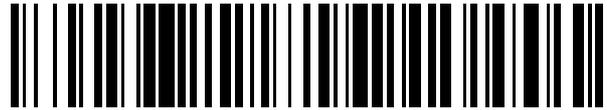


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 739 223**

51 Int. Cl.:

B07C 5/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.09.2013 PCT/DK2013/050283**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.03.2015 WO15032402**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.09.2013 E 13762397 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 3041615**

54 Título: **Método de individualización y conducción de artículos en un dispositivo clasificador**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.01.2020

73 Titular/es:

**BEUMER GROUP A/S (100.0%)
P.O. Pedersens Vej 10
8200 Århus N, DK**

72 Inventor/es:

**STAUN, JØRGEN y
LYKKEGAARD, UFFE**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 739 223 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

Método de individualización y conducción de artículos en un dispositivo clasificador

Campo de la invención

5 La invención se refiere al campo de la manipulación y clasificación de objetos o materiales, tal como correo, paquetes u otro tipo de artículos. En particular, la invención proporciona un método y un sistema para conducir artículos a un dispositivo clasificador.

Antecedentes de la invención

10 Los dispositivos clasificadores, tal como para clasificar correo y/o paquetes o similares, incluyen habitualmente un sistema clasificador para trasladar artículos a una velocidad constante a una posición de descarga, y de acuerdo con un código o similar en los artículos individuales, los artículos se reciben y descargan desde el dispositivo clasificador en una posición de descarga dada. Con frecuencia, los artículos se conducen al dispositivo clasificador desde diversos dispositivos de conducción que reciben un artículo en un extremo y sirven para acelerar el artículo y entregar el artículo en un espacio vacío del dispositivo clasificador. Un dispositivo de conducción acelera un artículo hasta una velocidad con una componente direccional paralela a la velocidad del dispositivo clasificador, la cual
15 iguala o al menos igual de manera aproximada la velocidad del dispositivo clasificador. Con frecuencia, los dispositivos de conducción se cargan de manera manual con artículos, es decir, una persona recoge los artículos individuales desde un transportador de alimentación, tanto de manera conjunta como individualizada, y los coloca en un dispositivo de conducción, o en un unidad de pesado adyacente a un dispositivo de conducción. En sistemas clasificadores sin dispositivos de conducción automática para manipular la conducción al dispositivo clasificador, las personas realizan la tarea bastante desagradable de conducir los artículos de manera manual al dispositivo clasificador.
20

No obstante, con la manipulación manual, no es posible de manera inmediata aumentar la velocidad del dispositivo clasificador con el fin de aumentar la capacidad, es decir, aumentar el número de artículos manipulados por unidad de tiempo. La manipulación manual requiere que participen más personas en el proceso de manipulación. Adaptar el sistema clasificador para implicar a más personas en la manipulación manual con el fin de acelerarlo requiere la asignación de espacio extra, p. ej., en forma de un transportador de alimentación más largo y un mayor número de dispositivos de conducción, lo cual ocupa toda una cantidad significativa de espacio.
25

Insertar el texto de la página 1b.

30 El documento WO9111885 expone un aparato y un método para recoger y manipular objetos orientados de manera aleatoria y situados de manera aleatoria que se mueven sobre una cinta de objetos y transferirlos a unos destinos orientados de manera aleatoria y situados de manera aleatoria que se mueven sobre una cinta de destino. Una unidad de procesamiento de imágenes que utiliza un sistema de visión identifica y ubica los objetos y los destinos en sucesivas ventanas de visión que se superponen hasta un número óptimo predeterminado de objetos. Las ubicaciones y destinos de esos objetos se introducen en una cola de salida que se transmite a las colas de ubicación del objeto y el destino de un primer controlador de movimiento robótico. El primer robot recoge y deposita en los destinos todos los objetos que puede en el tiempo disponible, mientras pasan los objetos y los destinos, e introduce las ubicaciones de los objetos no recogidos y los destinos en los cuales no se coloca ningún objeto en una cola de salida que se transmite a las colas de ubicación del objeto y el destino de un segundo controlador de movimiento robótico.
35

40 Compendio de la invención

Por tanto, de acuerdo con la descripción anterior, se puede observar como un objeto de la presente invención para proporcionar un método y un sistema clasificador que permita una mayor capacidad de clasificación en un espacio disponible dado.

45 En un primer aspecto, la invención proporciona un método de conducción de artículos a un dispositivo clasificador desde un flujo de artículos que llega a un transportador de alimentación, comprendiendo el método

- proporcionar una pluralidad de parámetros de entrada que comprende al menos:
 - o información referente al flujo de artículos que llega al transportador de alimentación,
 - procesar dichos parámetros de entrada en un procesador de acuerdo con un algoritmo de control, donde el algoritmo de control se dispone de modo que genere al menos una salida, en respuesta a dichos parámetros de entrada, que indica donde colocar un artículo, seleccionando entre al menos dos de:
 - o un primer dispositivo de conducción dispuesto para trasladar los artículos al dispositivo clasificador
- 50

- o un espacio vacío en el dispositivo clasificador,
 - o el transportador de alimentación, pero en una posición y/u orientación diferente(s) a la(s) que tenía cuando se recogió, y
 - o una unidad de pesado dispuesta para pesar artículos, y
- 5 - controlar al menos un primer robot de acuerdo con la salida del algoritmo de control, donde el primer robot se dispone de modo que recoja un artículo desde el transportador de alimentación y coloque el artículo de acuerdo con la salida del algoritmo de control.

Dicho método es ventajoso ya que permite la conducción de artículos a un dispositivo clasificador a alta velocidad con una cantidad mínima de espacio requerido para el propio robot, ya que se dispone de robots con capacidades de alta velocidad y con gran rango de alcance comparados con una persona. Aunque haya una gran distancia entre el sitio de recogida en el transportador de alimentación y un sitio objetivo, el robot puede ser capaz de optar por colocar un artículo en un dispositivo de conducción, o en una unidad de pesado adyacente a un dispositivo de conducción o directamente en el dispositivo clasificador. Una distancia correspondiente entre el sitio de recogida y el sitio objetivo puede estar fuera del alcance de una persona. Por tanto, con el método de conducción es posible aumentar la capacidad del dispositivo de conducción sin aumentar el espacio requerido en comparación con la manipulación manual. Asimismo, es posible proporcionar un algoritmo de control que permita el funcionamiento automático de la conducción al dispositivo clasificador sin supervisión, o al menos con esta limitada, por parte de una persona.

Con la posibilidad de colocar directamente los artículos en espacios vacíos del dispositivo clasificador de desplazamiento, puede ser posible incluso reducir el número de dispositivos de conducción, ya que el algoritmo de control se puede configurar de modo que opte por colocar directamente los artículos en el dispositivo clasificador siempre que el robot tenga tiempo para ello y puede llegar hasta un espacio vacío en el dispositivo clasificador para colocar un artículo. Con la información sobre los artículos aguas arriba que llegan al transportador de alimentación y la información del dispositivo clasificador referente a los espacios vacíos, el algoritmo de control se puede disponer de modo que planifique el trabajo para el robot, de manera que este tenga tiempo para colocar la máxima cantidad de artículos directamente en el dispositivo clasificador. En casos donde el algoritmo de control controla dos o más robots situados a lo largo del mismo transportador de alimentación, el algoritmo de control se puede disponer de modo que coordine el trabajo de los robots, de manera que estos logren conjuntamente una manipulación óptima, en base a la información de entrada disponible. En ciertas ocasiones, esto puede incluir controlar un robot para individualizar una agrupación de artículos que llegan al transportador de alimentación, de modo que se facilite la tarea de selección y recogida de los artículos para uno o más robots situados aguas abajo. Además, puede haber artículos especiales que los robots no pueden manipular, o el robot puede no tener la capacidad para manipular todos los artículos recibidos en el transportador de alimentación, y en estos casos el robot puede dejar pasar dichos artículos en el transportador de alimentación, donde una persona situada aguas abajo del robot los puede manipular de manera manual.

Por 'robot' se sobreentiende un dispositivo que se puede controlar con un brazo manipulador, que tiene preferentemente al menos 2 articulaciones o ejes. Se debe sobreentender que al menos el primer robot está diseñado preferentemente de modo que pueda recoger al menos los artículos que tienen el tamaño y la forma requeridos en cuestión, y que pueda alcanzar la posición deseada donde colocar el artículo. Por tanto, el primer robot se debería seleccionar de modo que sea capaz de manipular el tipo de artículos a recoger y mover.

Los robots de recogida y colocación capaces de recoger el artículo situado más arriba de una agrupación de artículos o de un flujo de artículos individualizados están comercializados, p. ej., por compañías tales como Omron™ o Motoman™, etc. Dichos robots pueden funcionar a alta velocidad y se comercializan con brazos de manipulación con varias articulaciones y ejes, p. ej., 3 ejes o más, siendo capaces de abarcar varios metros entre unas posiciones de recogida y colocación, incluso aunque estén montados sobre una base fija, p. ej., una base fija a una pared, un techo o un suelo. Dichos robots de base fija se pueden considerar convenientes ya que ahorran espacio en comparación con los robots que se pueden mover libremente o mover a lo largo de un recorrido fijo, etc.

El algoritmo de control se puede disponer de modo que genere la salida en respuesta a dichos parámetros de entrada, que indican donde colocar un artículo, optando entre dos, tres o las cuatro de:

- un primer dispositivo de conducción dispuesto para trasladar los artículos al dispositivo clasificador,
- un espacio vacío en el dispositivo clasificador,
- el transportador de alimentación, pero en una posición y/u orientación diferente(s) a la(s) que tenía cuando se recogió, y

- una unidad de pesado dispuesta para pesar artículos.

En una realización específica, el algoritmo de control puede optar únicamente entre colocar un artículo en el dispositivo de conducción o directamente en un espacio vacío del dispositivo clasificador. Aunque el algoritmo de control opte únicamente entre dos sitios para colocar el artículo, la selección se puede llevar a cabo en base a un criterio de selección predeterminado que contempla diversos parámetros de entrada obtenidos a partir de diversa información de entrada. P. ej., la selección final se basa en una puntuación calculada para cada uno de los posibles sitios, p. ej., donde la puntuación de cada sitio se calcula en base a una suma ponderada de los parámetros. Si el algoritmo de control controla dos o más robots, la selección incluye preferentemente parámetros de entrada indicativos de la actividad de al menos uno de los demás robots, de modo que se garantice que los robots cooperan para obtener la mejor eficiencia posible con los artículos recibidos dados y el (los) espacio(s) vacío(s) dado(s) disponible(s) en el (los) dispositivo(s) de conducción y el dispositivo clasificador.

El método puede comprender seleccionar un artículo a recoger mediante el primer robot, a partir de una pluralidad de artículos disponible en el transportador de alimentación, en respuesta a la pluralidad de parámetros de entrada. Esto puede comprender seleccionar el artículo situado más arriba en caso de tener una agrupación de artículos antes de recoger artículos individualizados. P. ej., la estrategia detrás de seleccionar el siguiente artículo a recoger puede estar influenciada por posibles robots adicionales situados aguas abajo del primer robot, por tanto, el primer robot se puede controlar de modo que lleve a cabo una individualización en lugar de una recogida de artículos.

La pluralidad de parámetros de entrada puede comprender además al menos uno de:

- información referente a un espacio vacío en el dispositivo clasificador,
- información referente a un espacio vacío para al menos un artículo en el dispositivo de conducción,
- información referente a un espacio vacío para al menos un artículo en un segundo dispositivo de conducción,
- información referente a las características del o de los artículos que llegan al transportador de alimentación, donde las características comprenden al menos una de: una forma, un peso, un tamaño, un centro de gravedad, una orientación, una propiedad superficial y si el artículo es o no el artículo situado más arriba en una agrupación,
- información indicativa de una posición de un espacio vacío en el dispositivo clasificador, e
- información indicativa de una velocidad de un espacio vacío en el dispositivo clasificador.

La pluralidad de parámetros de entrada puede comprender esencialmente uno, dos, tres, cuatro, cinco o las seis de las entradas mencionadas anteriormente. En base a las entradas disponibles, el algoritmo de control se puede configurar de modo que optimice el proceso de conducción para el primer robot, y posiblemente uno o más robots adicionales, de acuerdo con un criterio de optimización. En concreto, las entradas se contemplan en la selección de los siguientes artículos a recoger, así como también en la selección de donde colocar un artículo recogido.

Se debe sobreentender que las posiciones relativas del transportador de alimentación, el primer robot, el (los) dispositivo(s) de conducción y las posibles posiciones de las unidades de pesado, la velocidad y el rango de alcance del primer robot también se contemplan preferentemente como entradas (no dinámicas) para el algoritmo de control. Las demás entradas mencionadas anteriormente son entradas dinámicas que el algoritmo de control contempla preferentemente, y que se actualizan preferentemente de manera continua para obtener una conducción óptima al dispositivo clasificador, con una utilización óptima de la capacidad del (de los) robot(s) y del sistema clasificador. P. ej., con la utilización de la posición y velocidad de un espacio vacío en el dispositivo clasificador es posible calcular, en base a las entradas de la posición 3D en ese momento del primer robot, y con la información referente a su velocidad de movimiento máxima, si el primer robot puede colocar o no un artículo recogido en el espacio vacío del dispositivo clasificador. Si se determina que es posible, entonces el algoritmo de control puede controlar el primer robot para hacerlo.

El algoritmo de control se puede disponer de modo que genere la salida, en respuesta a dichos parámetros de entrada, que indica la colocación de un artículo en un segundo dispositivo de conducción dispuesto para trasladar los artículos al dispositivo clasificador, y dentro del alcance del primer robot. Asimismo, el primer robot, y posiblemente más robots, puede tener una capacidad de alcanzar tres o incluso más dispositivos de conducción. En dichos casos, el algoritmo de control se puede disponer de modo que contemple dichos dispositivos de conducción adicionales en la selección de donde debería colocar un artículo el robot. Esto permite al algoritmo de control optar por colocar un artículo en el segundo dispositivo de conducción, o en uno de los dispositivos de conducción adicionales disponibles, en caso de que este reciba información de que no hay espacio vacío en el dispositivo clasificador dentro del alcance y si no hay espacio vacío en el primer dispositivo de conducción, o en una unidad de

pesado adyacente a este.

Tal como ya se ha mencionado, el primer robot se puede disponer de modo que individualice los artículos que llegan al transportador de alimentación. El algoritmo de control se puede disponer de modo que controle el primer robot para hacer esto, p. ej., en el caso de que una persona y/o un robot adicional manipule los artículos aguas abajo del robot.

El algoritmo de control se puede disponer de modo que genere una salida en respuesta a dichos parámetros de entrada, que indique que el primer robot debería dejar pasar un artículo en el transportador de alimentación sin recogerlo. El algoritmo de control puede optar por esto, p. ej., en el caso de que se haya determinado que el primer robot puede manipular de manera efectiva uno o más artículos, p. ej., colocándolos directamente en espacios vacíos del dispositivo clasificador, aunque entonces no tiene tiempo para manipular todos los artículos que llegan al transportador de alimentación.

El método puede comprender además recoger de manera manual un artículo del transportador de alimentación en una posición aguas abajo del primer robot, para conducir de manera manual el artículo al dispositivo clasificador o para llevar a cabo otro procesamiento del artículo. En la presente, se pueden utilizar uno o más robots con una capacidad limitada, en combinación con una o más personas, para manipular de manera manual los artículos que el primer robot no puede manipular y/o manipular de manera manual artículos especiales que el robot no puede recoger.

El método puede comprender proporcionar un segundo robot dispuesto de modo que recoja un artículo desde el transportador de alimentación de acuerdo con una segunda salida del algoritmo de control. En concreto, el algoritmo de control se puede disponer de modo que genere la segunda salida en respuesta a una actividad del primer robot. Esto puede facilitar una cooperación efectiva entre dos robots, p. ej., para garantizar que los robots no chocan en caso de que sus rangos de alcance se superpongan y, p. ej., para garantizar que los robots no intentan recoger el mismo artículo o intentan colocar un artículo en un sitio de manera simultánea. En algunos casos, el algoritmo de control se puede disponer de modo que asigne tareas especiales a uno de los robots, p. ej., controlar el primer robot para individualizar una agrupación de artículos en el transportador de alimentación, con el fin de facilitar la tarea de recogida para el segundo robot aguas abajo del primer robot.

El algoritmo de control se puede disponer de modo que determine, en respuesta a, al menos, una entrada, si el primer robot puede colocar un artículo en un espacio vacío del dispositivo clasificador, y controlar el primer robot en consecuencia. En una realización específica del algoritmo de control, la prioridad máxima para el primer robot puede ser colocar directamente un artículo recogido en un espacio vacío del dispositivo clasificador, ya que esto se puede utilizar para reducir el número de dispositivos de conducción necesarios para obtener una capacidad de conducción deseada al dispositivo clasificador. El algoritmo de control se puede disponer de modo que calcule si el primer robot tiene tiempo suficiente para alcanzar la posición en el espacio vacío del dispositivo clasificador y entregar el artículo con una velocidad relativa, con relación al dispositivo clasificador, que sea cercana a cero, o al menos con una velocidad relativa cercana a cero. En respuesta al resultado de dicho cálculo, el algoritmo de control puede determinar si colocar el artículo directamente en el dispositivo clasificador o, p. ej., en un dispositivo de conducción. Por tanto, el algoritmo de control se puede disponer de modo que controle el primer robot, de manera que coloque un artículo en un espacio vacío del dispositivo clasificador con una velocidad relativa con relación a dicho espacio vacío que esté por debajo de un umbral predeterminado. En concreto, el algoritmo de control se puede disponer de modo que calcule si el primer robot puede colocar un artículo en un espacio vacío del dispositivo clasificador o del primer dispositivo de conducción con una velocidad relativa que esté por debajo de dicho umbral predeterminado.

El algoritmo de control se puede disponer de modo que determine, en respuesta a, al menos, una entrada, si el primer robot puede colocar un artículo en un espacio vacío en el primer dispositivo de conducción o en una unidad de pesado, y controlar el primer robot en consecuencia. Dicha determinación se puede basar en una entrada referente a si en ese momento hay un espacio vacío en el dispositivo de conducción o en una unidad de pesado adyacente al dispositivo de conducción, y la determinación puede incluir calcular si el primer robot tiene tiempo suficiente para alcanzar el espacio vacío, p. ej., en base a una entrada referente a la cantidad de artículos adicionales que llegan al transportador de alimentación. Asimismo, en caso de haber robots adicionales dentro del alcance del primer dispositivo de conducción, el algoritmo de control puede decidir cuál de los robots coloca un artículo en un espacio vacío del primer dispositivo de conducción.

Se debe sobreentender que el flujo de artículos que llega al transportador de alimentación puede comprender al menos uno de: 1) una agrupación de artículos, 2) artículos individualizados (es decir, en una capa), 3) artículos individualizados y alineados y 4) artículos individualizados, alineados y orientados. En concreto, el flujo de artículos puede ser una mezcla de todos los cuatro mencionados 1)-4), donde el primer robot y el algoritmo de control se disponen para identificar artículos individuales y gestionar la recogida de los artículos tanto si llegan como artículos individualizados o como agrupados. En principio, se pueden manipular todos los tipos de artículos, si el primer robot se diseña para recoger y mover el tipo de artículos que pueden tener diversas formas, tamaños y con diversas

características superficiales. En concreto, el flujo de artículos que llega al transportador de alimentación puede comprender al menos uno de: objetos postales, paquetes, equipaje, artículos manipulados en una distribución de un almacén y artículos manipulados en un centro de distribución de órdenes postales, tales como zapatos, ropa, artículos textiles, etc. En concreto, los artículos pueden tener un peso máximo de 1-100 kg, tal como de 1-10 kg, tal como un peso máximo de 2-3 kg. Dichos artículos con un peso máximo de 2-3 kg se pueden recoger y mover a alta velocidad incluso con robots de dimensiones moderadas.

El algoritmo de control se puede disponer de modo que genere dicha salida que indique donde colocar un artículo, en respuesta a una lista de prioridades predeterminadas de sitios. En ciertos sistemas clasificadores puede tener la máxima prioridad colocar los artículos directamente en un espacio vacío del dispositivo clasificador, si es posible. El algoritmo de control se puede disponer de modo que actualice de manera dinámica dicha lista de prioridades de sitios, p. ej., en respuesta a una actividad de uno o más robots adicionales, p. ej., de manera adicional o como alternativa en respuesta a la información referente al flujo de artículos que llega al transportador de alimentación. En concreto, el algoritmo de control se puede disponer de modo que determine en que sitios puede el primer robot colocar un artículo, y seleccionar entre estos una prioridad máxima en la lista de prioridades de sitios, y controlar el primer robot en consecuencia.

En un segundo aspecto, la invención proporciona un sistema que comprende

- al menos un transportador de alimentación dispuesto de modo que traslade un flujo de artículos,
- al menos un dispositivo clasificador,
- al menos un primer dispositivo de conducción dispuesto para trasladar los artículos al dispositivo clasificador,
- al menos un primer robot dispuesto de modo que recoja un artículo del transportador de alimentación y coloque el artículo de acuerdo con una salida de control, y
- al menos un procesador dispuesto de modo que procese unos parámetros de entrada de acuerdo con un algoritmo de control, y genere la salida de control para controlar el primer robot de acuerdo con el método del primer aspecto, que indica donde colocar el artículo (IT1), optando entre al menos dos de:
 - o el primer dispositivo de conducción (I1) dispuesto de modo que traslade los artículos al dispositivo clasificador (SRT),
 - o un espacio vacío (E_S) en el dispositivo clasificador (SRT),
 - o el transportador de alimentación (FC), pero en una posición y/u orientación diferente(s) a la(s) que tenía cuando se recogió, y
 - o una unidad de pesado (W1) dispuesta para pesar los artículos (IT1), y
- controlar al menos un primer robot (R1) de acuerdo con la salida (O1) del algoritmo de control (C_A), donde el primer robot (R1) se dispone de modo que recoja un artículo (IT1) del transportador de alimentación, y coloque el artículo (IT1) de acuerdo con la salida (O1) del algoritmo de control (C_A).

El sistema puede comprender al menos un sistema de visión que sirve para proporcionar una entrada al algoritmo de control. P. ej., dicho sistema de visión puede proporcionar al algoritmo de control la información referente al flujo de artículos que llega al transportador de alimentación, p. ej., en base a una cámara y unos medios de procesamiento de formación de imágenes relacionados configurados para monitorizar los artículos que llegan al transportador de alimentación aguas arriba de una posición del primer robot.

Se pueden utilizar otros tipos de sensores además de los sistemas de visión o como alternativa a estos, para proporcionar una entrada al algoritmo de control con respecto a la información referente al flujo de artículos que llega al transportador de alimentación. Asimismo, los sistemas de visión y/u otros tipos de sensores se pueden utilizar además de proporcionar la información referente a otras actividades en el sistema clasificador, que el algoritmo de control puede utilizar con el fin de proporcionar un control eficiente del primer robot, y posiblemente de robots adicionales. En principio, dichos sensores pueden ser cualquier tipo de sensor que pueda proporcionar cualquier información referente al tráfico de artículos en un sistema clasificador. P. ej., dicha información puede incluir una velocidad (número de artículos por unidad de tiempo) de artículos recibidos en el flujo de artículos que llega al transportador de alimentación, o un simple sensor dispuesto de modo que detecte si hay o no un artículo en una unidad de pesado o en un dispositivo de conducción. El algoritmo de control se puede disponer de modo que reciba al menos un parámetro de entrada desde un sistema de control que controla el dispositivo clasificador y/o el primer dispositivo de conducción. Por tanto, en implementaciones prácticas, el procesador se puede conectar a, al menos, uno de: un sistema de control que sirve para controlar el dispositivo clasificador, un sistema de control que sirve para controlar el primer dispositivo de conducción, y posiblemente más dispositivos de conducción, y un sistema de

control que sirve para controlar el transportador de alimentación, y posiblemente más transportadores de alimentación, y donde el procesador se dispone de modo que reciba una entrada para el algoritmo de control desde estos. De esta forma, el algoritmo de control puede recibir una salida de datos desde el sistema de control del dispositivo clasificador y/o sistema de control del dispositivo de conducción, p. ej., que incluye información referente a espacios vacíos y velocidad real. P. ej., dichos datos pueden incluir datos relacionados con espacios vacíos en el dispositivo clasificador que están momentáneamente mucho antes de las posiciones en el dispositivo clasificador dentro del alcance del primer robot, no obstante, dichos datos harán posible que el algoritmo de control planifique el funcionamiento del primer robot. P. ej., si se aproximan diversos espacios vacíos adyacentes en el dispositivo clasificador, se puede controlar el primer robot para llevar a cabo una individualización de los artículos que llegan al transportador de alimentación, con el fin de preparar una recogida y movimiento más rápidos de los artículos, lo que permite por tanto que el segundo robot, o posiblemente robots adicionales, puedan ocupar con artículos los espacios vacíos adyacentes próximos en el dispositivo clasificador.

El primer robot se puede situar dentro del alcance de todos de: el transportador de alimentación, el dispositivo clasificador y el primer dispositivo de conducción. Como alternativa, el primer robot, y posiblemente robots adicionales, se puede(n) situar dentro del alcance de todos de: el dispositivo clasificador, dos o más transportadores de alimentación y el primer dispositivo de conducción, y posiblemente uno o más dispositivos de conducción adicionales. No obstante, en algunas aplicaciones, puede ser necesario que el primer robot esté dentro del alcance del transportador de alimentación y del primer dispositivo de conducción, p. ej., dentro del alcance del transportador de alimentación y de una pluralidad de dispositivos de conducción. En otras realizaciones, el primer robot puede estar únicamente dentro del alcance del transportador de alimentación y del dispositivo clasificador y por tanto fuera de alcance de cualquier dispositivo de conducción o unidad de pesado.

El primer robot se puede controlar de modo que pueda dejar pasar un artículo en el transportador de alimentación, si se cumple un criterio predeterminado. P. ej., si se ha identificado que el primer robot no puede recoger un artículo específico, el artículo puede pasar a otro robot o se puede manipular de manera manual. En otros casos, si el algoritmo de control ha determinado que el primer robot puede manipular de manera mas efectiva otros artículos, p. ej., emplear el tiempo para colocarlos directamente en el dispositivo clasificador, el algoritmo de control puede determinar que el primer robot debería omitir la manipulación de uno o más artículos específicos. Además, la cantidad de artículos recibidos en el transportador de alimentación puede superar la capacidad del primer robot.

El sistema puede comprender un segundo robot situado dentro del alcance del transportador de alimentación y de al menos uno de: el primer dispositivo de conducción y el dispositivo clasificador. Dicho segundo robot se puede situar de modo que su rango de alcance se superponga con un rango de alcance del primer robot, o los dos robots se pueden situar fuera del alcance del otro. En concreto, el sistema puede comprender una pluralidad, p. ej., 4-20 o incluso más, robots similares o diferentes situados en las posiciones respectivas a lo largo de un transportador de alimentación común, o se pueden situar adyacentes a transportadores de alimentación independientes respectivos. Cada uno de la pluralidad de robots puede ser capaz de alcanzar dos o más dispositivos de conducción y/o un segundo transportador de alimentación.

El primer robot puede comprender un brazo manipulador robótico que comprende al menos dos articulaciones o ejes, p. ej., el brazo manipulador comprende tres o más articulaciones. Las articulaciones pueden ser articulaciones rotacionales o una combinación de elementos articulados y articulaciones rotacionales. En versiones preferidas, el primer robot comprende una base, donde el brazo manipulador se extiende desde la base. En concreto, la base se puede montar fija a un suelo. Preferentemente, el brazo manipulador robótico tiene una extensión que lo hace capaz de colocar un artículo al menos a una distancia horizontal de 1 metro alejado desde donde se ha recogido el artículo.

El dispositivo clasificador puede comprender una pluralidad de superficies de soporte dispuestas de modo que se muevan a lo largo de un recorrido en una dirección de traslación, donde las superficies de soporte definen unos espacios vacíos para recibir y trasladar artículos. No obstante, se debe sobreentender que el dispositivo clasificador puede ser de un tipo como, por ejemplo: un dispositivo clasificador de bandeja inclinada, un dispositivo clasificador de cinta transversal, un dispositivo clasificador para piezas, un dispositivo clasificador de empuje, un dispositivo clasificador de zapatos o un dispositivo clasificador tipo *pop-up*. En concreto, el dispositivo clasificador puede ser un tipo de dispositivo clasificador de bucle cerrado. En concreto, el dispositivo clasificador se puede disponer de modo que traslade los artículos con una velocidad de al menos 0.4 m/s, tal como de 0.5-1.0 m/s, tal como de 1.0-1.5 m/s, tal como de 1.5-2.0 m/s, tal como de más de 2.0 m/s. En concreto, el dispositivo clasificador se puede disponer de modo que traslade artículos a una velocidad constante.

El sistema puede comprender además una pluralidad de elementos de descarga dispuestos para recibir artículos desde el dispositivo clasificador, donde los elementos de descarga se disponen en diferentes posiciones adyacentes al dispositivo clasificador.

El sistema se dispone de modo que descargue los artículos desde el dispositivo clasificador en las ubicaciones de descarga seleccionadas de acuerdo con un código de identificación asociado con los artículos individuales. P. ej., dicho código de identificación puede ser: un código de barras, un código postal, una etiqueta ID, una etiqueta RFID o

similares. Al escanear el código de identificación de un artículo, el sistema clasificador puede clasificar correspondientemente el artículo.

5 El primer dispositivo de conducción se puede disponer de modo que reciba un artículo en un extremo y acelere el artículo de manera que se entregue el artículo en un espacio vacío en el dispositivo clasificador, con una velocidad relativa con relación a una velocidad del espacio vacío en el dispositivo clasificador, donde dicha velocidad relativa está por debajo de un umbral predeterminado. En concreto, el sistema puede comprender una unidad de pesado situada adyacente a un extremo del dispositivo de conducción.

10 Se sobreentiende que la función del procesador se puede implementar de diversas formas. El procesador puede ser un controlador computarizado que incluye un procesador digital que ejecuta el algoritmo de control que se implementa en el software, de modo que se facilite la actualización y adaptación de la función del sistema, p. ej., mediante cambios en las configuraciones del dispositivo clasificador y el dispositivo de conducción, y mediante la inclusión de más robots al sistema que es necesario controlar con el fin de que cooperen de la manera más efectiva para manipular el flujo de artículos que se recibe. En algunas realizaciones, el procesador se puede implementar por medio de un controlador lógico programable (PLC). El procesador puede ser un procesador específico de control del robot, o se puede implementar como parte del procesador que sirve para controlar el dispositivo clasificador o compartirlo. En la presente, la adición de uno o más robots a un sistema clasificador existente se puede implementar con un mínimo de hardware extra para controlar el (los) robot(s) y, por tanto en dichas implementaciones, el código del programa para controlar el (los) robot(s) se puede implementar estrictamente como un código de programa ejecutable por procesador. De manera similar, el procesador se puede implementar como parte del procesador que sirve para controlar el o los dispositivos de conducción, para trasladar artículos al dispositivo clasificador, o compartirlo. Además, el procesador se puede implementar como parte del procesador que sirve para controlar el transportador de alimentación o compartirlo, lo que puede ser conveniente en el caso de que el (los) robot(s) se diseñe(n) para individualizar los artículos que llegan al transportador de alimentación antes de recoger los artículos para colocarlos en el (los) dispositivo(s) de conducción o en el dispositivo clasificador. Otras versiones más pueden tener controles robóticos independientes con interfaces a un controlador de máquina común para controlar el dispositivo clasificador, los dispositivos de conducción y el (los) transportador(es) de alimentación. En ese caso, el controlador de máquina puede tener una interfaz para un controlador global del sistema, que puede tener una interfaz para un control de un orden todavía mayor, p. ej., un sistema de gestión de almacén (WMS).

30 En un tercer aspecto, la invención proporciona la utilización de un sistema de acuerdo con el segundo aspecto para clasificar artículos postales en un centro de clasificación postal. De manera más específica, el sistema se puede utilizar para clasificar los restantes artículos postales en un centro de clasificación postal.

En un cuarto aspecto, la invención proporciona un código de programa ejecutable por procesador dispuesto de modo que lleve a cabo el método de acuerdo con el primer aspecto. En concreto, el código de programa ejecutable por procesador puede estar presente en un soporte de almacenamiento no transitorio legible por ordenador.

35 Se aprecia que las mismas ventajas y realizaciones descritas para el primer aspecto son de aplicación también para el segundo, tercer y cuarto aspecto. Asimismo, se aprecia que las realizaciones descritas se pueden entremezclar de cualquier forma entre los aspectos mencionados.

Descripción breve de las figuras

40 Ahora se describirá la invención con más detalle haciendo referencia a las realizaciones y con respecto a las figuras anexas de dichas realizaciones, de las cuales

la figura 1 ilustra un diagrama de bloques de una realización del sistema con un robot,

la figura 2 ilustra un diagrama de bloques de una realización del sistema con dos robots,

las figuras 3 y 4 ilustran dos vistas diferentes de un robot colocado en una realización del sistema clasificador,

45 la figura 5 ilustra un esquema de una realización del sistema clasificador con cinco robots, y

la figura 6 ilustra un diagrama de bloques de una realización del método.

Las figuras ilustran formas específicas de implementación de la presente invención y no se deben interpretar como limitantes de otras realizaciones posibles que están dentro del alcance del conjunto de reivindicaciones adjuntas.

Descripción detallada de las realizaciones

50 La figura 1 ilustra un diagrama de bloques de una realización del sistema clasificador con un único robot R1. El robot R1 se ilustra con su brazo manipulador conectado a una base fija en un extremo y con un elemento de agarre para recoger artículos en el extremo opuesto. El brazo manipulador se ilustra con 4 articulaciones o ejes en total, no

obstante, se sobreentiende que se pueden utilizar múltiples configuraciones de brazo manipulador diferentes también, dependiendo, p. ej., del tamaño y peso de los artículos a manipular y del rango de alcance necesario. El robot R1 se sitúa de modo que un transportador de alimentación FC, un dispositivo clasificador SRT y dos dispositivos de conducción I1, I2, así como también dos unidades de pesado W1, W2 (situadas en los extremos de entrada de los dispositivos de conducción I1, I2 respectivos) estén todos dentro del rango de alcance del robot R1. En el dispositivo clasificador SRT se indica un espacio vacío E_S aún no ocupado por ningún artículo.

Por simplicidad ilustrativa, se muestran únicamente partes del dispositivo clasificador SRT y del transportador de alimentación FC, no obstante, estos dos pueden ser, p. ej., sistemas transportadores de tipo de bucle cerrado. Asimismo, se debe sobreentender que en implementaciones prácticas, la configuración del transportador de alimentación FC, el dispositivo clasificador SRT, los dispositivos de conducción I1, I2, etc., pueden ser muy diferentes a la realización esquematizada. Las flechas en negrita indican las direcciones de traslación del dispositivo clasificador SRT, los dispositivos de conducción I1, I2 y el transportador de alimentación FC. Una corriente de artículos llega al transportador de alimentación FC, en la presente como dos artículos IT1, IT2, que se acercan a la posición del robot R1 en la ilustración. Los artículos IT1, IT2 se muestran como artículos individualizados, aunque artículos no alineados y no orientados, no obstante, el flujo de artículos IT1, IT2 puede incluir artículos agrupados también, donde el papel del robot R1 puede ser individualizar los artículos IT1, IT2 antes de recoger y mover los artículos IT1, IT2.

El robot R1 se controla mediante un procesador PRC que genera una salida O1 para controlar el robot R1. El procesador PRC recibe una pluralidad de parámetros de entrada que se procesan en un algoritmo de control. Algunos parámetros de entrada son parámetros predefinidos, p. ej., referentes a la configuración física del robot R1 en relación con el dispositivo clasificador SRT, los dispositivos de conducción I1, I2, dispuestos para trasladar los artículos al dispositivo clasificador SRT, las unidades de pesado W1, W2, y el transportador de alimentación FC. Algunos parámetros de entrada se actualizan de manera dinámica en base a la actividad detectada en ese momento en diversas partes del sistema, p. ej., la entrada I_1 referente a los artículos recibidos IT1, IT2, en la presente como una entrada desde un sistema de visión con cámara CM.

En concreto, los parámetros de entrada comprenden la información I_1 referente al flujo de artículos que llega al transportador de alimentación FC. En la realización, esta información se proporciona mediante un sistema de visión con una cámara CM que monitoriza la actividad en el transportador de alimentación FC, aguas arriba de donde se sitúa el robot R1. La cámara CM puede ser capaz simplemente de informar al algoritmo de control sobre el número de artículos individuales aguas arriba del robot R1. No obstante, el sistema de visión puede ser capaz de proporcionar procesamiento de imágenes que facilita una información más detallada sobre los artículos IT1, IT2 que llegan, p. ej., si llegan artículos agrupados o no, lo que puede influenciar la función preferida del robot R1 y por tanto ser utilizada como entrada al algoritmo de control C_A. Asimismo, en aplicaciones donde se pueden esperar diferentes tipos y tamaños de artículos IT1, IT2, el sistema de visión puede ser capaz de proporcionar información sobre el tipo de artículos que llegan como entrada al algoritmo de control C_A, ya que esto también se puede utilizar como entrada al control del robot R1. P. ej., el sistema de visión puede proporcionar un peso estimado de un artículo IT1, lo que puede influenciar el tiempo necesario para que el robot R1 recoja y coloque el artículo IT1, y esto se puede contemplar en el algoritmo de control C_A.

Además, se ilustra una entrada adicional I_A al procesador PRC. Esta entrada adicional I_A puede incluir información del sistema clasificador referente a la posición de uno o más espacios vacíos E_S en el dispositivo clasificador, así como también de diversas entradas adicionales. En caso de tener más robots en el sistema, el algoritmo de control C_A también debería contemplar una entrada referente a la actividad en ese momento y planeada de al menos un robot contiguo, de manera que se evite, p. ej., que dos robots intenten recoger el mismo artículo IT1, o que dos robots intenten colocar un artículo IT1 en el mismo espacio vacío E_S individual.

El procesador PRC procesa estas entradas I_1, I_A en el algoritmo de control C_A y en respuesta, el algoritmo de control C_A genera una salida O1 que indica donde colocar un artículo recogido por el robot R1. En consecuencia, se controla el robot R1 para recoger un artículo del transportador de alimentación FC y colocar el artículo de acuerdo con la salida O1 del algoritmo de control. Asimismo, algunos tipos de entradas adicionales I_A pueden ser la información sobre espacios vacíos en los dos dispositivos de conducción I1, I2, y en las dos unidades de pesado W1, W2.

El algoritmo de control C_A selecciona entre diferentes sitios dónde el robot R1 debe colocar un artículo recogido, al menos el algoritmo de control C_A se dispone de modo que seleccione entre dos de:

- 1) un primer dispositivo de conducción I1 dispuesto para trasladar los artículos al dispositivo clasificador,
- 2) un espacio vacío E_S en el dispositivo clasificador SRT,
- 3) el transportador de alimentación FC, pero en una posición y/u orientación diferente(s) a la(s) que tenía cuando se recogió, p. ej., individualizando los artículos IT1, IT2 en el transportador de alimentación y

4) una unidad de pesado W1 dispuesta para pesar artículos.

En concreto, el algoritmo de control C_A se puede disponer de modo que seleccione entre todos de los cuatro sitios mencionados, y además el segundo dispositivo de conducción I2 y la segunda unidad de pesado W2 también pueden ser opciones que se pueden seleccionar.

5 Además, el algoritmo de control C_A se puede disponer de modo que decida permitir que un artículo IT1 pase en el transportador de alimentación FC en base a las entradas I_1, I_A. Esto puede basarse en la entrada I_1 referente al flujo de artículos IT1, IT2 que llega, ya que el algoritmo de control C_A ha determinado que el robot R1 no puede recoger ni mover todos los artículos IT1, IT2 recibidos y, por tanto, el algoritmo de control C_A puede controlar el robot R1 de modo que deje pasar el artículo IT1 para que una persona P lo manipule manualmente aguas abajo del transportador de alimentación, o mediante un robot adicional situado aguas abajo del robot R1.

10 El algoritmo de control C_A puede ser relativamente complejo, en caso de que se contemplen múltiples entradas, y la decisión de donde colocar un artículo recogido por el robot puede comprender diversos cálculos contemplando la capacidad de velocidad del robot R1, es decir, si el robot R1 tiene tiempo suficiente para colocar un artículo IT1 en un sitio deseado o no. P. ej., el algoritmo de control C_A puede seleccionar de una lista de prioridades de sitios. P. ej., puede tener una prioridad máxima para colocar los artículos directamente en un espacio vacío en el dispositivo clasificador SRT, no obstante, se puede calcular que no es posible para el robot R1 moverse lo suficientemente rápido como para ser capaz de colocar el artículo IT1 con una velocidad relativa lo suficientemente baja en el espacio vacío E_S en el dispositivo clasificador SRT, en el caso de que la velocidad del dispositivo clasificador sea alta. Por tanto, se puede decidir colocar el artículo IT1 en un dispositivo de conducción I2 en su lugar, ya que una entrada I_A indica que hay un espacio vacío ahí.

15 El robot R1 y el algoritmo de control C_A se pueden considerar como parte del mecanismo de conducción para conducir artículos al dispositivo clasificador SRT.

En concreto, el sistema clasificador se puede utilizar para clasificar el correo restante en un centro de clasificación postal. No obstante, también se pueden manipular artículos más grandes o más pequeños que el correo con el uso de robots adecuados, capaces preferentemente de identificar, recoger y mover los artículos del tipo en cuestión.

20 La figura 2 ilustra básicamente el mismo sistema clasificador que en la figura 1, y por tanto se aplica también a la figura 2 la descripción anterior de las partes individuales. No obstante, en la realización de la figura 2, hay dos robots R1, R2 controlados mediante las salidas O1, O2 respectivas del procesador PRC. Por tanto, el algoritmo de control C_A se dispone de modo que controle ambos robots R1, R2. Asimismo, en la realización de la figura 2, no hay ninguna persona para la manipulación manual de los artículos IT1, IT2.

30 Al tener un único algoritmo de control C_A para controlar ambos robots R1, R2, se garantiza que el algoritmo de control C_A puede contemplar la actividad de ambos robots R1, R2, lo que garantiza por tanto que no se producirá una colisión, incluso aunque se superpongan los rangos de alcance de los dos robots R1, R2. Además, puede ser posible definir un algoritmo de control C_A de modo que sea posible proporcionar un efecto sinérgico entre los dos robots R1, R2. P. ej., el algoritmo de control C_A puede decidir que el primer robot R1 debería individualizar los artículos agrupados recibidos en lugar de recogerlos y moverlos, y por tanto facilita que el segundo R2 los recoja y mueva a una velocidad más alta, ya que este recibe los artículos individualizados en lugar de artículos agrupados.

35 En concreto, los dos robots R1, R2 pueden ser robots idénticos. No obstante, en aplicaciones donde se pueden esperar artículos significativamente diferentes, el sistema de visión, basado en la entrada de la cámara CM, puede ser capaz de proporcionar una entrada al algoritmo de control C_A referente a las características de los artículos que llegan al transportador de alimentación FC. P. ej., el primer robot R1 únicamente puede manipular artículos de hasta un cierto tamaño, mientras que el segundo robot R2 puede manipular artículos más grandes, por tanto en dicho caso, el algoritmo de control C_A se puede disponer de modo que controle los robots R1, R2 tal que el primer robot R1 ignore un artículo más grande de un tamaño predefinido, de modo que el segundo robot R2 lo pueda manipular.

40 De esta manera, pueden cooperar dos o más robots de tipos diferentes a la hora de manipular artículos con características diferentes, en base a la entrada del algoritmo de control C_A referente a las características de los artículos que llegan.

45 Las figuras 3 y 4 muestran dos vistas de diversas partes de un robot R1 en una realización de un sistema clasificador, donde un dispositivo clasificador SRT, p. ej., un dispositivo clasificador de bucle cerrado, se carga con artículos por medio de dos dispositivos de conducción I1, I2, y donde los artículos se descargan en elementos de descarga (no se muestran) situados en posiciones diferentes adyacentes al dispositivo clasificador SRT. El sistema clasificador ilustrado se puede utilizar, p. ej., como parte de un sistema para clasificar correo, p. ej., el correo restante, en un centro de clasificación postal.

50 La figura 3 muestra un esquema de un robot R1, el robot de recogida y colocación de tipo específico R1 fabricado por la compañía Omron™, y donde el brazo manipulador M_A del robot R1 tiene un rango de alcance indicado como un área aproximadamente circular. El rango de alcance se observa que abarca el transportador de alimentación FC

y los dos dispositivos de conducción I1, I2. En caso de que se seleccionara el robot R1 con un mayor rango de alcance, también se podría controlar para colocar los artículos directamente en el dispositivo clasificador SRT, o se podría controlar para colocar los artículos en uno o más de los dispositivos de conducción, tal como se describe anteriormente.

5 En la configuración ilustrada, el transportador de alimentación FC transcurre paralelo al dispositivo clasificador SRT, con los dispositivos de conducción I1, I2 colocados entre el transportador de alimentación FC y el dispositivo clasificador SRT. Los dispositivos de conducción I1, I2 forman un ángulo con relación a una dirección de traslación del dispositivo clasificador SRT de modo que pueda acelerar los artículos para la entrega del artículo en el dispositivo clasificador SRT con una velocidad relativa cero o al menos baja, comparada con una velocidad de traslación del dispositivo clasificador SRT. El robot R1 se coloca en un área por encima del transportador de alimentación FC, y se indica que el robot R1 está montado en una estructura colocada por encima del nivel vertical del transportador de alimentación FC y del dispositivo clasificador SRT, p. ej., en una estructura de techo.

10 El robot R1 puede recoger un artículo y colocarlo en cualquiera de los dos dispositivos de conducción I1, I2. Los dispositivos de conducción I1, I2 incluyen transportadores que trasladan un artículo colocado sobre ellos al dispositivo clasificador SRT. Como una opción adicional, se puede controlar el robot R1 de modo que permita que pase un artículo en el transportador de alimentación FC sin recogerlo. Además, se puede controlar el robot R1 de modo que individualice artículos agrupados que llegan al transportador de alimentación FC. Por tanto, el robot R1 puede colocar un artículo recogido desde el transportador de alimentación FC:

- 15 1) en el transportador de alimentación FC, pero en una posición y/u orientación diferente(s) a la(s) que tenía cuando se recogió, llevando a cabo preferentemente una individualización de los artículos
- 20 2) en el primer dispositivo de conducción I1, o
- 3) en el segundo dispositivo de conducción I2.

Como alternativa, se puede controlar de modo que no recoja un artículo que llega, o se puede controlar de modo que coloque un artículo directamente en el dispositivo clasificador, tal como se ha mencionado.

25 El propio robot R1 puede identificar un artículo situado más arriba en una agrupación de artículos, y comprende un medio de agarre para agarrar el artículo. Un sistema de control con un algoritmo de control sirve para controlar dónde coloca el robot R1 un artículo recogido. Las cajas cuadradas a trazos sirven para indicar donde programa el robot R colocar el artículo en los dispositivos de conducción I1, I2.

30 La figura 4 muestra el robot R1, el transportador de alimentación FC, los dos dispositivos de conducción I1, I2 y el dispositivo clasificador SRT, desde otro ángulo de visión. En concreto, se puede observar que el dispositivo clasificador SRT comprende una línea de superficies de soporte móviles M_S para recibir los artículos, y por tanto los dispositivos de conducción I1, I2 se programan de modo que aceleren los artículos hasta la velocidad de las superficies de soporte móviles M_S, de manera que se coloque un artículo sobre una superficie de soporte móvil M_S del dispositivo clasificador SRT con una velocidad relativa cero, o con al menos una velocidad relativa baja, para evitar que los artículos se caigan de la superficie de soporte móvil M_S. Lo mismo se aplica a las realizaciones donde se opta por que el robot R1 tenga un rango de alcance que lo haga capaz de colocar directamente los artículos en la superficie de soporte móvil M_S del dispositivo clasificador SRT. En la presente, el robot R1 se programa preferentemente de modo que coloque un artículo en una superficie de soporte móvil M_S con una velocidad relativa por debajo de un valor umbral predeterminado, preferentemente tan cercano a cero como sea posible, no obstante, preferentemente por debajo de un valor predeterminado seleccionado en base al tipo de artículos manipulados y otros parámetros.

35 La figura 5 muestra un esquema de un ejemplo de un sistema clasificador visto desde arriba. El sistema comprende un dispositivo clasificador SRT con una pluralidad de dispositivos de conducción asociados, dos transportadores de alimentación FC1, FC2, y una pluralidad de robots en diferentes posiciones entre los transportadores de alimentación FC1, FC2 y el dispositivo clasificador SRT. Son visibles cinco robots y se indican con triángulos rayados y las líneas indican sus brazos manipuladores. Los círculos a trazos indican el rango de alcance de los robots, y tal como se observa, todos los cinco robots pueden alcanzar ambos de los dos transportadores de alimentación FC1, FC2, los tres dispositivos de conducción y el dispositivo clasificador SRT. Los cinco robots se ilustran con sus brazos manipuladores en diferentes posiciones.

45 Un sistema de control con un algoritmo de control sirve para controlar cada uno de los cinco robots, es decir, determina desde que transportador de alimentación FC1, FC2 debería recoger un artículo cada robot, y para determinar si el robot debería colocar el artículo en: 1) el dispositivo clasificador SRT, 2) un primer dispositivo de conducción, 3) un segundo dispositivo de conducción, 4) un tercer dispositivo de conducción o 5) llevar a cabo una individualización de los artículos en uno de los transportadores de alimentación FC1, FC2. Preferentemente, el algoritmo de control sirve para controlar cada uno de los robots contemplando las actividades de los demás robots, de modo que se manipule de la manera más efectiva el flujo recibido de artículos en los transportadores de

alimentación FC1, FC2. P. ej., el papel de uno o dos robots aguas arriba puede ser principalmente individualizar los artículos en los transportadores de alimentación FC1, FC2, en caso de artículos agrupados recibidos, de manera que se facilite la tarea de recogida y colocación de los robots aguas abajo.

5 La figura 6 muestra un diagrama de flujo de las partes básicas de una realización de un método de conducción para conducir un artículo a un dispositivo clasificador desde un flujo de artículos que llega a un transportador de alimentación. Un primer paso comprende proporcionar una pluralidad de parámetros de entrada P₁, donde los parámetros de entrada comprenden al menos información referente con el flujo de artículos que llega al transportador de alimentación.

10 Preferentemente, los parámetros de entrada se reciben en un procesador como datos de forma digital o analógica, p. ej., a intervalos de tiempo regulares o a demanda del procesador. A continuación, estos datos de entrada se convierten a los valores de los parámetros respectivos para que se procesen en el programa de control. El siguiente paso es el procesamiento de los parámetros de entrada en el procesador de acuerdo con un algoritmo de control PR_C_A, preferentemente en forma de un código programado previamente dispuesto para que se ejecute en el procesador, p. ej., el procesador es parte de un ordenador o un sistema de controlador lógico programable (PLC). El algoritmo de control lleva a cabo diversos cálculos basados en partes predefinidas del algoritmo que toman los parámetros de entrada como entrada y en base a los resultados de los cálculos de estas partes predefinidas del algoritmo, el algoritmo de control llega a determinar dónde debe colocar el robot un artículo recogido. El algoritmo de control lleva a cabo una selección entre al menos dos de, p. ej., todos de:

- 1) un primer dispositivo de conducción dispuesto para trasladar los artículos al dispositivo clasificador,
- 20 2) un espacio vacío en el dispositivo clasificador,
- 3) el transportador de alimentación, pero en una posición y/u orientación diferente(s) a la(s) que tenía cuando se recogió, p. ej., individualizando los artículos en el transportador de alimentación, y
- 4) una unidad de pesado dispuesta para pesar los artículos.

25 El siguiente paso es generar una salida G_O desde el algoritmo de control que indica donde debe colocar el robot un artículo recogido. El paso final es controlar el robot C_R de acuerdo con la salida del algoritmo de control, es decir, hacer que el robot coloque un artículo recogido desde el transportador de alimentación en el sitio determinado por el algoritmo de control, p. ej., directamente en un espacio vacío del dispositivo clasificador o en un primer dispositivo de conducción.

30 El método se puede implementar como un código de programa y en la práctica el código de programa puede estar parcial o totalmente integrado con los sistemas existentes para controlar un sistema de conducción y clasificador basado en la recogida y movimiento manual desde un transportador de alimentación hasta un dispositivo de conducción.

A modo de resumen: la invención proporciona un método y un sistema para conducir artículos a un dispositivo clasificador SRT desde un flujo de artículos IT1, IT2, p. ej., correo o paquetes, que llegan a un transportador de alimentación FC. Un procesador PCR ejecuta un algoritmo de control C_A con al menos la información L₁ referente al flujo de artículos que llega al transportador de alimentación FC como entrada. En respuesta, el algoritmo de control C_A genera una salida O1 que indica donde colocar un artículo recogido por un robot R1 desde el transportador de alimentación FC. El algoritmo de control C_A selecciona entre dos o más de: 1) un primer dispositivo de conducción I1 dispuesto para trasladar los artículos al dispositivo clasificador SRT, 2) un espacio vacío E_S en el dispositivo clasificador SRT, 3) el transportador de alimentación FC, p. ej., individualizando artículos agrupados en el transportador de alimentación FC y 4) una unidad de pesado W1 dispuesta para pesar los artículos. Al controlar el robot R1 correspondientemente es posible proporcionar una utilización efectiva de los robots de recogida y colocación existentes como parte de un sistema de conducción y clasificación, donde se puede obtener una alta capacidad con unos requisitos de espacio pequeños. P. ej., puede ser posible ahorrar espacio para las conducciones en comparación con lo que se requiere para la manipulación manual con la misma capacidad de clasificación, en concreto esto puede ser conveniente para artículos con un peso máximo de 2-3 kg.

Aunque la presente tecnología se ha descrito en relación con las realizaciones especificadas, no se debería interpretar como que está limitada en modo alguno a los ejemplos presentados. El alcance de la presente tecnología se debe interpretar habida cuenta del conjunto de las reivindicaciones adjuntas. En el contexto de las reivindicaciones, los términos "que incluye" o "incluye" no excluyen otros elementos o pasos posibles. Además, la mención de referencias tales como "un" o "una", etc., no se debería interpretar como que excluye una pluralidad. La utilización de símbolos de referencia en las reivindicaciones con respecto a los elementos indicados en las figuras tampoco se interpretará como que limita el alcance. Además, las características individuales mencionadas en las diferentes reivindicaciones posiblemente se pueden combinar de manera conveniente, y la mención de estas

características en diferentes reivindicaciones no excluye que no sea posible y ventajosa una combinación de las características.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método de conducción de artículos (IT1) a un dispositivo clasificador (SRT) desde un flujo de artículos (IT1, IT2) que llega a un transportador de alimentación (FC), comprendiendo el método:
- proporcionar una pluralidad de parámetros de entrada (I_1, I_A) que comprende al menos información referente al flujo de artículos que llega al transportador de alimentación (I_1),
 - procesar dichos parámetros de entrada (I_1, I_A) en un procesador (PRC) de acuerdo con un algoritmo de control (C_A), donde el algoritmo de control (C_A) se dispone de modo que genere al menos una salida (O1), en respuesta a dichos parámetros de entrada (I_1, I_A), que indica donde colocar un artículo (IT1), optando entre al menos dos de:
 - un primer dispositivo de conducción (I1) dispuesto para trasladar los artículos al dispositivo clasificador (SRT),
 - un espacio vacío (E_S) en el dispositivo clasificador (SRT),
 - 15 - el transportador de alimentación (FC), pero en una posición y/u orientación diferente(s) a la(s) que tenía cuando se recogió, y
 - una unidad de pesado (W1) dispuesta para pesar los artículos (IT1), y
 - controlar al menos un primer robot (R1) de acuerdo con la salida (O1) del algoritmo de control (C_A), donde el primer robot (R1) se dispone de modo que recoja un artículo (IT1) desde el transportador de alimentación, y coloque el artículo (IT1) de acuerdo con la salida (O1) del algoritmo de control (C_A).
- 20 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende seleccionar un artículo (IT1) que el primer robot (R1) debe recoger a partir de una pluralidad de artículos (IT1, IT2) disponible en el transportador de alimentación (FC), en respuesta a la pluralidad de parámetros de entrada (I_1, I_A).
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde la pluralidad de parámetros de entrada (I_1, I_A) comprende además al menos una de:
- información referente a un espacio vacío (E_S) en el dispositivo clasificador (SRT),
 - información referente a un espacio vacío para al menos un artículo en el primer dispositivo de conducción (I1),
 - 30 - información referente a un espacio vacío para al menos un artículo en un segundo dispositivo de conducción (I2),
 - información referente a las características de uno o más artículos (IT1, IT2) que llegan al transportador de alimentación (FC), donde las características comprenden al menos una de: una forma, un peso, un tamaño, un centro de gravedad, una orientación, una propiedad superficial y si el artículo (IT1) es o no el artículo situado más arriba en una agrupación,
 - 35 - información indicativa de una posición de un espacio vacío (E_S) en el dispositivo clasificador (SRT), e
 - información indicativa de una velocidad de un espacio vacío (E_S) en el dispositivo clasificador (SRT).
4. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el algoritmo de control (C_A) se dispone de modo que genere la salida (O1), en respuesta a dichos parámetros de entrada (I_1, I_A), que indica colocar un artículo (IT1) en un segundo dispositivo de conducción (I2) dispuesto para trasladar los artículos al dispositivo clasificador (SRT), y dentro del alcance del primer robot (R1).
- 40 5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde al menos el primer robot (R1) se dispone de modo que individualice los artículos (IT1, IT2) que llegan al transportador de alimentación (FC).
6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el algoritmo de control (C_A) se dispone de modo que genere una salida (O1), en respuesta a dichos parámetros de entrada (I_1, I_A), que indica que al menos el primer robot (R1) debería dejar pasar un artículo (IT1) en el transportador de alimentación (FC) sin recogerlo.
- 45

7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el flujo de artículos (IT1, IT2) que llega al transportador de alimentación (FC) comprende al menos uno de: objetos postales, paquetes, equipaje, artículos manipulados en una distribución de almacén y artículos manipulados en un centro de distribución de órdenes postales.
- 5 8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el algoritmo de control (C_A) se dispone de modo que genere dicha salida (O1) que indica donde colocar un artículo, en respuesta a una lista de prioridades de sitios predeterminada.
9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, donde el algoritmo de control (C_A) se dispone de modo que determine en qué sitios puede colocar el primer robot (R1) un artículo (IT1), y seleccione entre estos uno de
- 10 prioridad máxima en la lista de prioridades de sitios, y controle el primer robot (R1) en consecuencia.
10. Un sistema que comprende
- al menos un transportador de alimentación (FC) dispuesto de modo que traslade un flujo de artículos (IT1, IT2),
 - al menos un dispositivo clasificador (SRT),
 - 15 - al menos un primer dispositivo de conducción (I1) dispuesto para trasladar los artículos al dispositivo clasificador (SRT),
 - al menos un primer robot (R1) dispuesto de modo que recoja un artículo (IT1) desde el transportador de alimentación (FC), y coloque el artículo (IT1) de acuerdo con una salida de control (O1), y
 - al menos un procesador (PRC) dispuesto de modo que procese los parámetros de entrada (I_1, I_A) de
 - 20 acuerdo con un algoritmo de control (C_A), y genere la salida de control (O1) para controlar el primer robot (R1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-9, que indica donde colocar el artículo (IT1), seleccionando entre al menos dos de:
 - el primer dispositivo de conducción (I1) dispuesto para trasladar los artículos al dispositivo clasificador (SRT),
 - 25 - un espacio vacío (E_S) en el dispositivo clasificador (SRT),
 - el transportador de alimentación (FC), pero en una posición y/u orientación diferente(s) a la(s) que tenía cuando se recogió, y
 - una unidad de pesado (W1) dispuesta para pesar los artículos (IT1), y
 - controlar al menos un primer robot (R1) de acuerdo con la salida (O1) del algoritmo de control (C_A), donde
 - 30 el primer robot (R1) se dispone de modo que recoja un artículo (IT1) desde el transportador de alimentación y coloque el artículo (IT1) de acuerdo con la salida (O1) del algoritmo de control (C_A).
11. El sistema de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende al menos un sistema de visión (CM) que sirve para proporcionar una entrada (I_1) al algoritmo de control (C_A).
12. El sistema de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, donde el algoritmo de control (C_A) se dispone de modo
- 35 que reciba al menos un parámetro de entrada (I_A) desde al menos uno de: un sistema de control que sirve para controlar el dispositivo clasificador (SRT), un sistema de control que sirve para controlar al menos el primer dispositivo de conducción (I1) y un sistema de control que sirve para controlar el o los transportadores de alimentación (FC), y donde el procesador (PRC) se dispone de modo que reciba la entrada (I_A) al algoritmo de control (C_A) desde estos.
13. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10-12, donde el primer robot (R1) se sitúa dentro del alcance de todos de: el transportador de alimentación (FC), el dispositivo clasificador (SRT) y al menos el primer
- 40 dispositivo de conducción (I1).
14. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10-13, donde al menos el primer robot (R1) se controla de modo que este pueda dejar pasar un artículo (IT1) en el transportador de alimentación (FC) si se cumple
- 45 un determinado criterio.
15. Utilización de un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10-14 para clasificar artículos postales en un centro de clasificación postal.

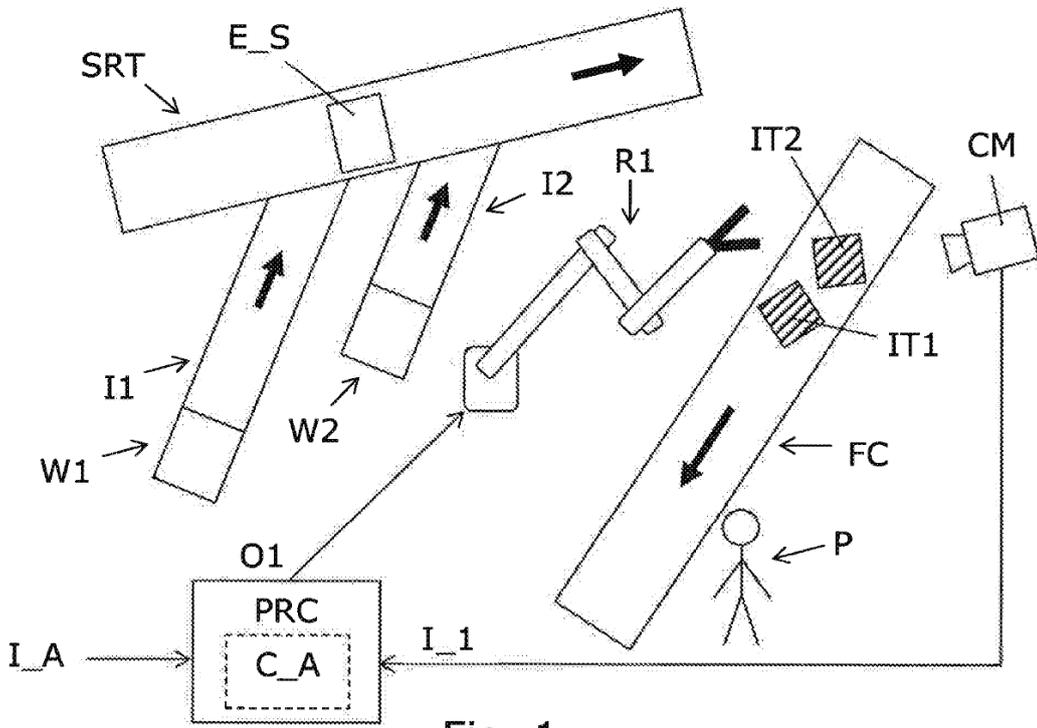


Fig. 1

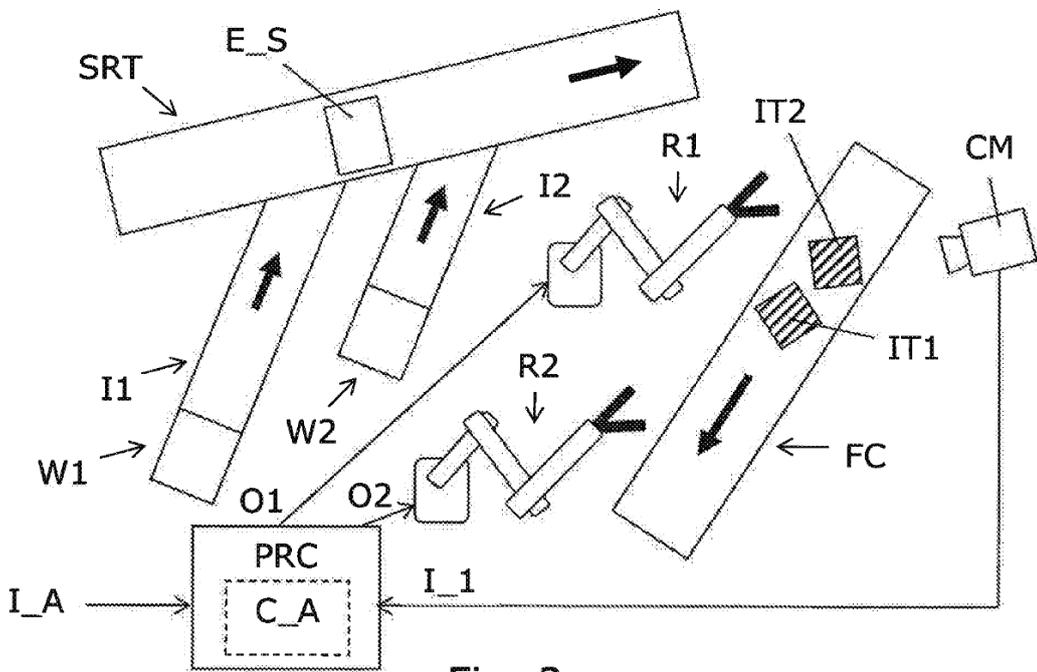


Fig. 2

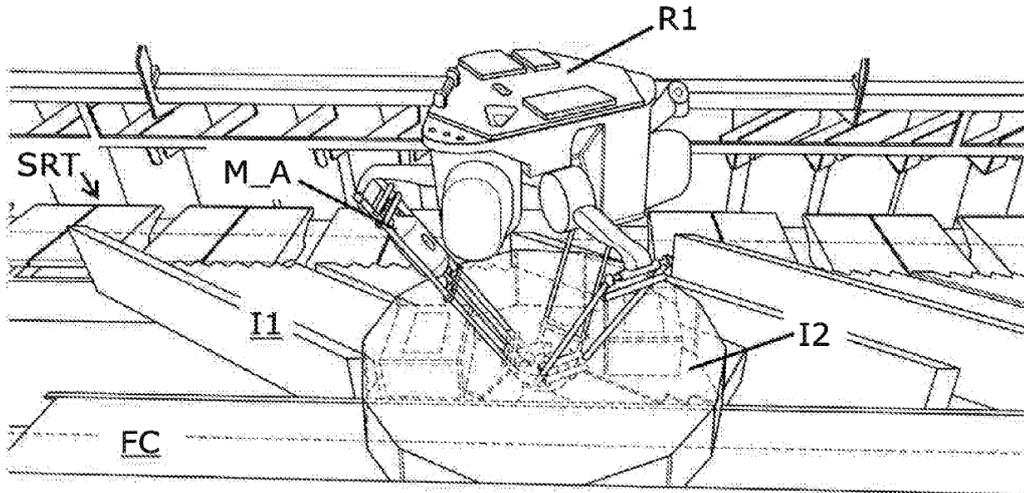


FIG. 3

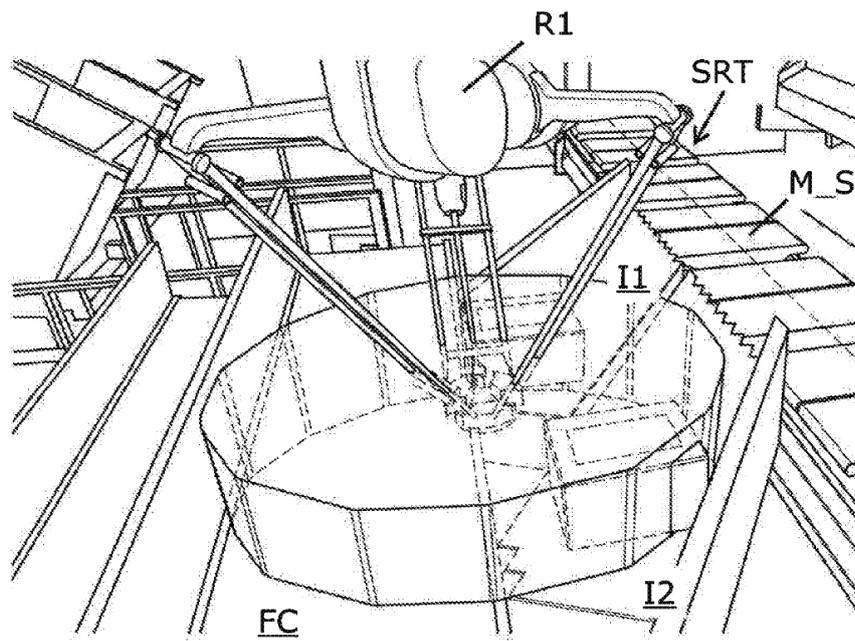


FIG. 4

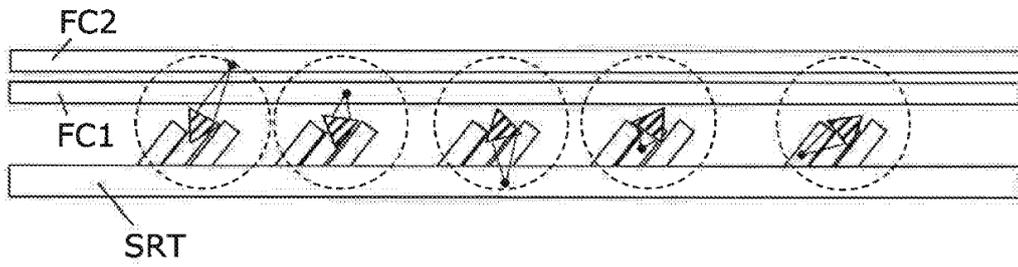


FIG. 5

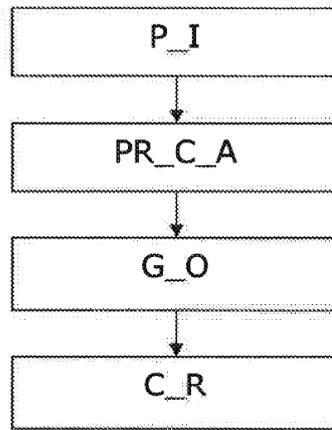


FIG. 6