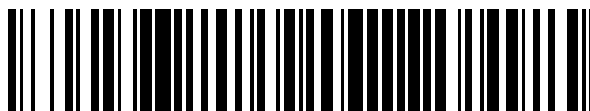


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 950 127**

51 Int. Cl.:

B07C 5/342 (2006.01)

B07C 5/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.09.2018** **PCT/JP2018/035347**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.04.2019** **WO19069742**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.09.2018** **E 18864933 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2023** **EP 3693091**

54 Título: **Máquina clasificadora por colores**

30 Prioridad:

02.10.2017 JP 2017192894

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

05.10.2023

73 Titular/es:

HATTORI SEISAKUSHO CO., LTD. (100.0%)

2 Miyanogo Shirakawa

Uji-shi, Kyoto 611-0022, JP

72 Inventor/es:

HATTORI KATSUHIRO

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 950 127 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

Máquina clasificadora por colores

5 Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a una máquina clasificadora por colores para eliminar materia extraña en un objeto a clasificar.

10 Antecedentes de la invención

Convencionalmente, se conoce una máquina clasificadora por colores que elimina materia extraña en un objeto a clasificar, tal como grano (véase, por ejemplo, el Documento de Patente 1). En este tipo de máquina clasificadora por colores, un objeto a clasificar primero fluye hacia abajo en una tolva para ser liberado en una región de clasificación. A continuación, un dispositivo de detección aplica luz al objeto a clasificar que pasa a través de la región de clasificación y toma una fotografía del objeto a clasificar para producir una imagen, y detecta materia extraña basándose en la imagen. Cuando se detecta materia extraña, un dispositivo de eliminación expulsa aire comprimido contra la materia extraña detectada para eliminar la materia extraña.

Un objeto a clasificar de baja densidad relativa, tal como harina, sin embargo, no pasa a través de la región de clasificación a una velocidad fija y en una pista fija debido a la resistencia del aire que recibe el objeto cuando se libera en la región de clasificación. Como resultado, en algunos casos, el aire comprimido no golpea la materia extraña detectada, con el resultado de que la materia extraña no se puede eliminar adecuadamente.

En vista de esto, se ha desarrollado una máquina clasificadora por colores para suministrar de manera estable el objeto a clasificar a una región de clasificación (véase, por ejemplo, el Documento de Patente 2). La figura 5 muestra una máquina clasificadora por colores que suministra un objeto a clasificar 200 a una región de clasificación (una región entre paredes transparentes 800a y 800b y una región de eliminación de materia extraña en su lado aguas abajo) mediante un dispositivo de suministro 100.

El dispositivo de suministro 100 suministra aire comprimido a una porción de expulsión de aire 600 mediante una porción de suministro de aire comprimido 400, y expulsa aire comprimido a entre un par de paredes transparentes 800a y 800b desde un puerto de expulsión de aire 500 a través de una ranura lineal 700 mediante la porción de expulsión de aire 600. Un flujo de aire generado por este aire comprimido pasa entre el par de paredes transparentes 800a y 800b. Por tanto, el objeto a clasificar 200 es transportado por el flujo de aire para pasar entre el par de paredes transparentes 800a y 800b. Un dispositivo de detección 300 consiste en una fuente de luz, un sensor óptico, o similar. Mientras el objeto a clasificar 200 pasa entre las paredes transparentes 800a y 800b, el dispositivo de detección 300 detecta ópticamente la materia extraña en el objeto a clasificar 200 a través de las paredes transparentes 800a y 800b. Una boquilla de expulsión 900 está dispuesta en el lado aguas abajo de las paredes transparentes 800a y 800b, y cuando se detecta materia extraña, la boquilla de expulsión 900 expulsa aire comprimido contra la materia extraña detectada para eliminar la materia extraña.

La región del lado aguas abajo de las paredes transparentes 800a y 800b se amplía para expulsar aire comprimido para eliminar materia extraña. Como resultado, cuando el flujo de aire ha pasado entre las paredes transparentes 800a y 800b, el flujo de aire se ve perturbado en la región aguas abajo. Es decir, en la región de clasificación, el flujo de aire es inestable. Como resultado, en el caso de que la densidad relativa del objeto a clasificar 200 sea inferior a la supuesta por esta máquina clasificadora por colores, el objeto a clasificar 200 se dispersa en todas direcciones cuando ha pasado entre las paredes transparentes 800a y 800b. Como resultado, es posible que el aire comprimido no golpee la materia extraña detectada y que la materia extraña no se elimine adecuadamente.

Documentos de la técnica anterior**Documentos de Patente**

[Documento de patente 1] JP-2011-92861 A

[Documento de patente 2] JP-2009-22870 A

[Documento de patente 3] WO 96/35831 A1 se refiere a un proceso y dispositivo para detectar y eliminar sustancias extrañas en y desde material de fibra. Las fibras contaminadas se transportan neumáticamente en forma suelta de arriba hacia abajo en un canal de presentación pasado un campo sensor. Ventajosamente, la disposición de sensores consiste en cámaras CCD que funcionan en línea. La alimentación continua aproximadamente en la dirección de la gravedad permite el mejor ajuste posible de la disposición de sensores y un mayor caudal de paso.

Sumario de la invención

Problemas que se desea resolver mediante la invención

Un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una máquina clasificadora por colores capaz de eliminar adecuadamente materia extraña incluso si la densidad relativa del objeto a clasificar es baja.

Solución a los problemas

La invención se refiere a una máquina clasificadora por colores de acuerdo con la reivindicación 1 y la reivindicación 7. De acuerdo con un primer aspecto, cuando se transporta un objeto a clasificar a lo largo de una ruta de transporte, una máquina clasificadora por colores clasifica un objeto predeterminado en el objeto a clasificar como materia extraña en una región de clasificación, y elimina la materia extraña clasificada en una ruta de eliminación que se extiende desde la región de clasificación. La máquina clasificadora por colores está equipada con una porción de suministro, una porción de clasificación, una primera porción de transporte, una segunda porción de transporte, una porción de eliminación, un dispositivo de detección, un dispositivo de eliminación, un puerto de admisión de aire y un primer dispositivo de succión. La porción de suministro suministra el objeto a clasificar a la ruta de transporte. La porción de clasificación rodea la región de clasificación y está formada, al menos parcialmente, por una pared transparente. La primera porción de transporte rodea la ruta de transporte desde la porción de suministro hasta la región de clasificación y está conectada herméticamente a la porción de clasificación. La segunda porción de transporte rodea la ruta de transporte desde la región de clasificación y está conectada herméticamente a la porción de clasificación. La porción de eliminación rodea la ruta de eliminación y está conectada herméticamente a la porción de clasificación. El dispositivo de detección detecta ópticamente materia extraña en el objeto a clasificar que es transportado. El dispositivo de eliminación expulsa aire contra la materia extraña en la región de clasificación para eliminar la materia extraña detectada en la ruta de eliminación. El puerto de admisión de aire está provisto en la primera porción de transporte o la porción de suministro. El primer dispositivo de succión está provisto en la segunda porción de transporte. En la máquina clasificadora por colores, la porción de clasificación rodea herméticamente la región de clasificación excepto por una porción de comunicación con la primera porción de transporte, la segunda porción de transporte, y la porción de eliminación, y la segunda porción de transporte rodean herméticamente la ruta de transporte desde la región de clasificación hasta el primer dispositivo de succión, aspirando el primer dispositivo de succión aire en la ruta de transporte y generando un flujo de aire que se dirige hacia la segunda porción de transporte desde el puerto de admisión de aire a través de la región de clasificación.

La máquina clasificadora por colores puede estar equipada además con un segundo dispositivo de succión dispuesto en la porción de eliminación. La porción de eliminación rodea herméticamente la ruta de eliminación desde la región de clasificación hasta el segundo dispositivo de succión, y el segundo dispositivo de succión aspira aire en la ruta de eliminación y evita el reflujo de materia extraña desde la ruta de eliminación hasta la región de clasificación.

De acuerdo con un segundo aspecto, una máquina clasificadora por colores está equipada con una porción de suministro, una porción de clasificación, una primera porción de transporte, una segunda porción de transporte, una porción de eliminación, un dispositivo de detección, un dispositivo de cambio de ruta, un puerto de admisión de aire, un primer dispositivo de succión y un segundo dispositivo de succión. La porción de suministro suministra un objeto a clasificar a una ruta de transporte. La porción de clasificación rodea una región de clasificación, y al menos una parte de la misma está formada por una pared transparente. La primera porción de transporte rodea la ruta de transporte desde la porción de suministro hasta la región de clasificación y está conectada herméticamente a la porción de clasificación. La segunda porción de transporte rodea la ruta de transporte desde la región de clasificación y está conectada herméticamente a la porción de clasificación. La porción de eliminación rodea una ruta de eliminación y está conectada herméticamente a la porción de clasificación. El dispositivo de detección detecta ópticamente materia extraña en el objeto a clasificar transportado a través de la pared transparente. Cuando no se detecta materia extraña, el dispositivo de cambio de ruta establece la comunicación entre la porción de clasificación y la segunda porción de transporte, y prohíbe la comunicación entre la porción de clasificación y la porción de eliminación. Cuando se detecta la materia extraña, el dispositivo de cambio de ruta prohíbe la comunicación entre la porción de clasificación y la segunda porción de transporte, y establece la comunicación entre la porción de clasificación y la porción de eliminación. El puerto de admisión de aire está provisto en la primera porción de transporte o la porción de suministro. El primer dispositivo de succión está provisto en la segunda porción de transporte. El segundo dispositivo de succión está provisto en la porción de eliminación. En la máquina clasificadora por colores, la porción de clasificación rodea herméticamente la región de clasificación excepto por una porción de comunicación entre la segunda porción de transporte y la porción de eliminación, la segunda porción de transporte rodea herméticamente la ruta de transporte desde la región de clasificación hasta el primer dispositivo de succión, y la porción de eliminación rodea herméticamente la ruta de eliminación desde la región de clasificación hasta el segundo dispositivo de succión, aspirando el primer dispositivo de succión el aire en la ruta de transporte para generar un flujo de aire que se dirige hacia la segunda porción de transporte desde el puerto de admisión de aire a través de la región de clasificación, y además, aspirando el segundo dispositivo de succión el aire en la ruta de eliminación para generar un flujo de aire que se dirige hacia la porción de eliminación desde la región de clasificación.

La porción de eliminación puede tener una cámara de ruta de eliminación que reduce la variación en el flujo de aire de la ruta de eliminación.

La segunda porción de transporte puede tener una cámara de ruta de transporte que reduce la variación en el flujo de aire de la ruta de transporte.

El segundo dispositivo de succión puede tener un ciclón de materia extraña que separa materia extraña de un gas.

El primer dispositivo de succión puede tener un ciclón de objetos clasificados que separa un objeto clasificado de un gas.

El dispositivo de detección puede tener una fuente de luz que aplica luz al objeto a clasificar a través de la pared transparente, una cámara que toma una fotografía del objeto a clasificar al que se le aplica luz para producir una imagen, y una porción de análisis que detecta materia extraña basándose en la imagen.

La máquina clasificadora por colores puede estar equipada además con una porción de ajuste de apertura que ajusta una cantidad de admisión de aire en el puerto de admisión de aire.

Efecto de la invención

De acuerdo con la presente invención, es posible proporcionar una máquina clasificadora por colores capaz de eliminar adecuadamente materia extraña incluso si la densidad relativa del objeto a clasificar es baja.

Más específicamente, en la máquina clasificadora por colores de la presente invención, el aire en la ruta de transporte es aspirado desde la segunda porción de transporte en el lado aguas abajo de la porción de clasificación por el primer dispositivo de succión, generando de este modo un flujo de aire que pasa a través de la región de clasificación desde la primera porción de transporte y se dirige hacia la segunda porción de transporte. Dado que el flujo de aire se genera a través de succión, el flujo de aire es estable mientras pasa a través de la región de clasificación, es decir, cuando materia extraña es detectada por el dispositivo de detección y es eliminada por el dispositivo de eliminación. Como resultado, incluso si su densidad relativa es baja, el objeto a clasificar es transportado de modo que pase por la región de clasificación de manera estable debido al flujo de aire, y el dispositivo de eliminación puede expulsar aire contra la materia extraña. Por tanto, la máquina clasificadora por colores de la presente invención puede eliminar adecuadamente materia extraña en el objeto a clasificar.

Breve descripción de los dibujos

[Figura 1] La figura 1 incluye la porción A, que es una vista en sección esquemática de una máquina clasificadora por colores de acuerdo con una primera realización de la presente invención, y la porción B, que es una vista parcial ampliada de la máquina clasificadora por colores de la porción A.

[Figura 2] La figura 2 es una vista en perspectiva parcial ampliada de la máquina clasificadora por colores de la figura 1.

[Figura 3] La figura 3 es una vista en sección esquemática de una máquina clasificadora por colores de acuerdo con una segunda realización de la presente invención.

[Figura 4] La figura 4 incluye la porción A, que es una vista en sección esquemática de una máquina clasificadora por colores de acuerdo con una tercera realización de la presente invención, y la porción B, que es una vista parcial ampliada de la máquina clasificadora por colores de la porción A.

[Figura 5] La figura 5 es una vista en sección esquemática de una máquina clasificadora por colores de acuerdo con un ejemplo convencional.

Explicación detallada de las realizaciones preferidas

<Primera realización>

Se describirá la primera realización de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 1A es una vista en sección esquemática de una máquina clasificadora por colores M1 de acuerdo con la primera realización de la presente invención. La máquina clasificadora por colores M1 está equipada con una porción de suministro 1, una porción de clasificación 2, una primera porción de transporte 3, una segunda porción de transporte 4, una porción de eliminación 5, un dispositivo de detección 6, un dispositivo de eliminación 7, un primer dispositivo de succión 8 y un segundo dispositivo de succión 9. La máquina clasificadora por colores M1 transporta un objeto a clasificar a lo largo de una ruta de transporte G, y mientras lo hace, elimina en una región de clasificación R un objeto predeterminado en el objeto a clasificar como materia extraña F en una ruta de eliminación D que se extiende desde la región de clasificación R.

La porción de suministro 1 almacena temporalmente el objeto a clasificar y suministra el objeto a la ruta de transporte

G. La porción de suministro 1 tiene una tolva 11, y el objeto a clasificar sale de la tolva 11 hacia la ruta de transporte G.

La ruta de transporte G tiene una anchura determinada y se extiende desde la porción de suministro 1 mientras está inclinada hacia abajo para pasar a través de la región de clasificación R.

Como se muestra en la figura 1B, la región de clasificación R es una región rodeada por una línea discontinua. Como se describe en detalle a continuación, en la región de clasificación R, la materia extraña F en el objeto a clasificar es detectada ópticamente por el dispositivo de detección 6, y es eliminada a la ruta de eliminación D por el dispositivo de eliminación 7.

La porción de clasificación 2 rodea la región de clasificación R. La porción de clasificación 2 está formada por un par de paredes transparentes 21a y 21b, y una pared opaca 22.

Como se muestra en la figura 1A, la primera porción de transporte 3 rodea la ruta de transporte G desde la porción de suministro 1 hasta la porción de clasificación 2, y está conectada herméticamente a la porción de clasificación 2. La primera porción de transporte 3 está provista de un puerto de admisión de aire 32. La primera porción de transporte 3 rodea herméticamente la ruta de transporte G desde el puerto de admisión de aire 32 hasta la región de clasificación R.

La primera porción de transporte 3 tiene una rampa 31 dispuesta en un estado inclinado entre la tolva 11 y las paredes transparentes 21a y 21b. La rampa 31 está formada como un conducto rectangular. El objeto a clasificar fluye hacia abajo sobre la superficie inclinada de la rampa 31, de modo que el objeto a clasificar es transportado a lo largo de la ruta de transporte G y es enviado a la región de clasificación R. El puerto de admisión de aire 32 está formado en la porción aguas arriba de la rampa 31. La ruta de transporte G a la región de clasificación R está herméticamente rodeada por la rampa 31 excepto por el puerto de admisión de aire 32.

Como se muestra en la figura 2, la segunda porción de transporte 4 rodea la ruta de transporte G desde la región de clasificación R, y está conectada herméticamente a la porción de clasificación 2. La segunda porción de transporte 4 rodea herméticamente la ruta de transporte G desde la región de clasificación R hasta el primer dispositivo de succión 8.

La segunda porción de transporte 4 tiene una porción de transporte aguas arriba 41, porciones de transporte aguas abajo 42a y 42b, y una cámara de ruta de transporte 43. La porción de transporte aguas arriba 41 está formada como un conducto rectangular. La porción de transporte aguas arriba 41 está conectada a la porción de clasificación 2 y la cámara de ruta de transporte 43. Las porciones de transporte aguas abajo 42a y 42b están formadas como mangueras. Las porciones de transporte aguas abajo 42a y 42b están conectadas a la cámara de ruta de transporte 43 y al primer dispositivo de succión 8. Más específicamente, la porción de transporte aguas abajo 42a está conectada a una de las paredes laterales opuestas de la cámara de ruta de transporte 43, y la porción de transporte aguas abajo 42b está conectada a la otra de las paredes laterales. Por tanto, la ruta de transporte G se bifurca en dos vías desde la cámara de ruta de transporte 43, y a continuación se unifica en el primer dispositivo de succión 8.

La cámara de ruta de transporte 43 está formada como una caja. La sección de la cámara de ruta de transporte 43 ortogonal a la ruta de transporte G es mayor que la sección de la porción de transporte aguas arriba 41 y las porciones de transporte aguas abajo 42a y 42b ortogonales a la ruta de transporte G.

Mientras que en este ejemplo la ruta de transporte G se bifurca en dos vías desde la cámara de ruta de transporte 43, esto es un mero ejemplo y no debe interpretarse de manera restrictiva. Por ejemplo, haciendo que el volumen de la cámara de ruta de transporte 43 sea lo suficientemente grande, la ruta de transporte G no tiene que bifurcarse desde la cámara de ruta de transporte 43.

La porción de eliminación 5 rodea la ruta de eliminación D y está conectada herméticamente a la porción de clasificación 2. La porción de eliminación 5 rodea herméticamente la ruta de eliminación D desde la región de clasificación R hasta el segundo dispositivo de succión 9.

La porción de eliminación 5 tiene una porción de eliminación aguas arriba 51, porciones de eliminación aguas abajo 52a y 52b, y una cámara de ruta de eliminación 53. La porción de eliminación aguas arriba 51 está formada como un conducto rectangular. Las porciones de eliminación aguas abajo 52a y 52b están formadas como mangueras. Las porciones de eliminación aguas abajo 52a y 52b están conectadas entre la cámara de ruta de eliminación 53 y el segundo dispositivo de succión 9. Más específicamente, la porción de eliminación aguas abajo 52a está conectada a una de las paredes laterales opuestas de la cámara de ruta de eliminación 53, y la porción de eliminación aguas abajo 52b está conectada a la otra de las paredes laterales. Por tanto, la ruta de eliminación G se bifurca en dos vías desde la cámara de ruta de eliminación 53, y a continuación se unifica en el segundo dispositivo de succión 9.

La cámara de ruta de eliminación 53 está formada como una caja. La sección de la cámara de ruta de eliminación 53 ortogonal a la ruta de eliminación D es mayor que la sección de la porción de eliminación aguas arriba 51 y las

porciones de eliminación aguas abajo 52a y 52b ortogonales a la ruta de eliminación D.

Mientras que en este ejemplo la ruta de eliminación G se bifurca en dos vías desde la cámara de ruta de eliminación 53, esto es un mero ejemplo y no debe interpretarse de manera restrictiva. Por ejemplo, haciendo que el volumen de la cámara de ruta de eliminación 53 sea lo suficientemente grande, la ruta de eliminación D no tiene que bifurcarse desde la cámara de ruta de eliminación 53.

Como se muestra en la figura 1, el dispositivo de detección 6 detecta ópticamente la materia extraña F en el objeto a clasificar transportado a través de las paredes transparentes 21a y 21b.

El dispositivo de detección 6 tiene una pluralidad de (cuatro en la presente realización) fuentes de luz 61a a 61d, cámaras 62a y 62b, y una porción de análisis (no mostrada). Las fuentes de luz 61a a 61d aplican luz al objeto a clasificar transportado a través de la región de clasificación R a lo largo de la ruta de transporte G a través de las paredes transparentes 21a y 21b. Las fuentes de luz 61a a 61d están dispuestas de modo que las fuentes de luz 61a y 61b apliquen luz al objeto a clasificar desde un lado, y que las fuentes de luz 61c y 61d apliquen luz al objeto a clasificar desde el otro lado. Las fuentes de luz 61a a 61d pueden ser lámparas fluorescentes, LED o similares.

A través de las paredes transparentes 21a y 21b, las cámaras 62a y 62b fotografían el objeto a clasificar al que se aplica luz para producir una imagen del objeto a clasificar. Las cámaras 62a y 62b están dispuestas de modo que la cámara 62a fotografía el objeto a clasificar desde un lado y la cámara 62b fotografía el objeto a clasificar desde el otro lado. Aunque las cámaras 62a y 62b pueden, por ejemplo, ser cámaras CCD equipadas con un sensor de línea capaz de obtener imágenes del objeto a clasificar transportado a alta velocidad, esto es un mero ejemplo y no debe interpretarse de manera restrictiva. La porción de análisis detecta materia extraña F en el objeto a clasificar basándose en la imagen producida por las cámaras 62a y 62b.

El dispositivo de detección 6 puede tener además un fondo que se usa como fondo del objeto a clasificar cuando las cámaras 62a y 62b toman una fotografía del objeto a clasificar.

El dispositivo de eliminación 7 expulsa aire comprimido contra la materia extraña F en la región de clasificación R para eliminar la materia extraña F detectada por el dispositivo de detección 6 en la ruta de eliminación D.

El dispositivo de eliminación 7 tiene un expulsor 71 que incluye un puerto de expulsión 72. El expulsor 71 se inserta herméticamente en la porción de clasificación 2, y el puerto de expulsión 72 del mismo está situado en la región de clasificación R. Cuando el dispositivo de detección 6 detecta la materia extraña F, el expulsor 71 expulsa aire comprimido desde el puerto de expulsión 72 del mismo con una temporización predeterminada, y lo aplica a la materia extraña detectada F. Esto hace que el objeto a clasificar se separe en un producto P y la materia extraña F en la región de clasificación R. Como resultado, el producto P es transportado a lo largo de la ruta de transporte G tal como está, y la materia extraña F es eliminada de la ruta de transporte G y es transportada a lo largo de la ruta de eliminación D.

Como se muestra en la figura 1B, la porción de clasificación 2 rodea herméticamente la región de clasificación R excepto por la porción de comunicación C que comunica con la primera porción de transporte 3, la segunda porción de transporte 4 y la porción de eliminación 5. Como resultado, la región desde el puerto de admisión de aire 32 hasta el primer dispositivo de succión 8 y el segundo dispositivo de succión 9 están rodeadas herméticamente.

Como se muestra en la figura 1A, el primer dispositivo de succión 8 está provisto en la segunda porción de transporte 4. El primer dispositivo de succión 8 aspira aire en la ruta de transporte G, generando de este modo un flujo de aire desde el puerto de admisión de aire 32 hacia la segunda porción de transporte 4 a través de la región de clasificación R. Como resultado, el espacio desde el puerto de admisión de aire 32 hasta el primer dispositivo de succión 8 está bajo presión negativa.

Como se muestra en la figura 2, el primer dispositivo de succión 8 tiene un primer soplador 81. El primer soplador 81 tiene un puerto de admisión y un puerto de escape. Las porciones de transporte aguas abajo 42a y 42b están conectadas al puerto de admisión del primer soplador 81. El producto P se introduce a través del puerto de admisión del primer soplador 81 y se descarga a través del puerto de escape del primer soplador 81.

El segundo dispositivo de succión 9 está provisto en la porción de eliminación 5. El segundo dispositivo de succión 9 aspira el aire en la ruta de eliminación D, evitando así el reflujo de la materia extraña F desde la ruta de eliminación D hasta la región de clasificación R debido a la succión por el primer dispositivo de succión 8.

El segundo dispositivo de succión 9 tiene un segundo soplador 91. El segundo soplador 91 tiene un puerto de admisión y un puerto de escape. Las porciones de eliminación aguas abajo 52a y 52b están conectadas al puerto de admisión del segundo soplador 91. La materia extraña F se introduce a través del puerto de admisión del segundo soplador 91 y se descarga a través del puerto de escape del segundo soplador 91.

En esta máquina clasificadora por colores M1, el primer dispositivo de succión 8 aspira el aire en la ruta de transporte G desde la segunda porción de transporte 4 en el lado aguas abajo de la porción de clasificación 2, generando de este

modo un flujo de aire desde la primera porción de transporte 3 pasada la región de clasificación R y que se dirige hacia la segunda porción de transporte 4. Dado que el flujo de aire se genera a través de succión, el flujo de aire es estable mientras el flujo de aire pasa a través de la región de clasificación R, es decir, cuando materia extraña F es detectada por el dispositivo de detección 6 y es eliminada por el dispositivo de eliminación 7.

Además, una cámara de ruta de transporte 43 y una cámara de ruta de eliminación 53 están provistas, respectivamente, en la segunda porción de transporte 4 y la porción de eliminación 5, de modo que se reduce la variación en el flujo de aire en la ruta de transporte G y en la ruta de eliminación D. Como resultado, el flujo de aire se estabiliza aún más al pasar por la región de clasificación R.

Por tanto, incluso si la densidad relativa del objeto a clasificar es baja, el objeto a clasificar es transportado por el flujo de aire para pasar de manera estable a través de la región de clasificación R. Como resultado, el dispositivo de eliminación 7 puede expulsar aire de manera fiable contra la materia extraña F. Por tanto, incluso cuando el objeto a clasificar consiste en, por ejemplo, perlas de espuma de una densidad relativa muy baja de 0,02 o menos, el dispositivo de eliminación 7 puede eliminar adecuadamente materia extraña F de entre las perlas de espuma.

Además, el primer dispositivo de succión 8 y el segundo dispositivo de succión 9 aspiran el aire en la ruta de transporte G y el aire en la ruta de eliminación D, de modo que es posible colocar, respectivamente, el interior de la ruta de transporte G y el interior de la ruta de eliminación D bajo presión negativa. Como resultado, es posible reducir la resistencia del aire que recibe el objeto a clasificar. Por tanto, el objeto a clasificar es transportado de manera más estable pasada la región de clasificación R.

Asimismo, la máquina clasificadora por colores M1 transporta el objeto a clasificar por flujo de aire, de forma que, en comparación con la máquina clasificadora por colores convencional que transporta el objeto a clasificar solo por la fuerza gravitatoria, la velocidad a la que se transporta el objeto a clasificar es mayor. Por tanto, la velocidad a la que se clasifica el objeto a clasificar es mayor.

Además, transportando el objeto a clasificar por flujo de aire, es posible reducir notablemente la cantidad restante del objeto clasificado en la ruta de transporte G y la ruta de eliminación D después de la clasificación del objeto a clasificar. Como resultado, se facilita la limpieza del aparato y el cambio del objeto a clasificar.

<Segunda realización>

Posteriormente, se describirá la segunda realización de la presente invención.

La figura 3 es una vista en sección esquemática de una máquina clasificadora por colores M2 de acuerdo con la segunda realización de la presente invención. Los componentes que son iguales a los de la realización descrita anteriormente se indican con los mismos números de referencia, y se omitirá una descripción detallada de los mismos.

La porción de suministro 1 tiene un alimentador vibratorio 12 en lugar de la tolva 11. El alimentador vibratorio 12 vibra, de modo que el objeto a clasificar sale del alimentador vibratorio 12 hacia la ruta de transporte G.

En la porción de clasificación 2, las paredes transparentes 21a y 21b están provistas para estar suficientemente separadas de la ruta de transporte G.

El puerto de admisión de aire 32 está provisto en el extremo aguas arriba de la rampa 31. El objeto a clasificar fluye desde el alimentador vibratorio 12 hacia la ruta de transporte G a través del puerto de admisión de aire 32.

En lugar de la porción de transporte aguas arriba 41 y las porciones de transporte aguas abajo 42a y 42b, la segunda porción de transporte 4 tiene una porción de transporte de producto 44 similar a un conducto conectada a la porción de clasificación 2 y al primer dispositivo de succión 8.

En lugar de la porción de eliminación aguas arriba 51 y las porciones de eliminación aguas abajo 52a y 52b, la porción de eliminación 5 tiene una porción de transporte de materia extraña 54 similar a un conducto conectada a la porción de clasificación 2 y al segundo dispositivo de succión 9.

El expulsor 71 está previsto en la región de clasificación R para estar separado de la ruta de transporte G, de forma que el expulsor 71 no pueda obstaculizar el transporte del objeto a clasificar.

El primer dispositivo de succión 8 tiene además un ciclón de objetos clasificados 82. El ciclón de objetos clasificados 82 separa el objeto clasificado transportado a través de la segunda porción de transporte 4, es decir, el producto P, de un gas. El ciclón de objetos clasificados 82 está formado similar a un embudo que se estrecha hacia abajo. El ciclón de objetos clasificados 82 tiene en su lado superior un puerto de escape 821 conectado al puerto de admisión del primer soplador 81. El ciclón de objetos clasificados 82 tiene además un puerto de introducción de producto 822 provisto debajo del puerto de escape 821, y un puerto de descarga de producto 823 provisto en el extremo inferior.

El producto P se introduce en el ciclón de objetos clasificados 82 junto con un gas a través del puerto de introducción de producto 822 por el flujo de aire generado por el primer soplador 81. El producto P introducido es atraído hacia abajo por la fuerza gravitatoria. Por otro lado, el gas es succionado a través del puerto de escape 821 en el lado superior del ciclón de objetos clasificados 82. Como resultado, el producto P se separa del gas y se descarga a través del puerto de descarga de producto 823 sin ser introducido en el primer soplador 81.

El segundo dispositivo de succión 9 tiene además un ciclón de materia extraña 92. El ciclón de materia extraña 92 está formado similar a un embudo que se estrecha hacia abajo. El ciclón de materia extraña 92 tiene en su lado superior un puerto de escape 921 conectado al puerto de admisión del segundo soplador 91. El ciclón de materia extraña 92 tiene además un puerto de introducción de materia extraña 922 provisto debajo del puerto de escape 921, y un puerto de descarga de materia extraña 923 provisto en el extremo inferior.

El ciclón de materia extraña 92 separa la materia extraña F del gas mediante el mismo método que el del ciclón de objetos clasificados 82. Es decir, la materia extraña F se introduce en el ciclón de materia extraña 92 desde el puerto de introducción de materia extraña 922 junto con el gas por el flujo de aire generado por el segundo soplador 91. La materia extraña F introducida es atraída hacia abajo por la fuerza gravitatoria. Por otro lado, el gas es succionado a través del puerto de escape 921. Como resultado, la materia extraña F se separa del gas y se descarga a través del puerto de descarga de materia extraña 923 sin ser introducida en el segundo soplador 91.

Como en la máquina clasificadora por colores M1, en esta máquina clasificadora por colores M2 también, es posible eliminar adecuadamente la materia extraña F en el objeto a clasificar.

Cuando, por ejemplo, el objeto a clasificar es un objeto pulverizado tal como harina, y cuando el objeto a clasificar se adhiere a las paredes transparentes 21a y 21b, el dispositivo de detección 6 no puede detectar materia extraña F en el objeto a clasificar. En este sentido, en la máquina clasificadora por colores M2, las paredes transparentes 21a y 21b están suficientemente separadas de la ruta de transporte G, de modo que se suprime la adhesión del objeto a clasificar a las paredes transparentes 21a y 21b. Además, debido a la provisión del ciclón de objetos clasificados 82 y el ciclón de materia extraña 92, cuando el objeto a clasificar es un objeto pulverizado, el producto P y la materia extraña F se separan fácilmente del gas. Por tanto, la máquina clasificadora por colores M2 es adecuada para clasificar un objeto a clasificar en forma de un objeto pulverizado.

<Tercera realización>

Posteriormente, se describirá la tercera realización de la presente invención.

La figura 4A es una vista en sección esquemática de una máquina clasificadora por colores M3 de acuerdo con la tercera realización de la presente invención. Los componentes que son iguales a los de las realizaciones descritas anteriormente se indican con los mismos números de referencia, y se omitirá una descripción detallada de los mismos.

Como se muestra en las figuras 4A y 4B, en lugar del dispositivo de eliminación 7, la máquina clasificadora de colores M3 está equipada con un dispositivo de cambio de ruta 10. Cuando no se detecta materia extraña F, el dispositivo de cambio de ruta 10 establece la comunicación entre la porción de clasificación 2 y la segunda porción de transporte 4, y prohíbe la comunicación entre la porción de clasificación 2 y la porción de eliminación 5. Cuando se detecta alguna materia extraña F, el dispositivo de cambio de ruta 10 prohíbe la comunicación entre la porción de clasificación 2 y la segunda porción de transporte 4, y establece la comunicación entre la porción de clasificación 2 y la porción de eliminación 5.

El dispositivo de cambio de ruta 10 tiene un cuerpo de válvula 101 y un árbol de válvula 102. El árbol de la válvula 102 está provisto de forma rotatoria en la porción donde la porción de transporte aguas arriba 41 y la porción de eliminación aguas arriba 51 se bifurcan desde la porción de clasificación 2. El cuerpo de válvula 101 está soportado por el árbol de válvula 102 y, a través de la rotación del árbol de válvula 102, el cuerpo de válvula 101 puede moverse entre una primera posición indicada por la línea continua y una segunda posición indicada por la línea discontinua.

La máquina clasificadora por colores M3 aspira el aire en la ruta de eliminación D mediante el segundo dispositivo de succión 9, generando de este modo un flujo de aire que se dirige hacia la porción de eliminación 5 desde la región de clasificación R.

A continuación, se describirá un método mediante el cual cuando la máquina clasificadora por colores M3 detecta materia extraña F, la materia extraña F se elimina en la ruta de eliminación D.

Cuando no se detecta materia extraña F, el cuerpo de válvula 101 está en la primera posición, con la porción de clasificación 2 y la segunda porción de transporte 4 en comunicación entre sí, y la porción de clasificación 2 y la porción de eliminación 5 no en comunicación entre sí. Como resultado, en la máquina clasificadora por colores M3, es posible transportar el producto P a lo largo de la ruta de transporte G por el flujo de aire generado por el primer dispositivo de succión 8.

- Cuando se detecta alguna materia extraña F, el cuerpo de válvula 101 se mueve desde la primera posición a la segunda posición con una temporización predeterminada, y se prohíbe la comunicación entre la porción de clasificación 2 y la segunda porción de transporte 4, permitiéndose la comunicación entre la porción de clasificación 2 y la porción de eliminación 5. Es decir, la ruta de transporte G es cortada por el cuerpo de válvula 101, y la ruta de eliminación D se abre a la región de clasificación R. Como resultado, la máquina clasificadora por colores M3 puede eliminar la materia extraña detectada F en la ruta de eliminación D desde la ruta de transporte G por el flujo de aire generado por el segundo dispositivo de succión 9. Una vez transcurrido un período de tiempo predeterminado, el cuerpo de válvula 101 vuelve desde la segunda posición a la primera posición.
- 10 La estructura anterior del dispositivo de cambio de ruta 10 se proporciona únicamente a modo de ejemplo y no debe interpretarse de manera restrictiva. En otra estructura posible del dispositivo de cambio de ruta 10, por ejemplo, cada una de la porción de comunicación entre la porción de clasificación 2 y la segunda porción de transporte 4 y la porción de comunicación entre la porción de clasificación 2 y la porción de eliminación 5 está provista de un par de árbol de válvula y cuerpo de válvula.
- 15 Como en las máquinas clasificadoras por colores M1 y M2, también en esta máquina clasificadora por colores M3, el flujo de aire que pasa a través de la región de clasificación R es estable, y la velocidad a la que se transporta el objeto a clasificar es estable. Por tanto, la máquina clasificadora por colores M3 puede eliminar adecuadamente la materia extraña F detectada por el dispositivo de cambio de ruta 10.
- 20 La presente invención no se limita a las realizaciones descritas anteriormente, sino que permite modificaciones según sea apropiado. Por ejemplo, las siguientes modificaciones se pueden aplicar a las realizaciones descritas anteriormente, o las realizaciones descritas anteriormente se pueden combinar con las siguientes modificaciones.
- 25 (i) El puerto de admisión de aire 32 puede estar provisto en la porción de suministro 1. En este caso, es deseable que la primera porción de transporte 3 esté conectada herméticamente a la porción de suministro 1 y la porción de clasificación 2 y rodee herméticamente la ruta de transporte G a la porción de clasificación 2.
- 30 (ii) Las máquinas clasificadoras por colores M1 a M3 pueden estar equipadas además con una porción de ajuste de apertura que ajusta la cantidad de aire aspirado a través del puerto de admisión de aire 32. La porción de ajuste de apertura puede ajustar la velocidad del flujo de aire generado por el primer dispositivo de succión 8 según sea apropiado, ajustando la cantidad de admisión de aire. Por tanto, en el caso, por ejemplo, donde la tasa de mezcla de materia extraña F en el objeto a clasificar es alta, las máquinas clasificadoras por colores M1 a M3 ajustan la velocidad del flujo de aire para reducir la velocidad de transporte del objeto a clasificar, mejorando así la precisión de clasificación.
- 35 (iii) Las máquinas clasificadoras por colores M1 a M3 pueden estar equipadas con un filtro para eliminar polvo, en la ruta de transporte G y la ruta de eliminación D.
- 40 **Descripción de los caracteres de referencia**
- 1 porción de suministro
11 tolva
12 alimentador vibratorio
45 2 porción de clasificación
21a, 21b pared transparente
22 pared opaca
3 primera porción de transporte
31 rampa
50 32 puerto de admisión de aire
4 segunda porción de transporte
41 porción de transporte aguas arriba
42a, 42b porción de transporte aguas abajo
43 cámara de ruta de transporte
55 44 porción de transporte de producto
5 porción de eliminación
51 porción de eliminación aguas arriba
52a, 52b porción de eliminación aguas abajo
53 cámara de ruta de eliminación
60 54 porción de eliminación de materia extraña
6 dispositivo de detección
61a a 61d fuente de luz
62a, 62b cámara
7 dispositivo de eliminación
65 71 expulsor
72 puerto de expulsión

- 8 primer dispositivo de succión
- 81 primer soplador
- 82 ciclón de objetos clasificados
- 821 puerto de escape (ciclón de objetos clasificados)
- 5 822 puerto de introducción de producto
- 823 puerto de descarga de producto
- 9 segundo dispositivo de succión
- 91 segundo soplador
- 92 ciclón de materia extraña
- 10 921 puerto de escape (ciclón de materia extraña)
- 922 puerto de introducción de materia extraña
- 923 puerto de descarga de materia extraña
- 10 dispositivo de cambio de ruta
- 101 cuerpo de válvula
- 15 102 árbol de válvula
- 100 dispositivo de suministro convencional
- 200 objeto a clasificar en el dispositivo de suministro convencional
- 300 dispositivo de detección en el dispositivo de clasificación convencional
- 400 porción de suministro de aire comprimido del dispositivo de suministro convencional
- 20 500 puerto de expulsión de aire del dispositivo de suministro convencional
- 600 porción de expulsión de aire del dispositivo de suministro convencional
- 700 ranura lineal del dispositivo de suministro convencional
- 800a, 800b pared transparente del dispositivo de suministro convencional
- 900 boquilla de expulsión del dispositivo de clasificación convencional
- 25 M1, M2, M3 máquina clasificadora por colores
- G ruta de transporte
- D ruta de eliminación
- R región de clasificación
- P producto
- 30 F materia extraña
- C porción de comunicación

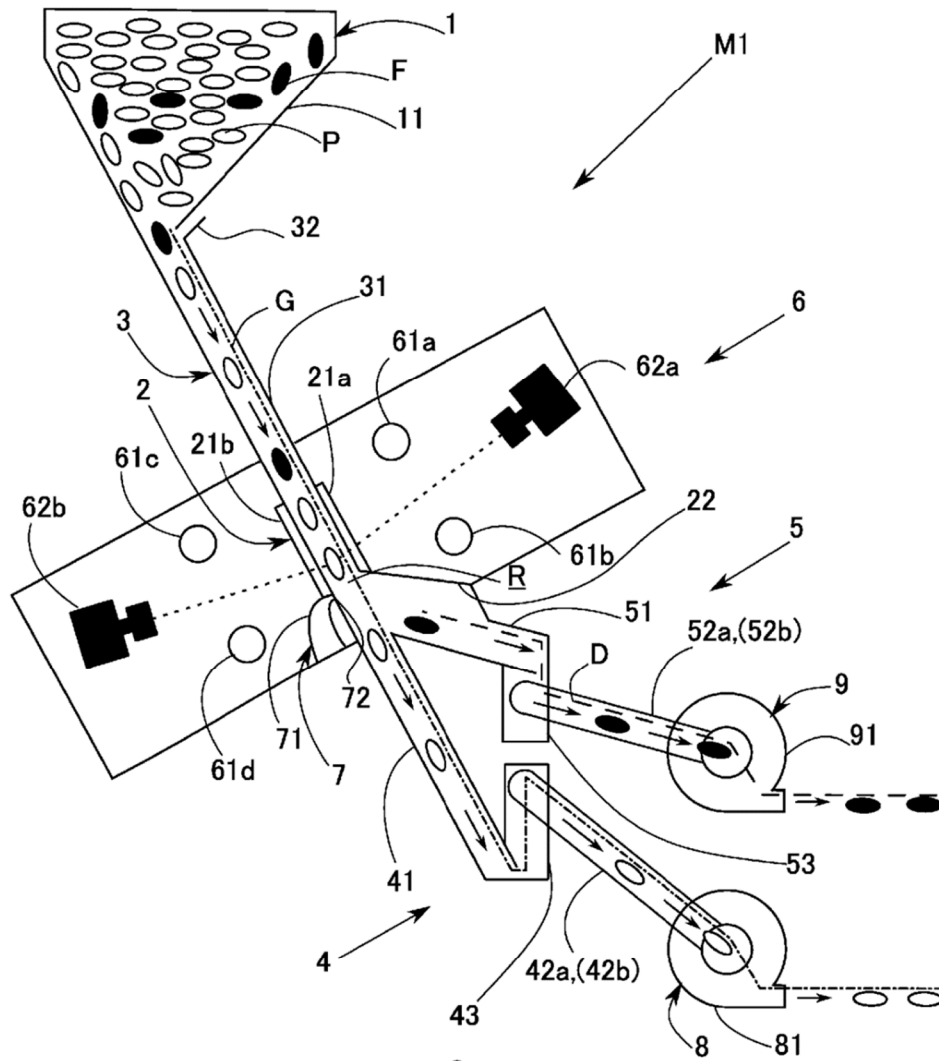
REIVINDICACIONES

1. Una máquina clasificadora por colores (M1), cuando se transporta un objeto a clasificar a lo largo de una ruta de transporte (G), eliminando la máquina clasificadora por colores (M1), en una región de clasificación (R), un objeto predeterminado en el objeto a clasificar como materia extraña (F) en una ruta de eliminación (D) que se extiende desde la región de clasificación (R), comprendiendo la máquina clasificadora por colores (M1):
 - una porción de suministro (1) que suministra el objeto a clasificar a la ruta de transporte (G);
 - una porción de clasificación (2) que rodea la región de clasificación (R), estando formada al menos una parte de la porción de clasificación (2) por una pared transparente (21);
 - una primera porción de transporte (3) que rodea la ruta de transporte (G) desde la porción de suministro (1) hasta la región de clasificación (R) y conectada herméticamente a la porción de clasificación (2);
 - una segunda porción de transporte (4) que rodea la ruta de transporte (G) desde la región de clasificación (R) y conectada herméticamente a la porción de clasificación (2);
 - una porción de eliminación (5) que rodea la ruta de eliminación (D) y conectada herméticamente a la porción de clasificación (2);
 - un dispositivo de detección (6) que detecta ópticamente a través de la pared transparente (21) la materia extraña (F) en el objeto a clasificar transportado;
 - un dispositivo de eliminación (7) que expulsa aire contra la materia extraña (F) en la región de clasificación (R) para eliminar la materia extraña detectada (F) en la ruta de eliminación (D); y
 - un puerto de admisión de aire (32) provisto en la primera porción de transporte (3) o la porción de suministro (1), en donde la porción de clasificación (2) rodea herméticamente la región de clasificación (R) excepto por la primera porción de transporte (3), la segunda porción de transporte (4) y una porción de comunicación con la porción de eliminación (5), y
 - en donde la segunda porción de transporte (4) rodea herméticamente una periferia de la ruta de transporte (G) desde la región de clasificación (R) hasta el primer dispositivo de succión (8),
- caracterizada por que la máquina clasificadora por colores (M1) comprende además:
 - un primer dispositivo de succión (8) provisto en la segunda porción de transporte (4),
 - en donde el primer dispositivo de succión (8) aspira aire en la ruta de transporte (G), generando de este modo un flujo de aire que se dirige hacia la segunda porción de transporte (4) desde el puerto de admisión de aire (32) a través de la región de clasificación (R).
2. La máquina clasificadora por colores (M1) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un segundo dispositivo de succión (9) provisto en la porción de eliminación (5), en donde la porción de eliminación (5) rodea herméticamente una periferia de la ruta de eliminación (D) desde la región de clasificación (R) hasta el segundo dispositivo de succión (9), y
- en donde el segundo dispositivo de succión (9) aspira el aire en la ruta de eliminación (D), evitando así el reflujo de la materia extraña (F) desde la ruta de eliminación (D) hasta la región de clasificación (R).
3. La máquina clasificadora por colores (M1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la segunda porción de transporte (4) tiene una cámara de ruta de transporte (43) que reduce la variación en el flujo de aire en la ruta de transporte (G).
4. La máquina clasificadora por colores (M1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el primer dispositivo de succión (8) tiene un ciclón de objetos clasificados (82) que separa el objeto clasificado de un gas.
5. La máquina clasificadora por colores (M1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el dispositivo de detección (6) tiene
 - una fuente de luz (61) que aplica a través de la pared transparente (21) luz al objeto a clasificar,
 - una cámara (62) que toma una fotografía del objeto a clasificar al que se le aplica luz para producir una imagen, y
 - una porción de análisis que detecta la materia extraña (F) basándose en la imagen.
6. La máquina clasificadora por colores (M1) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una porción de ajuste de apertura que ajusta la cantidad de aire aspirado a través del puerto de admisión de aire (32).
7. Una máquina clasificadora por colores (M3), cuando se transporta un objeto a clasificar a lo largo de una ruta de transporte (G), eliminando la máquina clasificadora por colores (M3), en una región de clasificación (R), un objeto predeterminado en el objeto a clasificar como materia extraña (F) en una ruta de eliminación (D) que se extiende desde la región de clasificación (R), comprendiendo la máquina clasificadora por colores (M3):
 - una porción de suministro (1) que suministra el objeto a clasificar a la ruta de transporte (G);

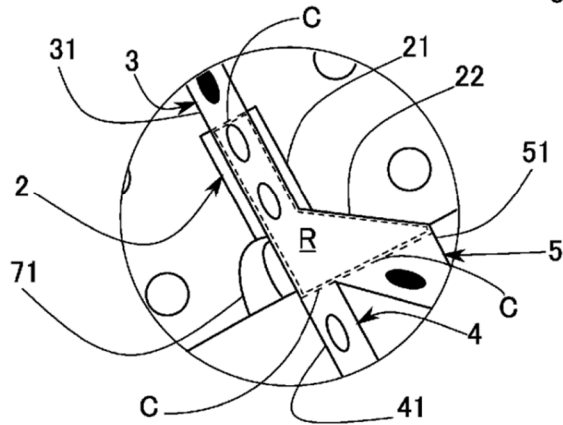
- una porción de clasificación (2) que rodea la región de clasificación (R), estando formada al menos una parte de la porción de clasificación (2) por una pared transparente (21);
 una primera porción de transporte (3) que rodea la ruta de transporte (G) desde la porción de suministro (1) hasta la región de clasificación (R) y conectada herméticamente a la porción de clasificación (2);
 5 una segunda porción de transporte (4) que rodea la ruta de transporte (G) desde la región de clasificación (R) y conectada herméticamente a la porción de clasificación (2);
 una porción de eliminación (5) que rodea la ruta de eliminación (D) y conectada herméticamente a la porción de clasificación (2);
 10 un dispositivo de detección (6) que detecta ópticamente a través de la pared transparente (21) la materia extraña (F) en el objeto a clasificar transportado;
 un dispositivo de cambio de ruta (10) que permite la comunicación entre la porción de clasificación (2) y la segunda porción de transporte (4) y que prohíbe la comunicación entre la porción de clasificación (2) y la porción de eliminación (5) cuando no se detecta materia extraña (F) y que prohíbe la comunicación entre la porción de clasificación (2) y la segunda porción de transporte (4) y que permite la comunicación entre la porción de clasificación (2) y la porción de eliminación (5) cuando se detecta la materia extraña (F); y
 15 un puerto de admisión de aire (32) provisto en la primera porción de transporte (3) o la porción de suministro (1), en donde la porción de clasificación (2) rodea herméticamente la región de clasificación (R) excepto por la primera porción de transporte, la segunda porción de transporte (4), y una porción de comunicación con la porción de eliminación (5),
 20 en donde la segunda porción de transporte (4) rodea herméticamente una periferia de la ruta de transporte (G) desde la región de clasificación (R) hasta el primer dispositivo de succión (8), y
 en donde la porción de eliminación (5) rodea herméticamente una periferia de la ruta de eliminación (D) desde la región de clasificación (R) hasta el segundo dispositivo de succión (9),
 25 caracterizada por que la máquina clasificadora por colores (M3) comprende además:
 un primer dispositivo de succión (8) provisto en la segunda porción de transporte (4); y
 un segundo dispositivo de succión (9) provisto en la porción de eliminación (5), en donde el primer dispositivo de succión (8) aspira aire en la ruta de transporte (G), generando de este modo un flujo de aire que se dirige hacia la
 30 segunda porción de transporte (4) desde el puerto de admisión de aire (32) a través de la región de clasificación (R), y
 en donde el segundo dispositivo de succión (9) aspira aire en la ruta de eliminación (D), generando de este modo un flujo de aire que se dirige hacia la porción de eliminación (5) desde la región de clasificación (R).
 35 8. La máquina clasificadora por colores (M3) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde la porción de eliminación (5) tiene una cámara de ruta de eliminación (D) que reduce la variación en el flujo de aire en la ruta de eliminación (D).
 9. La máquina clasificadora por colores (M3) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el segundo dispositivo de succión (9) tiene un ciclón de materia extraña (92) que separa la materia extraña de un gas.

[Fig. 1]

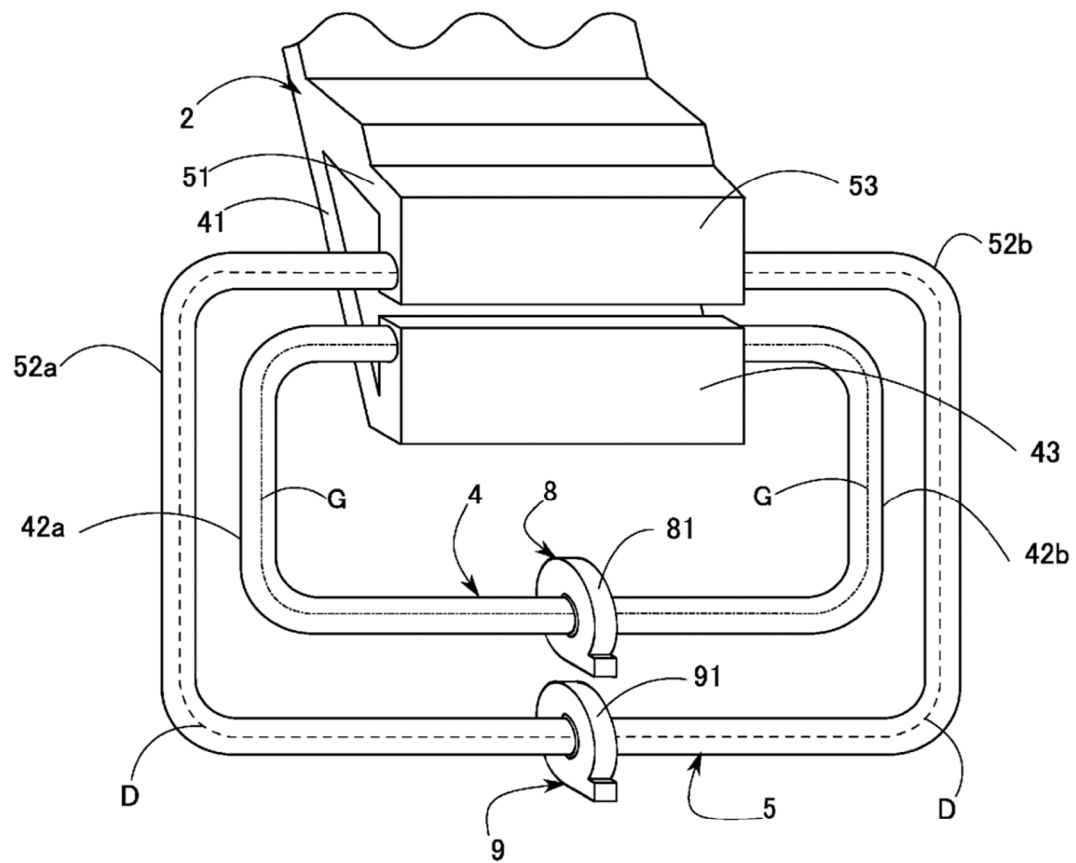
A



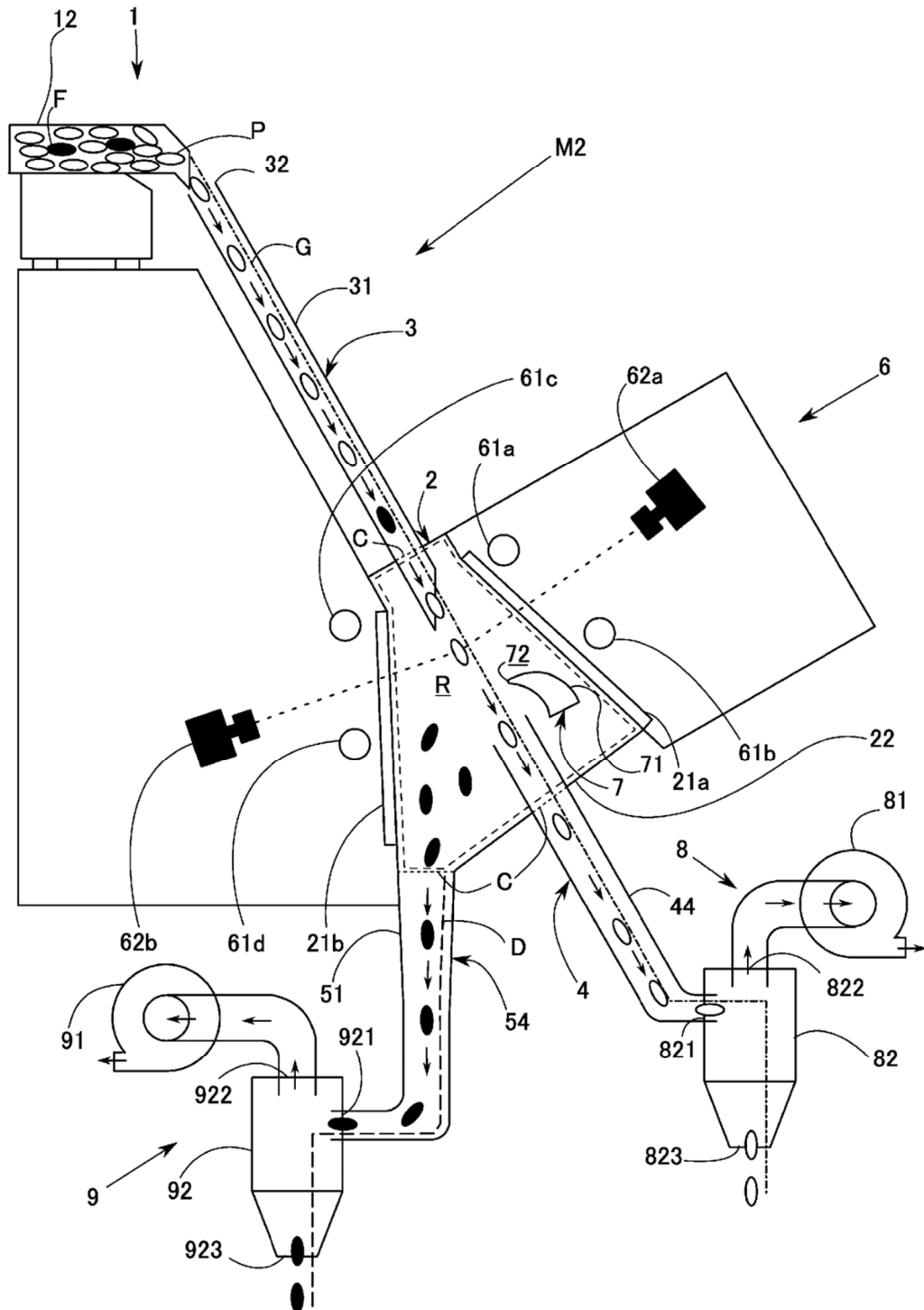
B



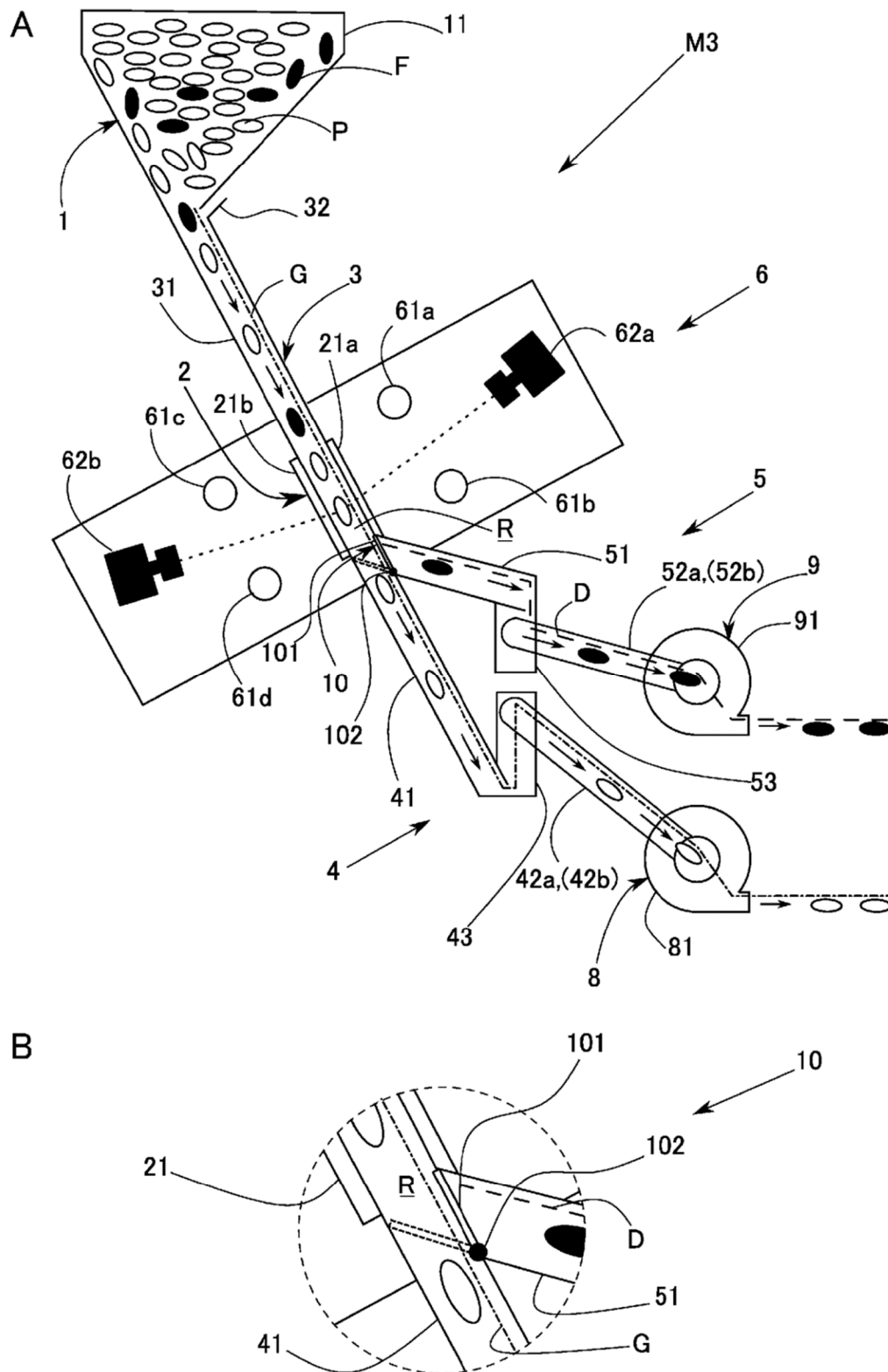
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]

