

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 597 629**

51 Int. Cl.:

**B65G 47/94** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.11.2011 PCT/DK2011/050442**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.05.2013 WO13075714**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2011 E 11788026 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.08.2016 EP 2782855**

54 Título: **Mecanismo de clasificación con descarga dinámica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.01.2017**

73 Titular/es:  
**BEUMER GROUP A/S (100.0%)  
P.O. Pedersens Vej 10  
8200 Arhus N, DK**

72 Inventor/es:  
**SØRENSEN, BRIAN LYNGE y  
CHRISTENSEN, JAN**

74 Agente/Representante:  
**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 597 629 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**

Mecanismo de clasificación con descarga dinámica

5 Campo de la invención

La invención se refiere al campo del manejo y la clasificación de materiales o cargas, tales como equipaje o paquetes o similares. En particular, la invención proporciona un mecanismo de clasificación y un método para el vaciado de cargas de un contenedor o una bandeja mediante una descarga dinámica.

10

Antecedentes de la invención

Un sistema de manejo de material es un sistema en el que los materiales se manejan transportándolos de acuerdo con un destino determinado y que puede comprender clasificar dichos materiales de acuerdo con dichos destinos. Debe entenderse que los materiales manejados en los ejemplos del presente documento son artículos tales como paquetes postales o equipajes de aeropuerto y productos similares de diversos tamaños y formas.

15

En algunos sistemas, los materiales pueden moverse en contenedores o bandejas. Tales bandejas pueden moverse mediante una cinta transportadora o un rodillo en diversos tipos de sistemas de manejo de materiales. Hay numerosos tipos de sitios en los que se usan tales sistemas de manejo de materiales, y ejemplos específicos son los centros de paquetes postales, los centros de distribución de pedidos por correo y los aeropuertos.

20

En tales sistemas de manejo y de clasificación se requiere una alta capacidad, por ejemplo, en los aeropuertos, en los que todo el equipaje de un avión que acaba de aterrizar debe manejarse rápidamente con el fin de proporcionar un alto nivel de servicio a las compañías aéreas y a los viajeros. Por lo tanto, es importante un sistema de manejo y de clasificación de máxima capacidad.

25

A veces, los mecanismos de clasificación de tales sistemas son un cuello de botella con respecto al máximo rendimiento de los contenedores o bandejas por unidad de tiempo. Especialmente, en muchos sistemas existentes, el contenedor o la bandeja se detienen en su movimiento de avance cuando llegan al mecanismo de clasificación. El mecanismo de clasificación sirve para hacer bascular el contenedor o la bandeja para el vaciado de su carga, es decir, para descargar la carga, en su punto de destino. Esto significa que el proceso de vaciado del contenedor o la bandeja limita la capacidad máxima de todo el sistema de manejo y de clasificación.

30

Un ejemplo de este tipo de sistema se proporciona en el documento EP 1 719 721 A1. La flexibilidad y la eficiencia de este sistema pueden mejorarse.

35

Sumario de la invención

Por lo tanto, de acuerdo con la descripción anterior, puede considerarse como un objeto de la presente invención proporcionar un mecanismo de clasificación para contenedores o bandejas que tenga una capacidad mejorada.

40

Además, puede considerarse como un objeto proporcionar un mecanismo de clasificación que sea flexible con respecto a la aceptación de contenedores o bandejas de diferentes longitudes.

45

Aún más, puede considerarse como un objeto proporcionar un mecanismo de clasificación que sea flexible con respecto a la configuración de la posición de descarga sin necesidad de una parada del funcionamiento del mecanismo de clasificación o la reconstrucción de una configuración física del mismo o de otra parte del sistema.

50

Aún más, puede considerarse como un objeto proporcionar un mecanismo de clasificación que sea fácil de reparar y mantener con el fin de minimizar el tiempo de inactividad en caso de fallos.

Preferentemente, la invención alivia, atenúa o elimina una o más de las desventajas anteriores u otras individualmente o en cualquier combinación.

55

En un primer aspecto, la invención proporciona un mecanismo de clasificación dispuesto para vaciar un contenedor para llevar una carga, comprendiendo el mecanismo de clasificación

60

- una pluralidad de elementos basculantes dispuestos para recibir y transportar el contenedor en una dirección de transporte, en el que la pluralidad de elementos basculantes

- están dispuestos contiguos entre sí,
- pueden bascular de manera individual por medio de unos accionadores de basculación controlables individualmente dispuestos para hacer bascular los elementos basculantes alrededor de un eje de basculación paralelo o sustancialmente paralelo a la dirección de transporte, y

65

- un controlador informatizado dispuesto para controlar los accionadores de basculación controlables individualmente de acuerdo con un algoritmo de control en respuesta a al menos una señal de posición, en el que el algoritmo de control está dispuesto para controlar los accionadores de basculación de un grupo de al menos dos elementos basculantes con el fin de hacer que el grupo de al menos dos elementos basculantes realice un movimiento de basculación coordinado en respuesta a la al menos una señal de posición con el fin de hacer bascular el contenedor para vaciar su carga, cuando el contenedor pasa por el mecanismo de clasificación en la dirección de transporte.

El mecanismo de clasificación es ventajoso por una serie de razones. Con un movimiento de basculación coordinado de los elementos basculantes que son estacionarios en la dirección de transporte, es posible hacer bascular gradualmente el contenedor durante su paso por los elementos basculantes hasta el punto en el que se vacía o descarga la carga. Mediante un control adecuado del ángulo de basculación de cada elemento basculante individual, puede realizarse el vaciado del contenedor a una alta velocidad de movimiento del contenedor o la bandeja sin la necesidad de detener el contenedor o la bandeja en su movimiento de avance en la dirección de transporte. Por ejemplo, esto permite el vaciado de bandejas durante el transporte de equipaje a una alta capacidad, por ejemplo, facilitando una capacidad de al menos 1000 bandejas por hora, aunque pueden obtenerse, incluso, capacidades de 2000-4000 bandejas por hora, dependiendo, entre otras cosas, de la longitud de la bandeja.

Además, el mecanismo de clasificación es flexible con respecto a la aceptación de contenedores o bandejas de diferentes longitudes. Especialmente, puede ser preferible que la longitud de los elementos basculantes sea más corta que, vistos en la dirección de transporte, la longitud de los contenedores o las bandejas a manejar. En tal caso, es una cuestión de diseño del algoritmo de control para permitir que el mecanismo de clasificación maneje diferentes longitudes de contenedor.

Incluso es posible aceptar dos contenedores que llegan sucesivamente con diferentes longitudes, ya que es posible diseñar el algoritmo de control para que tenga una entrada indicativa de la longitud de un contenedor que llega. De este modo, el algoritmo de control puede calcular el número adecuado de elementos basculantes que deben incluirse en el grupo mencionado de elementos basculantes contiguos y, por lo tanto, el movimiento de basculación coordinado de los elementos basculantes en respuesta a la al menos una señal de posición puede cambiarse dinámicamente de un contenedor que llega al siguiente contenedor que llega.

Con la adecuada selección de las entradas de señal de posición al controlador informatizado y, por lo tanto, el algoritmo de control, por ejemplo, en respuesta a una señal procedente de al menos un sensor de posición para cada elemento basculante para detectar la presencia de un contenedor, puede determinarse la longitud de un contenedor que llega mediante el algoritmo de control cuando la longitud total del contenedor ha llegado a los elementos basculantes. De esta manera, el mecanismo de clasificación puede adaptarse automáticamente al movimiento de basculación coordinado del elemento basculante para coincidir mejor con una forma de onda de basculación requerida para la basculación eficaz para el vaciado de un contenedor que llega con una longitud determinada. También pueden usarse otras maneras de introducir la longitud de un contenedor que llega como entrada para el algoritmo de control, por ejemplo, códigos de barras en el contenedor, una o más cámaras de visión, o similares.

Aún más, el mecanismo de clasificación es flexible con respecto a la configuración de la posición de descarga sin que requiera una parada del funcionamiento del mecanismo de clasificación o volver a construir otra configuración física. El diseño con una pluralidad de elementos basculantes controlados por un controlador informatizado permite un ajuste fácil y flexible a las diferentes necesidades. Por ejemplo, los elementos basculantes pueden configurarse para la basculación a ambos lados, permitiendo de este modo el vaciado de un contenedor que llega en dos direcciones opuestas en transversal a la dirección de transporte, si se desea. Esto puede determinarse por el algoritmo de control, y/o por un sistema de control externo al mecanismo de clasificación, por ejemplo, un control general de un sistema de transporte o un sistema de manejo.

Además, si se usa una larga fila de elementos basculantes contiguos, es decir, se forma una fila de elementos basculantes que es como 10 veces la longitud de un contenedor, la posición de vaciado o descarga real puede determinarse por el algoritmo de control. Por lo tanto, puede determinarse una pluralidad de posiciones de vaciado o descarga en el software usando una sola configuración de mecanismo de clasificación, es decir, sin la necesidad de reconstruir físicamente el mecanismo de clasificación.

Además, un mecanismo de clasificación existente de acuerdo con el primer aspecto es fácil de ampliar en longitud, por ejemplo, para implementar más posiciones de descarga, ya que esto simplemente requiere ampliar el dispositivo de clasificación existente con más elementos basculantes, conectarlos al controlador informatizado, y actualizar el algoritmo de control para la nueva configuración. Sin embargo, en comparación con otras soluciones, pueden usarse los elementos basculantes existentes, y el controlador informatizado puede prepararse para la conexión de más elementos basculantes.

Aún más, el mecanismo de clasificación puede implementarse en versiones que son fáciles de reparar y mantener con el fin de minimizar el tiempo de inactividad en caso de fallos de partes del mecanismo de clasificación.

5 Especialmente, puede ser preferible que todos los elementos basculantes se implementen como unidades de elementos basculantes idénticas, es decir, solo se requiere un tipo de unidad de elemento basculante y, por lo tanto, puede producirse en masa. Con un solo tipo de unidad de elemento basculante, pueden almacenarse fácilmente unidades de repuesto para su fácil inserción en caso de que una unidad falle después de varios años de uso y de desgaste.

10 En las realizaciones preferidas, el mecanismo de clasificación puede estar dispuesto para dejar pasar cualquier contenedor sin vaciado, es decir, actuando simplemente como una pista transportadora para el contenedor, por ejemplo, en respuesta a una señal de entrada al algoritmo de control. Tal señal de entrada puede generarse en respuesta a una salida de un lector de código de barras que lee un código de barras en el contenedor o en su carga y, por lo tanto, determinar si el contenedor debe bascular para el vaciado o no. Además, como ya se ha mencionado, en algunas realizaciones, el mecanismo de clasificación puede estar dispuesto para vaciar o descargar contenedores en una o más posiciones, por ejemplo, incluyendo direcciones opuestas transversales a la dirección de transporte, y el mecanismo de clasificación se dispone preferentemente, en tal caso, para determinar si debe vaciarse un contenedor que llega y, si es así, en cual de la una o más posiciones de vaciado o descarga. De esta manera, el mecanismo de clasificación puede formar parte, ventajosamente, de un sistema de manejo de carga, tal como un sistema de manejo de equipaje en un aeropuerto.

20 En las realizaciones preferidas, el movimiento de basculación coordinado mencionado se controla de tal manera que el contenedor se soporta por la fila de elementos basculantes durante su paso sobre los elementos basculantes. Para obtener esto, el algoritmo de control puede estar dispuesto para controlar los ángulos de basculación de la pluralidad de elementos basculantes con el fin de cambiar el ángulo de basculación de uno, dos o tres elementos basculantes a la vez en una onda de basculación de los elementos basculantes en la dirección de transporte, especialmente haciendo bascular los elementos basculantes contiguos en la dirección de transporte. El algoritmo de control puede estar dispuesto para controlar los ángulos de basculación individuales de los accionadores de basculación de la pluralidad de elementos basculantes, de tal manera que los elementos basculantes funcionan conjuntamente para soportar el contenedor durante su paso por la pluralidad de elementos basculantes.

30 Al llegar al primer elemento basculante del mecanismo de clasificación con un ángulo de basculación neutral, por ejemplo, la posición horizontal, los ángulos de basculación individuales de los elementos basculantes se ajustan, a continuación, de manera coordinada en el tiempo por el controlador informatizado. Preferentemente, este control es de tal manera que al contenedor lo soportan los elementos basculantes durante su paso sobre los mismos, de tal manera que el contenedor realiza una basculación lateral gradual combinada deseada y un movimiento de avance hasta el punto en que se descarga su carga. En otras palabras, el mecanismo de clasificación puede generar una forma de onda de movimiento de avance deseada controlando de manera coordinada los ángulos de basculación de los elementos basculantes individuales vinculados a la señal de posición, de tal manera que los ángulos de basculación se coordinan con la posición del contenedor.

40 En algunas realizaciones, el algoritmo de control está dispuesto para aumentar un ángulo de basculación del grupo de al menos dos elementos basculantes durante el paso del contenedor por los al menos dos elementos basculantes. De este modo, el contenedor puede hacerse bascular gradualmente cuando se presenta y se soporta por el grupo de elementos basculantes, especialmente si el grupo elementos basculantes son elementos basculantes contiguos. Más específicamente, el algoritmo de control puede estar dispuesto para controlar los ángulos de basculación de cada uno de los elementos basculantes del grupo de al menos dos elementos basculantes, de tal manera que realizan simultáneamente unos movimientos de basculación idénticos o sustancialmente idénticos. Aún más específicamente, el algoritmo de control puede estar dispuesto para controlar el grupo de al menos dos elementos basculantes, de tal manera que tienen simultáneamente un ángulo de basculación común, y en el que el ángulo de basculación común se aumenta gradualmente a lo largo del tiempo.

50 En algunas realizaciones, el ángulo de basculación común se aumenta gradualmente hasta un ángulo de basculación que sirve para vaciar el contenedor. De esta manera, un grupo de dos o más elementos basculantes funcionan conjuntamente para soportar el contenedor. Especialmente, si la longitud del contenedor corresponde a la longitud total de un grupo de dos, tres o cuatro elementos basculantes, puede garantizarse que el contenedor se soporta de tal manera que no realice una basculación no deseada e incontrolada hacia delante o hacia atrás en la dirección de transporte que pueda hacer que la carga se descargue de una manera incontrolada.

60 En especial, el algoritmo de control puede estar dispuesto para ajustar una serie de elementos basculantes incluidos en el grupo de al menos dos elementos basculantes en respuesta a una dimensión, especialmente la longitud, del contenedor a manejar. De este modo, la serie de elementos basculantes, especialmente elementos basculantes contiguos que forman el grupo, puede seleccionarse dinámicamente por el algoritmo de control, de tal manera que la longitud total del grupo de elementos basculantes se adapta a la longitud del contenedor actualmente manejado, de tal manera que el contenedor se soporta en toda su longitud por el grupo.

65 Además, el algoritmo de control puede estar dispuesto para ajustar una serie de elementos basculantes incluidos en el grupo de al menos dos elementos basculantes en respuesta a una velocidad del contenedor a manejar, incluyendo por lo tanto más elementos basculantes en el grupo a mayor velocidad en la dirección de transporte, y

menos elementos basculantes en el grupo a menor velocidad. A mayor velocidad, puede ser preferible que la longitud total del grupo de elementos basculantes supere la longitud del contenedor manejado, tal como superar la longitud del contenedor en al menos uno, dos o más elementos basculantes.

5 Para proporcionar una capacidad mejorada en comparación con otras soluciones, el ángulo de basculación de un elemento basculante se disminuye, preferentemente, cuando el contenedor deja el elemento basculante, permitiendo de este modo que un elemento basculante bascule de vuelta a una posición neutral con el fin de prepararse rápidamente para la recepción del siguiente contenedor tan pronto como un contenedor ha dejado el elemento basculante. Especialmente, un ángulo de basculación de al menos un elemento basculante se disminuye hasta un  
10 ángulo de basculación no horizontal predeterminado, por ejemplo, un ángulo de basculación de 5°-15°, tal como 7°, con el fin de prepararse para la recepción de un contenedor sucesivo. Especialmente, este ángulo de basculación predeterminado puede ser el ángulo objetivo para el elemento basculante en caso de que el algoritmo de control haya determinado que el siguiente contenedor también debe vaciarse, mientras que puede ser preferible seleccionar la posición horizontal, es decir, un ángulo de basculación de 0°, como ángulo objetivo, en caso de que el algoritmo  
15 de control haya determinado que el siguiente contenedor debe pasar el mecanismo de clasificación sin vaciar.

El accionador controlable individualmente de al menos uno de la pluralidad de elementos basculantes está dispuesto, preferentemente, para controlarse en al menos dos ángulos de basculación diferentes, es decir, 1) un ángulo de basculación horizontal o neutral, 2) un ángulo de basculación suficiente para vaciar el contenedor. Más  
20 preferentemente, al menos alguno de los elementos basculantes está dispuesto para controlarse en al menos tres ángulos de basculación diferentes, es decir, al menos 1) un ángulo de basculación horizontal o neutral, 2) un ángulo de basculación suficiente para vaciar el contenedor, y 3) un ángulo de basculación intermedio entre 1) y 2). Especialmente, se prefiere que uno cualquiera de la pluralidad de elementos basculantes pueda controlarse para bascular en un determinado ángulo de basculación en cualquier momento de acuerdo con el algoritmo de control.  
25 Sin embargo, más preferentemente, los elementos basculantes pueden controlarse para obtener más ángulos de basculación diferentes, por ejemplo, en etapas, tales como 5 o 10 etapas, o incluso más etapas. De este modo, puede generarse una forma de onda más precisa y, por lo tanto, el soporte del contenedor durante su paso por el mecanismo de clasificación puede controlarse para que coincida más estrechamente con un movimiento de basculación y de avance combinado deseado y, por lo tanto, permitir la basculación del contenedor para el vaciado  
30 mientras que pasa en la dirección de transporte a alta velocidad, y mientras que tiene el control total del soporte y la basculación del contenedor.

La al menos una señal de posición puede generarse en respuesta a un sensor de posición dispuesto para detectar una posición del contenedor. Esto permite que el algoritmo de control coordine temporalmente el control del ángulo de basculación de los elementos basculantes con el paso del contenedor con el fin de proporcionar el movimiento de basculación más eficaz para soportar el contenedor durante el vaciado.  
35

En las realizaciones preferidas, el sensor de posición está dispuesto en o cerca de al menos un elemento basculante para detectar una posición del contenedor en relación con el al menos un elemento basculante. Esto permite que el algoritmo de control determine una posición del contenedor en relación con el al menos un elemento basculante y, de este modo, controlar los elementos basculantes para garantizar, en consecuencia, que el patrón de basculación de los elementos basculantes sirva para proporcionar el movimiento de basculación deseado del contenedor. Más preferentemente, se coloca una pluralidad de sensores de posición en o cerca de los elementos basculantes respectivos para detectar una posición del contenedor en relación con los elementos basculantes respectivos, y en el que se generan una pluralidad de señales de posición respectivas en respuesta a dicha pluralidad de sensores de posición.  
40  
45

Especialmente, puede colocarse un sensor de posición en o cerca de todos los elementos basculantes, con el fin de facilitar una detección de posición con una resolución espacial correspondiente a la longitud de un elemento basculante. En otras realizaciones más, pueden colocarse al menos dos sensores de posición en o cerca de al menos un elemento basculante en diferentes localizaciones relativas a el al menos un elemento basculante, con el fin de detectar la llegada de un contenedor a el al menos un elemento basculante y la salida de un contenedor del al menos un elemento basculante, respectivamente. De este modo, puede controlarse una coincidencia aún más estrecha de la basculación de cada elemento basculante por el algoritmo de control para garantizar un manejo eficaz del contenedor.  
50  
55

Preferentemente, la señal de posición es indicativa de una posición del contenedor con respecto a al menos uno de la pluralidad de elementos basculantes, y como se ha mencionado, lo más preferentemente, los sensores de posición están dispuestos para detectar si el contenedor está presente en cada elemento basculante. Esto permite que un elemento basculante vuelva a un siguiente ángulo de basculación tan pronto como el contenedor deje el elemento basculante, preparándose rápidamente de este modo para recibir el siguiente contenedor.  
60

Como alternativa o adicionalmente, puede determinarse una señal de posición indicativa de una posición del contenedor usando una solución basada en cámara de visión, en la que una cámara captura imágenes con el fin de monitorizar y determinar la posición de cada contenedor en el mecanismo de clasificación.  
65

Puesto que puede proporcionarse un control y/o soporte total de cada contenedor por la presente solución, una posición del contenedor puede basarse alternativa o adicionalmente en la velocidad de movimiento del contenedor en el mecanismo de clasificación y/o antes del mecanismo de clasificación, y una sola señal de posición dada en un momento determinado, por ejemplo, cuando el contenedor entra en el mecanismo de clasificación.

5 Los accionadores de basculación están dispuestos, preferentemente, para proporcionar una pluralidad de ángulos de basculación correlacionados con una señal de entrada eléctrica, y en el que los accionadores de basculación puede ser tales como: un motor paso a paso, un servomotor o un accionador impulsado neumáticamente. El accionador puede o bien accionar el elemento basculante directamente o a través de una varilla, una correa, una cadena, una caja de engranajes o similares. Especialmente, los accionadores de basculación pueden estar dispuestos para hacer bascular los elementos basculantes a ambos lados de una posición neutral, con el fin de permitir la basculación del contenedor en una de dos direcciones opuestas transversalmente a la dirección de transporte.

15 Más específicamente, el algoritmo de control puede estar dispuesto para hacer bascular un primer contenedor para vaciar su carga en una dirección transversalmente a la dirección de transporte y para hacer bascular un segundo contenedor sucesivo para vaciar su carga en la dirección opuesta transversalmente a la dirección de transporte. De este modo, una versión del mecanismo de clasificación puede producirse y usarse para la descarga a ambos lados, dependiendo del algoritmo de control, es decir, la dirección de descarga puede determinarse en el software sin la necesidad de ningún cambio físico en la configuración del elemento basculante.

25 Preferentemente, como ya se ha mencionado, una longitud de al menos uno de los elementos basculantes, vistos en la dirección de transporte, es menor que una longitud del contenedor a manejar. Como alternativa, una longitud de cada uno de al menos dos de los elementos basculantes, vistos en la dirección de transporte, es menor que una longitud del contenedor. Más preferentemente, la longitud de cada uno de la pluralidad de elementos basculantes es menor que la longitud del contenedor. Más específicamente, puede ser preferible que la longitud de cada uno de la pluralidad de elementos basculantes sea menor que el 50 % de la longitud del contenedor, tal como menor que el 40 %, tal como menor que el 30 % de la longitud del contenedor. Por una anchura de un elemento basculante se entiende su extensión perpendicular a su extensión en la dirección de transporte. En las realizaciones preferidas, la anchura de cada uno de al menos dos de los elementos basculantes es mayor que su longitud. Más preferentemente, la anchura es al menos el 150 % de la longitud, tal como al menos el 200 % de la longitud. Preferentemente, la anchura de cada uno de los elementos basculantes se corresponde con una anchura del contenedor a manejar.

35 Preferentemente, la pluralidad de elementos basculantes comprende unos elementos de accionamiento por fricción dispuestos para accionar el contenedor en la dirección de transporte, tales como rodillos de fricción, correas de fricción, ruedas de fricción, etc. Por lo tanto, al llegar a los elementos basculantes, el contenedor se impulsa hacia delante, de tal manera que su velocidad en la dirección de transporte puede mantenerse a un nivel alto. Preferentemente, todos los elementos basculantes comprenden elementos de accionamiento por fricción. Los elementos de accionamiento por fricción sirven, preferentemente, para soportar el contenedor y, por lo tanto, los elementos de accionamiento por fricción individuales están unidos estructuralmente al elemento basculante individual y, por lo tanto, siguen la misma basculación que el elemento basculante. Preferentemente, por ejemplo, con el fin de proporcionar un soporte lateral al contenedor, los elementos de accionamiento por fricción comprenden un conjunto de al menos dos elementos de accionamiento espacialmente dispuestos para soportar el contenedor en cada lado transversalmente a la dirección de transporte. Los elementos de accionamiento por fricción pueden accionarse por medios de accionamiento individuales para cada uno de la pluralidad de elementos basculantes, garantizando de este modo que los elementos basculantes puedan bascular independientemente unos de otros sin que ningún medio de accionamiento una estructuralmente los elementos basculantes. Además, de este modo, si se prefiere, puede ser posible controlar la velocidad a la que los elementos de accionamiento por fricción se adaptan para proporcionar el contenedor de manera independiente para los elementos basculantes. De este modo, es incluso posible aumentar o disminuir una velocidad del contenedor en el mecanismo de clasificación. Por ejemplo, esto puede usarse para cambiar una distancia entre dos contenedores sucesivos en el mecanismo de clasificación, mediante el mecanismo de clasificación y el control individual de sus velocidades.

55 Preferentemente, la pluralidad de elementos basculantes tiene unas guías al menos en un lado, visto en la dirección de transporte, con el fin de soportar lateralmente el contenedor, por ejemplo, en la forma de ruedas o de rodillos. Dichas guías ayudan a guiar el contenedor a lo largo de los elementos basculantes y, durante la basculación para el vaciado, la guía sirve preferentemente para evitar que el contenedor se caiga del mecanismo de clasificación e incluso sin una fricción significativa, que podría ralentizar el movimiento de avance del contenedor. Por lo tanto, preferentemente, las guías están en contacto con el contenedor solo mediante ruedas, rodillos y similares. Lo más preferentemente, los elementos basculantes tienen guías en ambos lados, al menos esto es preferible si los elementos basculantes están dispuestos para bascular a ambos lados.

65 El algoritmo de control puede estar dispuesto para controlar la pluralidad de elementos basculantes con el fin de manejar el paso simultáneo de al menos dos contenedores en diferentes posiciones a lo largo de la pluralidad de elementos basculantes. Por lo tanto, en algunas realizaciones puede usarse una fila de elementos basculantes para

manejar simultáneamente dos o más contenedores, especialmente, un primer contenedor puede hacerse bascular para el vaciado mientras que un segundo contenedor que sigue al primer contenedor puede estar en una posición ligeramente basculada preparándose para la basculación para el vaciado en la misma posición de descarga que el primer contenedor, o en otra posición. Como alternativa o adicionalmente, uno de dos contenedores que se mueven simultáneamente en el mecanismo de clasificación puede hacerse bascular para el vaciado mientras que el otro contenedor no se hace bascular. Más alternativamente, dos contenedores pueden hacerse bascular simultáneamente, tal como dos contenedores que se hacen bascular simultáneamente para el vaciado.

El mecanismo de clasificación puede comprender dos elementos basculantes. Más preferentemente, comprende al menos tres elementos, más preferentemente comprende al menos cuatro elementos basculantes. Sin embargo, para permitir el manejo más eficaz de la basculación gradual de un contenedor para el vaciado a alta velocidad, puede usarse un mayor número de elementos basculantes. Tal como 5-10 o 10-20, o incluso más de 20 elementos basculantes. Como se ha mencionado, puede usarse un mecanismo de clasificación para proporcionar varias posiciones de descarga, y posiblemente también manejar dos o más contenedores simultáneamente, y tales realizaciones pueden comprender 20-40 elementos basculantes o incluso más.

En las realizaciones preferidas, el elemento basculante forma parte de una unidad de elemento basculante que comprende una parte estacionaria dispuesta para estar de pie sobre o fijada al suelo o a un piso. El elemento basculante está montado de manera basculante en la parte estacionaria, y el accionador de basculación está conectado tanto al elemento basculante como a la parte estacionaria con el fin de hacer bascular el elemento basculante en relación con la parte estacionaria. Por lo tanto, el elemento basculante tiene, preferentemente, una posición fija, visto en la dirección de transporte.

En las realizaciones preferidas, el mecanismo de clasificación está dispuesto para vaciar contenedores con una capacidad de al menos 1000 contenedores por hora, tal como al menos 2000, tal como al menos 3000 contenedores por hora, permitiendo de este modo aplicaciones dentro de la clasificación de equipajes de alta velocidad en los sistemas de manejo de equipajes en los aeropuertos.

Puede ser preferible que el grupo de al menos dos elementos basculantes mencionados anteriormente sea un grupo de al menos dos elementos basculantes contiguos o, preferentemente, un grupo de al menos tres elementos basculantes contiguos. Esto proporciona un manejo eficiente de los contenedores con una alta capacidad ya que puede obtenerse un movimiento de basculación coordinado muy preciso.

Sin embargo, en realizaciones alternativas, solo alguno de la pluralidad de elementos basculantes que constituyen el mecanismo de clasificación se controlan por el controlador informatizado, mientras que otros de los elementos basculantes no se controlan. Especialmente, en algunas realizaciones, incluso aunque un grupo de dos o más elementos basculantes se controlen por el controlador informatizado, dos elementos basculantes que se controlan por el controlador informatizado pueden no ser elementos basculantes contiguos, ya que puede ser preferible disponer elementos basculantes simples que no se controlen por el controlador informatizado entre los elementos basculantes controlados. Tales elementos basculantes que no se controlan por el controlador informatizado pueden estar dispuestos para bascular en un patrón individual, por ejemplo, los elementos basculantes capaces de la conmutación entre dos ángulos de basculación diferentes en un patrón preprogramado o en respuesta a una entrada de sensor o similares. A pesar de que tales elementos basculantes intermedios que no son parte del control de basculación coordinado pueden no proporcionar un movimiento óptimo del contenedor durante la basculación, puede ser suficiente para obtener un patrón de basculación de contenedor aceptable para algunas aplicaciones.

En un segundo aspecto, la invención proporciona un sistema de clasificación para clasificar carga transportada en contenedores, tales como bandejas, comprendiendo el sistema de clasificación

- al menos un mecanismo de clasificación de acuerdo con el primer aspecto, y
- al menos una pista transportadora dispuesta para transportar el contenedor hacia el al menos un mecanismo de clasificación.

Debe entenderse que el mecanismo de clasificación puede combinarse con diferentes tipos de pistas transportadoras, tales como tipos de unidades de fricción de pistas o cintas transportadoras.

Como se ha mencionado, el mecanismo de clasificación es capaz de manejar el vaciado o descarga de alta capacidad de contenedores y, por lo tanto, el sistema de clasificación es ventajoso para sistemas tales como los sistemas de manejo de equipajes capaces de manejar al menos 1000 contenedores o bandejas por hora, más preferentemente al menos 2000, más preferentemente al menos 3000 contenedores o bandejas por hora.

En las realizaciones preferidas, el sistema de clasificación comprende un controlador dispuesto para controlar la al menos una pista transportadora dispuesta para transportar el contenedor hacia el al menos un sistema de clasificación, con el fin de controlar un flujo de contenedores que llegan al mecanismo de clasificación. Especialmente, el flujo de contenedores que llegan al mecanismo de clasificación puede controlarse de tal manera

que los contenedores lleguen al mecanismo de clasificación a intervalos regulares o sustancialmente regulares. Esto proporciona una alta capacidad en el mecanismo de clasificación.

5 En un tercer aspecto, la invención proporciona un método para el vaciado de un contenedor que lleva una carga en un mecanismo de clasificación, comprendiendo el método

- recibir el contenedor en una pluralidad de elementos basculantes que pueden hacerse bascular individualmente contiguos entre sí y que están dispuestos para transportar el contenedor en una dirección de transporte, en el que los elementos basculantes pueden hacerse bascular alrededor de un eje de basculación paralelo o sustancialmente paralelo a la dirección de transporte, y
- 10 - controlar, por medio de un algoritmo de control informatizado, la basculación de un grupo de al menos dos elementos basculantes para realizar un movimiento de basculación coordinado en respuesta a la al menos una señal de posición con el fin de hacer bascular el contenedor para vaciar su carga, cuando el contenedor pasa por el mecanismo de clasificación en la dirección de transporte.

15 El método es ventajoso para el vaciado o descarga de alta velocidad de contenedores o bandejas, tal como para su uso dentro del manejo de equipajes de alta velocidad.

20 En algunas realizaciones, el método comprende aumentar un ángulo de basculación del grupo de al menos dos elementos basculantes durante el paso del contenedor por los al menos dos elementos basculantes. El método puede comprender controlar los ángulos de basculación de cada uno de los elementos basculantes del grupo de al menos dos elementos basculantes, de tal manera que realicen simultáneamente movimientos de basculación idénticos o sustancialmente idénticos.

25 Más específicamente, el método puede comprender controlar el grupo de al menos dos elementos basculantes, de tal manera que tengan simultáneamente un ángulo de basculación común, y aumentar gradualmente el ángulo de basculación común a lo largo del tiempo. Especialmente, el método puede comprender aumentar gradualmente el ángulo de basculación común, posiblemente de un grupo en movimiento de avance de elementos basculantes, hasta un ángulo de basculación que sirve para vaciar el contenedor. Más específicamente, el método puede comprender disminuir un ángulo de basculación de un elemento basculante cuando el contenedor deja el elemento basculante.

30 Más específicamente, el método puede comprender disminuir un ángulo de basculación de al menos un elemento basculante hasta la posición horizontal, es decir, un ángulo de basculación de 0°, pudiendo ser esto especialmente preferible para los elementos basculantes primero y último del mecanismo de clasificación, vistos en la dirección de transporte. Sin embargo, puede ser preferible disminuir un ángulo de basculación de al menos un elemento basculante hasta un ángulo de basculación no horizontal predeterminado con el fin de prepararse para la recepción de un contenedor sucesivo, tal como un ángulo de basculación de 5°-10°, tal como 7°, pudiendo ser esto especialmente preferible para el segundo elemento basculante del mecanismo de clasificación, visto en la dirección de transporte.

40 El método comprende, preferentemente, controlar la pluralidad de elementos basculantes que pueden hacerse bascular individualmente en al menos dos, más preferentemente al menos tres, ángulos de basculación diferentes, tal como al menos 5 o 10 ángulos de basculación diferentes.

45 El método comprende, preferentemente, detectar una posición del contenedor, y generar la al menos una señal de posición en respuesta a la misma. Más preferentemente, la posición del contenedor se detecta a intervalos regulares o de manera continua con el fin de hacer un seguimiento de la posición del contenedor durante su paso por el mecanismo de clasificación.

50 El método comprende, preferentemente, controlar un flujo de contenedores que llegan al mecanismo de clasificación con el fin de garantizar que los contenedores lleguen al mecanismo de clasificación a intervalos regulares o sustancialmente regulares. De este modo, es posible proporcionar la máxima capacidad posible del mecanismo de clasificación. Especialmente, para obtener una capacidad de 3000 bandejas por hora, es preferible que la alimentación de bandejas al mecanismo de clasificación se controle de tal manera que una bandeja llegue cada 1,1-1,3 segundos, preferentemente cada 1,2 segundos.

55 Es preferible que el grupo mencionado de al menos dos elementos basculantes sea un grupo de al menos dos elementos basculantes contiguos.

60 Se aprecia que las mismas ventajas y realizaciones descritas para el primer aspecto se aplican también para los aspectos segundo y tercero. Además, se aprecia que las realizaciones descritas pueden mezclarse de cualquier manera entre los aspectos mencionados.

Breve descripción de las figuras

65 A continuación, se describirá la invención con más detalle con respecto a las figuras adjuntas, de las que



la figura 1 ilustra una realización con 11 elementos basculantes, basculando algunos de los mismos en diferentes ángulos de basculación,

5 la figura 2 ilustra la realización de la figura 1 pero con todos los elementos basculantes en una posición horizontal o neutral,

las figuras 3a-3c ilustran un elemento basculante visto desde su extremo en tres ángulos de basculación diferentes: uno en posición horizontal (neutral), uno basculado hacia un lado, y uno basculado hacia el lado opuesto,

10 la figura 4 ilustra un elemento basculante visto desde un lado,

la figura 5 ilustra un elemento basculante visto desde arriba,

15 las figuras 6a-6c ilustran una realización con 11 elementos basculantes en función de tres posiciones diferentes de una bandeja con respecto a los elementos basculantes: una de entrada en el mecanismo de clasificación, una durante la basculación (descarga), y una de salida del mecanismo de clasificación,

20 la figura 7 ilustra una versión ampliada de la figura 6b, en la que se hace bascular una bandeja para el vaciado,

la figura 8 ilustra un diagrama de bloques que esboza los elementos básicos en el control de los elementos basculantes con una retroalimentación procedente de los sensores de posición colocados en o cerca de cada elemento basculante, y

25 la figura 9 ilustra un diagrama de bloques de una realización de sistema de clasificación.

Las figuras ilustran unas maneras específicas de implementación de la presente invención y no deben interpretarse como limitantes de otras posibles realizaciones que caigan dentro del alcance del conjunto de reivindicaciones adjuntas.

30 Descripción detallada de las realizaciones

La figura 1 ilustra una vista en 3D de una realización de un mecanismo de clasificación con 11 elementos basculantes T1-T11 dispuestos para transportar y hacer bascular contenedores o, especialmente, bandejas para el vaciado de su carga, por ejemplo, piezas de equipaje. La flecha indica la dirección de transporte de un contenedor o bandeja, es decir, el elemento basculante T1 recibe una bandeja que llega en el mecanismo de clasificación. En la situación ilustrada, los elementos basculantes T1-T11 tienen diversos ángulos de basculación. Los elementos basculantes T1-T11 son idénticos y, como se ve, están dispuestos alineados en una fila contiguos entre sí con solo un mínimo de espacio entre dos elementos basculantes contiguos. En la realización mostrada, la anchura de un elemento basculante T1-T11 es de 1150 mm, y la longitud, vista en la dirección de transporte, es de 430 mm. Tal tamaño de los elementos basculantes es ventajoso para bandejas que tienen longitudes de 1100 mm a 1700 mm. Puede ser preferible que la bandeja tenga una longitud de al menos 1,5 veces la longitud del elemento basculante, más preferentemente al menos 2 veces la longitud del elemento basculante, con el fin de proporcionar la función de basculación más eficiente adecuada para altas velocidades.

45 En las realizaciones ilustradas, todos los elementos basculantes idénticos T1-T11 se controlan individualmente con respecto a su ángulo de basculación por un controlador informatizado (no mostrado) por medio de señales eléctricas comunicadas a los accionadores impulsados por servomotor respectivos de los elementos basculantes T1-T11.

50 En general, las realizaciones del mecanismo de clasificación y el método de acuerdo con la invención son capaces de manejar bandejas con diferentes longitudes al mismo tiempo y, aun así, proporcionar una basculación totalmente controlada y similar o idéntica de dichas bandejas diferentes.

Cada uno de los elementos basculantes T1-T11 tiene una superficie orientada hacia arriba sustancialmente plana con unos medios de accionamiento por fricción salientes en forma de correas de fricción FB, una en cada lado. Las correas de fricción FB sirven para soportar la bandeja y para conducir la bandeja en la dirección de transporte, ya que las correas de fricción se accionan por un motor eléctrico montado en el elemento basculante.

60 Cada uno de los elementos basculantes T1-T11 tiene unas guías laterales SGL, SGR. Estas guías laterales SGL, SGR se implementan como conjuntos de dos ruedas de rodadura libres que se pondrán en contacto con un lado de la bandeja y, de este modo, guiarán la bandeja hacia un lado con una fricción mínima. Durante la basculación para el vaciado, una de las guías laterales SGR soportará el lado de la bandeja mientras rueda en el mismo y, por lo tanto, evita que la bandeja se caiga de los elementos basculantes T1-T11 mientras que se hacen bascular para el vaciado. De este modo, la bandeja puede continuar su movimiento de avance mientras se está en la posición más basculada para el vaciado. Esto sirve para proporcionar una alta velocidad y, por lo tanto, una alta capacidad del mecanismo de clasificación.

En conjunto, las correas de fricción FB y las guías laterales SGL, SGR sirven para formar una pista para el transporte de movimiento de avance de las bandejas, y debido a los elementos basculantes que pueden hacerse bascular individualmente T1-T11, es posible controlar los ángulos de basculación individuales de los elementos basculantes individuales T1-T11, tal como una función del tiempo y en coordinación con la posición de la bandeja que pasa, y posiblemente también la velocidad de movimiento de la bandeja, de manera que puede hacerse bascular gradualmente la bandeja hasta un ángulo de basculación el que se vacía de su carga, es decir, se descarga. Sin embargo, esto es posible mientras que la bandeja se mueva hacia adelante en la dirección de transporte a una velocidad alta, por ejemplo, 0,5 m/s, 1 m/s, 1,5 m/s, 2 m/s, o incluso más alta. Por lo tanto, los elementos basculantes T1-T11 se controlan, preferentemente, con el fin de proporcionar una onda que se propaga hacia delante que soporta la bandeja en un movimiento combinado de avance y de basculación. Esta forma de onda se hace coincidir, preferentemente, con la longitud de la bandeja actual a manejar y, además, también con la velocidad actual de la bandeja que pasa. De este modo, puede proporcionarse una alta capacidad.

La basculación de los elementos basculantes T1-T11 en la figura 1 ilustra un posible patrón individual de ángulos de basculación para los diversos elementos basculantes T1-T11 en un momento en el tiempo. Como se ve, un grupo de elementos basculantes T4-T8 tienen un ángulo de basculación común, y este grupo de elementos basculantes T4-T8 se hacen bascular al máximo, lo que corresponde a un ángulo de basculación en el que se vaciará una bandeja colocada sobre los mismos. Con el grupo de elementos basculantes T4-T8 y con el mismo ángulo de basculación que soporta la bandeja durante el vaciado, se garantiza que la bandeja solamente realiza una basculación transversal sin ninguna basculación hacia delante o hacia atrás ni ningún impacto durante el proceso de vaciado, lo que podría provocar un vaciado pobre o incluso hacer que la bandeja choque, o al menos crear ruidos no deseados.

La figura 2 muestra la misma realización de la figura 1, pero con todos los 11 elementos basculantes en una posición de basculación neutral, es decir, con todos los elementos basculantes en una posición horizontal. En esta configuración, el mecanismo de clasificación se prepara para recibir una bandeja que simplemente pasa sin basculación y, por lo tanto, sin necesidad de vaciar la bandeja.

Las figuras 3a-3c muestran un elemento basculante en diferentes ángulos de basculación, visto desde su extremo, es decir, en la dirección de transporte. El elemento basculante es el mismo que se ve en la realización de las figuras 1 y 2. La intersección entre las dos líneas discontinuas perpendiculares indica la posición del eje de basculación, es decir, un eje paralelo con la dirección de transporte.

En la figura 3a, el elemento basculante está en una posición neutral u horizontal, en la que la basculación en relación con la horizontal es 0°. Las correas de fricción salientes FB en cada lado del elemento basculante son solo ligeramente visibles, ya que solo sobresalen ligeramente de la superficie orientada hacia arriba generalmente plana. También se ven las guías laterales en cada lado SGL, SGR en forma de ruedas. Por lo tanto, una bandeja colocada en el elemento basculante se soportará en una dirección vertical por las correas de fricción FB, y se guiará horizontalmente por las ruedas de las guías laterales SGL, SGR.

En la figura 3b, el elemento basculante tiene un ángulo de basculación de 'a' con respecto a la horizontal, y a la derecha, mientras que en la figura 3c se muestra que el elemento basculante tiene el mismo ángulo de basculación con respecto a la horizontal, pero a la izquierda, por lo que se indica con '-a'.

La figura 4 muestra un elemento basculante visto desde su lateral. La línea discontinua indica el eje de basculación que es paralelo a la dirección de transporte. El elemento basculante es parte de una parte de basculación TP, que se monta de forma basculante en una parte estacionaria SP, de tal manera que el elemento basculante puede hacerse bascular alrededor del eje de basculación accionado por una unidad de servo SD que comprende un servomotor que fuerza la parte de basculación TP para que bascule en relación con la parte estacionaria SP a través de una correa, una cadena, una caja de engranajes o una o más ruedas engranadas o similares. La unidad de servo SD está dispuesta para proporcionar el ángulo de basculación deseado en respuesta a una señal de entrada eléctrica procedente del controlador informatizado (no mostrado). La parte estacionaria SP se coloca sobre el piso o suelo o se fija al mismo. Sin embargo, puesto que la parte de basculación TP solo puede moverse en relación con la parte estacionaria SP haciéndola bascular alrededor del eje de basculación, la parte de basculación es estacionaria en la dirección de transporte.

La figura 5 ilustra una vista desde arriba de un elemento basculante, todavía de la misma realización que en las figuras anteriores. La línea discontinua indica un eje central que también es el eje de basculación y, como se ve, el elemento basculante también es simétrico alrededor de este eje. Las correas de fricción FB, colocadas simétricamente una en cada lado, son visibles, así como los conjuntos de guías laterales de ruedas SGL, SGR con dos ruedas en cada lado. Se ve que las proporciones del elemento basculante son tales que su anchura total es de aproximadamente 3 veces su longitud vista en la dirección de transporte. Puesto que el contenedor o la bandeja se soportan realmente por las correas de fricción FB y las guías laterales SGL, SGR, se entiende que la superficie superior plana sirve simplemente al fin de proteger los componentes mecánicos y eléctricos montados a continuación y, además, permitir una limpieza fácil. Sin embargo, con respecto a su función básica, podría usarse una estructura más abierta.

Las figuras 6a-6c ilustran dibujos en diferentes momentos en el tiempo de la realización del mecanismo de clasificación con 11 elementos basculantes T1-T11 de las figuras 1-5 en función durante el paso de una bandeja TT2 (sin ninguna carga) que se hace bascular gradualmente hasta un ángulo de basculación que normalmente garantiza el vaciado de su carga. Las flechas indican la dirección de transporte. Una pista transportadora sirve para transportar las bandejas hacia la entrada del mecanismo de clasificación en una posición horizontal, es decir, las bandejas TT1, TT2, TT3 llegan en el primer elemento basculante T1. Otra pista transportadora sirve para transportar las bandejas TT1, TT2, TT3 lejos del mecanismo de clasificación en posición horizontal, es decir, esta pista transportadora recibe las bandejas TT1, TT2, TT3 del último elemento basculante T11. En las ilustraciones, cada una de las bandejas TT1, TT2, TT3 tiene una longitud que es aproximadamente tres veces la longitud de cada uno de los elementos basculantes, vistos en la dirección de transporte.

La figura 6a muestra la situación en la que una bandeja TT2 ha llegado en un grupo de elementos basculantes T2-T5 que se han controlado para que todos tengan el mismo ángulo de basculación y, por lo tanto, la bandeja TT2 se soporta por estos cuatro elementos basculantes T2-T5 y, de este modo, se hace bascular con el mismo ángulo de basculación que el grupo de soporte de los elementos basculantes T2-T5. Por lo tanto, en este punto en el tiempo, la bandeja TT2 está ligeramente basculada, tal como aproximadamente 10°. En el extremo del mecanismo de clasificación, una bandeja anterior TT1 está a punto de dejar el mecanismo de clasificación, ya que solo su extremo trasero se soporta por el último elemento basculante T11 en la fila. Como se ve, este último elemento basculante T11, así como su elemento basculante contiguo T10, están todavía en posición horizontal, es decir, en un ángulo de basculación de cero, ya que estos elementos basculantes T10, T11 participan en el soporte del extremo trasero de la bandeja TT1 en una posición horizontal para una transición suave a la siguiente pista transportadora horizontal en la que se soporta el extremo delantero de la bandeja TT1.

La figura 6b muestra la bandeja TT2 un breve instante después de que la bandeja TT2 se haya hecho bascular a un ángulo de basculación para el vaciado o descarga, tal como 40-60°, dependiendo de la forma de la bandeja TT2. La bandeja TT2 ha llegado ahora a la parte media del mecanismo de clasificación donde un grupo de 6 elementos basculantes contiguos T4-T9 se hacen bascular a un ángulo de basculación común, es decir, un ángulo de basculación suficiente para vaciar la bandeja TT2 (cuando una carga está presente). Cabe señalar que la bandeja TT2 se soporta solo por cuatro elementos basculantes T4-T7 del grupo T4-T9. Por lo tanto, los elementos basculantes T8 y T9 ya se han controlado para obtener un ángulo de basculación con el fin de recibir sin problemas la bandeja TT2 cuando llegue. El elemento basculante T10 está en un ángulo de basculación intermedio preparándose para recibir la bandeja TT2 cuando se haya hecho bascular parcialmente de vuelta hacia la posición horizontal. El último elemento basculante T11 todavía está en posición horizontal, ya que la bandeja anterior TT1 acaba de dejar el último elemento basculante T11.

A pesar de que en realidad solo tres o cuatro elementos basculantes soportan la bandeja TT2 a la vez, se requiere que un grupo de 6 o 7 funcionen conjuntamente en la basculación de la bandeja TT2 con el fin de proporcionar un movimiento de basculación gradual suave sin que la bandeja TT2 bascule hacia delante o hacia atrás. Debe entenderse que el grupo se moverá hacia delante como una función del tiempo en etapas de un elemento basculante, con el fin de crear de manera eficaz una onda de propagación que soporte la bandeja TT2. Uno, dos o tres elementos basculantes en frente de la bandeja TT2 ya han entrado en un ángulo de basculación con el fin de soportar sin problemas la bandeja TT2 cuando llegue. Sin embargo, para proporcionar una alta velocidad, es preferible que un elemento basculante vuelva a un ángulo de basculación inicial tan pronto como se detecte que la bandeja TT2 ha dejado el elemento basculante. Por lo tanto, como es ligeramente visible, el elemento basculante T3 inmediatamente detrás de la bandeja TT2, acaba de comenzar la basculación hacia un ángulo de basculación inicial o siguiente. De este modo, el elemento basculante T3 puede prepararse para recibir la llegada de la siguiente bandeja TT3. El número requerido de elementos basculantes T8-T9 en frente de la bandeja TT2 que han entrado en el mismo ángulo de basculación que el grupo de elementos basculantes T4-T7 que soportan la bandeja TT2 depende de la velocidad de la bandeja TT2 y de las longitudes relativas de los elementos basculantes T1-T11 y la bandeja TT2. El elemento basculante T1 ha vuelto a la posición horizontal, preparándose para recibir la siguiente bandeja TT3.

La figura 6c ilustra que la bandeja TT2 ha llegado ahora a la última parte del mecanismo de clasificación, y ahora se soporta por los elementos basculantes T8-T10, y el grupo de elementos basculantes contiguos que tienen el mismo ángulo de basculación ahora se han movido hacia delante, hacia los elementos basculantes T5-T10, y su ángulo de basculación común ha contribuido a hacer bascular la bandeja TT2 de vuelta a un ángulo de basculación tal como 10-15°. El último elemento basculante T11 ha obtenido ahora un ángulo de basculación inicial tal como 7°, preparándose de este modo para soportar la bandeja y hacerla bascular de vuelta a la posición horizontal. En el extremo opuesto del mecanismo de clasificación, la siguiente bandeja TT3 ha llegado en el primer elemento basculante T1 que todavía está en posición horizontal, es decir, un ángulo de basculación de 0°. Los elementos basculantes T2 y T3 también están en posición horizontal, mientras que el elemento basculante T4 ha obtenido un ángulo de basculación intermedio, tal como 7°, preparándose de este modo para recibir sin problemas la bandeja TT3 en un ángulo ligeramente basculado. En el momento ilustrado por la figura 6c, dos bandejas TT2, TT3 están presentes en los elementos basculantes T1-T11 del mecanismo de clasificación, y se ve que es posible manejar las bandejas TT2, TT3 que llegan espacialmente cercanas entre sí, proporcionando de este modo una alta capacidad. Especialmente, es preferible que la pista transportadora u otro mecanismo de alimentación que lleva bandejas al

mecanismo de clasificación esté dispuesto para entregar las bandejas a intervalos regulares y espacialmente separadas por igual, con el fin de proporcionar la máxima capacidad posible del mecanismo de clasificación.

La figura 7 es una versión ampliada de la figura 6b, es decir, donde la bandeja TT2 está en el medio del mecanismo de clasificación en una posición basculada para vaciar o descargar su carga (no mostrado). La bandeja TT2 se soporta por los tres elementos basculantes T5-T7, que tienen un ángulo de basculación común. La bandeja TT1 acaba de dejar el elemento basculante T4 que todavía tiene el mismo ángulo de basculación que el grupo de soporte T5-T7, pero como se ha visto, el elemento basculante anterior T3 está basculando de nuevo a un ángulo de basculación inicial con el fin de prepararse rápidamente para participar en el soporte de la siguiente bandeja. La bandeja TT2 se soporta lateralmente por las ruedas de guía laterales en los elementos basculantes de soporte T5-T7. Como se ve, la anchura de los elementos basculantes T1-T11 se selecciona para que coincida con la anchura de la bandeja TT2 con bastante precisión, ya que se ve que las ruedas de guía laterales en ambos lados de la bandeja TT2 tocan o casi tocan los lados de la bandeja TT2.

De este modo, puede proporcionarse un transporte suave de la bandeja TT2 sin ningún impacto lateral.

La figura 8 ilustra un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de control de los cuatro elementos basculantes T1-T4. Cada uno de los elementos basculantes T1-T4 incluye unos accionadores de basculación controlables individualmente respectivos TA1-TA4, que se controlan por un controlador informatizado en forma de un sistema de procesador P. El sistema de procesador P ejecuta un algoritmo de control que calcula y genera unas señales de control eléctricas para cada uno de los accionadores de basculación individuales TA1-TA4 de acuerdo con una estrategia de basculación predeterminada y en respuesta a las señales de posición en forma de salidas procedentes de los sensores de posición S1-S4 dispuestos en o cerca de cada uno de los elementos basculantes T1-T4 para detectar la presencia de una bandeja en o cerca del elemento basculante T1-T4, por ejemplo, los sensores de posición S1-S4 pueden estar basados en sensores ópticos. En una implementación práctica, cada uno de los accionadores de basculación TA1-TA4 puede tener un controlador individual, tal como especialmente en el caso de que el accionador sea un servomotor, cada servomotor puede tener un servocontrolador. Además, estos servocontroladores pueden conectarse a un bus de campo que se controla por el algoritmo de control que sirve para controlar la estrategia de ángulo de basculación y, por lo tanto, el algoritmo de control se implementa preferentemente en software.

Teniendo en cuenta diversos retrasos en la respuesta de los accionadores de basculación TA1-TA4 y con el conocimiento de la posición real de los sensores de posición S1-S4, por ejemplo, una velocidad calculada o conocida de la bandeja, etc., el sistema de procesador P genera salidas individuales para los accionadores de basculación TA1- TA4 con el fin de controlar el patrón de basculación de los elementos basculantes T1-T4 frente al tiempo.

Con las entradas procedentes de los sensores de posición S1-S4, se conoce la posición de la bandeja, es decir, tanto inicial como final, vista en la dirección de transporte. Por lo tanto, el algoritmo de control puede ajustar los ángulos de basculación individuales de los elementos basculantes T1-T4 en consecuencia. De este modo, puede garantizarse que los elementos basculantes T1-T4 realicen un movimiento de basculación que se propague en la dirección de transporte, que sirva para soportar la bandeja mientras pasa por el mecanismo de clasificación en la dirección de transporte y, al mismo tiempo, realiza un movimiento de basculación transversal con el fin de vaciar la bandeja, y con el de vaciar una carga en la dirección transversal.

Se entiende que la función del controlador informatizado, ilustrado en este caso como un sistema de procesador P, puede implementarse de diversas maneras. Preferentemente, el controlador informatizado incluye un procesador digital que ejecuta un algoritmo de control que se implementa en software, con el fin de permitir una actualización y una adaptación fáciles de la función del mecanismo de clasificación. En algunas realizaciones, el sistema de procesador P se implementa por medio de un controlador lógico programable (PLC).

Las señales de control eléctricas generadas por el sistema de procesador P, con el fin de controlar individualmente la basculación de cada uno de los elementos basculantes, pueden tener diversas formas dependiendo del tipo de accionador de basculación usado y dependiendo de la resolución angular del ángulo de basculación que puede estar en forma de una señal eléctrica digital o analógica. Preferentemente, la resolución angular del ángulo de basculación puede controlarse con una resolución angular de al menos 5°, tal como 2° o incluso menor, y preferentemente el ángulo de basculación puede controlarse al menos dentro de un intervalo de 0° a 45°, tal como de 0° a 60°. Una resolución angular alta de la señal de control eléctrica y el accionador de basculación proporcionarán la posibilidad de seguir con precisión un patrón de movimiento de onda deseado para el contenedor cuando pasa por los elementos basculantes. El patrón de movimiento de onda resultante al que el contenedor puede exponerse también depende de la resolución espacial de los elementos basculantes, es decir, la longitud de cada elemento basculante visto en la dirección de transporte, y depende especialmente de la longitud de cada elemento basculante visto en la dirección de transporte en comparación con la longitud del contenedor a manejar. Es preferible que la longitud de cada elemento basculante visto en la dirección de transporte sea menor que el 50 % de la longitud del contenedor a manejar, y más preferentemente menor que el 40 % de la longitud del contenedor a manejar, aunque pueden ser preferibles elementos basculantes aún más cortos en comparación con la longitud del contenedor.

5 Debe entenderse que la respuesta temporal del accionador debe ser suficiente para obtener la velocidad de basculación deseada requerida para obtener una capacidad deseada en términos del número de contenedores o bandejas a manejar por el mecanismo de clasificación. Una capacidad de más de 3000 contenedores o bandejas puede manejarse y vaciarse por la realización mostrada en las figuras 1-7, donde los 11 elementos basculantes se accionan por los servomotores respectivos. Esto corresponde a una velocidad media en la dirección de transporte de 2,3 m/s. Esta capacidad es suficiente, por ejemplo, para la clasificación del equipaje en un sistema de manejo de equipaje basado en bandeja en muchos aeropuertos.

10 Es preferible que el mecanismo de clasificación pueda recibir un contenedor a una velocidad en la dirección de transporte y, a continuación, mantener esta velocidad durante el paso del mecanismo de clasificación sin disminuir la velocidad y, especialmente, es preferible que la velocidad en la dirección de transporte también se mantenga en caso de que el contenedor que pasa se haga bascular para el vaciado.

15 Especialmente, en las realizaciones dispuestas para hacer bascular un contenedor para el vaciado en dos direcciones opuestas transversales a la dirección de transporte, el intervalo del ángulo de basculación controlable puede ser tal como de  $-60^\circ$  a  $+60^\circ$ , donde  $0^\circ$  corresponde a una posición horizontal, es decir, neutral.

20 Puede ser preferible que los elementos basculantes del mecanismo de clasificación estén dispuestos en una fila para constituir una línea recta. Sin embargo, debe entenderse que los elementos basculantes pueden estar dispuestos, como alternativa, con el fin de proporcionar una curva horizontal y, por lo tanto, proporcionar una dirección de transporte curvada para los contenedores o bandejas mientras que pasan por el mecanismo de clasificación. En tal caso, un ángulo de basculación "neutral" para los elementos basculantes puede no ser horizontal o un ángulo de basculación de  $0^\circ$ , sino que, debido a la velocidad de los contenedores al pasar la curva, puede seleccionarse un ángulo de basculación diferente de la horizontal, siendo especialmente preferible ajustar el ángulo de basculación neutral en respuesta a la velocidad de los contenedores, con el fin de evitar la descarga accidental de los contenedores en la curva. La disposición de los elementos basculantes del mecanismo de clasificación en una curva horizontal puede ser ventajosa para la aplicación del mecanismo de clasificación cuando es preferible realizar la descarga en una curva horizontal. Por ejemplo, esto puede ser ventajoso cuando hay disponible un espacio limitado para la descarga, o cuando, por alguna razón, es preferible que la descarga tenga lugar en una localización específica, por ejemplo, cerca de una esquina de una sala.

35 Pueden implementarse diversos detalles de la estrategia de basculación en el algoritmo de control para mejorar la capacidad total del sistema, por ejemplo, controlar un elemento basculante con el fin de devolverlo de inmediato a un ángulo de basculación predeterminado, por ejemplo  $7^\circ$ , después de que se ha detectado que la bandeja basculada ha dejado el elemento basculante actual. De este modo, el elemento basculante se prepara para recibir el siguiente contenedor o bandeja en línea. Por lo tanto, con el conocimiento de la posición actual de la bandeja, puede obtenerse la estrategia de basculación más eficaz. Para aumentar aún más la capacidad del mecanismo de clasificación mediante el conocimiento preciso de la posición de la bandeja, pueden usarse dos sensores de posición para cada uno de los elementos basculantes.

40 La figura 9 ilustra un esquema de una realización de un sistema de clasificación para clasificar equipajes. En una estación de carga LS, las piezas de equipaje se cargan en bandejas. Una pista transportadora CT1 transporta las bandejas a un primer extremo de un primer mecanismo de clasificación SM1. En este mecanismo de clasificación SM1, las bandejas pueden o bien pasar a un segundo extremo sin que se hagan bascular, o pueden hacerse bascular para vaciar su carga en la dirección indicada por la flecha. Otra pista transportadora CT2 transporta las bandejas recibidas desde el segundo extremo del primer mecanismo de clasificación SM1 a un primer extremo de un segundo mecanismo de clasificación SM2.

50 Este segundo mecanismo de clasificación SM2 también puede dejar que las bandejas pasen sin hacerlas bascular a su segundo extremo, o puede hacer bascular las bandejas para el vaciado en una de las cuatro direcciones indicadas por las flechas, antes de que llegue en el segundo extremo del mecanismo de clasificación SM2. Especialmente, las direcciones de vaciado opuestas transversales a la dirección de transporte pueden implementarse por alguno o la totalidad de los elementos basculantes en el segundo mecanismo de clasificación SM2 que puede hacerse bascular en ambas direcciones transversales. Por último, una pista transportadora CT3 transporta las bandejas lejos del segundo extremo del segundo mecanismo de clasificación SM2. Debe entenderse que tal sistema de clasificación puede incluir varios mecanismos de clasificación más distribuidos espacialmente, con el fin de permitir el transporte de equipaje a y desde varias localizaciones en un aeropuerto. Especialmente, puede ser preferible que todos los mecanismos de clasificación en el sistema se basen en un solo tipo de elemento basculante a pesar de que tengan diferentes longitudes y se usen para el vaciado en una sola o en varias localizaciones diferentes. Esto permitirá una reparación fácil y rápida en caso de avería de un elemento basculante, ya que solo es necesario abastecerse de un tipo de elemento basculante de repuesto para permitir la reparación de todos los mecanismos de clasificación mediante la sustitución del elemento basculante roto.

65 En resumen: la invención proporciona un mecanismo de clasificación dispuesto para vaciar o descargar un contenedor para llevar una carga, por ejemplo, una bandeja, en un sistema de manejo de equipaje. El mecanismo de clasificación tiene una pluralidad de elementos basculantes T1-T11 para recibir y transportar el contenedor en una

dirección de transporte. Los elementos basculantes T1-T11 están dispuestos contiguos entre sí, y pueden hacerse bascular individualmente por accionadores de basculación controlables. De este modo, los elementos basculantes T1-T11 pueden bascular alrededor de un eje paralelo a la dirección de transporte.

5 Un controlador informatizado sirve para controlar individualmente la basculación de los elementos basculantes T1-T11 con un algoritmo de control en respuesta a al menos una señal de posición, de tal manera que un grupo de al menos dos elementos basculantes contiguos T1-T11 realizan un movimiento de basculación coordinado en respuesta a la señal de posición con el fin de hacer bascular el contenedor para vaciar o descargar su carga, cuando el contenedor pasa por el mecanismo de clasificación en la dirección de transporte.

10 Cada uno de los elementos basculantes idénticos T1-T11 de una fila de 10-20, tiene una longitud del 30-50 % del contenedor o la bandeja más cortos a manejar. Los elementos basculantes T1-T11 son preferentemente estacionarios en la dirección de transporte, y el contenedor o la bandeja se impulsan hacia adelante por los medios de accionamiento por fricción FB en cada uno de los elementos basculantes T1-T11. Preferentemente, los sensores de posición sobre o en cada elemento basculante T1-T11 sirven para proporcionar una entrada al controlador con respecto a la posición del contenedor o la bandeja, permitiendo de este modo que el algoritmo de control genere señales de control para controlar un ángulo de basculación de cada uno de los elementos basculantes T1-T11 para proporcionar, en consecuencia, una onda que se propaga hacia delante para soportar suavemente el contenedor en un movimiento de basculación y de avance combinado gradual.

20 Aunque la presente invención se ha descrito en relación con las realizaciones especificadas, no debe interpretarse que esté limitada en modo alguno a los ejemplos presentados. El alcance de la presente invención debe interpretarse a la luz del conjunto de reivindicaciones adjuntas. En el contexto de las reivindicaciones, los términos "incluyendo" o "incluye" no excluyen otros posibles elementos o etapas. Además, la mención de referencias tales como "un" o "una", etc., no debe interpretarse como excluyente de una pluralidad. El uso de signos de referencia en las reivindicaciones con respecto a los elementos indicados en las figuras tampoco debe interpretarse como limitante del alcance de la invención. Además, las características individuales mencionadas en diferentes reivindicaciones, posiblemente pueden combinarse de manera ventajosa, y la mención de estas características en diferentes reivindicaciones no excluye que no sea posible y ventajosa una combinación de características.

30

**REIVINDICACIONES**

1. Un mecanismo de clasificación dispuesto para vaciar un contenedor (TT) para llevar una carga, comprendiendo el mecanismo de clasificación
- 5
- una pluralidad de elementos basculantes (T1-T11) dispuestos para recibir y transportar el contenedor (TT) en una dirección de transporte, en el que la pluralidad de elementos basculantes (T1-T11)
  - están dispuestos contiguos entre sí,
  - 10 - pueden bascular individualmente por medio de unos accionadores de basculación controlables individualmente (TA1-TA4) dispuestos para hacer bascular los elementos basculantes (T1-T11) alrededor de un eje de basculación paralelo o sustancialmente paralelo a la dirección de transporte, y
  - un controlador informatizado (P) dispuesto para controlar los accionadores de basculación controlables individualmente (TA1-TA4) de acuerdo con un algoritmo de control en respuesta a al menos una señal de posición de la posición del contenedor (TT), en el que el algoritmo de control está dispuesto para controlar los accionadores de basculación (TA1-TA2) de un grupo de al menos dos elementos basculantes (T1-T11) con el fin de hacer que el grupo de al menos dos elementos basculantes (T1-T4) realice un movimiento de basculación coordinado en respuesta a la al menos una señal de posición con el fin de hacer bascular el contenedor (TT) para vaciar su carga, cuando el contenedor (TT) pasa por el mecanismo de clasificación en la dirección de transporte, y en el que
  - 15 - cada uno de los elementos basculantes (T1-T11) es operable por dichos accionadores de basculación controlables individualmente (TA1-TA4) para hacer bascular el elemento basculante respectivo, y en el que
  - 20 - el algoritmo de control está dispuesto para aumentar un ángulo de basculación del grupo de al menos dos elementos basculantes (T1-T11) durante el paso del contenedor (TT) por los al menos dos elementos basculantes (T1-T11).
2. Mecanismo de clasificación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el algoritmo de control está dispuesto para controlar los ángulos de basculación de cada uno de los elementos basculantes (T1-T11) del grupo de al menos dos elementos basculantes (T1-T11), de tal manera que realizan unos movimientos de basculación idénticos o sustancialmente idénticos de manera simultánea.
- 30
3. Mecanismo de clasificación de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el algoritmo de control está dispuesto para controlar el grupo de al menos dos elementos basculantes (T1-T11), de tal manera que tienen simultáneamente un ángulo de basculación común, y en el que el ángulo de basculación común se aumenta gradualmente a lo largo del tiempo.
- 35
4. Mecanismo de clasificación de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el ángulo de basculación común se aumenta gradualmente hasta un ángulo de basculación que sirve para vaciar el contenedor (TT).
- 40
5. Mecanismo de clasificación de acuerdo con la reivindicación 4, en el que un ángulo de basculación de un elemento basculante (T1-T4) se disminuye cuando el contenedor (TT) deja el elemento basculante (T1-T4).
- 45
6. Mecanismo de clasificación de acuerdo con la reivindicación 5, en el que un ángulo de basculación de al menos un elemento basculante (T1-T11) se disminuye hasta un ángulo de basculación no horizontal predeterminado con el fin de prepararse para la recepción de un contenedor sucesivo.
- 50
7. Mecanismo de clasificación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el grupo de al menos dos elementos basculantes (T1-T11) comprende al menos tres elementos basculantes (T1-T11).
- 55
8. Mecanismo de clasificación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el algoritmo de control está dispuesto para ajustar una serie de elementos basculantes (T1-T11) incluidos en el grupo de al menos dos elementos basculantes (T1- T11) en respuesta a un tamaño del contenedor (TT) a manejar.
- 60
9. Mecanismo de clasificación de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el algoritmo de control está dispuesto para ajustar una serie de elementos basculantes (T1-T11) incluidos en el grupo de al menos dos elementos basculantes (T1-T11) en respuesta a una velocidad del contenedor (TT) a manejar.
- 65
10. Mecanismo de clasificación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el algoritmo de control está dispuesto para controlar los ángulos de basculación de la pluralidad de elementos basculantes (T1-T11) con el fin de cambiar el ángulo de basculación de uno, dos o tres elementos basculantes (T1-T11) a la vez en una onda de basculación de elementos basculantes contiguos (T1-T11) en la dirección de transporte.
11. Mecanismo de clasificación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el algoritmo de control está dispuesto para controlar los ángulos de basculación individuales de la pluralidad de elementos

basculantes (T1-T11), de tal manera que los elementos basculantes (T1-T11) funcionan conjuntamente para soportar el contenedor durante su paso por la pluralidad de elementos basculantes (T1-T11).

5 12. Mecanismo de clasificación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada uno de los accionadores controlables individualmente (TA1-TA4) de la pluralidad de elementos basculantes (T1-T11) está dispuesto para controlarse en al menos tres ángulos de basculación diferentes.

10 13. Mecanismo de clasificación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la al menos una señal de posición se genera en respuesta a un sensor de posición (S1-S4) dispuesto para detectar una posición del contenedor.

15 14. Mecanismo de clasificación de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el sensor de posición (S1-S4) está dispuesto en o cerca de al menos un elemento basculante (T1-T11) para detectar una posición del contenedor con respecto a el al menos un elemento basculante (T1-T11).

20 15. Mecanismo de clasificación de acuerdo con la reivindicación 14, en el que una pluralidad de sensores de posición (S1-S4) se colocan en o cerca de los elementos basculantes respectivos (T1-T11) para detectar una posición del contenedor con respecto a los elementos basculantes respectivos (T1-T11), y en el que se genera una pluralidad de señales de posición respectivas en respuesta a dicha pluralidad de sensores de posición (S1-S4).

25 16. Mecanismo de clasificación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13-15, en el que al menos dos sensores de posición se colocan en o cerca de al menos un elemento basculante (T1-T11) en diferentes localizaciones relativas a el al menos un elemento basculante (T1-T11), con el fin de detectar la llegada de un contenedor (TT) a el al menos un elemento basculante (T1-T11) y la salida de un contenedor (TT) del al menos un elemento basculante (T1-T11), respectivamente.

30 17. Mecanismo de clasificación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la señal de posición es indicativa de una posición del contenedor (TT) con respecto a al menos uno de la pluralidad de elementos basculantes (T1-T11).

35 18. Mecanismo de clasificación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los accionadores de basculación (TA1-TA4) están dispuestos para proporcionar una pluralidad de ángulos de basculación en correlación con una señal de entrada eléctrica, y en el que los accionadores de basculación (TA1-TA4) comprenden uno de entre: un motor paso a paso, un servomotor o un accionador impulsado neumáticamente.

40 19. Mecanismo de clasificación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los accionadores de basculación (TA1-TA4) están dispuestos para hacer bascular los elementos basculantes (T1-T11) a ambos lados de una posición neutral, con el fin de permitir la basculación del contenedor (TT) en dos direcciones opuestas transversalmente a la dirección de transporte.

45 20. Mecanismo de clasificación de acuerdo con la reivindicación 19, en el que el algoritmo de control está dispuesto para hacer bascular un primer contenedor para vaciar su carga en una dirección transversalmente a la dirección de transporte y para hacer bascular un segundo contenedor sucesivo para vaciar su carga en la dirección opuesta transversalmente a la dirección de transporte.

50 21. Mecanismo de clasificación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la pluralidad de elementos basculantes (T1-T11) comprenden unos elementos de accionamiento por fricción (FB) dispuestos para accionar el contenedor (TT) en la dirección de transporte.

55 22. Mecanismo de clasificación de acuerdo con la reivindicación 21, en el que los elementos de accionamiento por fricción (FB) se accionan por medios de accionamiento individuales para cada uno de la pluralidad de elementos basculantes (T1-T11).

60 23. Mecanismo de clasificación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la pluralidad de elementos basculantes (T1-T11) tienen unas guías (SGL, SGR) al menos en un lado, visto en la dirección de transporte, con el fin de soportar lateralmente el contenedor (TT).

65 24. Mecanismo de clasificación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el algoritmo de control está dispuesto para controlar la pluralidad de elementos basculantes (T1-T11) con el fin de manejar el paso simultáneo de al menos dos contenedores (TT1, TT2) en diferentes posiciones a lo largo de la pluralidad de elementos basculantes (T1-T11).

25. Mecanismo de clasificación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos cuatro elementos basculantes (T1-T11).



26. Mecanismo de clasificación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el grupo de al menos dos elementos basculantes es un grupo de al menos dos elementos basculantes contiguos.
- 5 27. Un sistema de clasificación para clasificar la carga llevada en los contenedores, comprendiendo el sistema de clasificación
- al menos un mecanismo de clasificación (SM1, SM2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-26, y
  - al menos una pista transportadora (CT1, CT2, CT3) dispuesta para transportar el contenedor a el al menos un mecanismo de clasificación.
- 10 28. Un método para vaciar un contenedor que lleva una carga en un mecanismo de clasificación, comprendiendo el método
- recibir el contenedor en una pluralidad de elementos basculantes que pueden bascular individualmente contiguos entre sí y que están dispuestos para transportar el contenedor en una dirección de transporte, en el que los elementos basculantes pueden hacerse bascular alrededor de un eje de basculación paralelo o sustancialmente paralelo a la dirección de transporte,
  - controlar, por medio de un algoritmo de control informatizado, la basculación de un grupo de al menos dos elementos basculantes para realizar un movimiento de basculación coordinado en respuesta a la al menos una señal de posición de la posición del contenedor (TT) con el fin de hacer bascular el contenedor para vaciar su carga, cuando el contenedor pasa por el mecanismo de clasificación en la dirección de transporte, y
  - aumentar un ángulo de basculación del grupo de al menos dos elementos basculantes durante el paso del contenedor por los al menos dos elementos basculantes.
- 15 29. Método de acuerdo con la reivindicación 28, que comprende controlar los ángulos de basculación de cada uno de los elementos basculantes del grupo de al menos dos elementos basculantes, de tal manera que realizan simultáneamente movimientos de basculación idénticos o sustancialmente idénticos.
- 30 30. Método de acuerdo con la reivindicación 29, que comprende controlar el grupo de al menos dos elementos basculantes, de tal manera que tienen simultáneamente un ángulo de basculación común, y aumentar gradualmente el ángulo de basculación común a lo largo del tiempo.
- 35 31. Método de acuerdo con la reivindicación 30, que comprende aumentar gradualmente el ángulo de basculación común hasta un ángulo de basculación que sirve para vaciar el contenedor.
- 40 32. Método de acuerdo con la reivindicación 31, que comprende disminuir un ángulo de basculación de un elemento basculante cuando el contenedor deja el elemento basculante.
- 45 33. Método de acuerdo con la reivindicación 32, que comprende disminuir un ángulo de basculación de al menos un elemento basculante hasta un ángulo de basculación no horizontal predeterminado con el fin de prepararse para la recepción de un contenedor sucesivo.
- 50 34. Método de cualquiera de las reivindicaciones 28-34, que comprende controlar la pluralidad de elementos basculantes que pueden bascular individualmente en al menos tres ángulos de basculación diferentes.
- 55 35. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 28-35, que comprende detectar una posición del contenedor, y generar la al menos una señal de posición en respuesta a la misma.
- 60 36. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 28-36, que comprende controlar un flujo de contenedores que llegan al mecanismo de clasificación con el fin de garantizar que los contenedores llegan al mecanismo de clasificación a intervalos regulares o sustancialmente regulares.
37. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 28-37, en el que el grupo de al menos dos elementos basculantes es un grupo de al menos dos elementos basculantes contiguos.
38. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 28-37, en el que una longitud de al menos uno de los elementos basculantes (T1-T11), vistos en la dirección de transporte, es menor que una longitud del contenedor (TT).
39. Método de acuerdo con la reivindicación 38, en el que una longitud de al menos dos de los elementos basculantes (T1-T11), vistos en la dirección de transporte, es menor que una longitud del contenedor (TT).

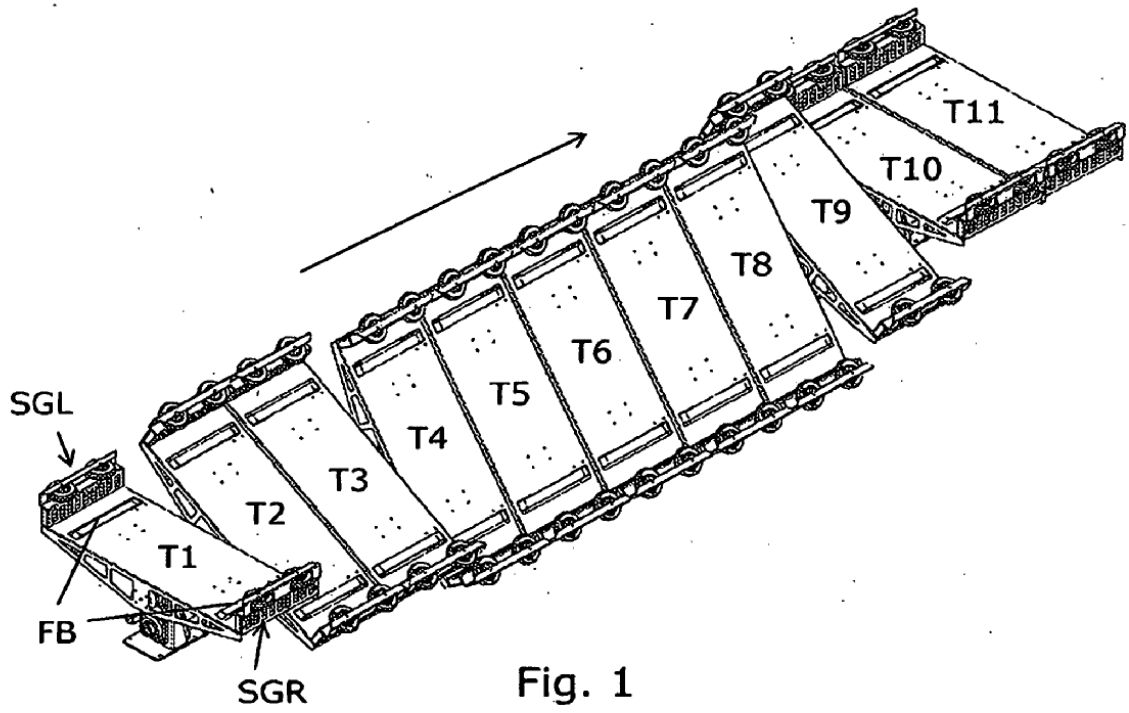


Fig. 1

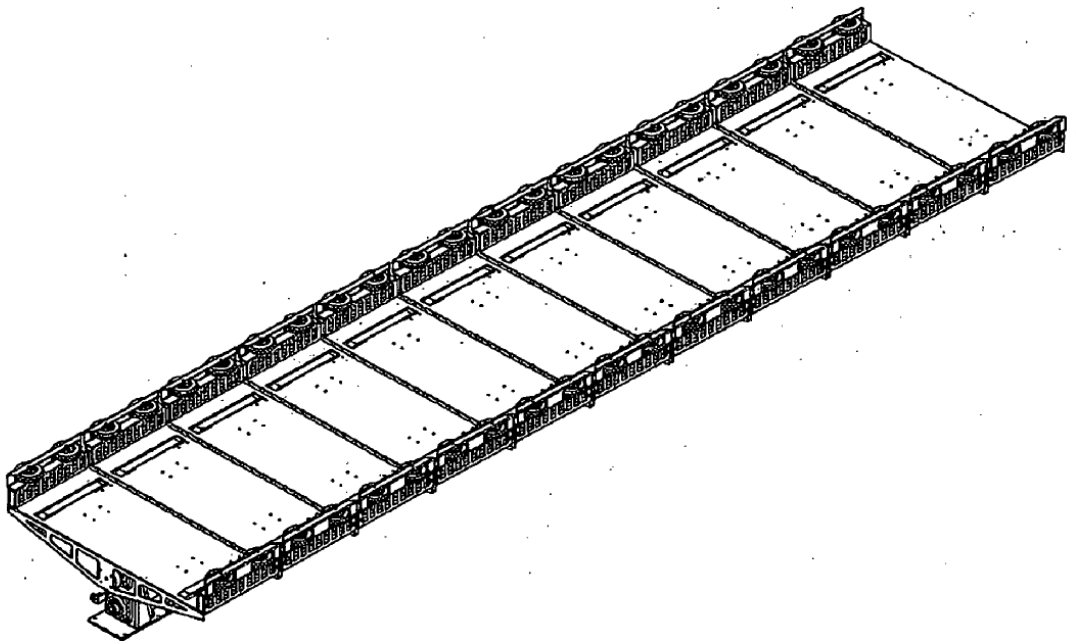


Fig. 2

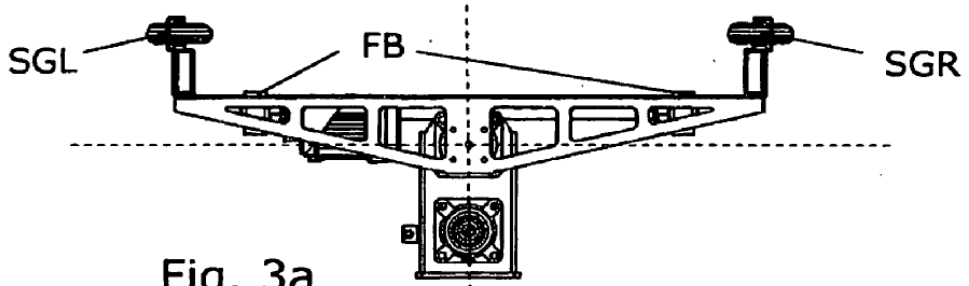


Fig. 3a

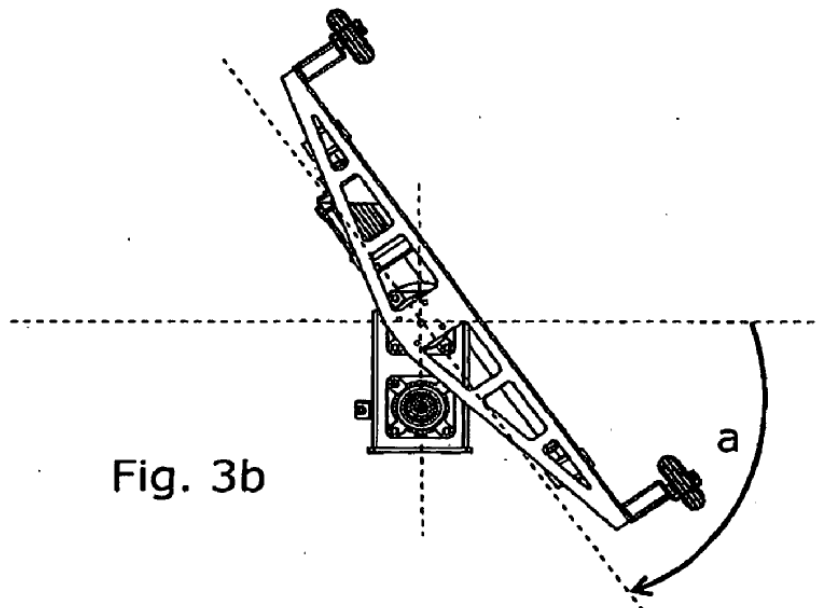


Fig. 3b

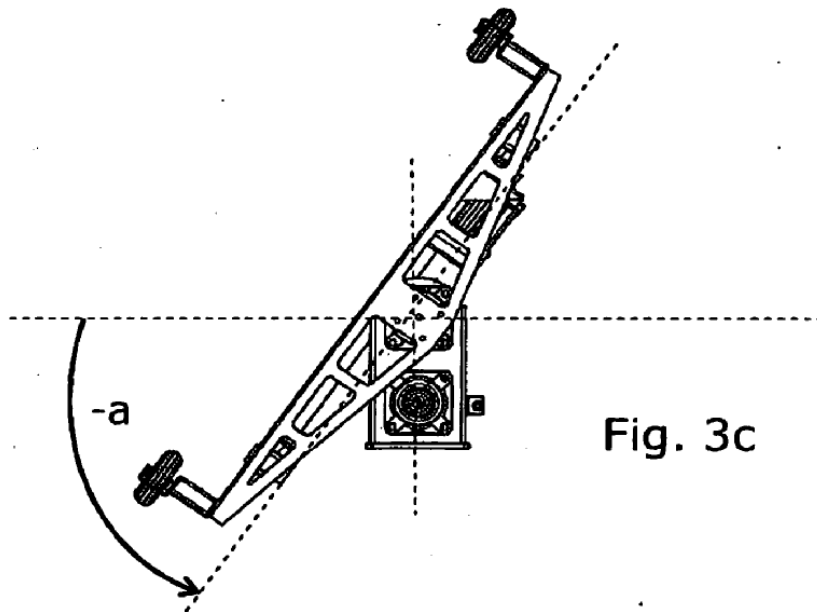


Fig. 3c

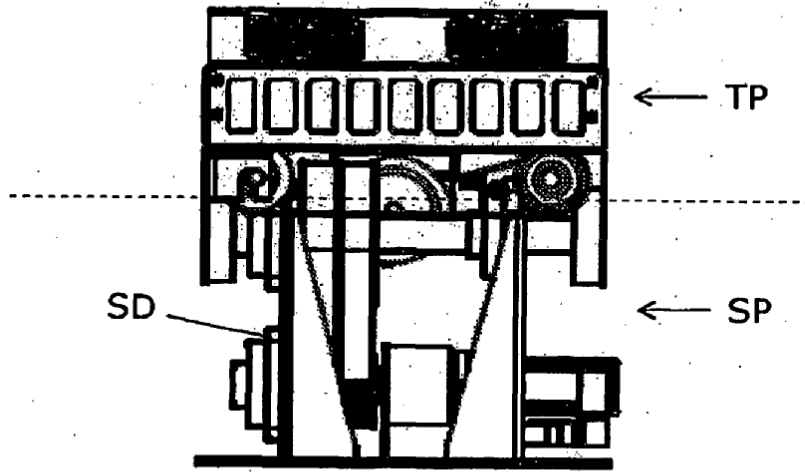


Fig. 4

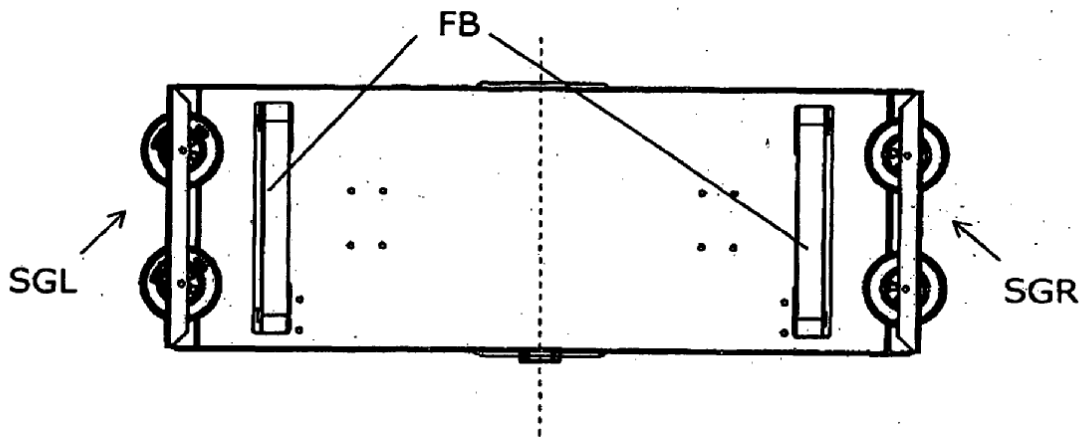
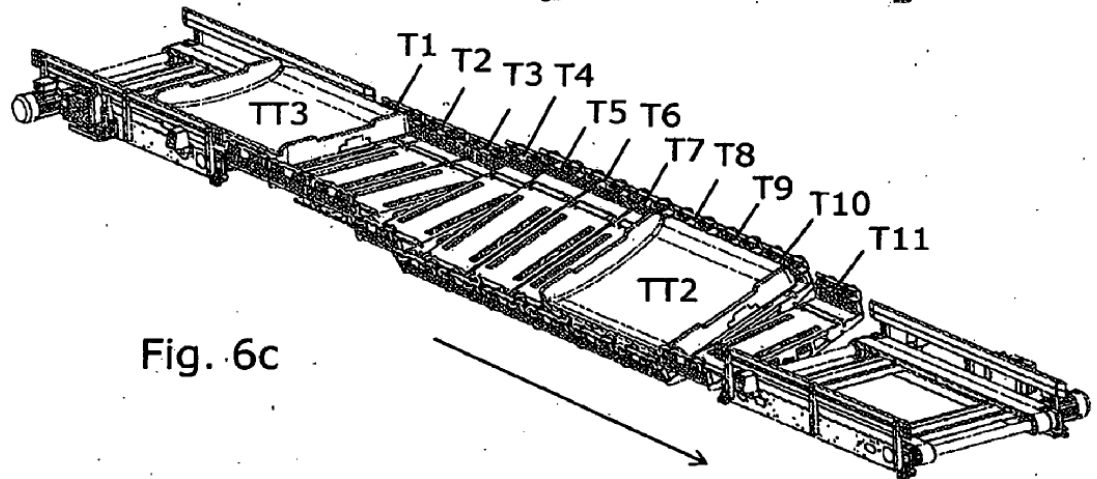
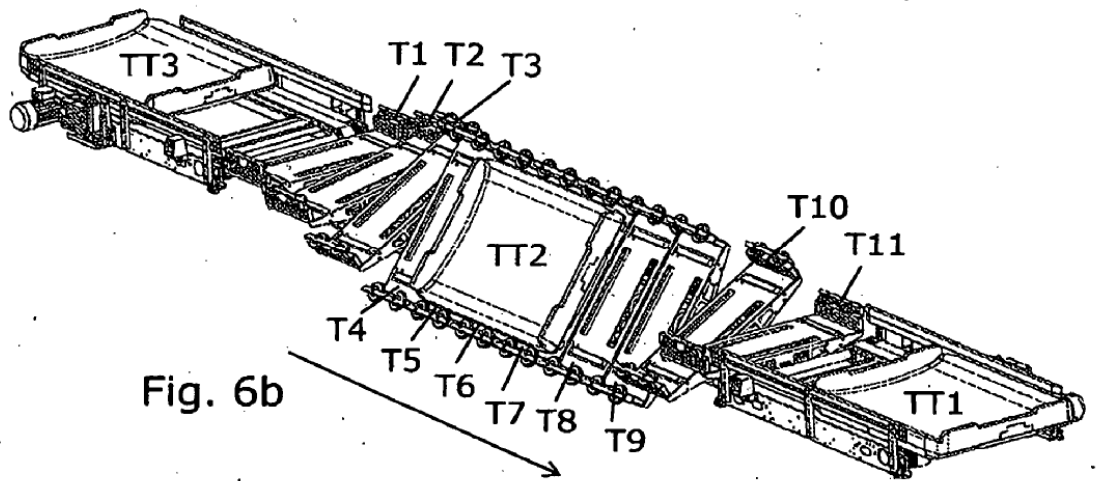
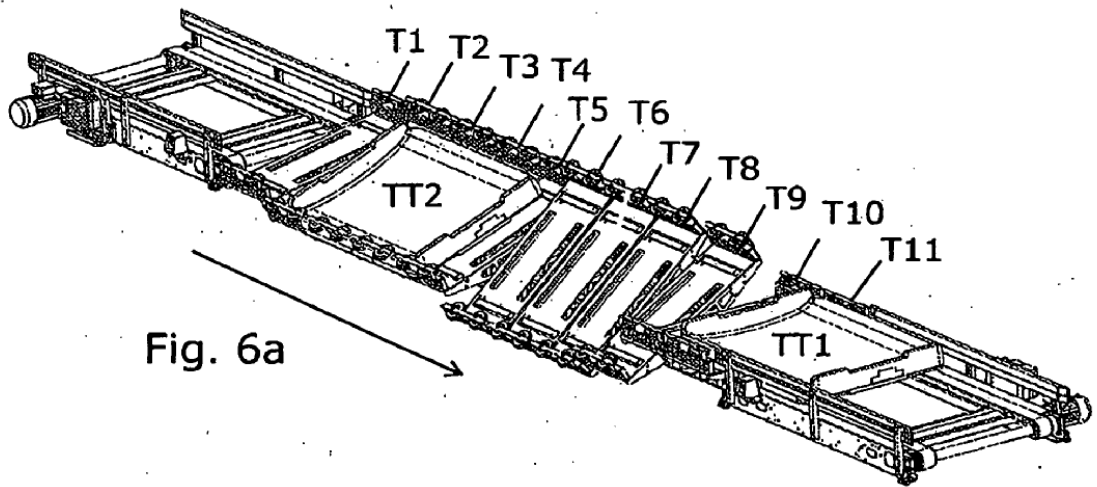


Fig. 5



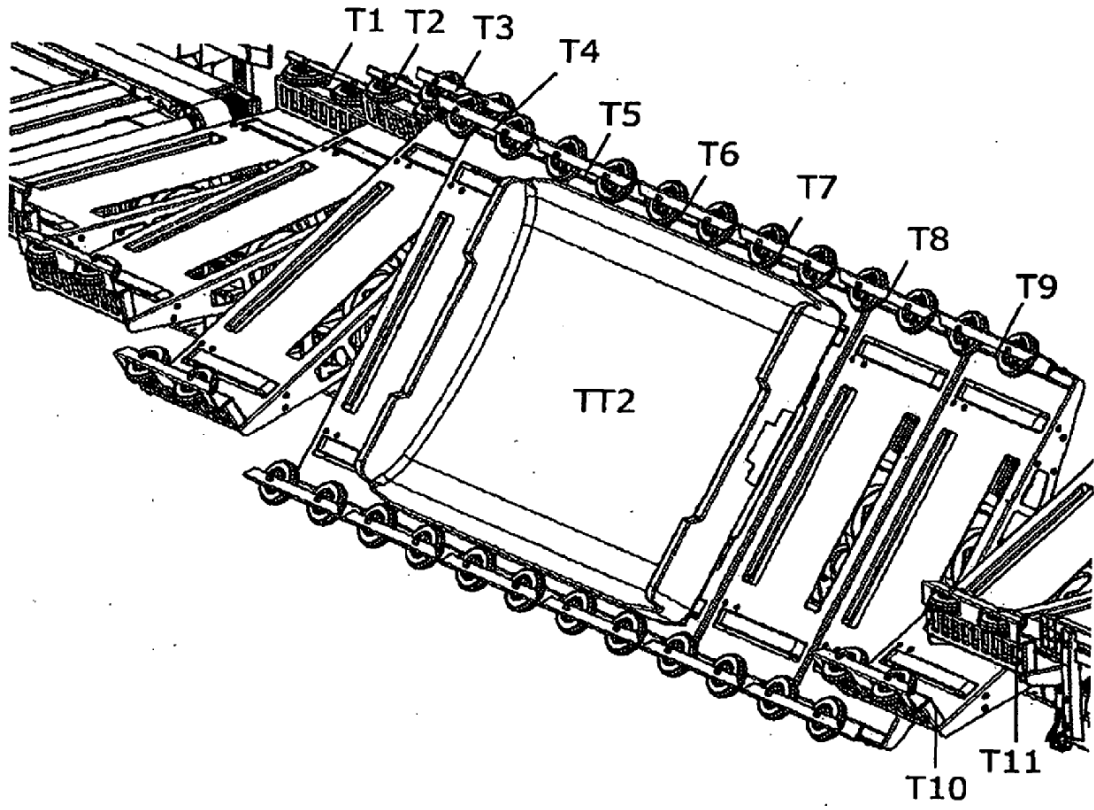


Fig. 7

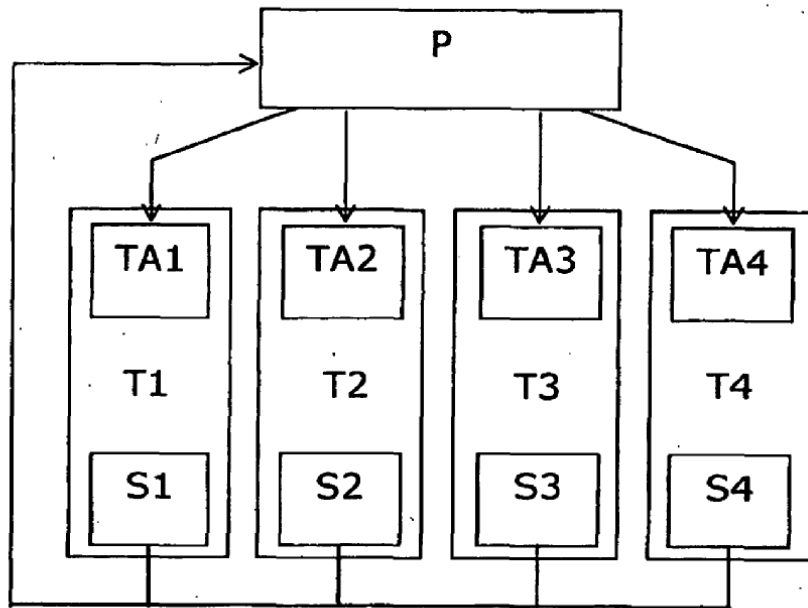


Fig. 8

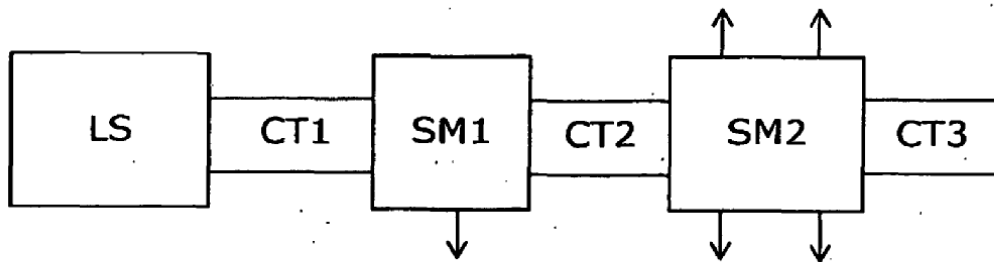


Fig. 9