

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 971 137**

51 Int. Cl.:

B25J 9/00 (2006.01)

B25J 21/00 (2006.01)

B25J 19/02 (2006.01)

B07C 5/342 (2006.01)

B25J 15/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2019** **E 19217223 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2023** **EP 3677388**

54 Título: **Unidad de aspiración para un clasificador robótico**

30 Prioridad:

28.12.2018 NL 2022319

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

03.06.2024

73 Titular/es:

BOLLEGRAAF PATENTS AND BRANDS B.V.
(100.0%)

Tweede Industrieweg 1
9902 AM Appingedam, NL

72 Inventor/es:

HOGERVORST, WOUTER HENDRIK y
VOGELAAR, JOHANNES SIJBRAND

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 971 137 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

Unidad de aspiración para un clasificador robótico

5

Campo de la invención

[0001] La presente invención se refiere a una unidad de clasificación para un sistema de clasificación de artículos y, en un aspecto adicional, a una unidad de aspiración para uso en dicha unidad de clasificación. Además, la presente invención se refiere a un sistema de clasificación de artículos.

10

Antecedentes

[0002] Los sistemas de manipulación y clasificación de residuos (artículos) de la técnica anterior utilizan una cinta transportadora para transportar los artículos de una ubicación a otra, y pueden usar un sistema de visión y una unidad de recolección (a base de aspiración) para separar determinados tipos de artículos de otros en la cinta transportadora.

15

[0003] La publicación de patente internacional WO 03/61858 divulga un método y aparato para identificar y clasificar objetos o artículos, como residuos (plásticos), donde un flujo de objetos se transporta mediante una cinta transportadora.

20

[0004] La publicación de patente internacional WO 98/19799 divulga un método y aparato para clasificar materiales que van a extraerse de una corriente de artículos en una cinta transportadora. Un ordenador rastrea los objetos registrados a medida que se transportan sobre la cinta transportadora y dirige dispositivos automatizados, incluyendo medios mecánicos como chorros de aire, brazos robóticos, u otros desviadores mecánicos para extraer los objetos registrados. El documento US 10016790B1 divulga una unidad de clasificación para un sistema de clasificación de artículos, que comprende un recinto que tiene una abertura de trabajo, una unidad de aspiración montada en el recinto y que tiene un cabezal de aspiración, y una unidad de brazo robótico montada en el recinto para mover el cabezal de aspiración dentro de un espacio operativo predeterminado en el recinto.

25

30

Sumario de la invención

[0005] La presente invención busca proporcionar un sistema de clasificación de artículos mejorado, que permita clasificar artículos como residuos (plástico, papel, madera, acero, piedra, etc.) de una forma más rápida y eficiente.

35

[0006] Según la presente invención, se proporciona una unidad de clasificación como se ha definido anteriormente, que comprende un recinto que tiene una abertura de trabajo, una unidad de aspiración montada en el recinto y que tiene un cabezal de aspiración, y una unidad de brazo robótico montada en el recinto para mover el cabezal de aspiración dentro de un espacio operativo predeterminado en el recinto, donde el recinto comprende una o más secciones de carcasa, formando la una o más secciones de carcasa una pared lateral del recinto. La construcción de los componentes de la unidad de clasificación permite un fácil transporte e instalación, son menos pesados que las unidades de la técnica anterior, y permiten un funcionamiento robusto y fiable de la unidad de clasificación.

40

45

[0007] En un aspecto adicional, la presente invención se refiere a una unidad de aspiración para uso en una unidad de clasificación según una cualquiera de las formas de realización de la presente invención, donde la unidad de aspiración comprende un cabezal de aspiración conectado a un canal del cabezal de aspiración, una fuente de baja presión conectada al canal del cabezal de aspiración a través de una primera válvula, comprendiendo la primera válvula un puerto de entrada, y una unidad de control conectada a la primera válvula, y dispuesta para accionar la primera válvula entre una posición de aspiración y una posición de liberación. Esta unidad de aspiración puede funcionar de manera muy eficiente, especialmente al recoger artículos de plástico de una cinta transportadora.

50

55

[0008] Además, la presente invención se refiere a un sistema de clasificación de artículos, que comprende una cinta transportadora y una o más unidades de clasificación según una cualquiera de las formas de realización de la unidad de clasificación de la presente invención, al menos una de una o más unidades de clasificación comprendiendo una unidad de aspiración según una cualquiera de las formas de realización de la unidad de aspiración de la presente invención.

60

Breve descripción de los dibujos

[0009] La presente invención se analizará con más detalle más adelante, con referencia a los dibujos anexos, en los que

65

la Figura 1 muestra una vista en perspectiva de un sistema de clasificación de artículos según una forma de realización de la presente invención;
 la Figura 2 muestra una vista en perspectiva y transversal de una forma de realización de una unidad de clasificación como se usa en el sistema de clasificación de artículos mostrado en la Figura 1;
 las Figuras 3A y 3B muestran un diagrama esquemático del funcionamiento neumático de una unidad de aspiración según una forma de realización adicional de la presente invención; y
 la Figura 4 muestra un diagrama de bloques del sistema de clasificación de artículos según otra forma de realización más de la presente invención.

Descripción de las formas de realización

[0010] En sistemas de separación de residuos, o en términos más generales, un sistema de clasificación de artículos, los artículos se colocan en una cinta transportadora, y los artículos seleccionados se retiran y se ponen en contenedores separados para su posterior reutilización o reciclaje. Cada vez más, esto se implementa usando tecnologías robóticas, que, por ejemplo, permiten usar un sistema de forma continua.

[0011] La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de un sistema de clasificación de artículos 1 según una forma de realización ejemplar de la presente invención. La vista en perspectiva muestra la cinta transportadora 1a, y varias unidades 1b, 2 posicionadas sobre la cinta transportadora 1a. En la posición aguas arriba de la cinta transportadora 1a, se sitúa una unidad de visión 1b, permitiendo tomar imágenes de los artículos sobre la cinta transportadora 1a durante el funcionamiento, y realizar el procesamiento de imágenes para determinar la presencia y posición de varias clases de artículos, como residuos (de plástico y/o papel, como botellas, partes de botellas, láminas plásticas, etc.). Las unidades de clasificación aguas abajo 2 pueden entonces controlarse para recoger artículos específicos que posiblemente podrían ser reutilizados o reciclados. Esto se puede hacer seleccionando y escogiendo artículos destinados a ser reutilizados o reciclados, o seleccionando y escogiendo artículos no destinados a ser reutilizados o reciclados (dejando los artículos para reutilizar o reciclar en la cinta transformadora 1a).

[0012] La Figura 4 muestra un diagrama de bloques del sistema de clasificación de artículos 1, que muestra los componentes de la forma de realización ejemplar anterior desde un punto de vista diferente. Como se ha descrito anteriormente, el sistema de clasificación de artículos 1 comprende una cinta transportadora 1a y una o más unidades de clasificación 2 según cualquiera de las formas de realización de la presente invención, como se describe con más detalle a continuación. Al menos una de la una o más unidades de clasificación 2 comprende una unidad de aspiración (5) según cualquiera de las formas de realización de la presente invención, descrita con más detalle a continuación.

[0013] Como se muestra en el diagrama de bloques de la Figura 4, la unidad de clasificación 2 comprende una unidad de brazo robótico 7 y una unidad de aspiración 5 (que incluye una unidad de control 15 para controlar las partes neumáticas de la unidad de aspiración 5, véanse los detalles que se describen a continuación). El sistema de clasificación de artículos puede comprender además una unidad de visión 1b para proporcionar datos de imágenes de clasificación asociados a artículos (como piezas, de plástico, de residuos) en la cinta transportadora 1a durante el funcionamiento. Cada una de la una o más unidades de clasificación 2 comprende una unidad de control de clasificación 2a conectada a la unidad de brazo robótico 7 y la unidad de control 15 de la unidad de aspiración asociada 5, estando conectada la unidad de control de clasificación 2a a la unidad de visión 1b para recibir los datos de las imágenes de clasificación. Esto permite operar el sistema de clasificación de artículos de manera altamente automatizada y eficiente, pudiendo así obtener una mayor velocidad y volumen de, por ejemplo, residuos separados con fines de reciclaje.

[0014] La Figura 2 muestra una vista en perspectiva y transversal de una unidad de clasificación 2 como se usa en el sistema de clasificación de artículos mostrado en la Figura 1. En una forma de realización genérica, esta unidad de clasificación 2 para un sistema de clasificación de artículos 1 (robótico) comprende un recinto 3 con una abertura de trabajo 4 (es decir, una parte inferior, que en funcionamiento permite que la unidad de clasificación 2 se posicione sobre la cinta transformadora 1a. Una unidad de aspiración 5 se monta en el recinto 3 y tiene un cabezal de aspiración 6. Se proporciona una unidad de brazo robótico 7 que se monta en el recinto 3 para mover el cabezal de aspiración 6 dentro de un espacio operativo predeterminado dentro del recinto 3. Conforme a un aspecto de la presente invención, el recinto 3 comprende una o más secciones de carcasa 3a, la una o más secciones de carcasa 3a que forman una pared lateral 3b del recinto 3. La pared lateral 3b es, por ejemplo, una pared en forma de tubo o cilíndrica, que añade intrínsecamente a la integridad estructural y rigidez del recinto 3 (en combinación con un lado superior 3c), y por lo tanto de la unidad de clasificación 2. La una o más secciones de carcasa 3a están hechas de material plástico que permite hacer el recinto 3 de manera rentable, y usando una construcción simple y eficiente, pero permitiendo un fácil transporte de una o más secciones de carcasa 3a. La una o más secciones de carcasa 3a están, por ejemplo, hechas de un material (parcialmente) transparente, por ejemplo, el policarbonato. Para mejorar aún más la integridad estructural del recinto 3, la una o más secciones de carcasa 3a pueden estar hechas de un material de policarbonato reforzado, o un material de polimetilmetacrilato.

[0015] En una forma de realización adicional, la unidad de aspiración 5 comprende una estructura de montaje de la unidad de aspiración 5a unida directamente al recinto (3). Esto se muestra en la vista en sección transversal de la Figura 2, donde la estructura de montaje de la unidad de aspiración 5a conecta los componentes de la unidad de aspiración 5 a la pared lateral tubular/cilíndrica 3b. La ventaja es que no se necesita ningún marco separado, por ejemplo, para la unidad de brazo robótico 7, que normalmente requiere un marco robusto para atender a las, a menudo elevadas, fuerzas de aceleración encontradas durante el funcionamiento de la unidad de brazo robótico 7. Además, se obtiene un ahorro de peso para la unidad de clasificación 2, que también es relevante para la instalación de la unidad de clasificación 2 en la ubicación de un sistema de clasificación de artículos 1. Además, como la unidad de brazo robótico 7 solo tiene que moverse alrededor del cabezal de aspiración 6, el peso a mover es bajo, permitiendo aceleraciones y movimientos mayores por parte de la unidad de brazo robótico 7 en comparación con sistemas de la técnica anterior.

[0016] La unidad de clasificación 2 comprende además una unidad de flujo descendente 8 posicionada en un lado superior 3c del recinto 3. Tal unidad de flujo descendente 8 está dispuesta para controlar el flujo de aire en (y alrededor de) el recinto 3 de la unidad de clasificación 2. Esta unidad de flujo descendente 8 permite crear una sobrepresión en el recinto 3, y por lo tanto proporciona la ventaja de controlar la presencia de suciedad y/o pequeñas partículas durante el funcionamiento en la unidad de clasificación 2, lo que resulta en menos tiempo de inactividad para la limpieza y previene el mantenimiento no programado.

[0017] En las formas de realización ejemplares mostradas en la vista en perspectiva de la Figura 1, la unidad de clasificación 2 que comprende además una parte de acceso 3d (por ejemplo, en forma de una puerta en una abertura) en la pared lateral 3b del recinto 3. Esta característica permite un fácil acceso a este lado interior de la unidad de clasificación 3, a una altura apropiada, para fines de limpieza y mantenimiento. En una forma de realización alternativa, la parte de acceso 3d se puede implementar como una escotilla, o una parte de sección de carcasa extraíble.

[0018] En una forma de realización aún más adicional, la unidad de clasificación 2 comprende además uno o más puertos de eliminación de artículos (residuos) clasificados 9, posicionados en el espacio operativo predeterminado. Como se muestra e indica en la vista en perspectiva de la Figura 2, los puertos de eliminación 9 pueden estar provistos en una parte inferior del recinto 3, y en los lados de la cinta transportadora 1a durante el funcionamiento, permitiendo recoger fácilmente un artículo de la cinta transformadora 1a y liberarlo sobre uno de los puertos de eliminación 9 seleccionados.

[0019] Un aspecto adicional de la presente invención se refiere a formas de realización de una unidad de aspiración 5 como tal. La unidad de aspiración 5 se puede incluir en una unidad de clasificación 2, por ejemplo, con una unidad de brazo robótico 7 adecuado para usarse en combinación con la unidad de aspiración 5. Las Figuras 3A y 3B muestran diagramas esquemáticos del funcionamiento neumático de tal unidad de aspiración 5. En general, se proporciona una unidad de aspiración 5 para uso en una unidad de clasificación 2 según cualquiera de las formas de realización anteriormente descritas, donde la unidad de aspiración 5 comprende un cabezal de aspiración 6 conectado a un canal del cabezal de aspiración 11 (por ejemplo, en forma de un tubo flexible). Una fuente de baja presión 12a se conecta al canal del cabezal de aspiración 11 a través de una primera válvula 13 (por ejemplo, de tres vías). La primera válvula 13 comprende un puerto de entrada 13c, y como se muestra en la implementación de la válvula de tres vías mostrada en las Figuras 3A y 3B, un primer puerto común 13a y un primer puerto de conexión 13b. Una unidad de control 15 está conectada a la primera válvula 13 (y opcionalmente a la fuente de baja presión 12a) y dispuesta para accionar la primera válvula 13 entre una posición de aspiración y una posición de liberación. En la posición de aspiración, la baja presión se transmite desde la fuente de baja presión 12a hasta el cabezal de aspiración 6 a través del canal del cabezal de aspiración 11 (como muestra la línea neumática en negrita en la Figura 3A), lo que permite recoger artículos de la cinta transportadora 1a durante el funcionamiento. Cuando se cambia a la posición de liberación (por ejemplo, activando la comunicación abierta entre el primer puerto común 13a y el primer puerto de conexión 13b a una comunicación abierta entre el primer puerto común 13a y el puerto de entrada 13c), se interrumpe el vacío (parcial), lo que resulta en la liberación del artículo recogido. En la Figura 3B, la línea neumática en negrita discurre ahora desde la fuente de baja presión 12a solamente hasta el puerto de entrada 13c de la primera válvula 13.

[0020] En la forma de realización mostrada en las Figuras 3A y 3B, la primera válvula 13 está situada cerca de la fuente de baja presión 12a, permitiendo mantener todos los componentes montados en una parte superior de la unidad de clasificación 2. Alternativamente, la primera válvula 13 se puede posicionar más cerca del cabezal de aspiración 6, con un beneficio asociado de una liberación más rápida del artículo del cabezal de aspiración 6. En formas de realización adicionales, la primera válvula 13 en combinación con la fuente de baja presión 12a están construidas para obtener una onda móvil de aire dentro del canal del cabezal de aspiración 11, ayudando en liberar un artículo recogido del cabezal de aspiración 6.

[0021] En un grupo adicional de formas de realización, la fuente de baja presión 12a comprende un lado de aspiración de una unidad de soplado 12 (canal lateral). Una unidad de soplado 12, especialmente una unidad de soplado de canal lateral 12, permite obtener una cantidad suficiente de bajo presión en el canal del cabezal de

aspiración 11 para el funcionamiento apropiado de la unidad de aspiración 5, y una cantidad suficiente de desplazamiento de aire para proporcionar un funcionamiento apropiado. En otra forma de realización, la fuente de baja presión 12a tiene una capacidad de más de 500 l/min, por ejemplo, más de 700 l/min, por ejemplo, más de 1000 l/min. Tal capacidad, en combinación con una diferencia de alta presión (prolongada) de al menos 2000 Pa, por ejemplo, al menos 10000 Pa, o incluso al menos 20000 Pa, y el dimensionamiento apropiado del cabezal de aspiración 6, permite recoger de manera eficaz y de una forma fiable artículos de la cinta transportadora 1a durante el funcionamiento. Cuanto mayor sea la capacidad (y/o la diferencia de presión) de la unidad de soplado 12, mayor puede ser el peso de los artículos a recoger. En combinación con una configuración apropiada de la unidad de visión 1b, o sensores adicionales (para medir la altura de los artículos en la cinta transportadora 1a) incluso sería posible recoger artículos (3D) más grandes con el cabezal de aspiración 6. Esto permite usar la unidad de aspiración 5 para varios tipos de artículos sin la necesidad de reemplazar el cabezal de aspiración 6 con una unidad de pinza especial (que además requerirían modificaciones de la unidad de brazo robótico 7 para permitir la orientación apropiada de la unidad de pinza especial).

[0022] En un grupo adicional de formas de realización (incluyendo la que se muestra en las Figuras 3A y 3B), la unidad de aspiración 5 comprende además una fuente de alta presión 12b conectada al canal del cabezal de aspiración 11 a través de una segunda válvula de tres vías 14. Esto, por ejemplo, se implementa por medio de un segundo puerto común 14a y un segundo puerto de conexión 14b de la segunda válvula de tres vías 14 como se muestra en la Figura 3A y 3B. La segunda válvula de tres vías 14 comprende además un puerto de escape 14c. La unidad de control 15 está además conectada a la segunda válvula de tres vías 14, y dispuesta además para accionar la segunda válvula de tres vías 14 entre una posición de soplado y una posición de escape. Esto permite controlar más activa y eficazmente la liberación un artículo del cabezal de aspiración 6, ya que la alta presión transferida al cabezal de aspiración 6 (a través del canal del cabezal de aspiración 11) en la posición de soplado empujará activamente el artículo del cabezal de aspiración 6 de una manera bien predecible. Esto se indica mediante la línea neumática de puntos en negrita en la Figura 3B desde la alta presión 12b hasta el cabezal de aspiración 6. En la situación alternativamente accionada, la fuente de alta presión 12b se conecta al puerto de escape 14c de la segunda válvula de tres vías 14, como se indica en la Figura 3A.

[0023] La fuente de alta presión 12b comprende un lado de soplado de una unidad de soplado 12 (canal lateral) en una forma de realización adicional. Nótese que este puede ser la misma una unidad de soplado 12 o una diferente en cuanto a la fuente de baja presión 12a mencionada anteriormente. En la forma de realización mostrada en las Figuras 3A y 3B solo se aplica una única unidad de soplado 12, dando como resultado una unidad de aspiración más compacta 5, que a su vez hace que el montaje de la unidad de aspiración 5 dentro de la unidad de clasificación 2 sea mucho más fácil.

[0024] En una forma de realización aún más adicional, la unidad de control 15 está dispuesta para sincronizar el accionamiento de la primera válvula 13 y la segunda válvula de tres vías 14. Combinando la posición de aspiración de la primera válvula 13 con la posición de escape de la segunda válvula de tres vías 14, y la posición de liberación de la primera válvula 13 con la posición de soplado de la segunda válvula de tres vías 14, se puede controlar eficazmente el funcionamiento del cabezal de aspiración 6 durante el funcionamiento. Cabe señalar que, en combinación con la dinámica de la combinación de la unidad de brazo robótico 7 y el cabezal de aspiración 6, y el posicionamiento relativo de la cinta transportadora 1a y los puertos de eliminación de artículos clasificados 9, la unidad de control 15 puede estar dispuesta para liberar ya un artículo del cabezal de aspiración 6 a una distancia predeterminada (o tiempo, por ejemplo, 50 ms) antes de que el cabezal de aspiración 6 esté realmente sobre el puerto de eliminación de artículos clasificados 9 (es decir, para tirar el artículo al puerto de eliminación 9). Esto aumentará el número de selecciones alcanzables por minuto de la unidad de aspiración 5.

[0025] Con el fin de permitir que la mayor parte de componentes de la unidad de aspiración 5 se monten en la parte superior del recinto 3 de la unidad de clasificación 2 (esto dejando tanto espacio como sea posible para que la unidad de brazo robótico 7 use como espacio de movimiento eficaz del cabezal de aspiración 6), el cabezal de aspiración 6 está conectado a una parte de canal común 11a del canal del cabezal de aspiración 6 que es lo más largo posible. A tal efecto, el canal del cabezal de aspiración 11 comprende una parte de canal común 11a, una parte de canal de baja presión 11b, y una parte de canal de alta presión 11c. La parte de canal común 11a se puede conectar al cabezal de aspiración 6, la parte de canal de baja presión 11b se puede conectar a la primera válvula 13, y la parte de canal de alta presión 11c se puede conectar a la segunda válvula de tres vías 14. Cabe señalar que todas conexiones entre elementos de la unidad de aspiración 5 están ventajosamente implementadas como variantes de conexión/desconexión rápida, de manera que cada elemento pueda reemplazarse cuando sea necesario (usando la parte de acceso 3d del recinto 3 como se ha mencionado anteriormente).

[0026] La unidad de aspiración 5 también puede usarse para recoger artículos específicos de la cinta transportadora 1a durante el funcionamiento, como láminas (de plástico), películas ligeras, etc. Con la construcción del cabezal de aspiración 6 (un extremo abierto o un extremo abierto provisto de malla o similar) normalmente no es posible recoger artículos tan flexibles y deformables. Si, conforme a una forma de realización adicional, la unidad de aspiración 5 comprende además una unidad de filtro 16 (en línea) colocada en el canal del cabezal de aspiración 11, la unidad de aspiración 5 también se puede usar para recoger tales artículos,

5 transportándolos en el canal del cabezal de aspiración 11 a la unidad de filtro 16. La unidad de filtro 16 se puede disponer para separar automáticamente los artículos (de tipo flexible/hoja/película) recogidos, y desecharlos en un contenedor separado o similar. Cabe señalar que la unidad de filtro 16 está situada en la parte de canal de baja presión 11b en la forma de realización mostrada en las Figuras 3A y 3B. Sin embargo, se puede colocar también en la parte de canal común 11a en una forma de realización alternativa.

10 [0027] La unidad de aspiración 5 puede comprender además una válvula de alivio de presión 17 en una forma de realización aún más adicional. La válvula de alivio de presión 17 está dispuesta para proteger otros componentes en la unidad de aspiración 5, por ejemplo, en caso de bloqueo del canal del cabezal de aspiración 11. Cabe señalar que la válvula de alivio de presión se puede colocar en una ubicación diferente con el esquema neumático de las Figuras 3A y 3B, o se pueden colocar válvulas de alivio de presión adicionales 17 en varias ubicaciones, proporcionando una seguridad similar o incluso mejorada.

15

REIVINDICACIONES

- 5 1. Unidad de clasificación (2) para un sistema de clasificación de artículos (1), que comprende un recinto (3) que tiene una abertura de trabajo (4), una unidad de aspiración (5) montada en el recinto (3) y que tiene un cabezal de aspiración (6), y una unidad de brazo robótico (7) montada en el recinto (3) para mover el cabezal (6) de aspiración dentro de un espacio de funcionamiento predeterminado dentro del recinto (3), **caracterizado por el hecho de que** el recinto (3) comprende una o más secciones de carcasa (3a), formando la una o más secciones de carcasa (3a) una pared lateral (3b) del recinto (3).
- 10 2. Unidad de clasificación (2) según la reivindicación 1, donde la una o más secciones de carcasa (3a) están hechas de material plástico, por ejemplo, policarbonato.
- 15 3. Unidad de clasificación (2) según la reivindicación 1 o 2, donde la unidad de aspiración (5) comprende una estructura de montaje de la unidad de aspiración (5a) unida directamente al recinto (3).
- 20 4. Unidad de clasificación (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además una unidad de flujo descendente (8) colocada en un lado superior (3c) del recinto (3).
- 25 5. Unidad de clasificación (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además una parte de acceso (3d) en la pared lateral (3b) del recinto (3).
- 30 6. Unidad de clasificación (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además uno o más puertos de eliminación de artículos clasificados (9), colocados en el espacio de funcionamiento predeterminado.
- 35 7. Unidad de clasificación (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde la unidad de aspiración (5) comprende
un cabezal de aspiración (6) conectado a un canal del cabezal de aspiración (11),
una fuente de baja presión (12a) conectada al canal del cabezal de aspiración (11) a través de una primera válvula (13), la primera válvula (13) comprendiendo un puerto de entrada (13c), y
una unidad de control (15) conectada a la primera válvula (13), y dispuesta para accionar la primera válvula (13) entre una posición de aspiración y una posición de liberación.
- 40 8. Unidad de clasificación (2) según la reivindicación 7, donde la fuente de baja presión (12a) comprende un lado de aspiración de una unidad de soplado (12).
- 45 9. Unidad de clasificación (2) según la reivindicación 7 u 8, donde la fuente de baja presión (12a) tiene una capacidad de más de 500 l/min, por ejemplo, más de 700 l/min, por ejemplo, más de 1000 l/min.
- 50 10. Unidad de clasificación (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, que comprende además
una fuente de alta presión (12b) conectada al canal del cabezal de aspiración (11) a través de una segunda válvula de tres vías (14), comprendiendo la segunda válvula de tres vías (14) un puerto de escape (14c),
donde la unidad de control (15) está además conectada a la segunda válvula de tres vías (14), y dispuesta además para accionar la segunda válvula de tres vías (14) entre una posición de soplado y una posición de escape.
- 55 11. Unidad de clasificación (2) según la reivindicación 10, donde la fuente de alta presión (12b) comprende un lado de soplado de una unidad de soplado (12).
- 60 12. Unidad de clasificación (2) según la reivindicación 10 o 11, donde la unidad de control (15) está dispuesta para sincronizar el accionamiento de la primera válvula (13) y la segunda válvula de tres vías (14).
- 65 13. Unidad de clasificación (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, donde el canal del cabezal de aspiración (11) comprende una parte de canal común (11a), una parte de canal de baja presión (11b), y una parte de canal de alta presión (11c), la parte de canal común (11a) siendo conectable al cabezal de aspiración (6), la parte de canal de baja presión (11b) siendo conectable a la primera válvula (13), y la parte de canal de alta presión (11c) siendo conectable a la segunda válvula de tres vías (14).
14. Sistema de clasificación de artículos (1), que comprende una cinta transportadora (1a) y una o más unidades de clasificación (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.
15. Sistema de clasificación de artículos (1) según la reivindicación 14, que comprende además una unidad de visión (1b) para proporcionar datos de imágenes de clasificación asociados a artículos en la cinta transportadora

(1a) durante el funcionamiento, comprendiendo cada una de la una o más unidades de clasificación (2) una unidad de control de clasificación (2a) conectada a la unidad de brazo robótico (7) y la unidad de control (15) de la unidad de aspiración asociada (5), estando la unidad de control de clasificación (2a) conectada a la unidad de visión (1b) para recibir los datos de imágenes de clasificación.

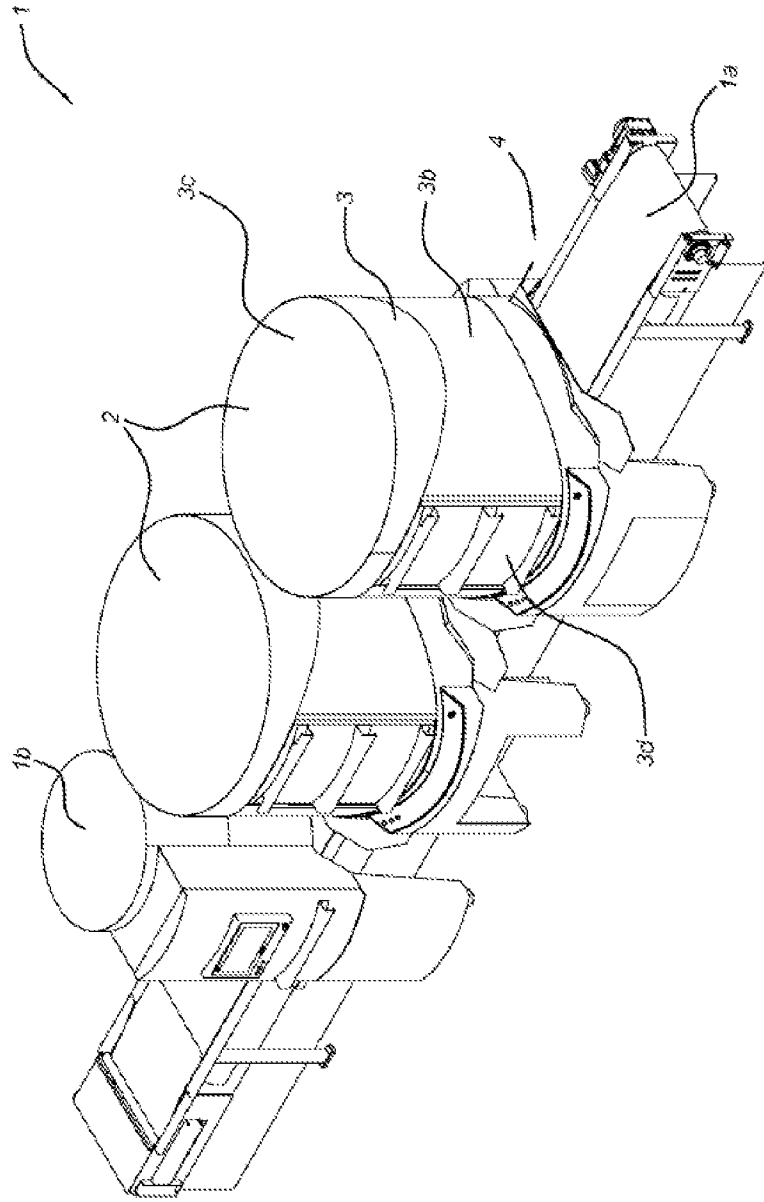


Fig. 1

Fig. 2

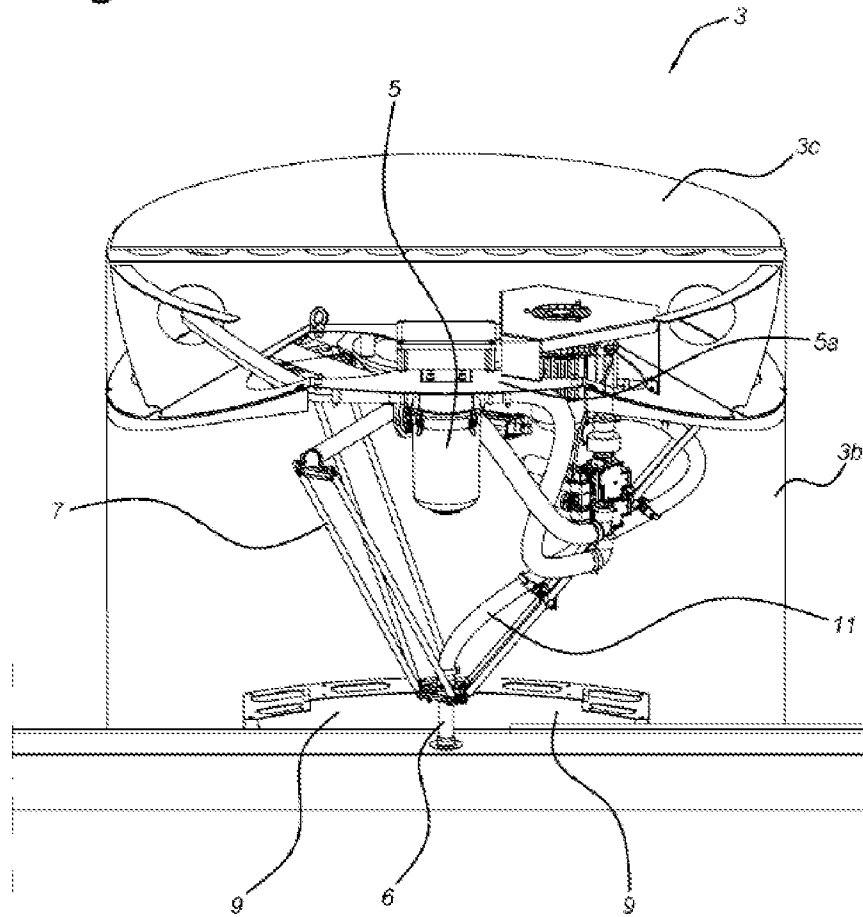


Fig. 3A

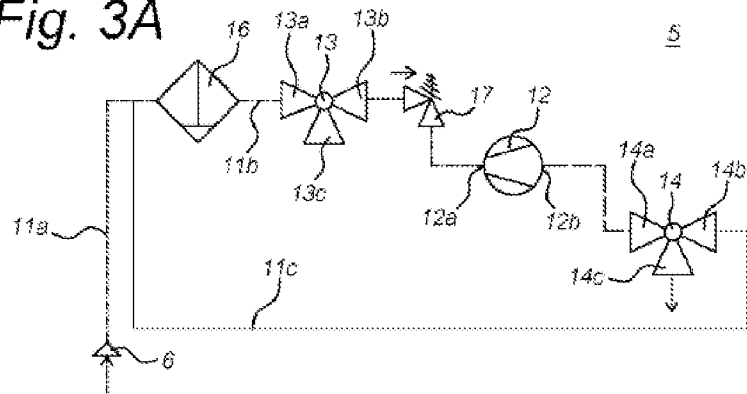


Fig. 3B

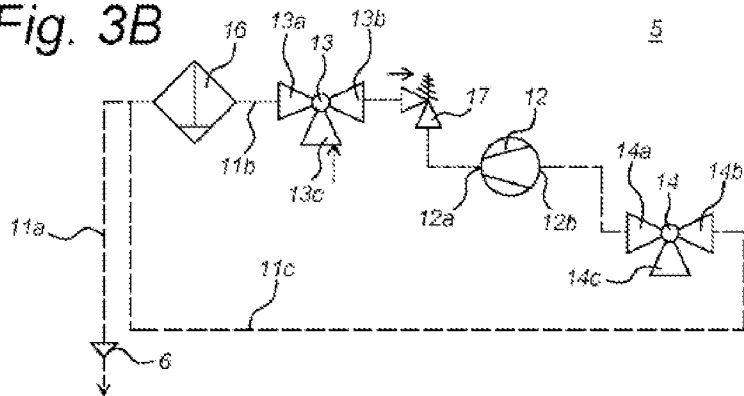


Fig. 4

