 5 prevista para transferir la al menos una pieza 2, 2* de mercancía a la posición de destino P y/u orientación de destino puede consistir en un cabezal de agarre que está sujeto y alojado, por ejemplo, en brazos de extensión alojados de forma móvil, brazos de extensión que a su vez normalmente pueden estar fijados en un armazón o bastidor o similares. Dicha suspensión o disposición de manipulador, también conocida como disposición de cinemática paralela, permite la movilidad deseada del cabezal de agarre, que puede agarrar, desplazar, posicionar, colocar, girar, etc. las piezas 2, 2* de mercancía de la manera deseada para poder acercarse a las posiciones de destino P y/u orientaciones de destino para las piezas 2, 2* de mercancía.

Con respecto a los movimientos de giro descritos, se puede mencionar que el manipulador 5 o su cabezal de agarre pueden rotar opcionalmente en un ángulo de orientación deseado para las piezas 2 o 2* de mercancía, opcionalmente por ejemplo 45°, por ejemplo aproximadamente 90° u otros ángulos de giro. Una capacidad de giro sin fin del cabezal de agarre del manipulador 5 puede resultar especialmente ventajosa, ya que de esta manera, con giros de, por ejemplo, 180° o 90°, puede tener lugar un giro adicional rápido durante el movimiento de retorno a la formación F, que en caso dado puede requerir un período de tiempo más corto que una rotación inversa en el sentido de rotación opuesto. De esta manera, mediante dicha capacidad de giro sin fin del cabezal de agarre con, en principio, un ángulo de giro ilimitado se pueden seleccionar siempre los sentidos de giro que se pueden realizar más rápidamente; esto se aplica tanto al posicionamiento de las piezas 2 o 2* de mercancía agarradas como a las "carreras en vacío" durante los movimientos de reposición del manipulador 5 en dirección a la formación F para recoger allí más piezas 2 de mercancía o al menos otra pieza 2 de mercancía.

La posibilidad de utilizar el mismo manipulador 5 o cabezal de agarre para agarrar diferentes cantidades de piezas 2, 2* de mercancía en diferentes etapas de procedimiento, en particular mediante una recogida asimétrica de piezas 2, 2* de mercancía, posibilita la separación de diferentes grupos de piezas 2, 2* de mercancía utilizando un solo manipulador 5 o cabezal de agarre. Esto conduce a una mayor variabilidad del dispositivo 10, y también se pueden ahorrar costes y espacio de almacenamiento, ya que ahora no tienen que estar disponibles los manipuladores 5 o cabezales de agarre correspondientes para cada producto. Dado que en cada caso se agarran grupos de piezas de mercancía en el número justamente necesario, también es posible ahorrar etapas de procedimiento, como resultado de lo cual se puede lograr un mayor rendimiento.

Las demás Figuras 9 a 16 ilustran, por medio de otro ejemplo de realización, una alimentación sincronizada de las piezas 2 de mercancía, que son transportadas por medio de un dispositivo 3 de transporte y una corta sección 3* de transporte subsiguiente hacia el dispositivo 6 de transporte horizontal o el área 4 de agarre del manipulador 5. La Figura 9 muestra en particular la llegada de las piezas 2 de mercancía como una fila finita 1* con una longitud definida o una cantidad definida de piezas 2 de mercancía a través del dispositivo 3 de transporte del dispositivo 10 de manipulación. En el ejemplo de realización mostrado, las piezas 2 de mercancía pueden consistir en cada caso en un envase de seis recipientes de bebida, que se mantienen unidos, por ejemplo, con un embalaje retráctil.

Como se indica en las Figuras 9 a 16, la fila 1*, que es más corta que la fila 1 de la formación cerrada F mostrada anteriormente con referencia a las Figuras 1 a 8, no ha de cubrir toda la longitud del dispositivo 3 de transporte, sino que puede cubrir, por ejemplo, solo una cantidad de un total de ocho piezas 2 de mercancía, por lo que ya no constituye una formación cerrada F tal como se ha definido previamente con referencia al primer ejemplo de realización de las Figuras 1 a 8.

Las piezas 2 de mercancía se transportan sobre el dispositivo 3 de transporte primero en la dirección de transporte TR a una velocidad v3* de transporte preferiblemente constante en dirección a una sección 3* de transporte más corta directamente a continuación del dispositivo de transporte, donde se aceleran a la velocidad v3 de transporte más

rápida, creando huecos entre grupos de piezas 2 de mercancía sucesivas de la fila 1*, de modo que se forman filas 1** más cortas a partir, por ejemplo, de sólo cuatro piezas 2 de mercancía, como se indica en la Figura 9. La sección 3* de transporte termina en el dispositivo 6 de transporte horizontal, de modo que las piezas 2 de mercancía se mueven desde la sección 3* de transporte al área 4 de agarre del manipulador 5 móvil, desplazable y/o rotatorio del dispositivo 10 de manipulación, y en particular se transfieren desde la sección 3* de transporte al dispositivo 6 de transporte horizontal con huecos de longitudes definidas entre filas 1** más cortas sucesivas de piezas 2 de mercancía y se conducen más allá a una velocidad v6 constante, velocidad constante v6 que corresponde aproximadamente a la velocidad v3 de transporte de la sección 3* de transporte, que a su vez es más rápida que la velocidad v3* de transporte del dispositivo 3 de transporte.

Tanto el dispositivo 3 de transporte como la sección 3* de transporte están formados en cada caso, por ejemplo, por cintas transportadoras u otros dispositivos de transporte adecuados, sobre los que se transportan las piezas 2 de mercancía preferiblemente en una fila, en donde entre piezas 2 de mercancía directamente sucesivas dentro de sus filas 1* o 1** respectivas no se forma ningún hueco o solo se forman huecos insignificantes, en caso dado condicionados por el proceso. Por lo tanto, las piezas 2 de mercancía entran en el área 4 de agarre del manipulador 5 móvil, desplazable y/o rotatorio en grupos o filas 1* o 1**, en cada caso con una cantidad definida de piezas 2 de mercancía.

Opcionalmente, también es posible transportar las piezas 2 de mercancía en varias filas, en particular en varias filas paralelas, al área 4 de agarre del manipulador 5. Las filas paralelas se pueden transportar sobre el dispositivo 3 de transporte a una distancia entre sí o en gran medida sin distancia entre sí. Sin embargo, esta variante no se muestra en las Figuras 9 a 16.

Además, en la Figura 9 y en las siguientes Figuras 10 a 16 se muestra la trayectoria de movimiento TB de las piezas 2 de mercancía que llegan en la fila corta 1** sobre el dispositivo de transporte 6 horizontal, que está alineado con la dirección de movimiento de las piezas 2 de mercancía sobre el dispositivo 3 de transporte y sobre la sección 3* de transporte.

El dispositivo 6 de transporte horizontal y el al menos un manipulador 5 dispuesto por encima del dispositivo 6 de transporte horizontal también pueden designarse en su interacción como módulo 20 de agrupación del dispositivo 10 de manipulación. Las piezas 2 de mercancía se transfieren, en particular con huecos de una longitud definida entre filas 1** sucesivas y, por lo tanto, en un ciclo definido, desde la sección 3* de transporte contigua al dispositivo 3 de transporte al módulo 20 de agrupación, y se siguen moviendo por medio del dispositivo 6 de transporte horizontal a una velocidad de transporte constante v6 en la dirección de transporte TR.

El manipulador 5, que está dispuesto por encima del dispositivo 6 de transporte horizontal en el módulo 20 de agrupación, está diseñado para recibir piezas 2 de mercancía dentro del área 4 de agarre por pinzamiento y/o en unión forzada y/o en unión geométrica. Las piezas 2 de mercancía agarradas por el manipulador 5 se designan a continuación con el número de referencia 2* para distinguirlas de las piezas 2 de mercancía dispuestas en las filas 1* o 1**. Por ejemplo, el manipulador 5 agarra en varias etapas sucesivas en el tiempo al menos una, pero opcionalmente también dos o tres de las piezas 2, 2* de mercancía dispuestas una detrás de otra que entran en la fila 1** y con una velocidad v3 de transporte constante, las separa de la fila 1** única de las piezas 2 de mercancía y transfiere la pieza 2* de mercancía o el grupo de dos tres piezas 2* de mercancía separados a una posición de destino P y/u orientación de destino. En este contexto puede estar previsto que la pieza 2* de mercancía o el grupo de piezas 2* de mercancía se desplacen lateralmente con respecto a la fila 1** entrante con otras piezas 2 de mercancía y/o que el manipulador 5 separe la pieza 2* de mercancía agarrada o el grupo de piezas 2* de mercancía agarrado de la fila 1** de piezas 2 de mercancía que avanza por detrás. Además, en el procedimiento según la invención puede estar previsto que la pieza 2* de mercancía o el grupo de piezas 2* de mercancía gire con respecto a las piezas 2 de mercancía de la fila 1**.

Durante el posicionamiento de las piezas 2* de mercancía agarradas por el manipulador 5, el dispositivo 3 de transporte, la sección 3* de transporte y el dispositivo 6 de transporte horizontal continúan funcionando de forma constante. En particular, las piezas 2 de mercancía de las filas 1* y 1** y las piezas 2* de mercancía que ya están dispuestas en la posición de destino P siguen siendo transportadas sin interrupción y/o con una velocidad de transporte v3 invariable sobre la sección 3* de transporte o a una velocidad v6 invariable sobre el dispositivo 6 de transporte horizontal.

El manipulador 5 tiene preferiblemente una capacidad de recogida determinada para varias piezas 2, 2* de mercancía (véanse las Figuras 2 y la descripción correspondiente). Sin embargo, también está previsto que en cada etapa de procedimiento agarre en cada caso una cantidad determinada de piezas 2 de mercancía de la fila 1** de una longitud definida en cada caso adaptada a la capa paletizable o la agrupación previa de una capa paletizable que han de ser formadas. Esto se controla y/o regula en particular a través de un dispositivo de control (no representado). La cantidad de piezas 2 o 2* de mercancía agarradas varía entre uno y la cantidad máxima según la capacidad de recogida del manipulador 5.

Las Figuras 10 a 16 muestran una segunda variante de realización del procedimiento, que se diferencia del primer ejemplo de realización esencialmente por la alimentación sincronizada, en diferentes etapas de procedimiento para el

5 manejo de piezas 2 de mercancía que se mueven una detrás de otra en al menos una fila 1* o 1**, por ejemplo cuando se forma una capa paletizable o una agrupación previa para una capa paletizable de piezas 2 de mercancía, en donde en las etapas de procedimiento mostradas tiene lugar una recogida de una o dos piezas 2 de mercancía dispuestas en la parte delantera de la fila 1** por medio de un manipulador 5, que tiene una capacidad máxima de recogida de tres piezas 2 o 2* de mercancía. Las piezas 2 de mercancía de la fila 1** no agarradas por el manipulador 5 se siguen transportando en el área 4 de agarre del manipulador 5 sin interrupción y con una velocidad v6 invariable.

10 En las etapas de procedimiento representadas a modo de ejemplo en las Figuras 9 a 16, diferentes grupos de una sola pieza 2 de mercancía (Figura 11) o de dos piezas 2, 2* de mercancía agarradas asimétricamente por el manipulador 5 se transportan a diferentes posiciones de destino en cada caso, en particular a la derecha de una alineación del dispositivo 3 de transporte, pero no se giran al mismo tiempo (véanse la Figura 13 y siguientes). En este contexto puede estar previsto opcionalmente que el manipulador 5 por ejemplo levante las dos piezas 2* de mercancía agarradas asimétricamente, las transporte a la posición de destino respectiva y las deposite de nuevo sobre el dispositivo 6 de transporte horizontal dentro del área 4 de agarre. Alternativamente puede estar previsto que el manipulador 5 desplace las dos piezas 2* de mercancía sobre el dispositivo 6 de transporte horizontal aplicando en particular una componente de velocidad y/o una componente de dirección a las piezas 2* de mercancía recogidas.

15 Preferiblemente, las dos piezas 2* de mercancía agarradas asimétricamente se transfieren, empujan y giran correspondientemente en una sola etapa de manipulación, en particular ininterrumpida. En particular, las dos piezas 2* de mercancía agarradas asimétricamente se colocan en una posición tal que las piezas 2* de mercancía manipuladas en varias etapas de procedimiento sucesivas y llevadas a las posiciones de destino respectivas forman una capa paletizable o una agrupación previa para una capa paletizable.

20 En las etapas de manipulación descritas en la presente memoria está previsto en particular que el manipulador 5, al menos durante el agarre asimétrico de las dos piezas 2* de mercancía y durante su liberación en la posición de destino y orientación de destino, se mueva a una velocidad que corresponda aproximada o exactamente a la velocidad v3 de transporte a la que se mueve la fila 1** de las piezas 2 de mercancía después de su aceleración cuando son transferidas a la sección 3* de transporte, o a la velocidad v6 a la que se mueve el dispositivo 6 de transporte horizontal.

25 Una vez que las piezas 2* de mercancía han alcanzado sus respectivas posiciones de destino y el manipulador 5 se ha soltado de ellas, las piezas 2* de mercancía se siguen moviendo sobre el dispositivo 6 de transporte horizontal en la dirección de transporte TR y a la velocidad v6. La respectiva posición de destino es, en particular, una posición relativa a las siguientes piezas 2 de mercancía cuya posición no ha sido modificada por el manipulador 5. Dado que, en la forma de realización descrita en la presente memoria, la velocidad v6 del dispositivo 6 de transporte horizontal corresponde a la velocidad v3* de transporte de la sección 3* de transporte, y dado que la dirección de transporte TR del dispositivo 3 de transporte, de la sección 3* de transporte y del dispositivo 6 de transporte horizontal también se corresponden, las piezas 2* de mercancía cuya posición y/u orientación ha sido modificada por el manipulador 5 siguen siendo transportadas sin interrupción y/o cambio de velocidad y/o de dirección al llegar o inmediatamente después de llegar a su posición de destino.

30 La posición de recogida del manipulador 5 se puede desplazar según el número de piezas 2* de mercancía que han de ser recogidas/separadas y/o el manipulador 5 se puede activar según las posiciones de las piezas 2* de mercancía que han de ser agarradas. Por lo tanto, los grupos de productos necesarios en la capa que ha de ser formada se forman durante la etapa de manipulación, que combina un proceso de agrupación y un proceso de posicionamiento en una única etapa de procedimiento.

35 La velocidad v3 de transporte de la sección 3* de transporte o la velocidad v6 del dispositivo 6 de transporte horizontal se seleccionan de tal manera que el manipulador 5 tiene suficiente tiempo dentro del área de trabajo o área 4 de agarre disponible para desplazar y/o girar las piezas 2* de mercancía. El manipulador 5 consiste preferiblemente en un robot cinemático delta para realizar movimientos de desplazamiento altamente dinámicos de las al menos dos etapas sucesivas en el tiempo y posibilitar los tiempos de ciclo más rápidos posible.

40 Antes de iniciar un giro del manipulador 5, éste se puede acelerar, por ejemplo junto con las piezas 2* de mercancía agarradas, al menos brevemente en relación con las piezas 2 de mercancía de la fila 1** con el fin de separar las piezas 2* de mercancía agarradas por el manipulador 5 al menos ligeramente de las siguientes piezas 2 de mercancía de la fila 1**.

45 En el ejemplo de realización del procedimiento descrito en la presente memoria, los grupos de piezas 2* de mercancía se componen o se forman según la disposición que se ha de formar en cada caso durante el proceso de agrupación/posicionamiento. En particular, la formación de grupos y el posicionamiento es posible dentro del marco de una sola etapa de procedimiento y por medio de un único dispositivo correspondiente (en particular, el manipulador 5 móvil, desplazable y/o rotatorio como parte del dispositivo). Esto representa una diferencia significativa con el estado de la técnica, en el que, por ejemplo, mediante la disposición de dispositivos de transporte adecuados, que se accionan en cada caso a diferentes velocidades, primero se forma un grupo, que luego se posiciona y/o gira en una etapa de procedimiento adicional de acuerdo con la capa que ha de ser formada.

Lista de símbolos de referencia

| | |
|----------------|--------------------------------------|
| 1, 1*, 1** | Fila |
| 2, 2* | Pieza de mercancía |
| 3 | Dispositivo de transporte |
| 3* | Sección de transporte |
| 4 | Área de agarre |
| 5 | Manipulador |
| 6 | Dispositivo de transporte horizontal |
| 10 | Dispositivo de manipulación |
| 20 | Módulo de agrupación |
| 22 | Mordazas de sujeción |
| F | Formación |
| L, L2, L22, LR | Longitud |
| P | Posición de destino |
| S2*, S5 | Plano de simetría |
| TB | Trayectoria de movimiento |
| TR | Dirección de transporte |
| v3, v3* | Velocidad de transporte |
| v6 | Velocidad |

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para el manejo de piezas (2) de mercancía que se mueven una tras otra, que son transportadas sin huecos, en formación cerrada (F), a un área (4) de agarre de un manipulador (5), en donde
 - en el área (4) de agarre, una pieza (2) de mercancía transportada o un grupo que comprende al menos dos piezas (2) de mercancía transportadas son agarrados por pinzamiento y/o en unión forzada y/o en unión geométrica por medio de al menos dos medios (22) de sujeción y/o de agarre situados uno frente al otro y asignados a al menos un manipulador (5), separados espacialmente de las siguientes piezas (2) de mercancía de la formación cerrada (F) y llevados a una posición de destino (P) y/u orientación de destino relativa definida en relación con las siguientes piezas (2) de mercancía en cada caso de la formación cerrada (F),
 - caracterizado por que un primer plano (S2*) de simetría vertical, que está definido por la pieza (2) de mercancía agarrada o por el grupo agarrado, y que está orientado aproximadamente perpendicular a una dirección de transporte (TR) de las piezas (2) de mercancía, está separado de un segundo plano (S5) de simetría vertical que está orientado aproximadamente paralelo al mismo y que está definido por el manipulador (5) o por los medios (22) de sujeción y/o de agarre del mismo.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en donde
 - en varias etapas sucesivas en el tiempo se agarra en cada caso al menos una pieza (2) de mercancía transportada de la formación cerrada (F) y se lleva a una posición de destino (P) y/u orientación de destino relativa definida en relación con las siguientes piezas (2) de mercancía de la formación cerrada (F),
 - con el resultado de que, a partir de las piezas (2) de mercancía que se han llevado a su posición de destino (P) y/u orientación de destino correspondiente en las etapas sucesivas en el tiempo, se forma una capa paletizable o una agrupación previa para una capa paletizable, y/o
 - con el resultado de que, a partir de las piezas (2) de mercancía que se han llevado a su posición de destino (P) y/u orientación de destino correspondiente en las etapas sucesivas en el tiempo, se forman dos o más filas de piezas (2) de mercancía que se pueden procesar adicionalmente y/o suministrar a una estación de embalaje, o que se pueden paletizar individualmente o en conjunto, pudiendo girarse en cada caso piezas (2) de mercancía individuales, varias o todas las piezas (2) de mercancía, en particular en cada caso en un ángulo de giro de al menos 90° con respecto a donde que, con el fin de formar la capa paletizable o la agrupación previa para una capa paletizable, en al menos una de las etapas sucesivas en el tiempo se agarran, al menos aproximadamente de forma simultánea, al menos dos piezas (2) de mercancía de la formación cerrada (F) y se llevan juntas a su posición de destino (P) y/u orientación de destino relativa correspondiente definida en relación con las siguientes piezas (2) de mercancía de la formación cerrada (F).
4. El procedimiento según la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en donde, con el fin de formar la capa paletizable o la agrupación previa para una capa paletizable, en al menos dos o más etapas sucesivas en el tiempo se agarra una cantidad diferente de piezas (2) de mercancía de la formación cerrada (F) y se lleva a una posición de destino (P) y/u orientación de destino relativa definida correspondiente en relación con las siguientes piezas (2) de mercancía de la formación cerrada (F).
5. El procedimiento según la reivindicación 2, en donde, con el fin de formar la capa paletizable o la agrupación previa para una capa paletizable, en al menos dos o más etapas sucesivas en el tiempo se agarra en cada caso siempre una pieza (2) de mercancía individual de la formación cerrada (F) y se lleva a una posición de destino (P) y/u orientación de destino relativa definida correspondiente en relación con las siguientes piezas (2) de mercancía de la formación cerrada (F).
6. El procedimiento según una de las reivindicaciones 3 a 5, en donde en las al menos dos etapas sucesivas en el tiempo se agarran en cada caso una pieza (2) de mercancía transportada en primer lugar o varias piezas (2) de mercancía transportadas en primer lugar de varias piezas (2) de mercancía transportadas en formación cerrada (F).
7. El procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, en donde las al menos dos etapas sucesivas en el tiempo se llevan a cabo por medio de un manipulador (5) determinado diseñado como robot cinemático delta (42), o por medio de un manipulador (5) que forma parte de un robot cinemático delta (42).
8. El procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, en donde, en las al menos dos etapas sucesivas en el tiempo, la cantidad correspondiente de piezas (2) de mercancía se agarra en cada caso por pinzamiento y/o en unión forzada y/o en unión geométrica por medio de al menos dos medios (22) de sujeción de un manipulador (5) y/o de agarre situados uno frente al otro y, después de llevarla a su posición de destino (P) definida, se libera mediante la apertura de los al menos dos medios (22) de sujeción y/o de agarre situados uno frente al otro.
9. El procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, en donde las piezas (2) de mercancía no agarradas en cada caso de las piezas (2) de mercancía restantes que se mueven en formación cerrada (F) siguen siendo

transportadas sin interrupción y/o a una velocidad de transporte invariable durante el agarre por pinzamiento y/o en unión forzada y/o en unión geométrica, la separación espacial de la al menos una pieza (2) de mercancía de la formación cerrada (F), y/o la transferencia de la al menos una pieza (2) de mercancía a una posición de destino (P) y/u orientación de destino relativa definida.

- 5 10. El procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, en donde la al menos una pieza (2) de mercancía se sigue transportando sin interrupción y/o sin cambio de velocidad y/o dirección al llegar y/o inmediatamente después de llegar a su posición de destino (P) y/u orientación de destino.
11. El procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, en donde a la al menos una pieza (2) de mercancía agarrada se le aplica al menos una componente de velocidad y/o de dirección adicional con respecto a una velocidad (v3) de transporte.
- 10

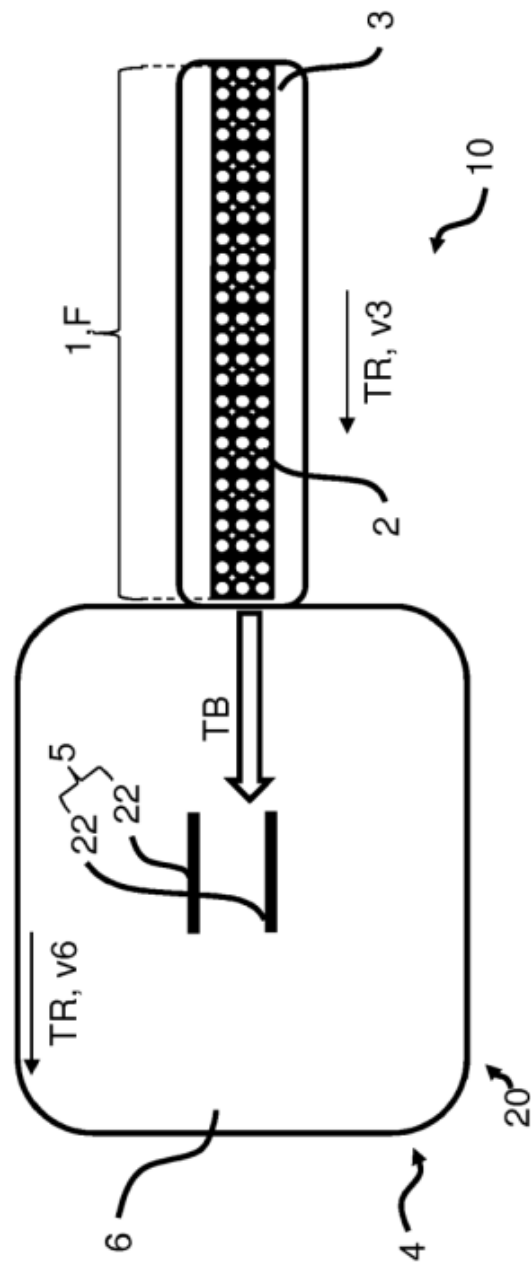
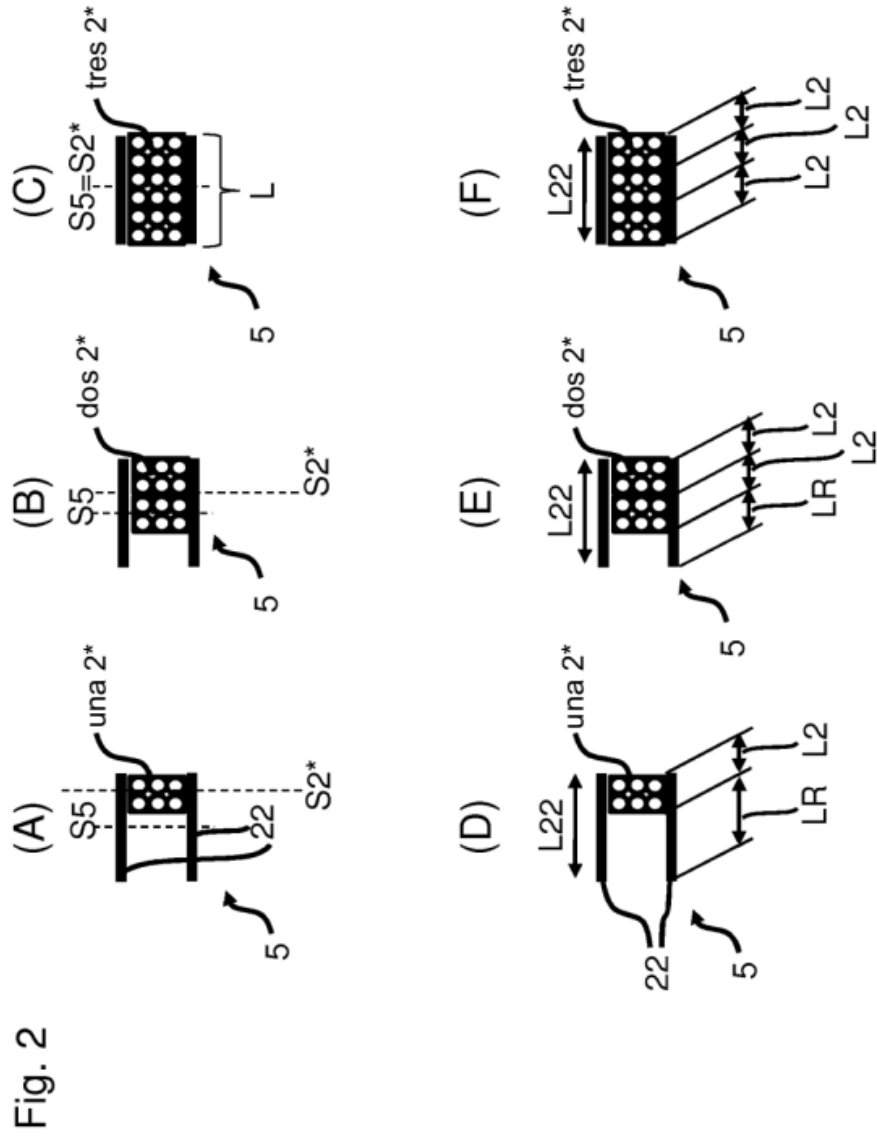


Fig. 1



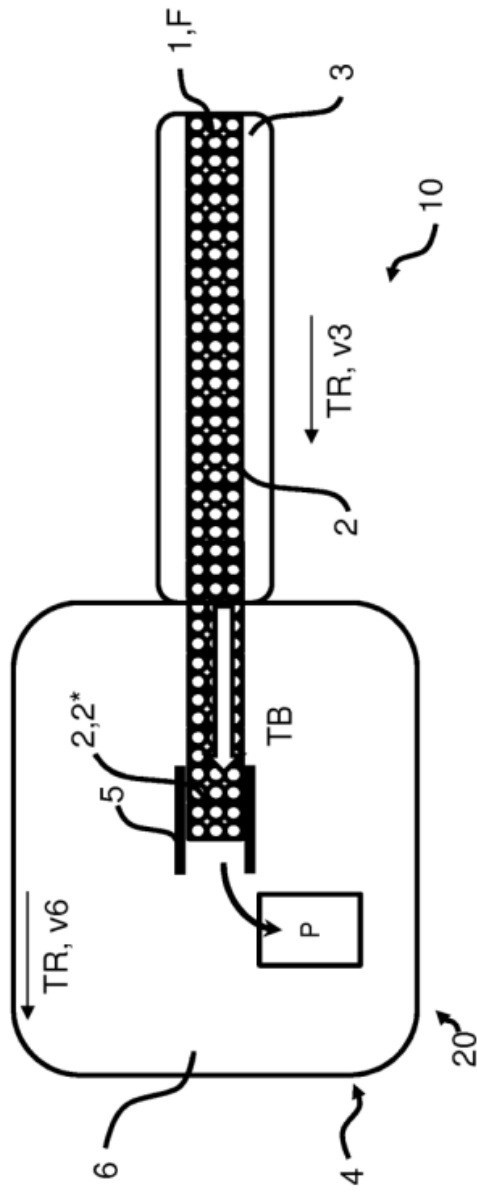


Fig. 3

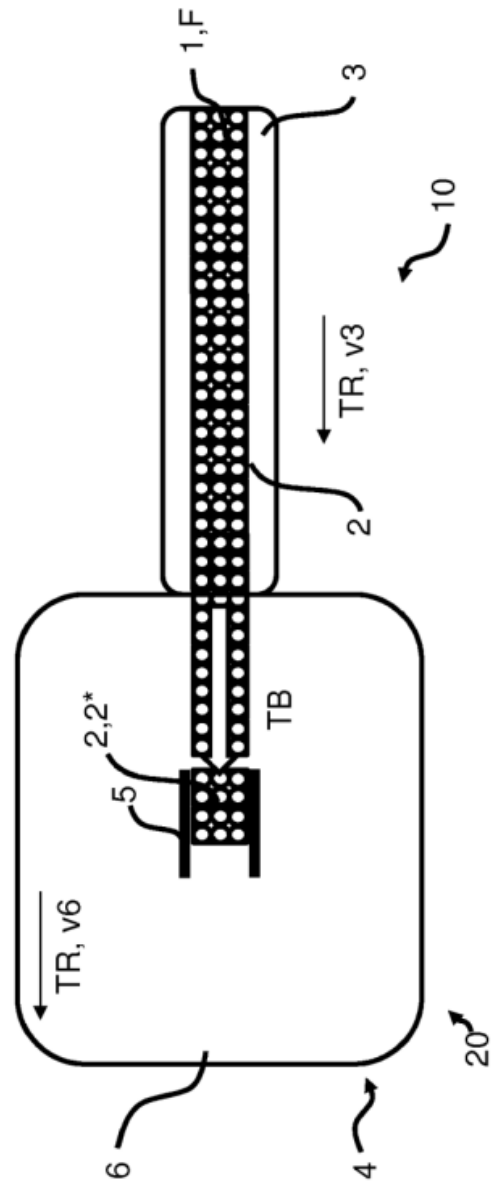


Fig. 4

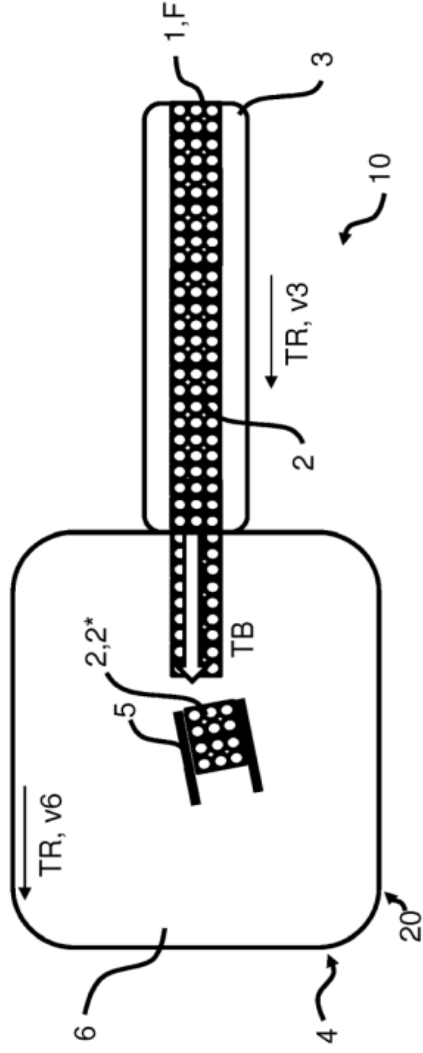


Fig. 5

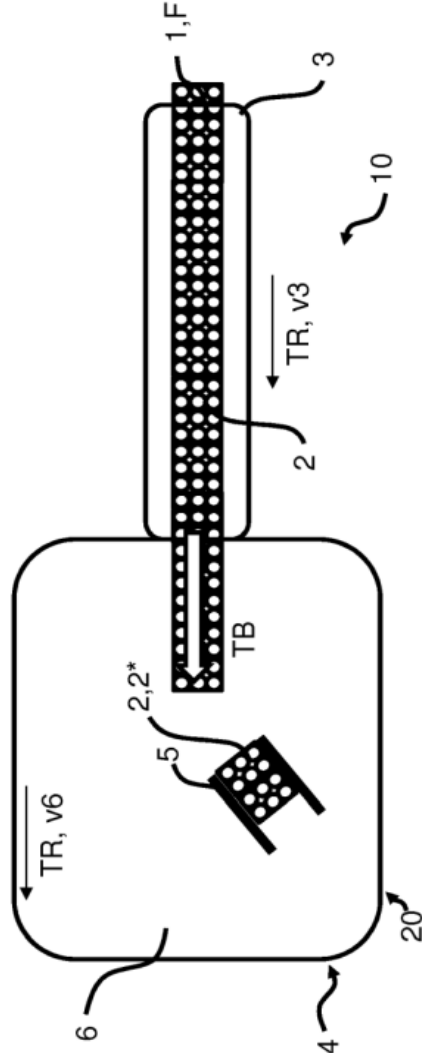


Fig. 6

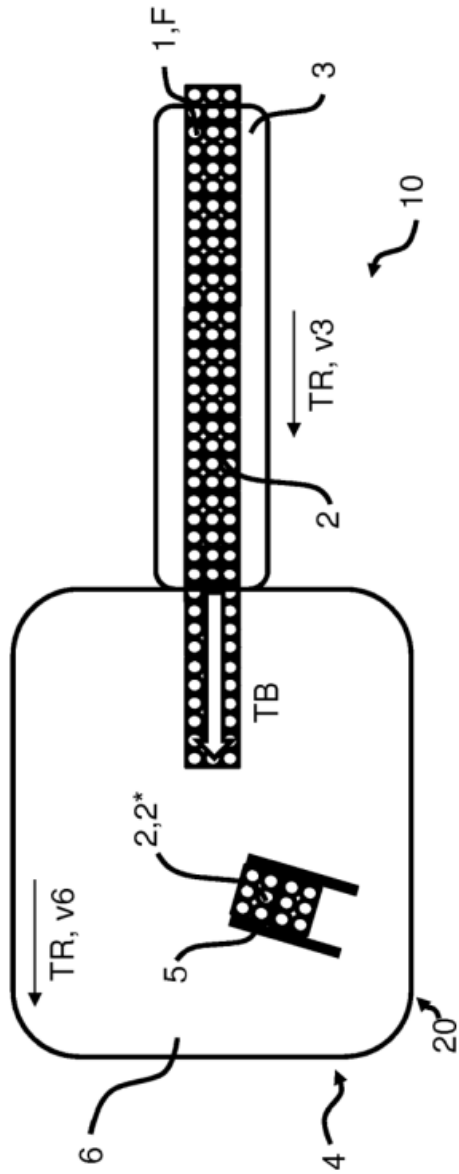


Fig. 7

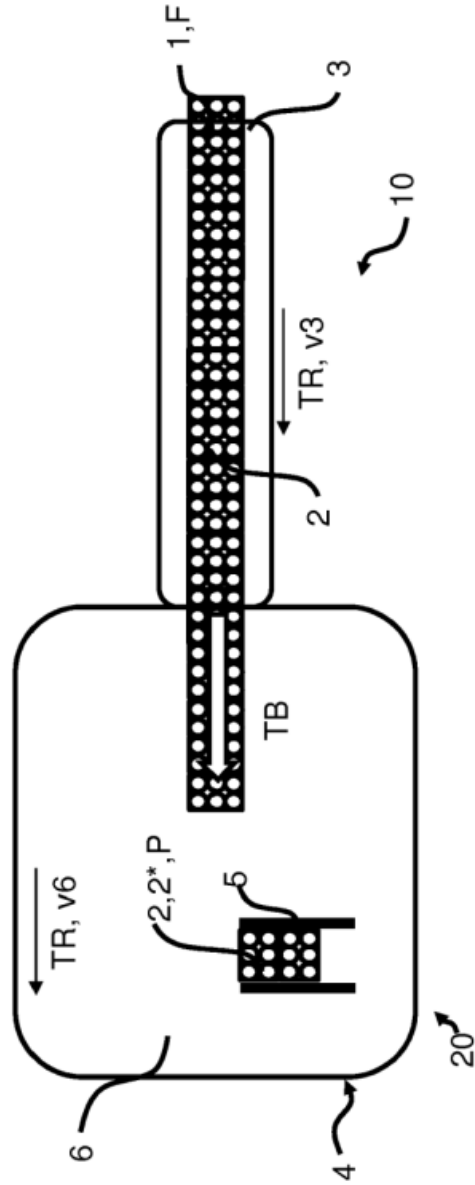


Fig. 8

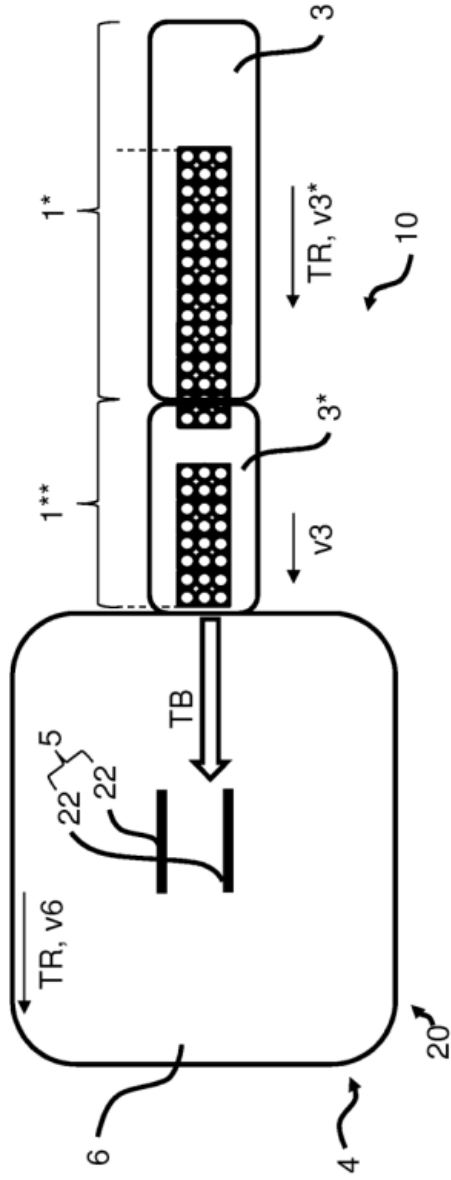


Fig. 9

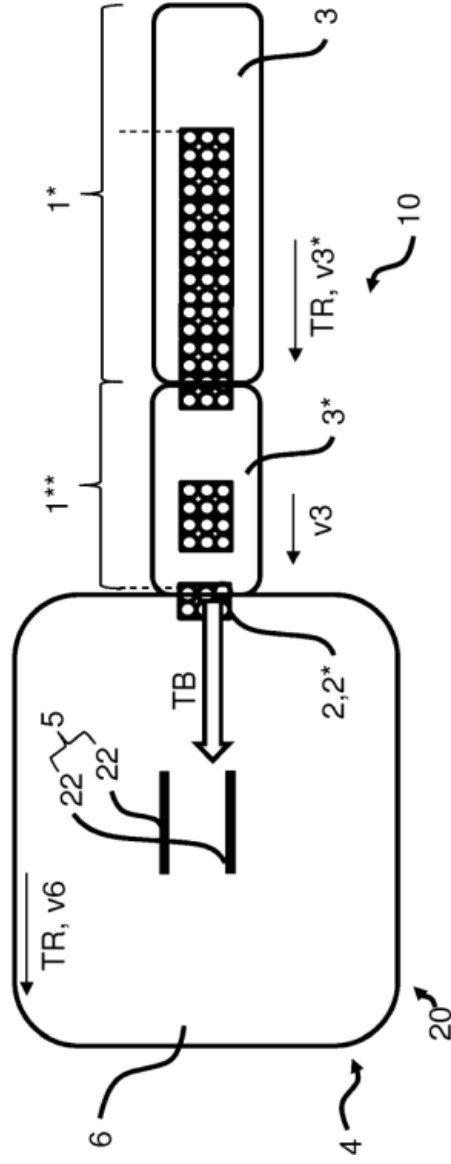
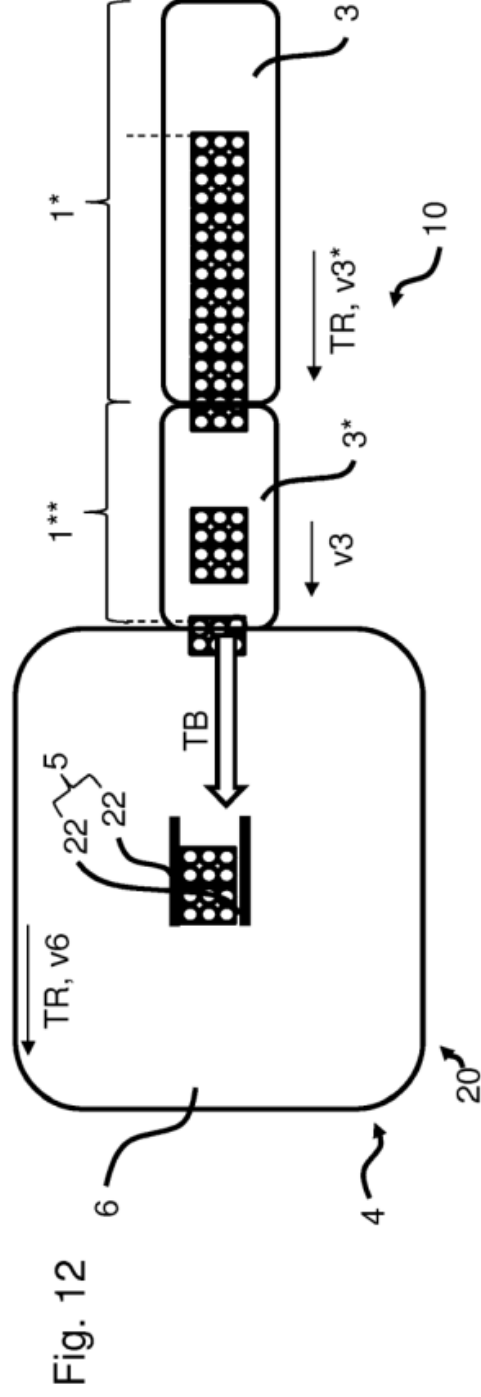
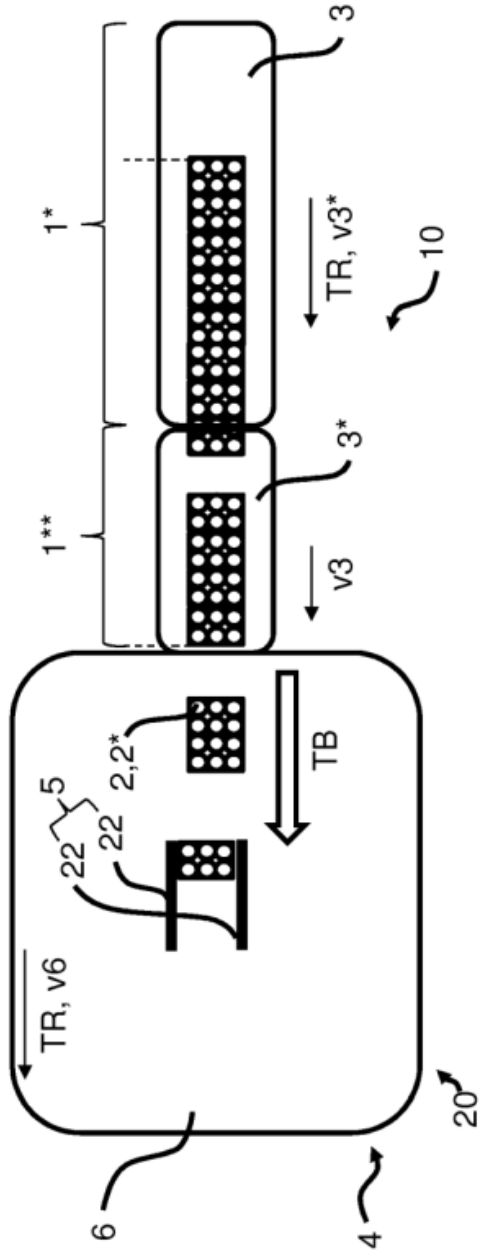
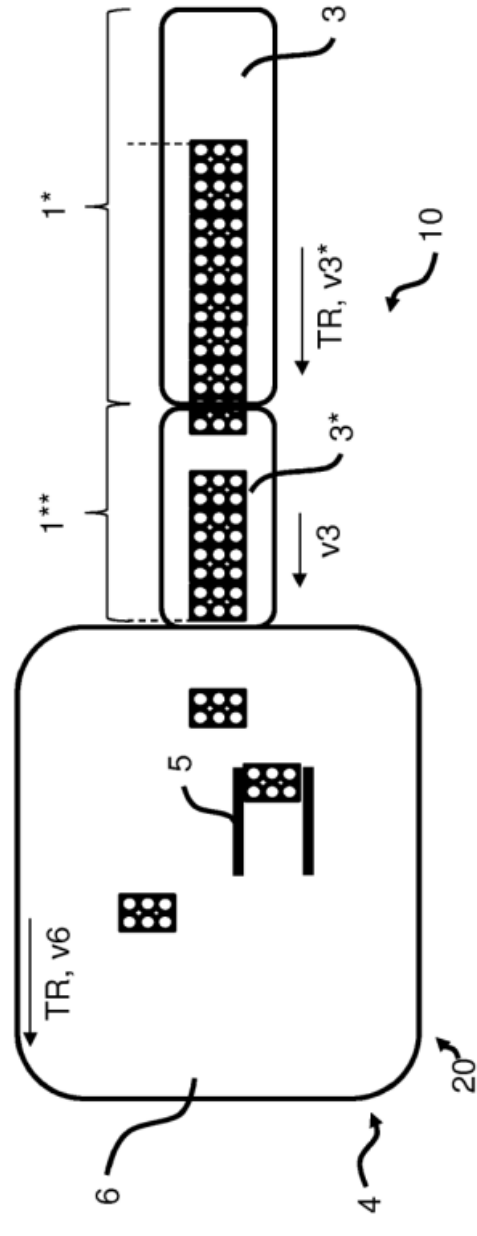
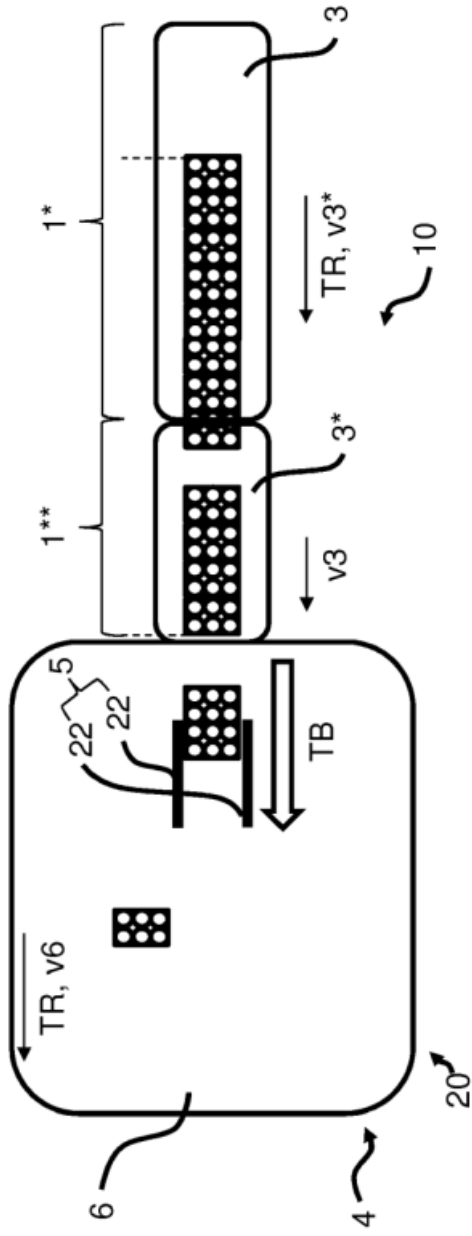


Fig. 10





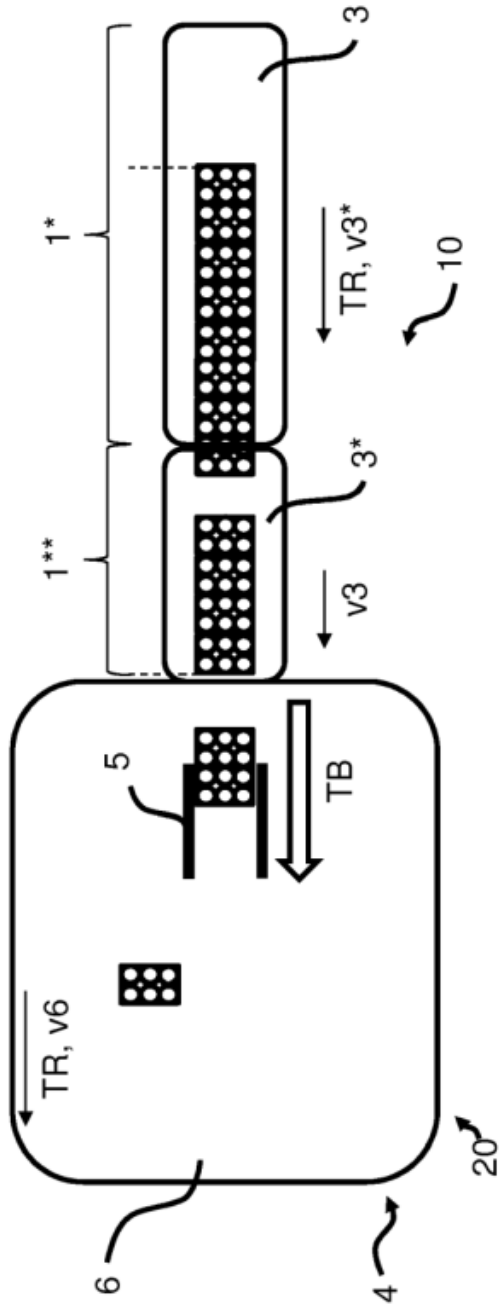


Fig. 15

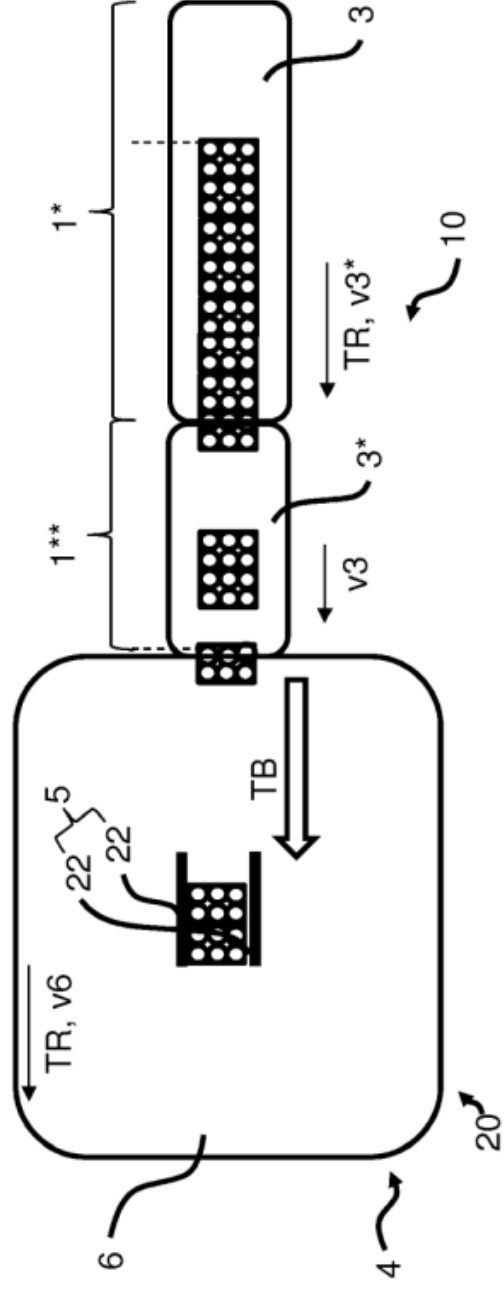


Fig. 16