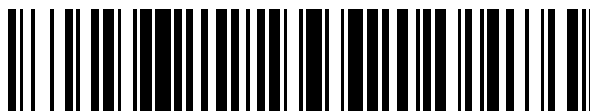


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 952**

51 Int. Cl.:

G03B 19/16 (2006.01)

G03B 17/08 (2006.01)

H04N 5/225 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2018 E 18397512 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019 EP 3388893**

54 Título: **Cámara estenopeica con una cámara de limpieza de lentes integrada, y un sistema de limpieza de lentes para una cámara estenopeica**

30 Prioridad:

12.04.2017 FI 20175339

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

02.04.2020

73 Titular/es:

PROCEMEX OY (100.0%)

PL 306

40101 Jyväskylä, FI

72 Inventor/es:

LYYRA, JORMA

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 751 952 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

Cámara estenopeica con una cámara de limpieza de lentes integrada, y un sistema de limpieza de lentes para una cámara estenopeica

5 Campo de la Invención
La presente invención se refiere a un sistema para limpiar cámaras estenopeicas en vigas de monitorización de lámina continua utilizadas para la monitorización de láminas continuas y/o la detección de fallos de los productos a modo de lámina continua, por ejemplo en máquinas de fabricación de papel o máquinas de fabricación de cartón, así como una cámara estenopeica que comprende un dispositivo integrado para la limpieza de lentes y para mantenerlas limpias.

15 Antecedentes de la Invención
Las máquinas de fabricación de papel y las máquinas de fabricación de cartón son utilizadas para conformar material a modo de lámina continua, tal como papel o cartón, que se desplaza de forma continua a través de la máquina. La lámina continua que discurre en las máquinas de papel tiene que ser monitorizada para detectar posibles fallos en la lámina continua de papel o de cartón y para conseguir una buena calidad en el producto final. Normalmente, las cámaras de desplazamiento de lámina continua de los sistemas de monitorización están instaladas en diversas vigas o estructuras de viga que se extienden debajo, encima, o al lado de la lámina continua. Desde la parte superior de la lámina continua, las cámaras monitorizan la calidad de la lámina continua, por ejemplo, a través de aberturas o ventanas en las vigas o en las estructuras de viga. Sin embargo, la calidad de las imágenes producidas por una cámara que pertenece al sistema de cámara de monitorización de lámina continua situada en una estructura de viga puede verse afectada por las salpicaduras de las máquinas de papel y de cartón. El ensuciamiento hace difícil detectar fallos en la lámina continua. Sin embargo, la calidad de la lámina continua tiene que ser controlable para que cumpla las estrictas especificaciones de calidad establecidas por los clientes.

25 En la actualidad, es necesario realizar el lavado manual de las lentes, o de las estructuras que protegen las lentes, por ejemplo, tapas transparentes, de las cámaras en las vigas y en los sistemas de viga cuando se han ensuciado, para que la suciedad no afecte a la calidad del material de imagen grabado por las cámaras. Alternativamente, un rociado líquido de lavado puede ser proporcionado delante de las lentes, en el exterior. Además, o en lugar del lavado, las estructuras que protegen la lente pueden ser limpiadas mediante soplado de aire comprimido o gas comprimido. En el soplado, el aire/gas comprimido es dirigido para pasar delante de las estructuras que protegen la lente, de manera que la suciedad es eliminada por la corriente de aire/gas comprimido a lo largo de la lente o de las estructuras, haciendo la generación de imágenes de la mejor calidad posible. Alternativamente, el aire puede ser soplado en la cámara cuando fluye a lo largo de la cámara, refrigerando la cámara, y además pasada la lente, limpiarla, y salir de la cámara a través del estenopo.

30 El documento US 20150296108 describe una cámara montada en un vehículo para capturar una imagen circundante. La lente de la cámara está ajustada de manera que su superficie tiene un ángulo de contacto para que el agua adherida sobre la superficie adopte una forma de película y si las gotas de agua se unen a la lente, se extienden sobre la superficie de la lente para formar una película de agua. La cámara comprende además una boquilla que suministra líquido y aire hacia la superficie de la lente en un momento deseado. De este modo, si barro u otra materia unida se adhiere sobre la superficie de la lente, es posible retirar la materia adherida.

35 El documento US 20160272165 describe unos sistemas de limpieza de cámara de vehículo utilizados para limpiar la materia extraña de una lente de cámara y que comprenden una boquilla de flujo de agua dispuesta para expulsar un flujo de agua y una boquilla de aire dispuesta para expulsar aire. Una pluralidad de dispositivos de sensorización se utilizan para detectar las condiciones de la lente de la cámara, tales como un sensor de gotas de agua de infrarrojos, un sensor de temperatura, un sensor de sensorización de cámara, y similares.

40 El documento JP 2001171491 describe un dispositivo de cámara a bordo de un vehículo capaz de limpiar las gotas de agua y el barro pegados en el cristal delantero de una cámara a bordo de un vehículo para eliminar el ángulo muerto en la conducción de un vehículo. La cámara a bordo del vehículo está equipada en la parte posterior del vehículo, con su cara delantera ensuciada en la lluvia o con salpicaduras de barro, está instalada una unidad de generación de aire comprimido, y el aire es impulsado al cristal delantero de la cámara desde una boquilla. Las gotas de agua, barro y suciedad puede ser con ello eliminadas y el cristal delantero puede ser limpiado.

45 El documento US 6198537 describe una estación que inspecciona ópticamente un papel de cigarrillo bandeado dirigiendo un rayo alargado de luz blanca lateralmente a través de una lámina continua de papel de cigarrillo. El rayo alargado incide sobre la superficie del papel de cigarrillo y genera reflexiones. Una pluralidad de cámaras de escaneado lineal que contienen disposiciones de CCD lineales reciben las reflexiones y generan señales de salida. Unidades de procesamiento procesan las señales de salida para generar datos indicativos de las bandas. A partir de estos cálculos se generan informes estadísticos. Los informes proporcionan una forma de detectar irregularidades en la aplicación de las bandas.

50

Breve resumen de la Invención

Un objetivo de la presente invención proporcionar una solución a las desventajas de las cámaras en los sistemas de monitorización de lámina continua anteriormente mencionados, y presentar una cámara de limpieza de lente novedosa para cámaras estenopeicas utilizadas en vigas de monitorización de lámina continua, un sistema de limpieza para cámaras, y una viga de monitorización de lámina continua que comprende cámaras estenopeicas y un sistema de limpieza de acuerdo con la invención. Un objetivo particular de la invención es mantener la calidad de las imágenes tomadas por la cámara estenopeica. Las cámaras estenopeicas de acuerdo con la invención, el sistema de limpieza, así como la viga de monitorización de lámina continua que comprende las cámaras estenopeicas de lámina continua de acuerdo con la invención y el sistema de limpieza, están caracterizados por que serán presentados en la reivindicaciones independientes, y las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones preferidas de la invención.

La invención está basada en el hecho de que la cámara estenopeica comprende una cámara de limpieza de lente. La cámara estenopeica de acuerdo con la invención comprende una lente con una superficie de nivel, y un cristal de cubierta u otra superficie protectora transparente sustancialmente paralela a la pared que comprende el orificio está dispuesto en la parte delantera de la lente. Una cámara de limpieza está dispuesta entre el cristal de cubierta y la denominada pared estenopeica que comprende el estenopo. Aire comprimido y líquido de limpieza son sopladados de manera no simultánea al interior de esta cámara de limpieza, de manera que la suciedad acumulada en la cámara de limpieza delante de la lente más delantera de la cámara sea retirada de la cámara de limpieza a través del estenopo, o bien en el aire comprimido o bien en el líquido de lavado. El líquido de lavado puede ser, por ejemplo, agua o cualquier líquido adecuado para la limpieza. La presencia del cristal de cubierta hace posible utilizar el líquido de lavado, debido a que el cristal de cubierta evita que el líquido de lavado entre en la lente y/o en otras partes de la cámara que podrían ser dañadas por el líquido de lavado. La colocación de cristal de cubierta en la cámara está habilitado por la forma de nivel de la superficie de la lente más delantera, esto es, la forma de la lente con una sección transversal sustancialmente rectangular en lugar de la forma de un cono truncado, es decir, una lente delantera que tiene la forma de sección transversal de un triángulo con una punta truncada, que ha sido utilizada anteriormente.

La invención se refiere a una cámara estenopeica que comprende una cámara de limpieza para mantener la buena calidad de las imágenes tomadas por la cámara estenopeica. La cámara estenopeica comprende una lente con una sección transversal rectangular; un cristal de cubierta fijado delante de la lente de una forma a prueba de aire y líquido para evitar la entrada de aire e impurezas en la lente y en la cámara; una cámara de limpieza cilíndrica formada entre el cristal de cubierta y la pared estenopeica de la cámara estenopeica por medio de una pestaña; y estando la pestaña provista de una entrada a través de la cual el aire comprimido y del líquido de lavado pueden ser suministrados a través de un tubo al interior de la cámara de limpieza, para la limpieza de la cámara de limpieza. El aire comprimido y el líquido de lavado están configurados para abandonar la cámara de limpieza a través del estenopo de la cámara estenopeica.

En una realización preferida, la cámara de limpieza es cilíndrica y está formada entre el cristal de cubierta y la pared estenopeica de la cámara estenopeica, de manera que el primer extremo de la cámara de limpieza está sujeto al cristal de cubierta y el segundo extremo de la cámara de limpieza está sujeto a la pared estenopeica de una manera a prueba de aire y líquido. En una realización preferida, el aire comprimido y el líquido de lavado son suministrados a la cámara de limpieza desde un depósito de aire comprimido y desde un depósito de líquido de lavado, respectivamente, y de manera no simultánea. En una realización preferida, la cámara estenopeica es adecuada para ser utilizada en una viga de monitorización de lámina continua.

Además, la invención se refiere a una viga de monitorización de lámina continua que comprende varias cámaras estenopeicas dispuestas en la viga de monitorización de lámina continua, un depósito de aire comprimido, un depósito de líquido de lavado, y un tubo ramificado. Las cámaras estenopeicas son del tipo que comprende una cámara de limpieza para mantener la calidad de las imágenes tomadas por la cámara estenopeica. Además, la cámara estenopeica comprende una lente que tiene una sección transversal rectangular; un cristal de cubierta fijado delante de la lente de una manera a prueba de aire y líquido, para evitar la entrada de líquido de lavado, del aire y de las impurezas en la lente y en la cámara; una cámara de limpieza cilíndrica formada entre el cristal de cubierta y la pared estenopeica de la cámara estenopeica por medio de una pestaña; y estando la pestaña provista de una entrada a través de la cual el aire comprimido y el líquido de lavado pueden ser suministrados a través de un tubo al interior de la cámara de lavado, para limpiar la cámara de lavado. El aire comprimido y el líquido de lavado están configurados para salir de la cámara de limpieza a través del estenopo de la cámara estenopeica. El primer extremo del tubo está conectado al depósito de aire comprimido y al depósito de líquido de lavado, y el segundo extremo está conectado a las entradas en las pestañas de las cámaras, para suministrar aire y líquido de lavado desde el depósito de aire comprimido y el depósito de líquido de lavado al interior de las cámaras de limpieza de las cámaras estenopeicas.

En una realización preferida, las cámaras estenopeicas situadas en la viga de monitorización de lámina continua están configuradas para ser refrigeradas suministrando aire de refrigeración de motor en la viga de monitorización de lámina continua desde el extremo de la viga de monitorización de lámina continua. En una realización preferida,

el aire de refrigeración de motor suministrado a la viga con el fin de refrigerar es suministrado dentro de la viga mediante, por ejemplo, un tubo.

5 La invención se refiere además a un sistema para limpiar la cámara estenopeica, que comprende un depósito de
 10 aire comprimido, un depósito de líquido de lavado, un tubo, y al menos una cámara estenopeica. Dicha al menos
 una cámara estenopeica comprende una lente con una sección transversal rectangular; un cristal de cubierta fijado
 15 delante de la lente de una manera a prueba de aire y líquido para evitar la entrada de líquido de lavado, de aire y de
 impurezas en la lente y en la cámara; una cámara de limpieza cilíndrica formada entre el cristal de cubierta y la
 pared estenopeica de la cámara estenopeica por medio de una pestaña; y estando la pestaña provista de una
 entrada a través de la cual pueden ser suministrados aire comprimido y líquido de lavado mediante un tubo al interior
 de la cámara de limpieza, para limpiar la cámara de limpieza, y en cuya cámara de limpieza el aire comprimido y el
 líquido de lavado están configurados para salir a través del estenopo de la cámara estenopeica. El tubo está
 conectado al depósito de aire comprimido y al depósito de líquido de lavado, así como al menos una cámara
 estenopeica, de manera que el aire comprimido y el líquido de lavado pueden ser suministrados de forma no
 simultánea a la cámara de limpieza de al menos una cámara estenopeica.

Descripción de los dibujos

A continuación, la presente invención se describirá con más detalle con referencia los dibujos adjuntos, en los que:

20 La Figura 1 muestra a una cámara estenopeica de la técnica anterior, que comprende una cámara de
 limpieza;
 La Figura 2 muestra una cámara de limpieza de una cámara estenopeica de acuerdo con una realización
 preferida de la invención;
 25 La Figura 3 muestra un sistema de limpieza de acuerdo con una realización preferida de la invención, en
 combinación con una cámara estenopeica que comprende una cámara de limpieza; y
 La Figura 4 muestra una viga de monitorización de lámina continua de acuerdo con una realización de la
 invención, que comprende cámaras y un sistema de limpieza de acuerdo con la invención.

Descripción detallada de la Invención

30 La competencia requiere que las máquinas de papel y cartón funcionen a velocidades cada vez más altas, con
 tiempos de parada reducidos, y proporcionen productos de elevada calidad que cumplan estrictas especificaciones
 de calidad. Una mejora de la productividad es un objetivo tanto para la producción como para el mantenimiento, y
 para conseguirlo se cuenta con diversos sistemas para la limpieza de sistemas y cámaras de monitorización de
 35 lámina continua. Por ejemplo, la viga de monitorización de lámina continua puede comprender una boquilla
 neumática integrada que sopla aire comprimido al interior de la viga por medio de un primer extremo de la viga, y el
 aire es transportado al exterior por el segundo extremo de la viga. El objetivo de retirar cualesquiera
 suciedad/impurezas etc. atrapadas en la viga, por medio del aire comprimido por medio del extremo de la viga. En
 este método, toda la viga está sometida a presión. Sin embargo, la viga puede ser tan larga que la presión requerida
 y/o la cantidad de aire lleguen a ser relativamente elevadas, para garantizar una presión suficiente para eliminar la
 40 suciedad y/o impurezas del interior de la viga.

Las cámaras estenopeicas (denominadas también cámaras oscuras) de acuerdo con la invención, que son utilizadas
 como tal o en una viga de monitorización de lámina continua, comprenden una cámara de limpieza integrada. La
 cámara de limpieza está formada entre la pared estenopeica y la cámara estenopeica, y un cristal de cubierta, es
 45 decir una denominada lente auxiliar formada entre la lente más delantera y la pared estenopeica de la cámara
 estenopeica por medio de, por ejemplo una pestaña o similar. La pared estenopeica es la parte de la pestaña que
 está alineada con la lente, opuesta a la lente. La cámara de limpieza formada entre el cristal de cubierta y la pared
 estenopeica puede ser cilíndrica. El borde inferior de la pestaña, es decir, el primer extremo de la cámara de
 50 limpieza cilíndrica, está fijado al cristal de cubierta de una manera prueba de aire y de líquido, y el borde superior de
 la pestaña, es decir el segundo extremo de la cámara de limpieza cilíndrica, está fuertemente sujeto a la pared
 estenopeica. La cámara de limpieza cilíndrica es sustancialmente perpendicular al cristal de cubierta y a la pared
 estenopeica. La pestaña utilizada para formar la cámara de limpieza cilíndrica puede estar hecha de, por ejemplo,
 metal, plástico, Teflón, o de un material compuesto. El cristal de cubierta puede estar hecho de, por ejemplo, cristal
 55 transparente o plástico. También puede estar revestido de un revestimiento repelente a la suciedad y/o la humedad.
 La pestaña, y simultáneamente la pared de la cámara de limpieza, está equipada con una entrada para suministrar
 aire y líquido de lavado al interior de la cámara de limpieza. Tanto el aire como el líquido de lavado son
 suministrados a través de la entrada directamente a la cámara de limpieza, y sólo a la cámara de limpieza, por
 medio de un tubo o similar, sin refrigerar el bastidor de la cámara. De este modo, ni el aire ni el líquido de lavado son
 60 utilizados para refrigerar el bastidor de la cámara, por ejemplo, transportando el aire comprimido a un alojamiento
 dispuesto alrededor de las estructuras de la cámara. El tubo está sujeto a la pestaña que delimita la cámara de
 limpieza, en la entrada, o bien directamente o bien por medio de un adaptador. El cristal de cubierta dispuesto entre
 la lente más delantera y la pared estenopeica de la cámara evita que el líquido de lavado suministrado al interior de
 la cámara, el aire, y también las impurezas y/o el líquido introducido a través del estenopo, penetren en la propia
 65 lente más delantera, las estructuras de lente, y el interior de la cámara. La única manera de que el aire y el líquido
 de lavado salgan de la cámara de limpieza es el estenopo de la cámara. En otras palabras, la cámara de limpieza

entre la pared estenopeica y de cristal de cubierta es una estructura para a prueba de líquido y de aire, en la que el aire y el líquido de lavado son sólo suministrados a través de la entrada dispuesta en la pestaña, y salen sólo a través del estenopo.

5 El aire y el líquido de lavado son suministrados a la cámara de limpieza de forma no simultánea, esto es, en momentos diferentes, esto es, de una manera alternante. Sus periodos de suministro pueden tener diferentes duraciones. El líquido de lavado puede ser suministrado automáticamente a intervalos dados, durante un tiempo dado, o el líquido de lavado puede ser suministrado cuando sea necesario. Cuando el líquido de lavado no es
10 suministrado a la cámara de limpieza, el aire comprimido puede ser suministrado a ella. Normalmente, el tiempo de suministro para el líquido de lavado es más corto que para el aire, debido a que no se pueden tomar imágenes con la cámara cuando el líquido de lavado está siendo suministrado. El polvo, las salpicaduras, los productos químicos y/o otros materiales introducidos posiblemente en la cámara de limpieza y que interfieren con la calidad de las imágenes que van a ser tomadas con la cámara, son arrastrados tanto en el aire como en el líquido de lavado cuando salen de la cámara de limpieza a través del estenopo de la cámara. El líquido de lavado puede, sin embargo,
15 no sólo transportar impurezas sueltas sino también limpiar las superficies, esto es, limpiar las estructuras eliminando también manchas de las superficies de la cámara de limpieza, tales como manchas de aceite e impurezas introducidas con el aire comprimido dentro de la cámara de limpieza.

De este modo, cuando una o normalmente varias cámaras con una cámara de limpieza de acuerdo con la invención son utilizadas en una viga de monitorización de lámina continua, el aire comprimido y el líquido de lavado no son suministrados a toda la viga sino a la cámara de limpieza sólo de cada cámara. Esto es debido a que, en la viga de monitorización de lámina continua de acuerdo con la invención, el aire comprimido no es utilizado para refrigerar las cámaras, sino que las cámaras son refrigeradas separadamente soplando aire de refrigeración de motor desde el primer extremo de la cámara, por ejemplo mediante un tubo desde los canales de accionamiento de motor de la
20 máquina o máquinas de papel, o soplando algún otro aire a baja presión al interior de la viga. El segundo extremo puede o puede no estar equipado con un tubo de descarga para el aire de refrigeración. Gracias a la refrigeración separada, la presión del aire comprimido utilizado para limpiar la cámara de limpieza puede ser muy baja, por ejemplo menor que 1000 Pa, por ejemplo de 250 a 500 Pa. Si el aire comprimido fuera suministrado a toda la viga, el requisito de presión para el aire comprimido necesario debería ser tan elevado como 5 a 6 kPa. También se debería tener en cuenta que incluso si el aire comprimido no fuera suministrado a toda la viga sino a alojamientos dispuestos alrededor de las cámaras, en lugar de a las cámaras de limpieza de acuerdo con la invención, la necesidad de presión del aire comprimido es todavía mayor que en la viga de monitorización de lámina continua que comprende cámaras con cámaras de limpieza de acuerdo con la invención. De este modo, se necesita menos aire comprimido debido a que es utilizado líquido de lavado además de aire. El uso reducido de aire comprimido reduce los costes de funcionamiento del sistema utilizado para la monitorización de lámina continua, debido a que el aire comprimido no es económico.
25
30
35

El término "viga de monitorización de lámina continua" se refiere a cualquier viga o estructura de viga que puede ser utilizada para la monitorización de lámina continua; en otras palabras, la viga puede estar situada en las proximidades de una lámina continua en la dirección transversal de la lámina continua para llevar al menos unos medios funcionales para la monitorización de lámina continua, por ejemplo una cámara, por ejemplo debajo, en la parte superior o al lado de la lámina continua. La longitud, la forma, o el material de la viga no está limitado de ninguna manera, sino que puede ser, por ejemplo, una estructura de viga hecha de un material de fibra de carbono, que conste de varios módulos, o puede ser una viga uniforme hecha de fibra de carbono o de metal. Además, no está limitada a la ubicación de la viga de monitorización de lámina continua en la máquina del papel o de cartón o en otra máquina adecuada para utilizar la invención. Sin embargo, las cámaras que comprenden una cámara de limpieza de acuerdo con la invención proporcionan posiblemente la mayor ventaja cuando las cámaras son colocadas en una ubicación u en donde el grado y/o la velocidad de ensuciamiento son elevados, por ejemplo en las proximidades de la caja de recogida de pulpa de la máquina de fabricación de papel o de cartón, por encima del cable superior o debajo de la lámina continua de papel o cartón. Sin embargo, se ha de tener en cuenta que cuando las cámaras con cámaras de limpieza de acuerdo con la invención son utilizadas en la viga sin alojamientos separados utilizados para la refrigeración también, la estructura de la viga puede ser más pequeña, al menos en algunas dimensiones, debido a que las cámaras son menores sin los alojamientos. Esto proporciona la ventaja de facilitar la colocación de la viga en la máquina de papel o cartón, debido a que la viga no requiere tanto espacio. Las máquinas de fabricación de papel o cartón pueden tener un espacio disponible limitado para una viga de monitorización de lámina continua, con lo que una viga más grande con cámaras alojadas en los alojamientos no necesariamente encaja en el sitio deseado.
40
45
50
55

En consecuencia, la invención no se limita a cámaras individuales de acuerdo con la invención, que comprenden una cámara de limpieza y que se pueden colocar en una viga de monitorización de lámina continua, sino que la invención se refiere también a un sistema de limpieza fijado a las cámaras, así como a una viga de monitorización de lámina continua que comprende cámaras de acuerdo con la invención y a un sistema de limpieza. En muchos casos, es de este modo preferible utilizar cámaras en una viga de monitorización de lámina continua y no como tales, debido a que en la viga, las cámaras pueden ser colocadas más fácilmente y mejor en las ubicaciones deseadas y ser separadas adecuadamente unas de las otras; también pueden ser alineadas más fácilmente.
60
65

5 Cuando las cámaras encerradas en la viga son instaladas y ajustadas para ser operativas ya en la fábrica, se necesita realizar pocos ajustes en las cámaras en el lugar de utilización de la viga, y la instalación de la viga se hace más rápida. La viga de acuerdo con la invención está lista para ser utilizada como tal cuando son enviadas de
 10 fabrica, siempre y cuando el líquido de lavado, el aire comprimido, y las conexiones requeridas para las cámaras en el extremo de la viga sean conectadas al depósito de líquido de lavado, el depósito de aire comprimido, y las conexiones de cámara, tales como las conexiones a la red eléctrica y de comunicación. La viga también protege las
 15 cámaras alojadas en ella; además protege los cables conectados a la cámara y que discurren dentro de la viga. Además, el aire de refrigeración suministrado a la viga refrigera no sólo las cámaras sino también los cables que discurren en la viga. El ciclo de vida de las cámaras y de los cables protegidos por la viga se hace mayor.

20 De este modo, las cámaras de acuerdo con la invención, situadas en la viga de monitorización de lámina continua de acuerdo con la invención, son preferiblemente cámaras estenopeicas. El tipo o modelo de cámara estenopeica o el tamaño del estenopo, no está limitado, pero éstos pueden ser seleccionados de acuerdo con el objeto que va ser monitorizado, la necesidad, o la ubicación, y las cámaras pueden ser cualquier cámara estenopeica en la que es
 25 posible integrar un cristal de cubierta así como una cámara de limpieza cilíndrica entre el cristal de cubierta y la pared estenopeica, que comprende una entrada para suministrar tanto aire comprimido como líquido de lavado de forma no simultánea por medio de un tubo. El líquido de lavado puede ser suministrado desde el depósito de líquido de lavado. En este contexto, el término "depósito de líquido de lavado" se refiere a cualquier punto de suministro de líquido de lavado, suministro de agua, o línea de agua de proceso. En este contexto, el término "tubo" se refiere a
 30 cualquier tubería, manguera, o similar para transportar/suministrar aire comprimido y líquido de lavado a las cámaras de limpieza de las cámaras estenopeicas. El número de cámaras utilizadas en una viga no está limitado, sino que puede ser una o más cámaras, y el aire comprimido y el líquido de lavado pueden ser suministrados a las cámaras de limpieza de todas las cámaras de la viga. El aire comprimido y el líquido de lavado son transportados por los
 35 tubos que discurren dentro de la viga a las proximidades de las cámaras en la viga, desde las que son suministrados a través de la entrada a las cámaras de limpieza. Para transportar el aire comprimido y el líquido de lavado dentro de la viga, es posible utilizar el mismo tubo conectado a la cámara de limpieza, con lo que o bien el líquido de lavado o bien el aire pueden ser suministrados de una manera no simultánea al extremo aguas arriba del tubo. El número de cámaras necesarias en la viga puede depender de, por ejemplo, la longitud de la viga o la lámina continua que va a ser monitorizada.

40 El aire comprimido utilizado para limpiar puede ser aire comprimido u otra mezcla de gas adecuada para ese fin. La presión del aire comprimido que va ser suministrado puede ser seleccionada de acuerdo con el uso; en otras palabras, la presión puede ser mayor en un sitio en donde son utilizadas más cámaras o en donde necesitan ser limpiadas impurezas más pesadas tales como salpicaduras en lugar de polvo.

45 La Figura 1 muestra una imagen en sección transversal de una cámara estenopeica 10 de la técnica anterior, con una cámara de limpieza 14. Por medio de una pestaña 13, una cámara de limpieza 14 está formada entre la pared estenopeica 11 de la cámara estenopeica 10 y la lente más delantera 12 que tiene la forma de un cono truncado, es decir una sección transversal de un triángulo con una punta truncada. En consecuencia, por medio de la pestaña 13,
 50 la cámara de limpieza 14 está limitada entre la pared estenopeica 11 que comprende el estenopo 14, y la lente 12, de manera que el borde inferior de la pestaña 13 está limitado a la lente 12 y el borde superior a la pared 11. La lente 12, que tiene una sección transversal de un triángulo con una punta truncada, sobresale dentro de la cámara de limpieza 14. La pestaña 13 que limita la cámara de limpieza 14 está provista de una entrada 16 para suministrar
 55 aire comprimido. El aire comprimido es suministrado a través de la entrada 16 a la cámara de limpieza 14, desde la cual el aire comprimido es retirado a través del estenopo 15, llevando las impurezas acumuladas delante de/en las proximidades de la lente de la cámara estenopeica 10, y en otro lugar en la cámara de limpieza 14, por medio del estenopo 15. Para simplificar, el aire comprimido es soplado a través de la entrada 16 en la cámara de limpieza 14 y a través además del estenopo 15 fuera de la cámara estenopeica 10.

60 La Figura 2 muestra una cámara estenopeica 20 de acuerdo con una realización ventajosa de la invención, con una cámara de limpieza 25. Con respecto a la cámara de la técnica anterior mostrada en la Figura 1, la forma de la lente 21 de la cámara 20 está modificada, de manera que su superficie en sección transversal no es un triángulo truncado sino que la lente tiene una sección transversal rectangular. La lente 21 con una sección transversal rectangular es menor que una lente con forma de cono truncado, esto es, a una lente que tiene una sección transversal de un
 65 triángulo con una punta truncada. Esto hace posible construir una cámara de limpieza 25 más grande, con lo que es posible proporcionar un cristal de cubierta 23 delante de la lente 21, en el lado de la pared estenopeica 22, para proteger la lente 21. El cristal de cubierta 23 está fijado delante de la lente 21 de manera que no puede entrar líquido de lavado ni aire ni otro gas entre el cristal de cubierta 23 y la lente 21, o la propia lente 21. La cámara de limpieza 25 está formada entre el cristal de cubierta 23 y la pared estenopeica 22 por medio de una pestaña 26. La cámara de limpieza 25 es cilíndrica, y su primer extremo está conectado de una manera a prueba de líquido y aire a la pared estenopeica 22 que comprende el estenopo 27, y su segundo extremo está sujeto de una manera a prueba de líquido y de aire al cristal de cubierta 23. La pestaña 26 que delimita la cámara de limpieza 25 está provista de una entrada 28 para suministrar aire comprimido y líquido de lavado. El aire comprimido y el líquido de lavado pueden ser introducidos, por ejemplo por una boquilla a través de la entrada 28 a la cámara de limpieza 25, desde la que son retirados a través del estenopo 27, arrastrando cualesquiera impurezas acumuladas delante de la lente 21 en la

cámara de limpieza 25 de la cámara estenopecica 20. En otras palabras, el aire comprimido y el líquido de lavado son suministrados a la cámara de limpieza 25 a través de la entrada 28, y retirados de la cámara estenopecica 20 a través del estenopo 27. El número de referencia 29' designa una obturación entre el cristal de cubierta 23 y la pestaña 26, y el número de referencia 29'' designa una junta de obturación anular entre la pestaña 26 y el objetivo de la cámara 20. La obturación entre el cristal de cubierta 23 y la pestaña 26 también puede ser una junta de obturación anular. La función de las obturaciones proporcionar una obturación a prueba de líquido y de aire entre las diferentes partes. Las obturaciones 29, 29'' pueden estar hechas de, por ejemplo, caucho de nitrilo.

La Figura 3 muestra un sistema de limpieza para una cámara estenopecica 30 de acuerdo con una realización ventajosa de la invención. El sistema de limpieza para una cámara estenopecica comprende una cámara 30 con una cámara de limpieza 32, un depósito de aire comprimido 33, un depósito de líquido de lavado 34, y un tubo 35, a través del cual el aire comprimido y el líquido de lavado pueden ser suministrados a la cámara de limpieza 32. El segundo extremo del tubo 35 está conectado a la pestaña 31 que rodea la cámara de limpieza 32 de la cámara estenopecica 30. El primer extremo del tubo 35 está ramificado, y la primera rama 35' está conectada al depósito de aire comprimido 33 y la segunda rama 35'' al depósito de líquido de lavado 34. O bien el líquido de lavado procedente del depósito de líquido de lavado 34 o bien el aire comprimido procedente del depósito de aire comprimido 33 son suministrados de manera no simultánea a través del tubo 35 a la cámara de limpieza 32. Desde la cámara de limpieza 32, el aire comprimido y el líquido de lavado son retirados a través del estenopo 36 de la cámara 30.

La Figura 4 muestra una viga de monitorización de lámina continua 40 de acuerdo con una realización de la invención, equipada con cámaras estenopecicas y un sistema para la limpieza de las cámaras estenopecicas. La viga de monitorización de lámina continua 40 comprende tres cámaras estenopecicas 20 que comprenden una cámara de limpieza 25 de acuerdo con la invención, así como un depósito de aire comprimido 43, un depósito de líquido de lavado 44, y un tubo 45. El aire comprimido es suministrado desde el depósito de aire comprimido 43 y el líquido de lavado desde el depósito de líquido de lavado 44 de una manera no simultánea a través del tubo 45 a las cámaras de limpieza 25. El tubo individual 45 está ramificado, de manera que el tubo individual puede ser utilizado para suministrar tanto aire comprimido como líquido de lavado a las cámaras de limpieza 25 de las cámaras 20 a través de las entradas en los cilindros (no mostrados). Sin embargo, es posible que en lugar del tubo individual, el aire comprimido y el líquido de lavado sean suministrados a las cámaras de limpieza 25 de cada cámara 20 de manera no simultánea mediante tubos separados desde el depósito de aire comprimido 43 y desde el depósito de líquido de lavado 44, con lo que el cilindro puede comprender dos entradas, una para cada tubo. Para la refrigeración, puede ser suministrado aire de refrigeración a la viga 40 mediante, por ejemplo, un tubo 46 desde el área del primer extremo de la viga 40, desde debajo de la viga 40, o a la derecha desde el primer extremo. El aire de refrigeración saldrá entonces de la viga 40 desde el extremo opuesto de la viga 40, es decir el segundo extremo de la viga 40, por ejemplo a través de un tubo 47. El aire de refrigeración es aire a baja presión y puede ser obtenido, por ejemplo, a partir del sistema de canal de refrigeración de motor de la máquina de papel, o puede ser aire fresco transportado desde el exterior, o aire transportado desde un sótano. Opcionalmente, puede estar dispuesto un depósito de aire de baja presión separado para la refrigeración.

El tubo de aire de refrigeración de motor 46 y el tubo 45 para el suministro de aire comprimido desde el depósito de aire comprimido 43 y el líquido de lavado desde el depósito de líquido de lavado 44 pueden estar conectados a la viga, por ejemplo tanto debajo de la viga y/o como a su extremo, mediante un accesorio de tubo.

La cámara de acuerdo con la invención también facilita al mantenimiento. En el pasado, cuando la cámara de limpieza se ensuciada, toda la cámara tenía que ser retirada para sustituir la cámara de limpieza, mientras que ahora sólo la pestaña, el cristal de cubierta y la obturación entre ellos tienen que ser retirados y sustituidos. De este modo, no hay necesidad de reajustar las cámaras como era el caso en cámaras de la técnica anterior en donde el área de la cámara está delimitada por la lente. La pestaña, el cristal de cubierta y la obturación entre ellos pueden estar sujetos a la cámara por medio de, por ejemplo, un anillo de sujeción o cualquier otro mecanismo de sujeción adecuado.

La presente invención no se limita únicamente a los ejemplos presentados anteriormente sino que puede ser modificada dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una cámara estenopeica (20) para monitorizar o detectar fallos que comprende una lente (21), cuya lente (21) tiene una sección transversal rectangular; un cristal de cubierta (23) sujeto delante de la lente (21) de una manera estanca al aire y el líquido; una cámara de limpieza cilíndrica (25) formada entre el cristal de cubierta (23) y la pared (22) de la cámara estenopeica (20) que comprende un orificio pequeño o estenopo (27), por medio de una pestaña (26), estando la pestaña (26) provista de una entrada (28), **caracterizada por que** la cámara estenopeica (20) comprende además un tubo (35) cuyo primer extremo está conectado a la entrada (28) y cuyo segundo extremo está dividido en dos ramas (35', 35") para suministrar aire comprimido por medio de la primera rama (35') a través de la entrada (28) a la cámara de limpieza (25), y para suministrar líquido de lavado por medio de la segunda rama (35") a través de la entrada (28) a la cámara de limpieza (25), desde cuya cámara de limpieza (25) el aire comprimido y el líquido de lavado están configurados para salir a través del estenopo (27) de la cámara estenopeica (20).
2. La cámara estenopeica (20) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** la cámara de limpieza (25) es cilíndrica y está formada entre el cristal de cubierta (23) y la pared (22) que comprende el estenopo (27) de la cámara estenopeica (20), de manera que el primer extremo de la cámara de limpieza (25) está sujeto al cristal de cubierta (23) y el segundo extremo de la cámara de limpieza (25) está conectado a la pared (22) que comprende el estenopo (27), de una manera a prueba de aire y de líquidos.
3. La cámara estenopeica (20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** la cámara estenopeica (20) es adecuada para ser utilizada en una viga de monitorización de lámina continua (40).
4. Una viga de monitorización de lámina continua (40) que comprende varias cámaras estenopeicas (20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, situadas en la viga de monitorización de lámina continua (40); un depósito de aire comprimido (43) y un depósito de líquido de lavado (44), estando la primera rama del segundo extremo del tubo (45) conectada al depósito de aire comprimido (43) y la segunda rama del depósito de líquido de lavado (44), para suministrar aire desde el depósito de aire comprimido (43) y líquido de lavado desde el depósito de líquido de lavado (44) de una manera alternante a las cámaras de limpieza (25) de las cámaras estenopeicas (20).
5. La viga de monitorización de lámina continua (40) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde las cámaras estenopeicas (20) instaladas en ella están configuradas para ser refrigeradas mediante el suministro de aire de refrigeración de baja presión procedente del extremo de la viga de monitorización de lámina continua (40) al interior de la viga de monitorización de lámina continua (40).
6. La viga de monitorización de lámina continua (40) de acuerdo con la reivindicación 5, siendo el aire de refrigeración suministrado a ella aire de refrigeración de motor de una máquina de fabricación de papel.
7. La viga de monitorización de lámina continua (40) de acuerdo con la reivindicación 5, siendo que el aire de refrigeración suministrado a ella aire fresco.
8. Un sistema de limpieza para una cámara estenopeica, que comprende un depósito de aire comprimido, un depósito de líquido de lavado, y al menos una cámara estenopeica (20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la primera rama (35') del segundo extremo del tubo (35) está conectada al depósito de aire comprimido (33) y la segunda rama (35") al depósito de líquido de lavado (34), de manera que el aire comprimido y el líquido de lavado pueden ser suministrados de una manera alternante por medio de los tubos (35, 35', 35") a la cámara de limpieza (25) de al menos una cámara estenopeica (20).

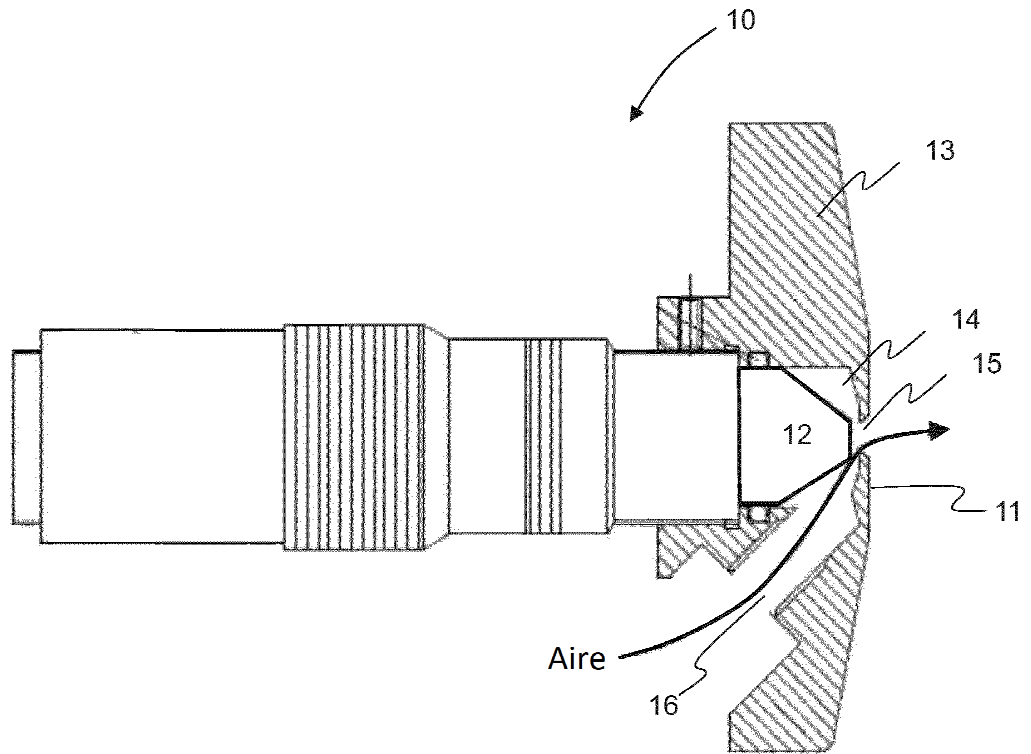


FIG. 1

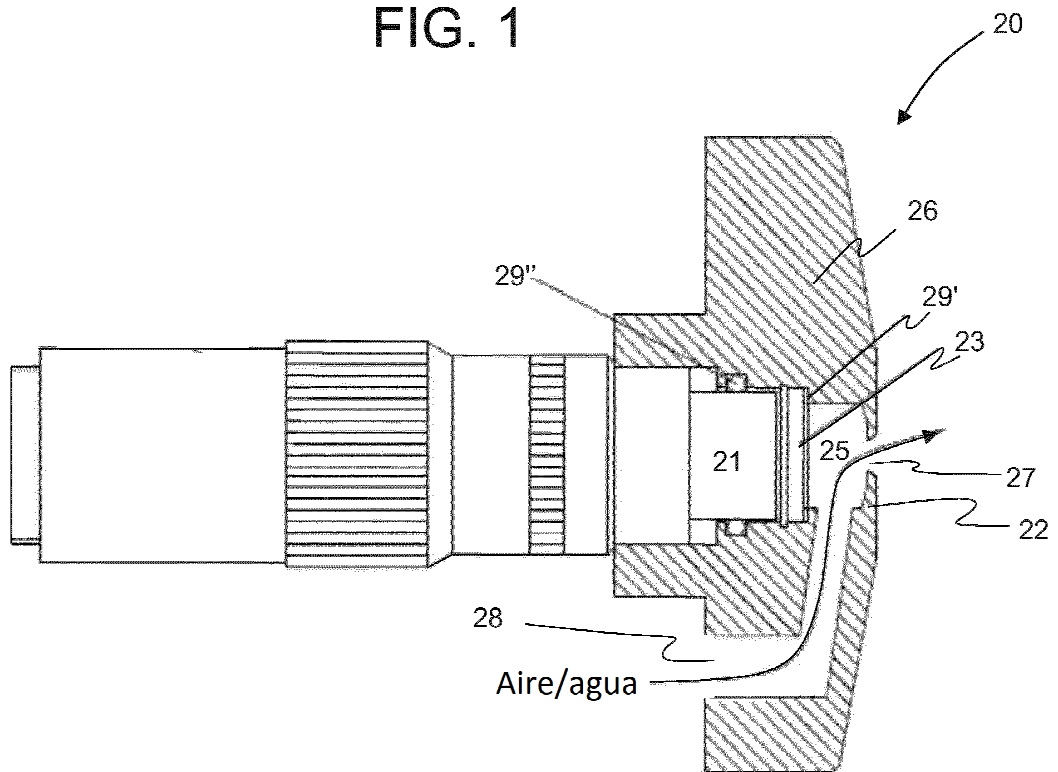


FIG. 2

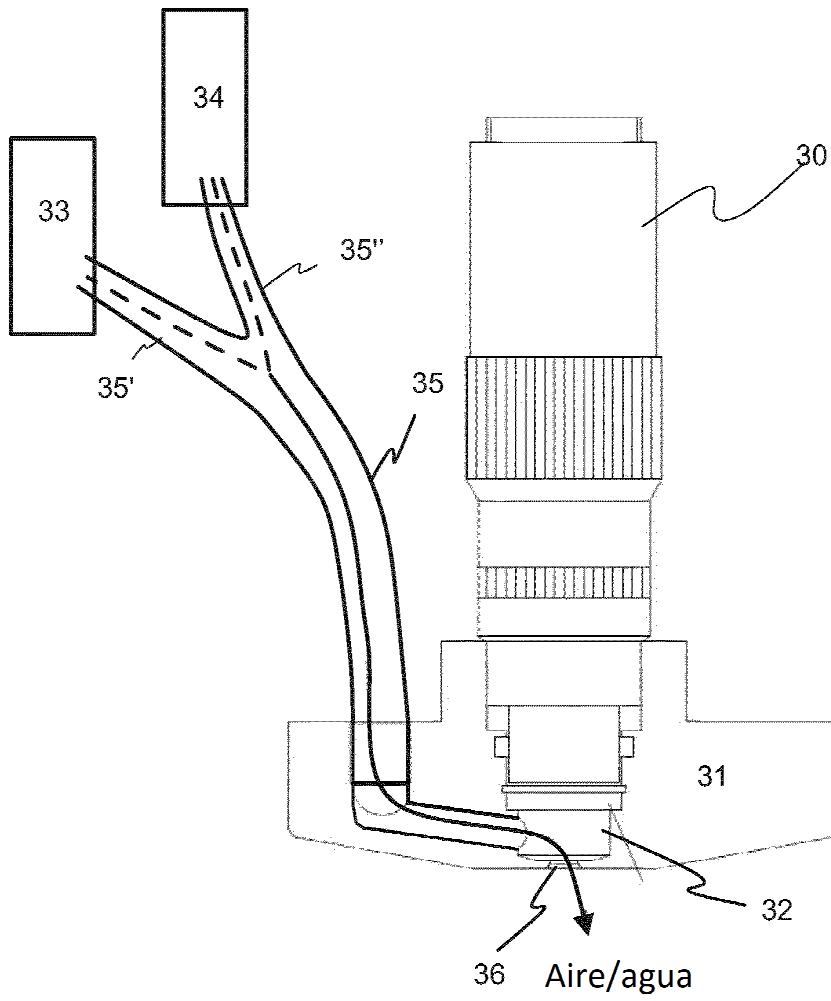


FIG. 3

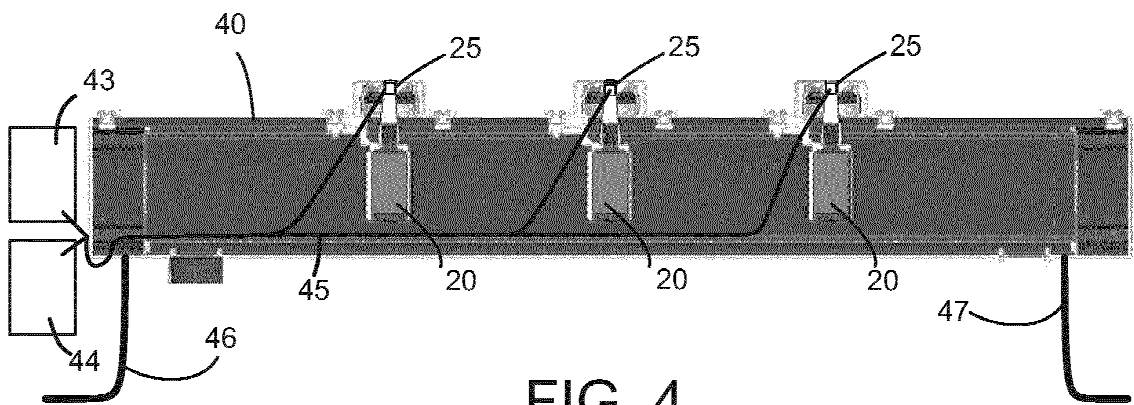


FIG. 4