

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 208**

51 Int. Cl.:

**B07C 5/36**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2010 E 10703852 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2015 EP 2396124**

54 Título: **Rechazo de combinación neumática/mecánica**

30 Prioridad:

**11.02.2009 IE 20090111**

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

**16.07.2015**

73 Titular/es:

**TOMRA SORTING LIMITED (100.0%)  
12 Fitzwilliam Place  
Dublin 2, IE**

72 Inventor/es:

**FROST, JIM;  
MOYNIHAN, MAURICE y  
MEAGHER, DIARMUID**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 541 208 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

Rechazo de combinación neumática/mecánica

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere al campo de las máquinas de clasificación de productos electrónicos y, en particular, a sistemas de rechazo de productos.

**Antecedentes de la invención**

10 En la visión basada en sistemas de clasificación automatizados, tales como los utilizados para la clasificación de frutas y verduras, el producto a clasificarse normalmente se descarga desde el extremo de una cinta transportadora horizontal. En el proceso de clasificación, el producto se explora ópticamente mientras se encuentra en la cinta transportadora y/o mientras salen fuera del extremo de la cinta. Una decisión de aceptación/rechazo se hace en base a los resultados de la exploración óptica, y en su caso, el producto se rechaza por un dispositivo de rechazo desviándolo de su trayectoria normal a una rampa de rechazo.

15 Para objetos grandes, tales como frutas o verduras enteras o materiales extraños de tamaño similar (piedras, terrones de tierra, etc.) el rechazo mecánico es el más adecuado para desviar los objetos rechazados a la rampa de rechazo. El dispositivo de rechazo se conforma comúnmente de un banco de accionadores de rechazo mecánicos tales como los dedos o paletas o Boppers dispuestos a lo ancho de la cinta transportadora. Normalmente los accionadores de rechazo mecánicos están separados con un paso de 25 mm a lo ancho de la cinta transportadora que lleva la corriente de producto entrante. Cuando una decisión de aceptación/rechazo se toma en base a los resultados de exploración óptica, se envía una señal a uno o más de los accionadores de rechazo mecánicos extendidos a través de la anchura del transportador. En respuesta a esto, el correspondiente accionador de rechazo mecánico activará y expulsará el producto de la corriente en vuelo. Los accionadores de rechazo neumáticos/mecánicos, tales como los divulgados en el documento EP 1 605 170 se utilizan comúnmente.

20 Para objetos pequeños, tales como tomate o pimientos cortados en dados, ciruelas secas, etc., o materiales extraños de tamaño similar (pequeñas viñas, ramas, hojas, etc.) es, a menudo, más apropiado desviar estos a la rampa de rechazo utilizando chorros de aire. Una línea de boquillas de aire se dispone normalmente en una barra a través de la anchura de la cinta transportadora y cada boquilla puede proporcionar un chorro de aire en respuesta a la decisión de aceptación/rechazo en base al resultado de la exploración óptica.

25 Los eyectores mecánicos y de chorro de aire son de uso común, no solo en la clasificación automatizada de frutas y verduras, sino también en el reciclaje de residuos y en la separación/clasificación de materias primas sólidas tales como minerales, etc.

30 La selección del tipo de sistema de rechazo a ser instalado (mecánico o de chorro de aire) en base al tipo de producto que se clasifica es generalmente suficiente cuando los objetos a ser rechazados son similares en forma y tamaño al producto (por ejemplo, productos reales con defectos de calidad indeseables). Sin embargo, en las aplicaciones prácticas los objetos indeseables que deben rechazarse cubrirán todo el espectro de tamaños desde ramitas y hojas hasta piedras grandes o pequeños animales (por ejemplo, conejos).

35 Los rechazadores mecánicos se pueden emplear para manipular los objetos más grandes, sin embargo, con objetos más pequeños y más ligeros, los rechazadores mecánicos tenderán a perderlos o desviarlos solo débilmente y así no se separan positivamente del producto aceptable. Las bolsas de plástico, por ejemplo, pueden desviarse suficientemente y pueden llegar a envolverse alrededor del accionador de rechazo mecánico.

40 Por otro lado, los chorros de aire son ideales para desviar pequeños objetos ligeros pero no tendrán suficiente potencia para desviar grandes objetos pesados - a menos que se utilicen volúmenes excesivos de aire. Una desventaja importante de esto es los altos costes de energía asociados con la generación de grandes volúmenes de aire. En general, es preferible utilizar el rechazo mecánico en lugar del rechazo neumático, dado que típicamente rechazar un objeto con aire libre de las boquillas consume más energía en comparación con la conversión de la energía del aire en energía mecánica en los espacios confinados de un accionador de rechazo neumático/neumático.

45 Esto generalmente significa que se realizan diversas etapas de clasificación para retirar este tipo de objetos no adecuados antes de la clasificación principal (por ejemplo, removedores de vid, niveladoras, removedores de piedra/terron, sopladores de hojas, etc.). Así como el coste económico de requerir maquinaria adicional, estos procesos implican la manipulación adicional de productos alimenticios delicados que resultan potencialmente en daños, calidad reducida o rendimiento reducido.

**Objeto de la invención**

50 Un objeto de la presente invención es realizar una sola máquina que incorpore procedimientos de rechazo tanto neumáticos como mecánicos.

También un objeto de la presente invención es permitir que una máquina de este tipo seleccione inteligentemente el procedimiento de rechazo más apropiado para el objeto particular que se rechaza.

Un objeto de la presente invención es mejorar la calidad de la clasificación realizada en una sola operación.

5 Un objeto de la presente invención es reducir el requisito del cribado antes o después de la clasificación complementaria.

Un objeto de la presente invención es permitir que tanto el rechazo neumático como mecánico se aplique a un único objeto, reduciendo de este modo los daños en el objeto y/o daños en los rechazadores mecánicos.

Un objeto adicional de la presente invención es permitir que una máquina de este tipo seleccione inteligentemente un rechazo mecánico siempre que sea posible el consiguiente ahorro de costes energéticos.

10 El documento US-A-4 369 873 desvela un aparato para desviar lateralmente artículos, tales como botellas, a partir de la trayectoria normal de una serie de tales artículos, en base a un criterio predeterminado, tal como el tamaño o forma. El aparato puede estar en la forma de extensores que funcionan transversalmente a la dirección de desplazamiento de los artículos, de tal manera que en cualquier momento dado solo aquellos extensores se extienden en contacto con el artículo que se desvía después.

### 15 **Sumario de la invención**

La presente invención se refiere a un rechazador para un sistema de clasificación de productos que comprende:

al menos dos medios de rechazo co-situados diferentes  
en el que cada medio de rechazo se puede activar independientemente para desviar un producto de una corriente de clasificación.

20 En una realización, al menos uno de los al menos dos medios de rechazo es un medio de rechazo mecánico. Al menos uno de los al menos dos medios de rechazo puede ser también un medio de rechazo neumático. Se apreciará que el agua u otras fuerzas se pueden utilizar también para desviar el producto de la corriente de clasificación.

25 En una construcción, el rechazador puede comprender al menos un medio de rechazo mecánico y al menos un medio de rechazo neumático.

En una realización, los al menos dos medios de rechazo diferentes son adyacentes entre sí.

30 El, o cada, medio de rechazo mecánico puede comprender una paleta, montada de forma pivotante en el extremo libre de un vástago de pistón, para entrar en contacto y desplazar un producto de una corriente de clasificación. La paleta puede tener un medio de rechazo neumático situado en una cara de la paleta de acoplamiento del producto. El o cada medio de rechazo neumático se puede adaptar para expulsar un chorro de aire para desplazar un producto de una corriente de clasificación.

En una construcción, el sistema de clasificación de productos puede comprender una serie de medios de rechazo adyacentes de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores. En una realización preferida, cada medio de rechazo se separa con un paso de aproximadamente 25 mm.

35 El sistema de clasificación de productos puede comprender también medios para transportar el producto a clasificarse; medios para explorar el producto; medios para determinar una selección de los medios de rechazo; medios para transmitir la selección de los medios de rechazo al rechazador en el que cada medio de rechazo del o de cada rechazador se puede activar independientemente de acuerdo con la selección de los medios de rechazo.

40 En una configuración del sistema de clasificación de productos, el o cada rechazador comprende además medios para recibir los resultados del procesamiento. El medio para la exploración puede ser un escáner óptico.

En una realización, la selección de los medios de rechazo se puede basar en el tamaño del producto a clasificar. La selección de los medios de rechazo se puede basar también en un análisis óptico del producto a clasificarse o tanto en el análisis óptico como del tamaño del producto a clasificar.

45 Se apreciará que la selección de los medios de rechazo, transmitida al rechazador, se puede determinar mediante el uso de software para elegir la selección de los medios de rechazo en base a los criterios de selección de los medios de rechazo. Estos criterios se pueden basar en el tamaño o tipo de propiedades del producto a clasificar, sin embargo, se apreciará que también se pueden basar en otras propiedades de los productos.

50 El sistema de clasificación de productos, puede comprender también medios para determinar si el tamaño del producto explorado se encuentra por debajo de un umbral de rechazo neumático y medios para activar de al menos un medios de rechazo neumático si el tamaño del producto explorado se encuentra por debajo del umbral de rechazo neumático.

El sistema de clasificación productos puede comprender además medios para determinar si el tamaño del producto explorado se encuentra por encima de un umbral de rechazo neumático y medios para activar de al menos un medio de rechazo mecánico si el tamaño del producto explorado se encuentra por encima del umbral de rechazo neumático.

5 El sistema de clasificación de productos puede comprender además medios para determinar si el tamaño del producto explorado se encuentra por encima de un umbral de rechazo mecánico y medios para activar de al menos un medio de rechazo neumático y al menos un medio de rechazo mecánico si el tamaño del producto explorado se encuentra por encima del umbral de rechazo mecánico.

10 Tanto el umbral de rechazo neumático como el umbral de rechazo mecánico se pueden variar o ajustar, dependiendo del producto a clasificar.

15 El umbral de rechazo neumático es aquél umbral por debajo del que el medio de rechazo neumático se puede utilizar, por sí solo, para desviar un producto de la corriente de clasificación. El umbral de rechazo mecánico es aquél umbral por encima del que tanto los medios de rechazo neumáticos como los medios de rechazo mecánicos se pueden requerir para desviar un producto de la corriente de clasificación. Por debajo del umbral de rechazo mecánico, pero por encima del umbral de rechazo neumático, el rechazo mecánico, por sí solo, puede ser suficiente para desviar un producto de la corriente de clasificación.

El sistema de clasificación de productos se puede adaptar para que durante su uso todos los objetos se rechazan por una combinación de al menos un medio de rechazo neumático y al menos un medio de rechazo mecánico.

20 La presente invención desvela también un procedimiento de rechazo de productos de una corriente de clasificación de producto que comprende:

25 transportar un producto a clasificar;  
explorar el producto;  
determinar una selección de los medios de rechazo;  
transmitir la selección de los medios de rechazo a un rechazador, comprendiendo el rechazador al menos dos medios de rechazo co-situados diferentes; y  
desviar un producto de una corriente de clasificación mediante la activación de forma independiente de cada medio de rechazo acuerdo con la selección de los medios de rechazo.

30 La determinación de la selección de los medios de rechazo se puede basar en el tamaño del producto a clasificar o en un análisis óptico del producto a clasificar. También se puede basar tanto en análisis óptico como del tamaño del producto a clasificar.

En una configuración, al menos uno de los al menos dos medios de rechazo desvía el producto mediante la aplicación de una fuerza mecánica para desviar el producto de la corriente de clasificación. Al menos uno de los al menos dos medios de rechazo puede desviar también el producto mediante la expulsión de una corriente de aire para desviar el producto de la corriente de clasificación.

35 En una configuración, se puede determinar si el tamaño del producto explorado se encuentra por debajo de un umbral de rechazo neumático y al menos un medio de rechazo se puede activar para desviar el producto de la corriente de clasificación mediante la expulsión de una corriente de aire si el tamaño del producto explorado se encuentra por debajo del umbral de rechazo neumático.

40 Una configuración puede comprender además determinar si el tamaño del producto explorado se encuentra por encima de un umbral de rechazo neumático y la activación de al menos un medio de rechazo para desviar el producto mediante la aplicación de una fuerza mecánica al producto si el tamaño del producto explorado se encuentra por encima el umbral de rechazo neumático.

45 Una configuración adicional puede comprender determinar si el tamaño del producto explorado se encuentra por encima de un umbral de rechazo mecánico y la activación de al menos un medio de rechazo para desviar el producto de la corriente de clasificación mediante la expulsión de una corriente de aire y al menos un medio de rechazo para desviar el producto de la corriente de clasificación mediante la aplicación de una fuerza mecánica al producto si el tamaño del producto explorado se encuentra por encima del umbral de rechazo mecánico.

Una configuración adicional puede comprender también desviar el producto de la corriente de clasificación mediante una combinación de expulsar una corriente de aire y aplicar una fuerza mecánica.

50 Las ventajas de la presente invención incluyen:

1. Un único clasificador que puede rechazar tanto grandes objetos pesados como pequeños objetos ligeros.
2. La necesidad de pre-clasificación o post-procesamiento se reduce.
3. Mediante el uso de tanto chorros de aire como de accionadores de rechazo mecánicos en combinación, objetos incluso más pesados se pueden rechazar con éxito.

4. Al comenzar el proceso de rechazo con chorros de aire, antes de continuar el mismo con accionadores mecánicos, los daños de impacto causados en el producto de menor grado que se desvía del flujo de producto primario se pueden reducir (en comparación con el rechazo mecánico individualmente). Esto evita una clasificación descendente adicional de este producto de menor grado.

5. Al comenzar el proceso de rechazo con chorros de aire, antes de continuar el mismo con accionadores mecánicos, el desgaste en el accionador mecánico se puede reducir (en comparación con el rechazo mecánico individualmente). Esto puede prolongar la vida útil de los accionadores mecánicos.

6. Mediante el uso del rechazo mecánico siempre que sea posible y solo utilizando chorros de aire cuando sea necesario, se pueden reducir los costes energéticos.

#### 10 **Breve descripción de los dibujos**

La **Figura 1** es una vista en sección transversal lateral de una realización del clasificador de rechazo neumático/mecánico combinado de acuerdo con la presente invención donde la boquilla de rechazo neumática se sitúa por encima del accionador de rechazo mecánico retraído.

15 La **Figura 2** es una vista en sección transversal lateral del clasificador de rechazo neumático/mecánico combinado de la Figura 1 con el accionador de rechazo mecánico activado para desviar un objeto rechazado.

La **Figura 3** es una vista en sección transversal lateral del clasificador de rechazo neumático/mecánico combinado de la Figura 1, con la boquilla de rechazo neumática activada para desviar un objeto rechazado.

La **Figura 4** es una vista frontal de los accionadores de rechazo mecánicos de la presente invención con las boquillas de rechazo neumáticas situadas entre los accionadores de rechazo mecánicos.

20 La **Figura 5** es una vista en sección transversal lateral de una realización del clasificador de rechazo neumático/mecánico combinado de acuerdo con la presente invención con las boquillas de rechazo de chorro de aire entre los accionadores de rechazo mecánicos, y activado para desviar un objeto rechazado.

La **Figura 6** es una vista frontal de un accionador de rechazo mecánico de acuerdo con la presente invención con dos boquillas de rechazo neumáticas integradas en el bloque de pivote superior del accionador mecánico.

25 La **Figura 7** es una vista en sección transversal lateral del clasificador de acuerdo con la presente invención que implementa la combinación de accionador de rechazo mecánico/boquilla de rechazo neumático de la Figura 6.

La **Figura 8** es una vista en sección transversal lateral de una realización del clasificador de rechazo neumático/mecánico combinado de acuerdo con la presente invención donde una cuchilla de aire se encuentra por encima del accionador de rechazo mecánico.

30 La **Figura 9** es una vista lateral del accionador de rechazo mecánico de acuerdo con la presente invención con una boquilla de aire integrada en el accionador de rechazo mecánico.

La **Figura 10** es una vista frontal del accionador de rechazo mecánico de la Figura 9.

La **Figura 11** es una vista frontal de la accionador de rechazo mecánico de acuerdo con la presente invención con tres boquillas de rechazo neumáticas integradas en la cara activa del accionador de rechazo mecánico.

#### 35 **Descripción detallada de los dibujos**

Un sistema de rechazo neumático/mecánico combinado se muestra en la **Figura 1**. El sistema comprende una cinta 2 transportadora que transporta los objetos 5 a clasificar y descarga los objetos fuera de la cinta en una trayectoria mostrada por la línea 6 curva en la Figura 1. La trayectoria del objeto 5 a clasificar trae los objetos dentro del alcance de un clasificador 1.

40 El clasificador 1 comprende dos medios de rechazo separados situados en las proximidades. En las realizaciones mostradas en la Figura 1 un boquilla 3 de rechazo neumática se encuentra por encima de un accionador 4 de rechazo mecánico.

45 El accionador 4 de rechazo mecánico comprende un dispositivo 10 eyector tal como un dedo/paleta/solapa que se monta de forma pivotante sobre un dispositivo 9 de bisagra superior que se acopla con el clasificador 1 mediante diversos medios 11 de fijación tales como remaches, tornillos o tuercas y pernos o similares. El dispositivo 9 de bisagra superior proporciona apoyo adicional para el dispositivo 10 eyector del accionador de rechazo mecánico. Se apreciará que el dispositivo 10 eyector puede también tomar la forma de un bopper lineal en lugar del dedo pivotante.

50 El accionador 4 de rechazo mecánico se activa mediante una disposición 7 neumática de cilindro y pistón bajo el control de una válvula neumática y el dispositivo 10 eyector se monta de forma pivotante en el extremo 8 del pistón.

Una boquilla 3 de rechazo neumática se encuentra por encima del accionador de rechazo mecánico, pero se

apreciará que esta boquilla 3 se puede situar al lado, por debajo o integrado en el dispositivo 10 eyector. La boquilla de aire se suministra con aire mediante otra válvula neumática separada de aquella que controla el accionador de rechazo mecánico.

5 En una configuración de la disposición que se muestra en la Figura 1, las boquillas de rechazo neumáticas se montan en un banco separado por encima de los accionadores de rechazo mecánicos. Si bien los accionadores de rechazo mecánicos (dedos o Boppers) se separan típicamente con un paso de 25 mm, las boquillas de chorro de aire se pueden separar, ya sea en el mismo paso o en un paso más apretado si se desea, por ejemplo, 25 mm o 12,5 mm o 6,25 mm. Ambos bancos de rechazo se pueden configurar para desviar los productos rechazados en una sola rampa de rechazo o, si la altura vertical entre los bancos es suficiente, pueden desviar los productos en corrientes separadas de productos de rechazo para que se puedan utilizar para diferentes fines o eliminarse mediante diferentes procedimientos.

10 Se apreciará que las posiciones relativas de los accionadores de rechazo se pueden revertir con los accionadores de rechazo mecánicos colocados en el banco superior y las boquillas de chorro de aire colocadas en el banco inferior. En esta configuración, las boquillas de rechazo neumáticas se desplazan hacia abajo en la elevación. Esta disposición puede ser más adecuada cuando se requieren Boppers en lugar de utilizar dedos dado que un desplazamiento más grande se requiere cuando se utilizan dedos en el accionador de rechazo mecánico. Como en la configuración alternativa descrita anteriormente, ambos bancos de rechazo se pueden configurar para desviar los productos rechazados en una sola corriente de rechazo o en corrientes de rechazo separadas.

15 Los objetos 5 a clasificar se transportan sobre la cinta 2 transportadora. En el proceso de clasificación, los productos se pueden explorar mientras están en la cinta transportadora o durante su vuelo fuera del extremo de la cinta. Una decisión de aceptación o rechazo se realiza en base al resultado de la exploración óptica y, en su caso, el producto se rechaza. En la **Figura 2**, el dispositivo de rechazo adecuado es el accionador de rechazo mecánico. Tras la recepción de una señal, la disposición 7 neumática de cilindro y pistón neumático hace que el dispositivo 10 eyector pivote alrededor del extremo del pistón 8 y el dispositivo 9 de bisagra superior a la posición extendida mostrada en la Figura 2. Se apreciará que si un bopper se utiliza, el bopper se extendería hacia el exterior y desviaría el objeto de su trayectoria en una rampa de rechazo (no mostrada). En la Figura 2, la boquilla 3 de rechazo neumática está inactiva. En contraste, en la **Figura 3**, la boquilla 3 de rechazo neumática se activa para desviar el producto 5 de su trayectoria y el dispositivo 10 eyector se mantiene en una posición retraída.

20 En una construcción típica de la presente invención, los accionadores 4 de rechazo mecánicos se separan con un paso de 25 mm a través de la anchura de la cinta transportadora que lleva la corriente de producto entrante. Las boquillas 3 de chorro de aire se intercalan entre cada dispositivo 10 eyector en el mismo paso, como se muestra en la **Figura 4**.

25 Los accionadores de rechazo mecánicos se pueden emplear para manipular objetos grandes, sin embargo, los chorros de aire, por otro lado, son ideales para desviar pequeños objetos ligeros pero pueden no tener suficiente potencia para desviar grandes objetos pesados.

30 Como se muestra en la **Figura 5**, la boquilla 3 de rechazo neumática se activa para expulsar el objeto 12 más pequeño de la corriente de producto, mientras que el objeto 13 más grande pasa hacia abajo y si es necesario se expulsará por accionador de rechazo mecánico.

35 El boquilla 3 de rechazo neumática se puede situar a diferentes alturas en relación con los accionadores de rechazo mecánicos. Con los accionadores mecánicos de tipo bopper, las boquillas de chorro de aire se montan típicamente en el mismo plano que el plano de accionamiento de los Boppers. Con los accionadores mecánicos de tipo dedo, las boquillas de chorro de aire se montan típicamente por debajo, pero cerca, de la bisagra 9 superior sobre la que pivotan los dedos. Esta altura se puede variar para conseguir el mejor rendimiento en función de la mezcla de producto entrante.

40 En una construcción adicional, como se muestra en la **Figura 6**, las boquillas 3 de rechazo neumáticas están integradas en la bisagra 9 superior del accionador de rechazo mecánico. Las válvulas 14 controlan el flujo de aire desde la boquilla 3. Tras la recepción de la señal apropiada desde el sistema de exploración, las válvulas se abren y un chorro de aire se obliga a través de las boquillas 3. Se apreciará que una o ambas válvulas se pueden abrir, y que diversos volúmenes de aire se pueden obligar a través de las boquillas 3 permitiendo que la clasificación varíe dependiendo de los productos que están siendo clasificados y el tipo de residuos. En la **Figura 7** la boquilla 3 de rechazo neumática se muestra integrada en la bisagra 9 superior y se activa para emitir un chorro 16 de aire.

45 La **Figura 8** muestra una configuración alternativa en la que una cuchilla 17 de aire se sitúa encima del accionador de rechazo mecánico. En contraste con la boquilla de expulsión de aire, que se utiliza para eliminar objetos específicos, una cuchilla de aire es una lámina de flujo de aire laminar uniforme, de intensidad alta y se utiliza a menudo en la fabricación o reciclado para eliminar objetos o partículas más ligeras o más pequeños de otros componentes. La cuchilla 17 de aire se puede utilizar para eliminar grandes piezas de material 18 extraño de peso ligero tal como una bolsa de plástico que no se desviaría por el accionador de rechazo mecánico. Se apreciará que esta configuración sería adecuada no solo para sistemas en base a visión, sino también para la eliminación de

plásticos y papel en los sistemas de reciclado.

En una realización adicional, como se muestra en las **Figuras 9 y 10**, las boquillas 3 de rechazo neumáticas se incorporan en la cara 19 activa de los accionadores 4 de rechazo mecánicos, es decir, en la cara del bopper o del dedo que golpeará el objeto si se está realizando el rechazo mecánico.

- 5 Como alternativa, como se muestra en la **Figura 11**, múltiples boquillas 3 de rechazo neumáticas se pueden incorporar en la cara 19 activa de los accionadores mecánicos. Tras la abertura de la válvula 14, los chorros 16 de aire se emiten desde las boquillas 3. Los chorros 16 de aire en la Figura 11 son en ángulo recto con respecto a la cara 19 activa; Sin embargo, se apreciará que el ángulo se puede variar. Como se muestra en las Figuras 9 y 10, el ángulo entre el chorro de aire y la cara activa es más agudo.
- 10 Mediante el uso de las configuraciones descritas en las Figuras 1 a 11, ya sea sola o en combinación, diversos modos de funcionamiento son posibles. Algunos de estos son:
1. Los objetos pequeños se rechazan neumáticamente, los objetos grandes se rechazan mecánicamente.
  2. Los objetos pequeños se rechazan neumáticamente, los objetos de tamaño medio se rechazan mecánicamente, mientras que los objetos grandes se rechazan mediante una combinación de accionadores tanto neumáticos como mecánicos.
  - 15 3. Todos los objetos se rechazan mediante una combinación de accionadores tanto neumáticos como mecánicos.
  4. Los objetos pequeños se rechazan por aire, mientras que los objetos grandes se rechazan mediante una combinación de accionadores tanto neumáticos como mecánicos.
  - 20 5. El tipo de rechazo se selecciona en base al tamaño y análisis óptico del tipo de objeto o contenido

Estas técnicas se pueden aplicar a un clasificador de fase única (dos corrientes de descarga - una de aceptación & una de rechazo). Como alternativa, se pueden aplicar a un clasificador multi-fase (múltiples flujos de descarga) donde los objetos se exploran ópticamente una vez y luego pasan varios bancos de mecanismos de rechazo sucesivamente; rechazando cada banco un tipo o clase de defecto diferente (materiales extraños, producto pequeño, producto de grado II, producto de grado I, etc.).

25

Estos modos de operación se desarrollan más a continuación: -

1. Los objetos pequeños se rechazan neumáticamente, los objetos grandes se rechazan mecánicamente:

El software de exploración óptica hace la determinación de si se debe rechazar un determinado objeto o dejarse pasar a la corriente de aceptación. El software de exploración óptica hace también una determinación en cuanto al tamaño del objeto. El procedimiento más apropiado de rechazo (neumático o mecánico) se determina en base al tamaño del objeto y se aplica adecuadamente.

30

Este modo de funcionamiento se puede utilizar por cualquiera de las configuraciones antes mencionadas, ya sea solo o en combinación.

2. Los objetos pequeños se rechazan neumáticamente; los objetos de tamaño medio se rechazan mecánicamente; los objetos grandes se rechazan tanto neumática como mecánicamente:

35

Esta es una extensión del modo (1) anterior, mediante la que se utiliza una tercera opción de usar ambos procedimientos de rechazo en combinación para objetos muy grandes que solo accionadores mecánicos podrían tener problemas de rechazar con eficacia.

Este modo de funcionamiento se puede utilizar también por cualquiera de las configuraciones mencionadas anteriormente, ya sea sola o en combinación.

40

3. Todos los objetos se rechazan mediante una combinación de accionadores tanto neumáticos como mecánicos:

Este es el modo más fácil de implementar dado que no se necesita realizar una decisión acerca del tamaño. Sin embargo, es potencialmente un desperdicio de energía, ya que algunos accionadores se activarán innecesariamente y excesivamente.

45 Se apreciará que esto no puede ser un modo de funcionamiento adecuado en la configuración donde los accionadores de rechazo mecánicos están en un banco y las boquillas de chorro de aire superiores se encuentran en un banco inferior dado que los accionadores mecánicos habrán perturbado el flujo del producto antes de que llegue a las boquillas de chorro de aire haciéndolas ineficaces.

4. Los objetos pequeños se rechazan neumáticamente; los objetos grandes se rechazan tanto neumática como mecánicamente:

50

Los pequeños objetos se desvían solo neumáticamente, lo que es el procedimiento más apropiado para ellos.

5 Los objetos más grandes se rechazan después mediante accionadores tanto neumáticos como mecánicos. La finalidad de esto es doble. Al comenzar el proceso de rechazo con chorros de aire, la fuerza-g impartida posteriormente al producto de rechazo por un accionador de rechazo mecánico se puede reducir. Esto puede reducir los daños de impacto causados al producto de grado inferior que se desvía del flujo de producto primario. Esto evita daños adicionales y una disminución en la clasificación de este producto de grado ya inferior.

Además, el impacto del producto de rechazo en el accionador de rechazo mecánico se reduce también reduciendo así el desgaste del accionador de rechazo mecánico y prolongando su vida útil. Dependiendo de la aplicación, variará la determinación de cuál de estos factores es la consideración principal.

10 Una vez más, se apreciará que esto no puede ser un modo de funcionamiento adecuado en la configuración donde los accionadores de rechazo mecánicos están en un banco superior y las boquillas de chorro de aire están en un banco inferior dado que los accionadores mecánicos habrán perturbado el flujo del producto antes de que llegue a las boquillas de chorro de aire haciéndolas ineficaces para el rechazo combinado.

5. Tipo de rechazo seleccionado en función del tamaño y análisis óptico del tipo o contenido de objeto:

15 La selección del modo de rechazo se puede basar en el análisis óptico del tipo de objeto en lugar de basarse únicamente en el tamaño del objeto. Dos objetos de idéntico tamaño se pueden rechazar por diferentes procedimientos.

Por ejemplo; una gran hoja se podría rechazar neumáticamente solamente - donde podría tender a envolverse alrededor de y enredarse en los dedos; mientras que una placa de metal del mismo perfil se podría rechazar por los dedos dado que las boquillas de aire podrían no tener suficiente potencia para desviar el objeto más pesado.

20 Este modo de funcionamiento se puede utilizar también mediante cualquiera de las configuraciones mencionadas anteriormente, ya sea sola o en combinación.

25 Las palabras "comprende/comprendiendo" y las palabras "teniendo/incluyendo" cuando se utilizan en la presente memoria con referencia a la presente invención se utilizan para especificar la presencia de características, enteros, etapas o componentes pero no excluye la presencia o adición de una o más de otras características, enteros, etapas, componentes o grupos de los mismos.

30 Se aprecia que ciertas características de la invención, que, para mayor claridad, se describen en el contexto de realizaciones separadas, se pueden proporcionar también en combinación en una sola realización. A la inversa, diversas características de la invención que, por razones de brevedad, se describen en el contexto de una sola realización, se pueden proporcionar también por separado o en cualquier sub-combinación adecuada.

**REIVINDICACIONES**

1. Un rechazador para un sistema de clasificación de productos **caracterizado porque** comprende: al menos dos medios de rechazo co-situados diferentes que emplean de diferentes procedimientos de rechazo, en el que cada medio de rechazo se puede activar independientemente para desviar un producto de una corriente de clasificación
- 5 2. El rechazador de la reivindicación 1, que comprende al menos un medio de rechazo mecánico y al menos un medio de rechazo neumático.
3. El rechazador de la reivindicación 2, en el que el o cada medio de rechazo mecánico comprende una paleta montada de forma pivotante en el extremo libre de un vástago de pistón para entrar en contacto y desplazar un producto de una corriente de clasificación.
- 10 4. El rechazador de la reivindicación 3, en el que un medio de rechazo neumático se encuentra en una cara de la paleta de acoplamiento del producto.
5. Un sistema de clasificación de productos que comprende una serie de rechazadores adyacentes de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 15 6. El sistema de clasificación de productos de la reivindicación 5 que comprende además: medios para transportar el producto a clasificar; medios para explorar el producto; medios para determinar una selección de los medios de rechazo; medios para transmitir la selección de los medios de rechazo al rechazador, en el que cada medio de rechazo del, o de cada, rechazador, se puede activar de forma independiente de acuerdo con la selección de los medios de rechazo.
- 20 7. El sistema de clasificación de productos de la reivindicación 6, en el que el, o cada, rechazador, comprende además medios para recibir los resultados del procesamiento.
8. El sistema de clasificación de productos de la reivindicación 6, en el que la selección de los medios de rechazo se basa en el tamaño del producto a clasificar; o en un análisis óptico del producto a clasificar; o tanto en el análisis óptico como en el tamaño del producto a clasificar.
- 25 9. El sistema de clasificación de productos de la reivindicación 6 que comprende además medios para determinar si el tamaño del producto explorado se encuentra por debajo de un umbral de rechazo neumático y medios para activar de al menos un medio de rechazo neumático si el tamaño del producto explorado se encuentra por debajo del umbral de rechazo neumático.
- 30 10. El sistema de clasificación de productos de la reivindicación 6 o 9, que comprende además medios para determinar si el tamaño del producto explorado se encuentra por encima de un umbral de rechazo neumático y medios para activar de al menos un medio de rechazo mecánico si el tamaño del producto explorado se encuentra por encima del umbral de rechazo neumático.
- 35 11. El sistema de clasificación de productos de la reivindicación 6, que comprende además medios para determinar si el tamaño del producto explorado se encuentra por encima de un umbral de rechazo mecánico y medios para activar al menos un medio de rechazo neumático y al menos un medio de rechazo mecánico si el tamaño del producto explorado se encuentra por encima del umbral de rechazo mecánico.
- 40 12. Un procedimiento de rechazo de un producto de una corriente de clasificación de productos que comprende:  
 transportar un producto a clasificar; explorar el producto; determinar una selección de los medios de rechazo; transmitir la selección de los medios de rechazo a un rechazador, **caracterizado porque** el rechazador comprende al menos dos medios de rechazo co-situados diferentes; se emplean diferentes procedimientos de rechazo y se desvía un producto de una corriente de clasificación mediante la activación de forma independiente de cada medio de rechazo acuerdo con la selección de los medios de rechazo.
- 45 13. El procedimiento de la reivindicación 12, que comprende además determinar si el tamaño del producto explorado se encuentra por debajo de un umbral de rechazo neumático y la activación de al menos un medio de rechazo para desviar el producto de la corriente de clasificación mediante la expulsión de una corriente de aire si el tamaño del producto explorado se encuentra por debajo del umbral de rechazo neumático.
14. El procedimiento de la reivindicación 13, que comprende además determinar si el tamaño del producto explorado se encuentra por encima de un umbral de rechazo neumático y la activación de al menos un medio de rechazo para desviar el producto mediante la aplicación de una fuerza mecánica al producto si el tamaño del producto explorado se encuentra por encima del umbral de rechazo neumático.

15. El procedimiento de la reivindicación 12, que comprende además determinar si el tamaño del producto explorado se encuentra por encima de un umbral de rechazo mecánico y la activación de al menos un medio de rechazo para desviar el producto de la corriente de clasificación mediante la expulsión de una corriente de aire y al menos un medio de rechazo para desviar el producto de la corriente de clasificación mediante la aplicación de una fuerza mecánica al producto si el tamaño del producto explorado se encuentra por encima del umbral de rechazo mecánico.
- 5

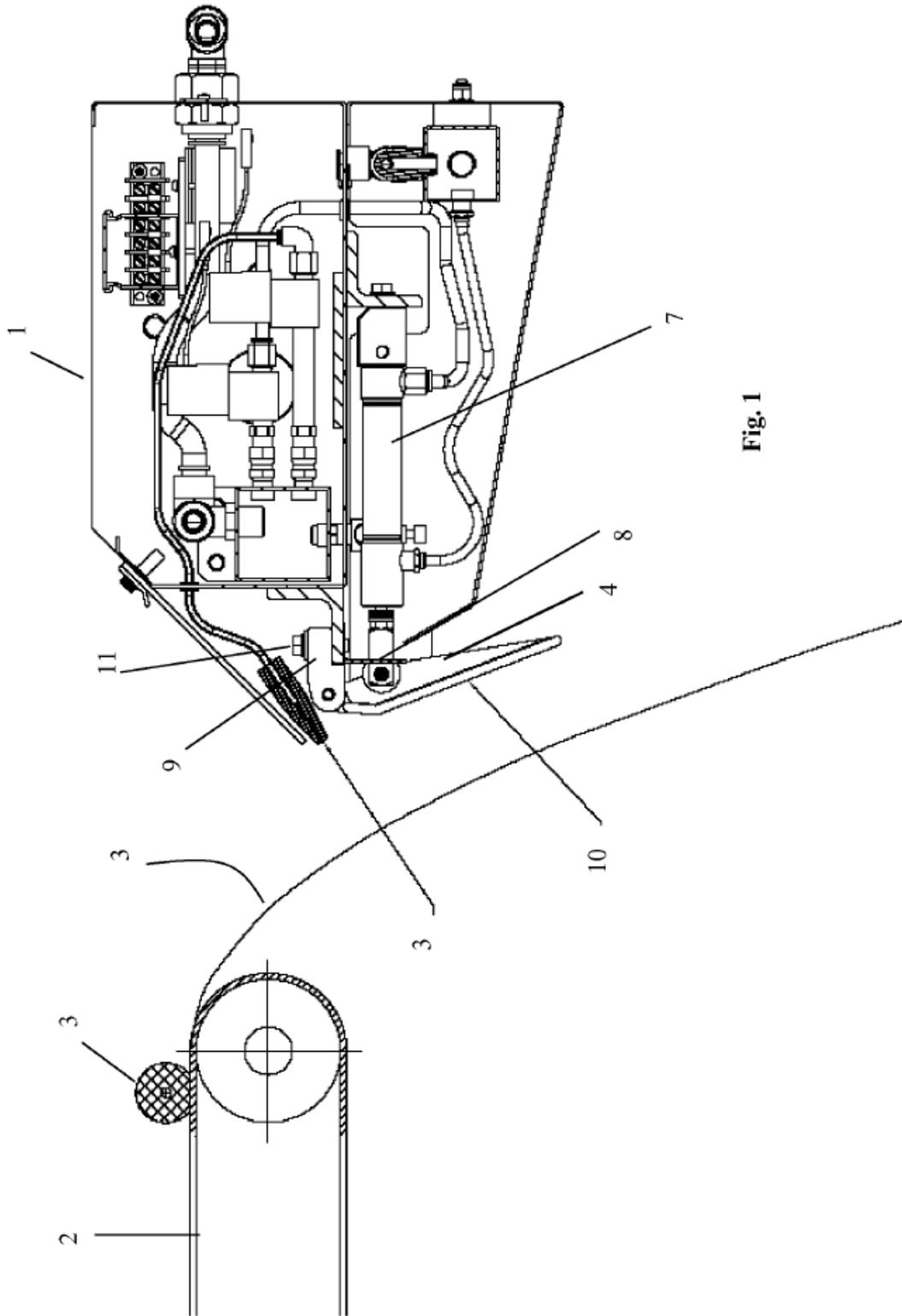


Fig. 1

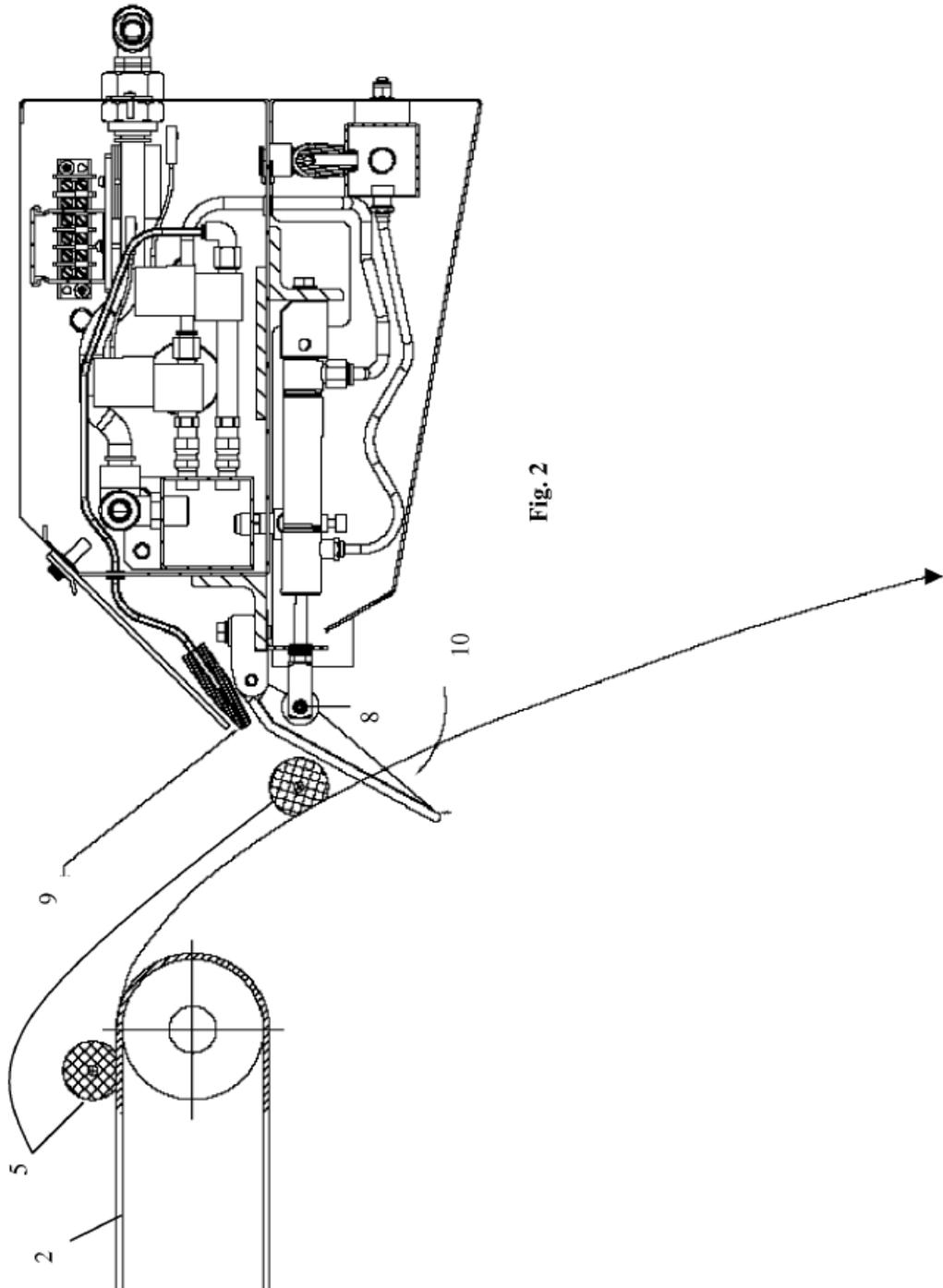


Fig. 2

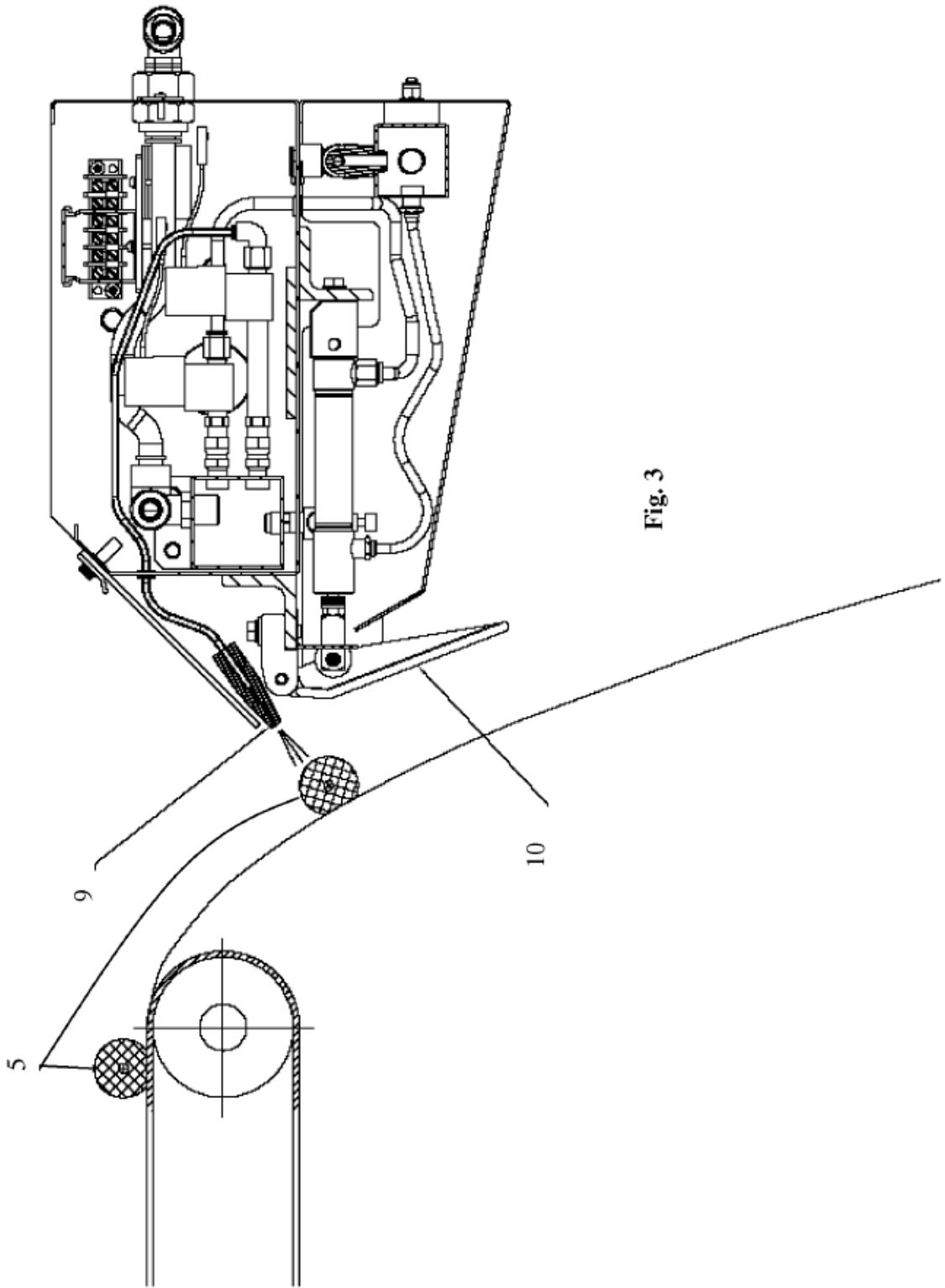


Fig. 3

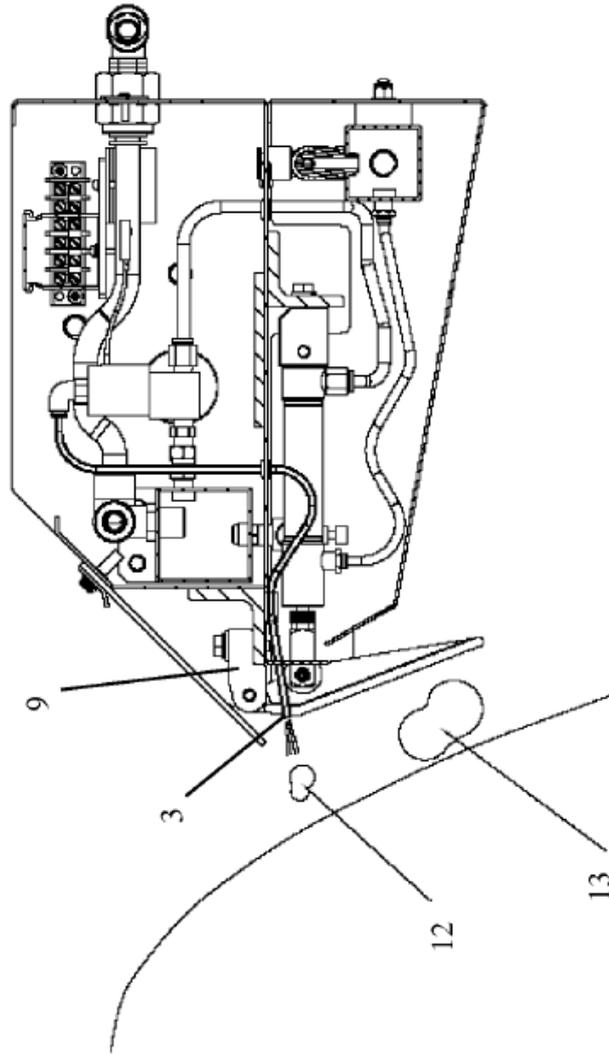


Fig. 5

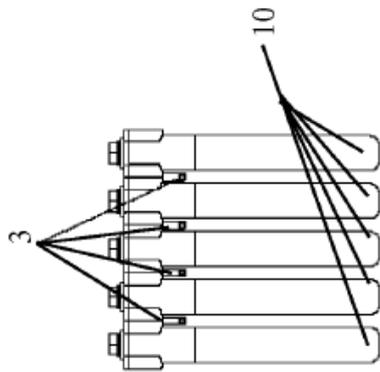


Fig. 4

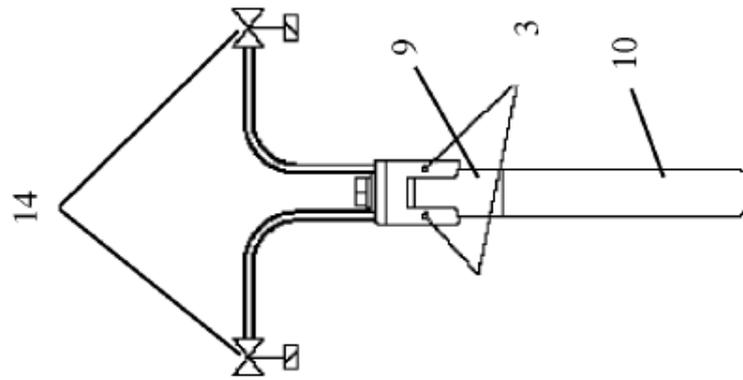


Fig. 6

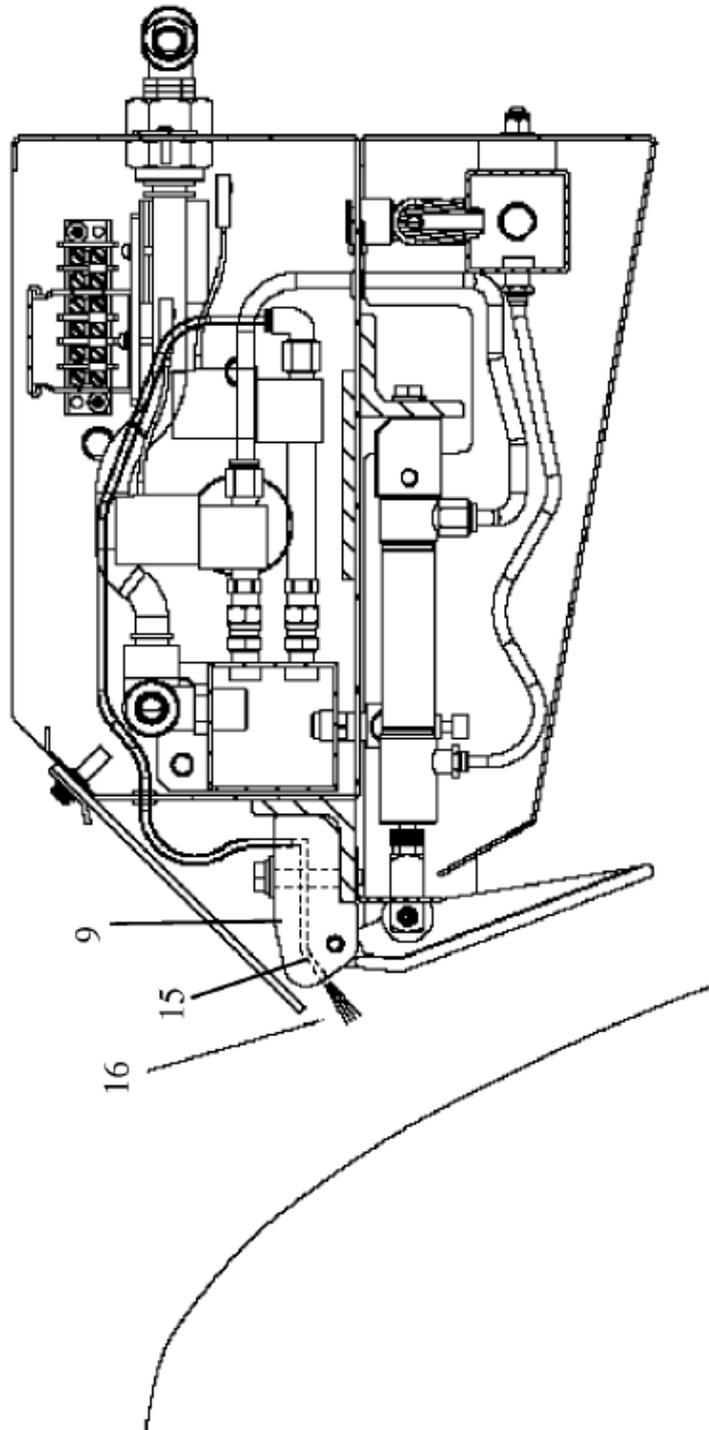


Fig. 7

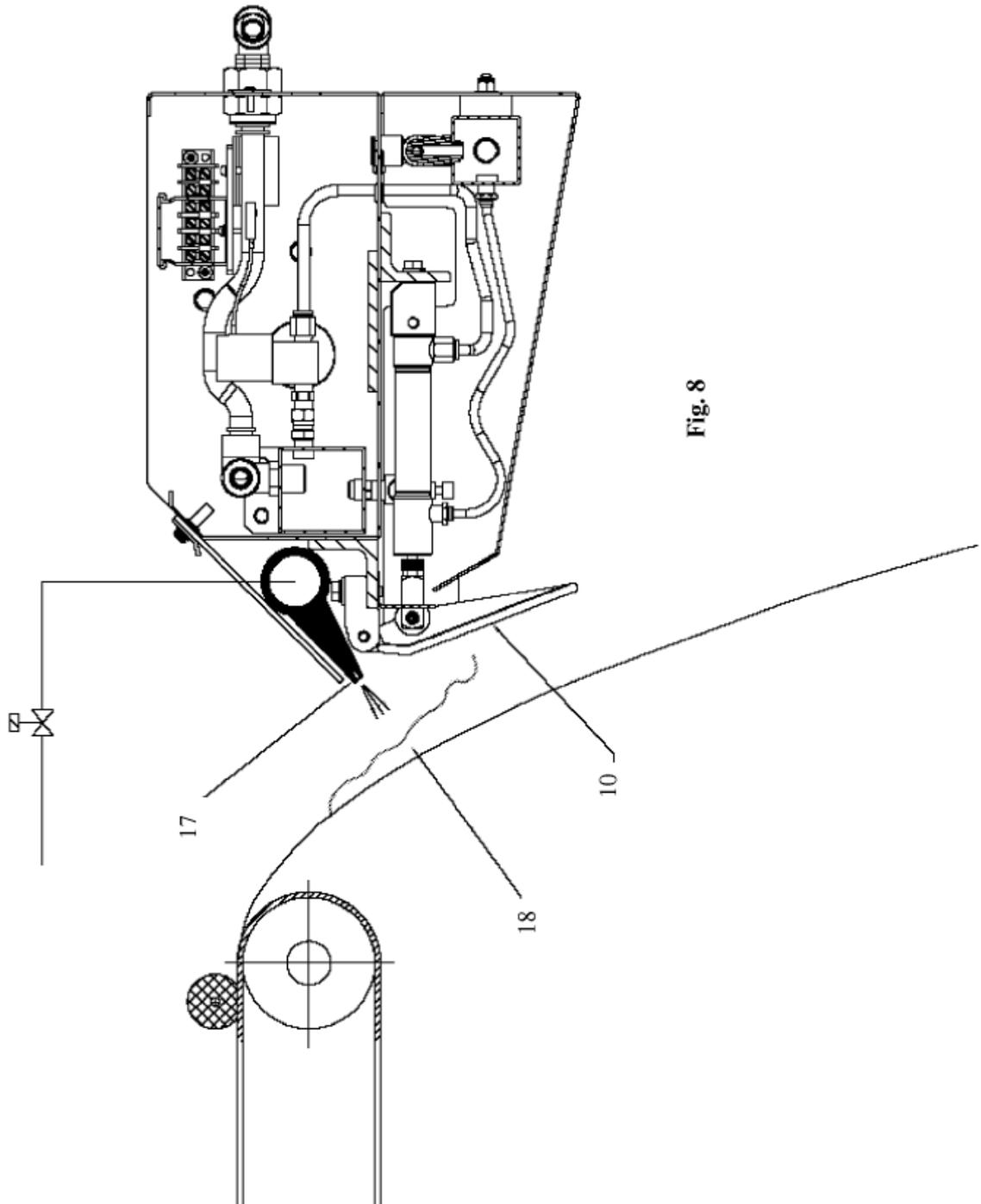


Fig. 8

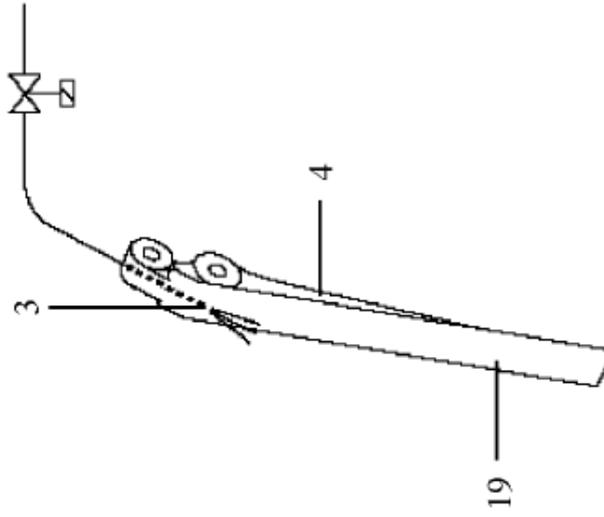


Fig. 10

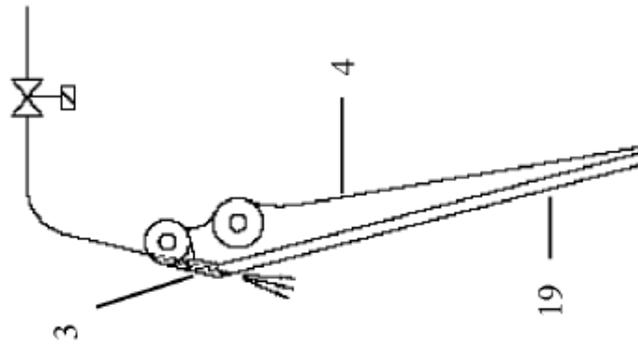


Fig. 9

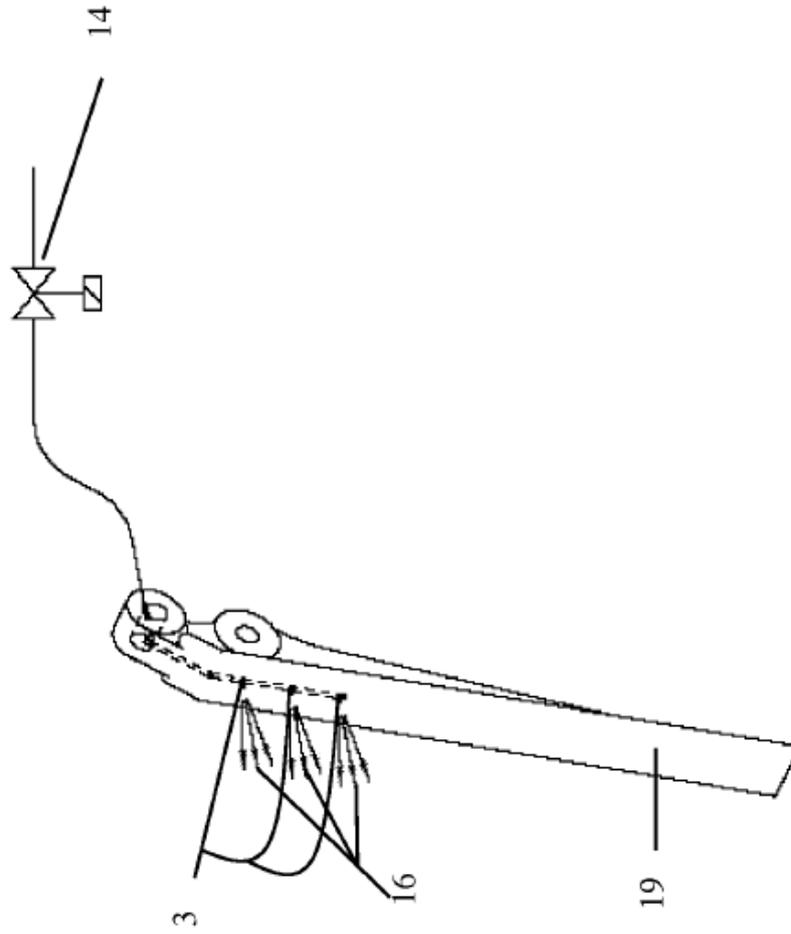


Fig. 11