

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 609 815**

51 Int. Cl.:

<b>C02F 1/78</b>	(2006.01)
A23L 3/00	(2006.01)
A23L 3/3589	(2006.01)
A61L 2/18	(2006.01)
C02F 1/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.05.2012 PCT/IB2012/052355**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **15.11.2012 WO12153303**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2012 E 12725150 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2016 EP 2707333**

54 Título: **Dispositivo de desinfección basado en ozono que comprende un sensor de flujo**

30 Prioridad:

**12.05.2011 ZA 201103473**

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

**24.04.2017**

73 Titular/es:

**ARCAQUA (PTY) LTD (100.0%)  
14 Hanover Road, Diepriver  
7806 South Africa, ZA**

72 Inventor/es:

**RUSSELL, CRISPIN MILES;  
MARSHALL, MARK GREGORY;  
FOSTER, CLINT LES y  
ROWLES, DEREK HEDLEY**

74 Agente/Representante:

**DURÁN MOYA, Luis Alfonso**

**ES 2 609 815 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**

Dispositivo de desinfección basado en ozono que comprende un sensor de flujo

**5 CAMPO DE LA INVENCION**

Esta invención se refiere a un dispositivo de desinfección basado en ozono de naturaleza general en el que el dispositivo, en uso, genera una pulverización de agua que presenta una cantidad eficaz y apropiada de ozono incorporado en la misma. Más particularmente, la invención se refiere a un dispositivo de desinfección basado en ozono que es apto para su uso alimentario, aunque puede usarse en muchas otras aplicaciones.

Aún más particularmente, la invención se refiere a un dispositivo de desinfección de naturaleza general descrito en la solicitud de Patente internacional publicada más recientemente WO 2010/001279.

**15 ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR**

Los brotes microbianos son una preocupación principal en la industria del procesado de alimentos así como entre los consumidores. Potencialmente, la presencia de microorganismos patógenos en los productos alimenticios podría conducir a enfermedades transmitidas por alimentos.

Las sustancias químicas con base cloro tales como hipocloruro de sodio, hipocloruro de calcio, dicloroisocianurato de sodio y compuestos de amonio cuaternario han sido empleadas para desinfectar productos alimenticios en el pasado. Sin embargo, el cloro es más efectivo a un pH de 6 a 8, y se hace menos efectivo fuera de este intervalo de pH. También, el cloro puede producir subproductos tóxicos que son dañinos para la salud humana, tal como cloraminas y trihalometanos.

Como resultado de esto, la Unión Europea ha impuesto una barrera frente al uso de compuestos de cloro para desinfectar productos alimenticios, tal como se especifica en la Directiva UE 2092/91. Por consiguiente, ha supuesto un esfuerzo conjunto mejorar la tecnología empleando productos cuya base no sea cloro para el tratamiento mediante desinfección de productos alimenticios. Esto ha dado como resultado un interés creciente en las propiedades desinfectantes del ozono. El uso del ozono para desinfectar alimentos ha sido aprobado por la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA).

Se observa que se ha demostrado que el ozono presenta aproximadamente 1,5 veces el potencial de oxidación del cloro, siendo los tiempos de contacto para la acción antimicrobiana del ozono, normalmente, de cuatro a cinco veces menores que los del cloro.

Se ha mostrado que el ozono es un oxidante altamente reactivo que puede eliminar microorganismos tales como bacterias así como reaccionar con otras sustancias químicas tales como pesticidas y herbicidas. Naturalmente, una ventaja importante del ozono es su descomposición natural en el oxígeno y, por tanto, su uso en la desinfección de productos alimenticios es altamente beneficioso ya que se descompone en un gas no tóxico. Por tanto, no transmite olor a, o contamina, los productos alimenticios y evita que permanezcan compuestos residuales o residuos tóxicos. El agua usada para el enjuague puede descargarse en el entorno o usarse para otras aplicaciones sin necesidad de tratamiento adicional o de descontaminación.

En técnica anterior, se han utilizado los procesos de desinfección conocidos para el solicitante para usar ozono, sistemas de inyección efecto venturi y difusores de burbujas para mezclar ozono en agua. En el caso de los inyector efecto venturi, se fuerza al agua a pasar a través de cuerpo cónico convergente, que inicia un diferencial de presión entre la entrada y la salida del sistema. Esto crea un vacío dentro del cuerpo del inyector, iniciando por tanto un flujo de aire rico en ozono a través de una entrada de absorción.

Con respecto a los difusores de burbujas, el aire rico en ozono se emite en burbujas bajo la superficie del agua. Independientemente de los problemas identificados adicionalmente a continuación, los difusores de burbujas ostentan una desventaja inherente en que los orificios difusores a menudo se ensucian con el tiempo, disminuyendo por tanto la eficacia del sistema.

En ambos casos, el ozono se disuelve en el agua, normalmente de un aire rico en ozono, y una proporción apreciable de la capacidad de esterilización del ozono puede invertirse en esterilizar la propia agua. Esto deja disponible una cantidad reducida de ozono para la desinfección eficaz del objetivo principal que pueden ser productos frescos, por ejemplo.

Además, estos sistemas de la técnica anterior parece que expulsan ozono gaseoso libre a la atmósfera en concentraciones superiores a las permitidas por la normativa reguladora. Debe observarse que el ozono libre en el aire es dañino cuando excede concentraciones predeterminadas.

A este respecto debe observarse que, en la Unión europea, se ha demostrado que el valor objetivo actual para las

concentraciones de ozono es de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  lo que es aproximadamente  $60 \text{ nmol}/\text{mol}$ . Este objetivo se aplica a todos los estados miembros según la Directiva 2008/50/EC aunque no hay fecha establecida para formalizarlo como requisito y es considerado como un objetivo a largo plazo. En los EE.UU., en mayo de 2008, la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA) bajó el nivel de ozono de  $80 \text{ nmol}/\text{mol}$  a  $75 \text{ nmol}/\text{mol}$ . Esto fue realizado a pesar del hecho de que los propios especialistas y el comité asesor de la Agencia habían recomendado bajar el nivel hasta  $60 \text{ nmol}/\text{mol}$ . La EPA ha desarrollado un Índice de Calidad del Aire para ayudar a explicar los niveles de contaminación del aire a los ciudadanos y a día de hoy los niveles actuales describen una fracción de moles de ozono, evaluada durante un promedio de ocho horas, de  $85$  a  $104 \text{ nmol}/\text{mol}$  como "dañina para la salud para grupos sensibles"; de  $105 \text{ nmol}/\text{mol}$  a  $124 \text{ nmol}/\text{mol}$  como "dañina para la salud"; y de  $125 \text{ nmol}/\text{mol}$  a  $404 \text{ nmol}/\text{mol}$  como "muy dañina para la salud". La Organización Mundial de la Salud recomienda  $51 \text{ nmol}/\text{mol}$ .

Por tanto, el exceso de ozono en el aire es bastante indeseable y es importante que cualquier dispositivo de desinfección que utiliza ozono como su medio de desinfección activo no expulse ninguna cantidad apreciable de ozono en la atmósfera, a la vez que proporciona una concentración eficaz para eliminar las bacterias objetivo, etc.

En la solicitud de patente internacional identificada anteriormente, la propuesta para detectar el flujo de agua que pasa por un mezclador era monitorizar el aumento de presión en el mezclador cuando se aplicaba agua a presión al mezclador. Este recurso no funcionaba de manera eficaz y había necesidad de investigar controles alternativos.

## RESUMEN DE LA INVENCION

Según esta invención, se proporciona un dispositivo de desinfección basado en ozono que comprende un mezclador que presenta un cuerpo generalmente hueco con una entrada de agua para el agua a presión; una boquilla pulverizadora para generar una pulverización generalmente cónica de agua introducida mediante la entrada de agua; una cámara de contacto que se comunica con una entrada de gas para gases ricos en ozono; una abertura de salida de la cámara de contacto, siendo la abertura de salida coaxial con la boquilla pulverizadora y estando alejada de la misma, y un dispositivo de detección de flujo para detectar la cantidad de flujo de agua que pasa a través de la boquilla pulverizadora, estando el dispositivo de desinfección basado en ozono caracterizado porque el dispositivo de detección de flujo es un dispositivo de detección de flujo electrónico para detectar la vibración provocada por un flujo de agua que pasa por el mezclador.

Características adicionales de la invención permiten que el dispositivo de detección de flujo electrónico esté ubicado en una cavidad prevista en el cuerpo mezclador; que el dispositivo de detección de flujo electrónico incluya un sensor piezoeléctrico y un circuito asociado apropiado para generar una señal indicativa de la velocidad de flujo de agua que pasa por el mezclador; y que el sensor piezoeléctrico se incruste en un material ajustable y presente, en general, la forma de un disco que presente un disco compresible delgado de diámetro más pequeño adherido concéntricamente a ambas superficies del disco de sensor con el diámetro exterior del sensor piezoeléctrico incrustado firmemente en el material ajustable y en el que un pequeño orificio en el centro de un disco permita que el material ajustable entre en contacto con el sensor piezoeléctrico en la región central en un lado del mismo.

Características aún más adicionales de la invención permiten que se porte un circuito asociado en una placa de circuito impreso alojada dentro del cuerpo mezclador; que la placa de circuito impreso esté alojada en una cavidad en el cuerpo mezclador; que el dispositivo de detección de flujo y un circuito asociado estén dispuestos para activar y desactivar un generador de ozono conectado de manera operativa a la entrada de gas para gases ricos en ozono; que una señal emitida por el dispositivo de detección de flujo y circuito asociado active y desactive de manera operativa un ventilador que suministra aire al generador de ozono, efectuándose la activación del ventilador antes de que se produzca la activación del generador de ozono y efectuándose la desactivación del ventilador después de que se produzca la desactivación del generador de ozono; y que el ventilador pueda funcionar a diferentes velocidades en función de la velocidad de flujo de agua que pasa a través de la boquilla pulverizadora.

Características adicionales de la invención permiten que el diámetro de la abertura de salida corresponda sustancialmente al diámetro de la pulverización cónica en esa posición de modo que no existe sustancialmente ningún espacio libre entre la parte exterior de la pulverización cónica y la periferia de la salida, en uso; que la propia cámara de contacto tenga un tamaño en sección transversal mayor que el diámetro de la abertura de salida; y que la entrada de gas para gases ricos en ozono presente un eje paralelo a, pero lateralmente desviado de, el de la entrada de agua, uniéndose lateralmente una cámara de entrada de gas con la cámara de contacto.

Preferiblemente, el cuerpo mezclador está compuesto por una primera parte en forma de una cubierta que define la abertura de salida que recibe, en un extremo abierto opuesto a la abertura de salida, una segunda parte que define la entrada de agua, la entrada de gas y una cavidad para recibir el dispositivo de detección de flujo electrónico para detectar la cantidad de flujo de agua que pasa a través de la boquilla pulverizadora, recibiendo la segunda parte del cuerpo en el extremo abierto de la parte de cubierta del cuerpo de manera similar a un tapón.

Preferiblemente, la entrada de agua está configurada como una boquilla roscada para aplicarse directamente a una espita roscada complementaria de un grifo u otro artículo dispensador de agua tubular.

Según un segundo aspecto de la invención, se proporciona un dispositivo de desinfección basado en ozono que comprende un mezclador tal como se definió anteriormente; un generador de ozono conectado de manera operativa a la entrada de gas para gases ricos en ozono en el mezclador; y un circuito de control conectado al dispositivo de detección de flujo y cualquier circuito asociado, en el que el circuito de control está configurado para activar el generador de ozono una vez recibida la señal del dispositivo de detección de flujo y cualquier circuito asociado correspondiente a una velocidad mínima de flujo de agua que pasa por el mezclador que se requiere para suministrar un cono de pulverización de agua adecuado que ocupe la abertura de salida de la cámara de contacto y para desactivar el generador de ozono una vez que la señal recibida corresponda a menos de dicha velocidad mínima de flujo.

Debe observarse que la práctica de la presente invención da como resultado la producción de gases ricos en ozono con múltiples gotitas de agua de procedentes del pulverizador y se considera que el propio ozono se adhiere, en cierto modo, posiblemente electromagnética o electrostáticamente, a la superficie de las gotitas de agua sin que una proporción apreciable del ozono termine disuelto en el agua. Esta teoría explica las mediciones prácticas llevadas a cabo hasta día de hoy que indican que el agua lleva más ozono del que, normalmente, podría disolverse en la misma. Los test llevados a cabo hasta la fecha también han revelado que, no se libera sustancialmente nada de ozono al aire que rodea el pulverizador de desinfección y que hay muy poco o nada de ozono que permanezca en el agua utilizada. Aparentemente, la práctica de la invención abarca un uso óptimo del ozono y permite que sea altamente eficaz en sus actividades de desinfección.

Aunque el mecanismo de la unión, u otro mecanismo, de las moléculas de ozono a las gotitas de agua de la pulverización no se ha comprendido todavía del todo, o investigado técnicamente del todo, las pruebas llevadas a cabo hasta la fecha indican que el tamaño de la gotita originada por la pulverización está preferiblemente entre 10 y 50  $\mu\text{m}$  y preferiblemente, el cono de agua pulverizada presenta un ángulo de cono de entre 35° y 45°. También, el flujo creado por el ventilador y la reducción de presión originada por el flujo de la pulverización cónica fuera de la abertura de salida, es tal que una presión ligeramente negativa, del orden de 10 mm de agua (100 Pa), se mantiene dentro la cámara de contacto. A este respecto, se dirigirán pruebas adicionales para establecer si es práctico suprimir el ventilador completamente y esto dependerá en gran medida de la presión negativa que se genera en la cámara de contacto y la naturaleza de la trayectoria de flujo a través del generador de ozono al mezclador.

Con el fin de que las características anteriores y otras características resulten más evidentes, va a describirse a continuación una realización que abarque los diferentes aspectos de la invención con referencia a los dibujos adjuntos.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

En los dibujos:

la figura 1 es una ilustración esquemática de los diversos componentes de un dispositivo de desinfección basado en ozono según la invención;

la figura 2 es una ilustración del generador de ozono usado en el dispositivo mostrado en la figura 1 con su cubierta retirada;

la figura 3 es una ilustración similar del generador de ozono con algunos componentes eliminados con el fin de revelar otros;

la figura 4 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del mezclador mostrado en la figura 1;

la figura 5 es una elevación en sección del mezclador mostrado en las figuras 1 y 4;

la figura 6 es una vista en planta del mezclador;

la figura 7 es un diagrama de circuito de bloques del circuito del circuito de detección piezoeléctrico; y,

la figura 8 es una gráfica que muestra la variación de la salida desde el sensor piezoeléctrico y circuito asociado y hasta la presión de agua frente a las velocidades de flujo a través del mezclador.

### DESCRIPCIÓN DETALLADA CON REFERENCIA A LOS DIBUJOS

En la realización de la invención mostrada en los dibujos, un dispositivo de desinfección basado en ozono comprende un mezclador -2- que presenta un cuerpo generalmente hueco con una boquilla roscada -3- como una entrada de agua para el agua a presión, estando la boquilla adaptada para conectarse directamente con una salida roscada de un grifo -4- de suministro de agua o cualquier otro dispositivo de suministro de agua que tenga una salida tubular.

Una entrada de gas -5- para gases ricos en ozono presenta su eje paralelo a, pero lateralmente desviado de, el de la entrada de agua, uniéndose lateralmente una cámara de entrada de gas -6- con una, generalmente cilíndrica de otro modo, cámara de contacto -7- que rodea la entrada de agua. El mezclador presenta una boquilla pulverizadora -8- que incluye un elemento en espiral -9- (véase la figura 4) para generar una pulverización generalmente cónica -11- de agua introducida mediante la entrada de agua (véase la figura 5) de manera que se dirige una pulverización cónica a la cámara de contacto y hacia una abertura de salida de diámetro reducido coaxial -12- alejada de la misma. La propia cámara de contacto presenta un tamaño en sección transversal mayor que el diámetro de la abertura de salida. La boquilla pulverizadora es coaxial con la entrada de agua y la propia boquilla está ubicada generalmente en el centro de la cámara de contacto.

El diámetro de la abertura de salida corresponde sustancialmente al diámetro externo de la pulverización cónica a esa distancia de la boquilla de modo que no existe sustancialmente ningún espacio libre entre la parte exterior de la pulverización cónica y la periferia de la salida. De hecho, en uso, el perímetro exterior de la pulverización cónica puede verse recortado ligeramente por la periferia de la abertura de salida, aunque debe prestarse atención a esto en la medida en que no provoque que se fusionen gotitas más grandes en el perímetro de la salida.

Con respecto a la construcción del cuerpo mezclador, está convenientemente compuesto por una primera parte -15- en la forma de una cubierta que define la abertura de salida y un extremo abierto opuesto a la abertura de salida que recibe una segunda parte -16- que define la entrada de agua, la entrada de gas, así como una cavidad -17- entre la entrada de agua y la entrada de gas. En este caso, la unión lateral de la cámara de entrada de gas y de la cámara de contacto, se produce a los lados y bajo la cavidad.

La segunda parte del cuerpo se recibe en el extremo abierto de la parte de cubierta del cuerpo de manera similar a un tapón, tal como resulta más evidente de la figura 4 de los dibujos adjuntos. Tanto la primera como la segunda parte del cuerpo mezclador pueden estar moldeadas por inyección o moldeadas a presión a partir de material adecuado resistente al ozono y las dos partes pueden sellarse en conjunto de cualquier manera adecuada incluyendo soldadura ultrasónica, soldadura química y adhesivos. La abertura a la cavidad puede estar cerrada por un cierre -18- adecuado que puede presentar su propio collar de cuerda -19- tal como se muestra en la figura 4.

El mezclador incluye un dispositivo de detección de flujo en la forma de un sensor piezoeléctrico -21- que está conectado a un circuito asociado en la forma de una señal electrónica que genera una placa de circuito impreso -22- que tiene la función de amplificar señales generadas por el sensor piezoeléctrico y proporcionar una salida apropiada para hacer funcionar el circuito de control que se describe a continuación.

Con el fin de garantizar que el sensor piezoeléctrico se active adecuadamente por la vibración originada por el agua que pasa por el mezclador, el propio sensor piezoeléctrico, así como su circuito asociado en la forma de la placa de circuito impreso -22-, se reciben en la cavidad -17- en el cuerpo mezclador y el espacio restante dentro de la cavidad se rellena con un material ajustable adecuado. Por tanto, el material ajustable garantizará que las vibraciones generadas se transfieren apropiadamente al sensor piezoeléctrico.

En una disposición ventajosa del sensor piezoeléctrico, tiene la forma de un disco, en este caso de espuma, compresible delgado de diámetro más pequeño -23- adherido concéntricamente a ambas superficies del sensor. El diámetro externo más pequeño de los discos de espuma permite que la periferia externa del sensor piezoeléctrico se incruste firmemente en el material ajustable. Un pequeño orificio -24- (véase la figura 4) en el centro del disco de espuma que está más cerca de la boquilla permite que material ajustable entre en contacto con el sensor piezoeléctrico en la región central en un lado del mismo. El efecto es que el sensor piezoeléctrico, que está firmemente contenido en su periferia y que se encuentra en un estado excitado por el pequeño pilar (indicado por el número -24a- en la figura 5) de material ajustable que ocupa el pequeño orificio -24-, exhibe un movimiento potenciado como resultado del hecho de que la espuma permite una vibración potenciada del sensor piezoeléctrico con un resultado potenciado correspondiente derivado de lo mismo.

Naturalmente, el sensor piezoeléctrico es sensible a la vibración producida por el agua cuando pasa a través de la boquilla y la vibración variará, normalmente en frecuencia, con la velocidad de flujo del agua. La figura 8 es una gráfica que ilustra la variación de velocidades de flujo con presión y la salida desde el sensor piezoeléctrico y el circuito asociado.

Preferiblemente, se incluye un microprocesador -41- en la placa de circuito impreso y esto permite que se incorporen otros sensores electrónicos inteligentes en el circuito de mezclador tal como un sensor de proximidad de infrarrojos -42- para activar la boquilla así como para la conexión de una válvula de agua de control solenoide que, dado el caso, puede activar por sí misma el flujo de agua. Por tanto, el sensor puede usarse para activar el agua de enjuague ozonizada en un inodoro, por ejemplo.

Simplemente con motivos de completar la descripción, en la figura 7 se muestra un ejemplo de un circuito electrónico en forma de diagrama de bloques. Se observará que, en primer lugar, la salida desde el sensor piezoeléctrico se pasa a través de un filtro paso bajo -43- y posteriormente a través de un amplificador -44-. La señal amplificada se pasa a través de un filtro paso alto -45- seguido por un rectificador -46- y a continuación por un filtro

5 paso bajo -47-. Naturalmente, el circuito electrónico puede incluir un diodo emisor de luz (LED) -48- para indicar cuándo el sensor de vibración está en estado excitado. También, una función adicional del LED en el mezclador, o de un LED adicional, podrá ser comunicar otra información a un usuario tal como mostrar intervalos de temporización parpadeando cada 15 segundos, ayudando por tanto a la dosificación correcta de los artículos lavados. También puede mostrar errores o fallos de unidad al parpadear secuencias de luz roja (en oposición a las verdes o azules). La placa de circuito impreso puede estar provista de un conector de comunicaciones -49- para conectarse al generador de ozono, lo que se describe adicionalmente a continuación.

10 Un generador de ozono -25- independiente de construcción conocida de manera general y de descarga efecto corona está conectado de manera operativa mediante un tubo -26- adecuado para la entrada de gas -5- para gases ricos en ozono al mezclador. Sin embargo, el generador de ozono se modifica para funcionar según los términos de esta invención y aloja un circuito de control en una placa de circuito impreso (27) (véase la figura 3) dentro del alojamiento del generador de ozono.

15 El generador de ozono también está conectado al mezclador por medio de un cable de comunicaciones -28- que tiene la función de alimentar la placa de circuito impreso -22- y sensor piezoeléctrico -21- en la cavidad dentro del mezclador con energía eléctrica a una baja tensión de CC y de transportar señales generadas en respuesta al sensor piezoeléctrico al circuito de control en el alojamiento del generador de ozono.

20 El circuito de control incorpora un transformador y rectificador adecuados para conectarse, por medio de un cable -31- adecuado, fuente de alimentación de salida de suministro eléctrico. El circuito de control está configurado para activar una unidad de generación de ozono de descarga efecto corona -32- una vez recibida la señal del mezclador correspondiente a una velocidad mínima de flujo de agua predeterminada que pasa por el mezclador que corresponderá a la creación de una pulverización de agua en forma de cono que ocupa la abertura de salida de la cámara de contacto. De manera similar, el circuito de control desactiva la unidad de generación de ozono una vez que la señal recibida del mezclador corresponde a menos de dicha velocidad mínima de flujo. Se comprenderá que, de esta manera, se evita la generación de ozono en ausencia de un flujo de agua adecuado a través del mezclador y que, en consecuencia, no se puede expulsar ozono a la atmósfera.

30 En esta realización de la invención, el generador de ozono también incluye un ventilador centrífugo de velocidad variable -33- para soplar aire a través del generador de ozono y por tanto a la cámara de contacto del mezclador. El ventilador centrífugo presenta un impulsor centrífugo -34- sustancialmente convencional que es accionado por un motor eléctrico de CC de velocidad variable -35-. El motor eléctrico de velocidad variable está controlado por el circuito de control en respuesta a las señales recibidas desde el sensor piezoeléctrico de manera que el ventilador se activa antes de que se produzca la activación del generador de ozono y se desactiva después de que se produzca la desactivación del generador de ozono.

40 En uso, se genera una pulverización de agua de desinfección que incluye ozono como desinfectante, pasando la pulverización por la cámara de contacto y fuera de la abertura de salida de modo que la pulverización arrastra ozono hacia la salida, tal como se describió anteriormente.

45 El funcionamiento del dispositivo de desinfección es iniciado mediante la apertura del grifo para provocar que el agua fluya por el mezclador y una vez la velocidad de flujo alcanza un nivel mínimo de, en este caso, aproximadamente 1,3 litros por minuto, y preferiblemente entre 1,6 y 2 litros por minuto, el circuito de control, en primer lugar, activará el motor de CC que acciona el ventilador para establecer un flujo de aire por encima de la unidad de descarga con efecto corona -32- y, poco después, el circuito de alta tensión de la unidad de descarga con efecto corona presenta la energía suficiente para comenzar a generar ozono. Se sigue esta rutina para asegurarse de que todo el ozono que se genera es llevado al mezclador. El circuito de control también puede activar una luz indicadora tal como un LED azul para indicar que el aire está fluyendo y que el ozono está siendo generado.

50 A medida que el grifo se abre adicionalmente, el sensor piezoeléctrico en la boquilla provoca una señal de flujo aumentado para enviarse al circuito de control que ajusta la velocidad del ventilador para aumentar el flujo de aire en respuesta al aumento de flujo de agua. Por tanto, el dispositivo de desinfección presenta la capacidad de detectar la velocidad de flujo agua y de suministrar una cantidad aumentada de ozono al mezclador cuando la velocidad de flujo de agua aumenta.

El ozono y el agua mezclados abandonan la boquilla en forma de gotitas pequeñas/en forma de pulverización e inciden en el objetivo que está situado o sujeto en el agua pulverizada donde está limpiándose.

60 Por tanto, el aire es soplado por el ventilador a través de la unidad de descarga con efecto corona a una velocidad que puede variar según la señal recibida desde el sensor piezoeléctrico y su circuito asociado. A este respecto, debe observarse que el sensor piezoeléctrico detecta la vibración originada por el paso del agua a través del elemento en espiral y la boquilla del mezclador y las propiedades de las vibraciones variarán según la velocidad de flujo de agua que pasa por el mezclador.

65 Simplemente a modo de ejemplo, en el equipo de prueba empleado, las siguientes presiones dieron como resultado

## ES 2 609 815 T3

las velocidades de flujos de agua y las velocidades del ventilador expresadas con el contenido de ozono del agua expresado:

Bar de presión	Velocidad de flujo litros/min	Velocidad del ventilador RPM	Contenido de Ozono ppm
2	1,3	2000	26
		2500	29
		3000	29
2,5	1,5	2000	26
		2500	28
		3000	28
3	1,7	2000	22
		2500	25
		3000	25
3,5	1,8	2000	22
		2500	25
		3000	25
4	1,9	2000	22
		2500	23
		3000	24

5 A pesar de lo anterior, debe observarse que también está previsto que la presión ligeramente reducida originada en cámara de mezclado gracias al movimiento de pulverizado en su interior, puede ser suficiente para inducir un flujo de aire satisfactorio a través del generador de ozono, haciendo que el ventilador y sus controles asociados no sean necesarios con el subsiguiente ahorro en costes. Sin embargo, en un caso de este tipo, la presión del suministro de agua será relativamente consistente dentro de un intervalo práctico predeterminado disponible de la red de suministro de agua.

10 Existen numerosas variaciones y aplicaciones para la invención. Por tanto, por ejemplo, podría producirse una unidad portátil como una unidad autónoma colocada al hombro con un depósito de agua, una batería y una lanza de pulverización. Un usuario podría pasear por una zona desinfectando equipos para gimnasios u otras zonas grandes que no toleran grandes volúmenes de agua.

15 La boquilla podrá estar unida a un lavavajillas con el fin de suministrar pulverizaciones desinfectantes constantes durante un ciclo de lavado. Esta disposición puede permitir que un lavavajillas reduzca su temperatura de funcionamiento así como que ahorre electricidad.

20 La boquilla podrá estar unida a un tipo de sistema de nebulización para crear una bruma fría sobre productos frescos para enfriar y desinfectar en muchas situaciones tales como un mercado, un vehículo de transporte, o cualquier otro entorno apropiado.

25 El dispositivo podría usarse en un túnel con un transportador y múltiples boquillas podrían estar separadas a lo largo de la longitud del túnel para artículos de gran volumen que necesitan ser desinfectados. Una disposición de este tipo podría usarse para desinfectar cajas de envases de pescado o cualquier otra caja de envase de productos frescos. Este sistema también podría usarse para desinfectar y eliminar pesticidas en grandes volúmenes de productos frescos en plantas de envasado.

30 El dispositivo de desinfección puede estar conectado a un inodoro para pulverizar agua enriquecida con ozono en el inodoro tras enjuagarlo. De este modo, pueden reducirse las bacterias y los olores.

35 La unidad puede ser una unidad empotrada o montada en la pared asociada con un depósito de lavado integrado, por ejemplo.

Existen numerosas variaciones de la invención sin apartarse del alcance de la misma.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de desinfección basado en ozono que comprende un mezclador (2) que presenta un cuerpo generalmente hueco con una entrada de agua (3) para agua a presión; una boquilla pulverizadora (8) para generar una pulverización generalmente cónica (11) de agua introducida mediante la entrada de agua; una cámara de contacto (7) que se comunica con una entrada de gas (5) para gases ricos en ozono; una abertura de salida (12) de la cámara de contacto, siendo la abertura de salida coaxial con la boquilla pulverizadora y estando alejada de la misma, y un dispositivo de detección de flujo para detectar la cantidad de flujo de agua que pasa a través de la boquilla pulverizadora, en el que el dispositivo de detección de flujo es un dispositivo de detección de flujo electrónico (21) para detectar la vibración provocada por un flujo de agua que pasa por el mezclador.
2. Dispositivo de desinfección basado en ozono según la reivindicación 1 en el que el dispositivo de detección de flujo electrónico está ubicado en una cavidad (17) prevista en el cuerpo mezclador.
3. Dispositivo de desinfección basado en ozono según una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2 en el que el dispositivo de detección de flujo electrónico incluye un sensor piezoeléctrico (21) y un circuito asociado apropiado para generar una señal indicativa de la velocidad de flujo de agua que pasa por el mezclador.
4. Dispositivo de desinfección basado en ozono según la reivindicación 3 en el que el sensor piezoeléctrico está incrustado en un material ajustable y presenta la forma general de un disco que presenta un disco compresible delgado de diámetro más pequeño (23) adherido concéntricamente a ambas superficies del disco de sensor, con el diámetro exterior del sensor piezoeléctrico incrustado firmemente en el material ajustable y en el que un pequeño orificio (24) en el centro de un disco permite que el material ajustable entre en contacto con el sensor piezoeléctrico en la región central en el un lado del mismo.
5. Dispositivo de desinfección basado en ozono según una cualquiera de las reivindicaciones 3 ó 4 en el que el circuito asociado se porta en una placa de circuito impreso (22) alojada dentro del cuerpo mezclador.
6. Dispositivo de desinfección basado en ozono según la reivindicación 5 en el que la placa de circuito impreso está alojada en una cavidad (17) en el cuerpo mezclador.
7. Dispositivo de desinfección basado en ozono según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el dispositivo de detección de flujo y un circuito asociado están dispuestos para activar y desactivar un generador de ozono (25) conectado de manera operativa a la entrada de gas para gases ricos en ozono.
8. Dispositivo de desinfección basado en ozono según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que una señal emitida por el dispositivo de detección de flujo y circuito asociado activa y desactiva de manera operativa un ventilador (34) que suministra aire al generador de ozono, efectuándose la activación del ventilador antes de que se produzca la activación del generador de ozono y efectuándose la desactivación del ventilador después de que se produzca la desactivación del generador de ozono.
9. Dispositivo de desinfección basado en ozono según la reivindicación 8 en el que el ventilador puede funcionar a diferentes velocidades en función de la velocidad de flujo de agua que pasa a través de la boquilla pulverizadora.
10. Dispositivo de desinfección basado en ozono según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el diámetro de la abertura de salida corresponde sustancialmente al diámetro de la pulverización cónica en esa posición de modo que no existe sustancialmente ningún espacio libre entre la parte exterior de la pulverización cónica y la periferia de la salida, en uso.
11. Dispositivo de desinfección basado en ozono según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la propia cámara de contacto presenta un tamaño en sección transversal mayor que el diámetro de la abertura de salida.
12. Dispositivo de desinfección basado en ozono según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la entrada de gas para gases ricos en ozono presenta un eje paralelo a, pero lateralmente desviado de, el de la entrada de agua, uniéndose lateralmente una cámara de entrada de gas con la cámara de contacto.
13. Dispositivo de desinfección basado en ozono según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el cuerpo mezclador está compuesto por una primera parte (15) en la forma de una cubierta que define la abertura de salida que recibe, en un extremo abierto opuesto a la abertura de salida, una segunda parte (16) que define la entrada de agua, la entrada de gas y una cavidad (17) para recibir el dispositivo de detección de flujo electrónico para detectar la cantidad de flujo de agua que pasa a través de la boquilla pulverizadora, recibiendo la segunda parte del cuerpo en el extremo abierto de la parte de cubierta del cuerpo de manera similar a un tapón.
14. Dispositivo de desinfección basado en ozono según la reivindicación 13 en el que la entrada de agua está

## ES 2 609 815 T3

configurada como una boquilla roscada para aplicarse directamente a una espita roscada complementaria de un grifo (4) u otro artículo dispensador de agua tubular.

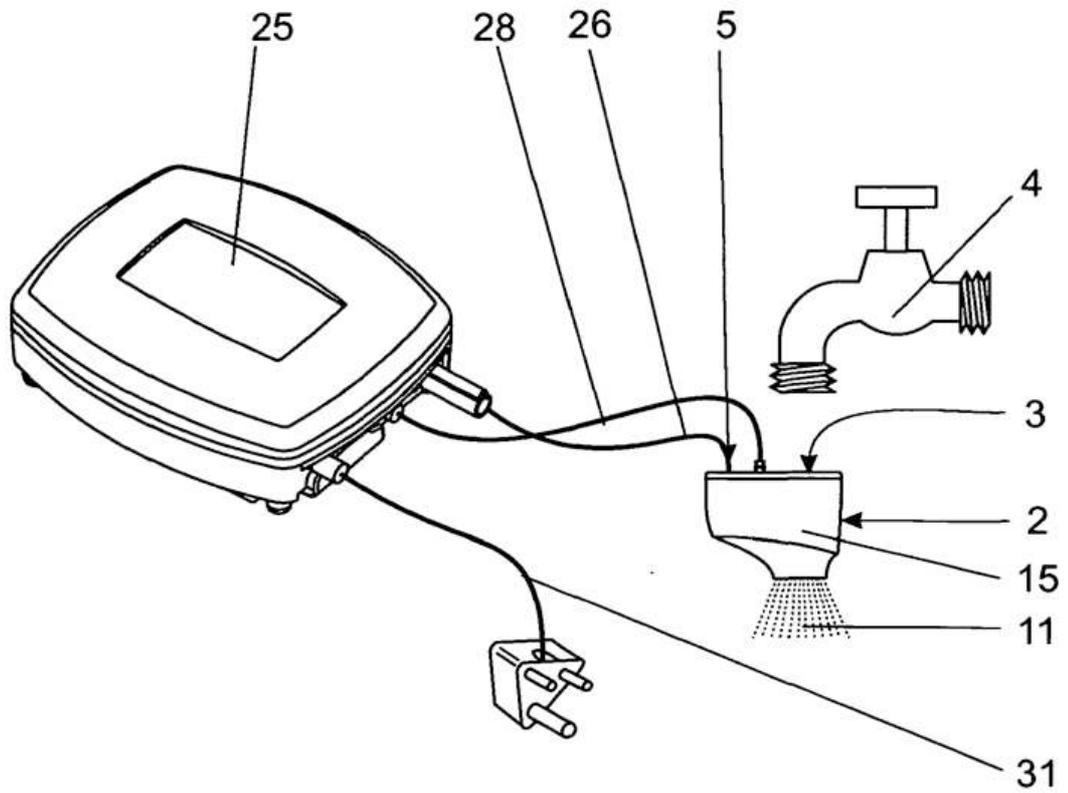


Figura 1

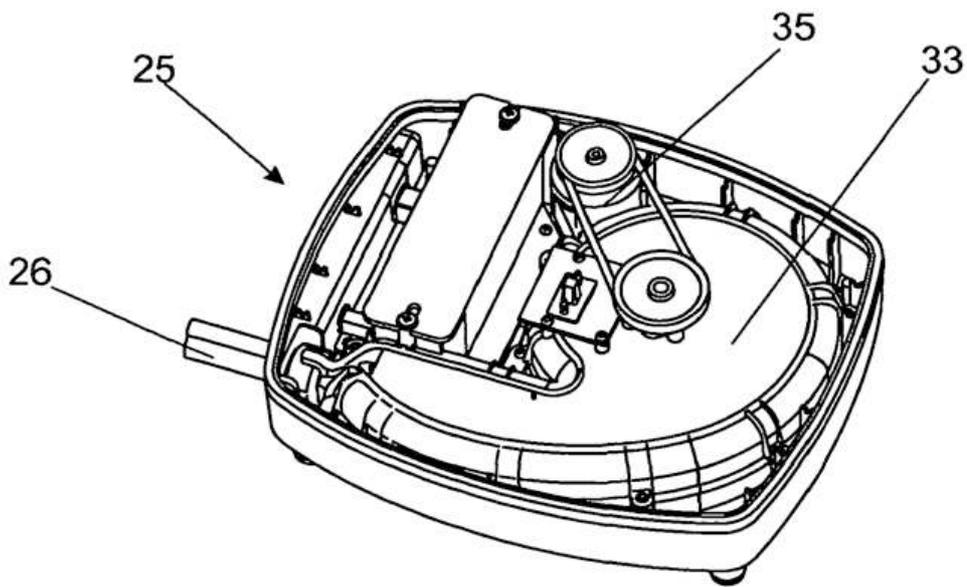


Figura 2

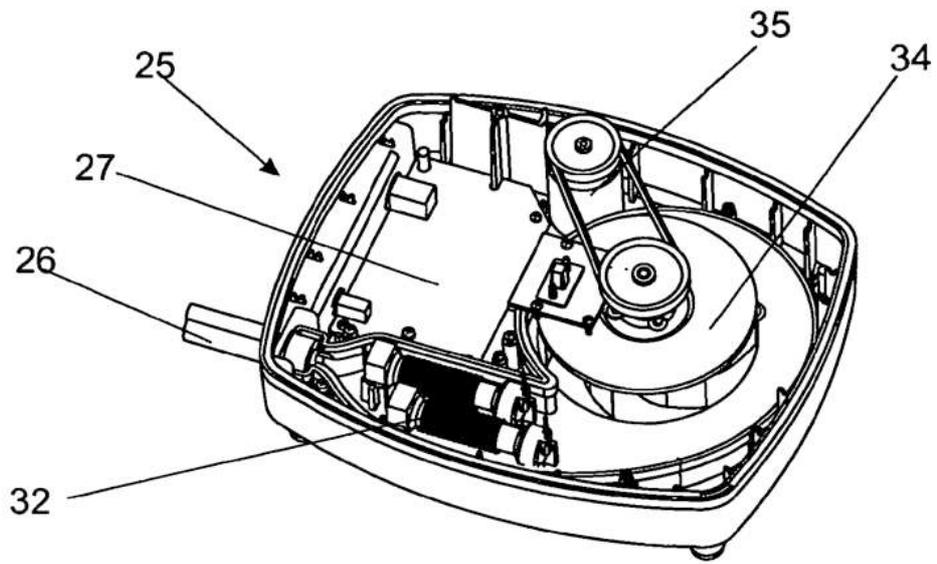


Figura 3

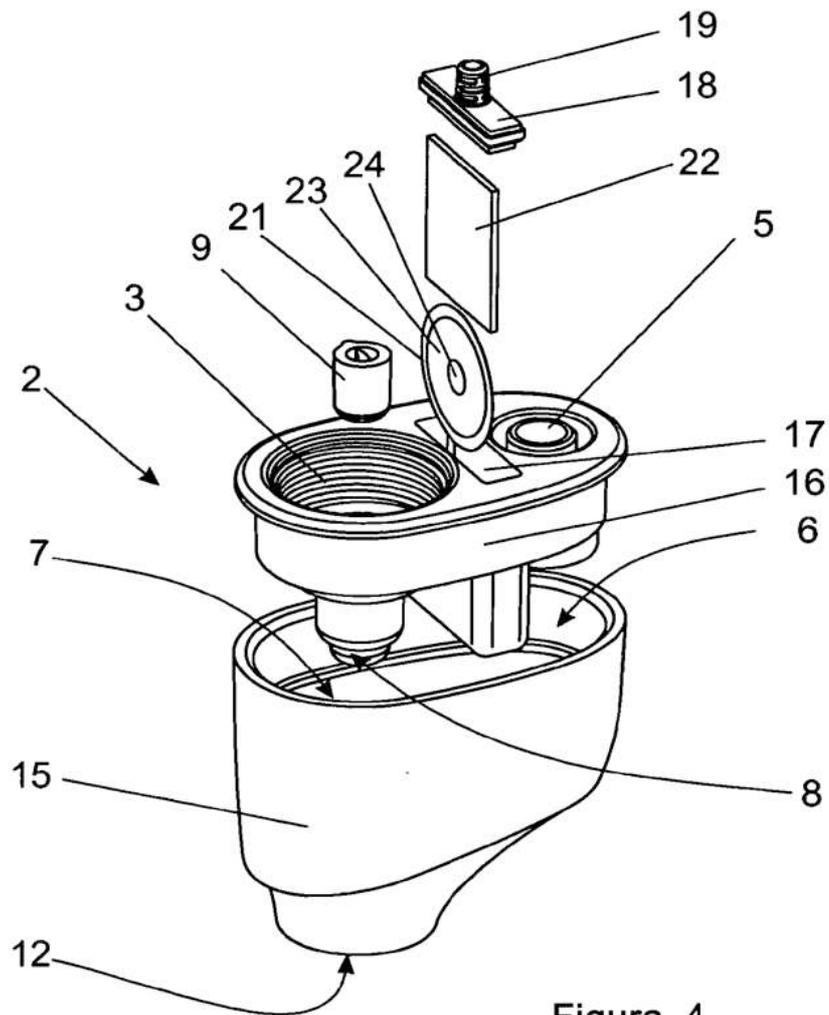


Figura 4

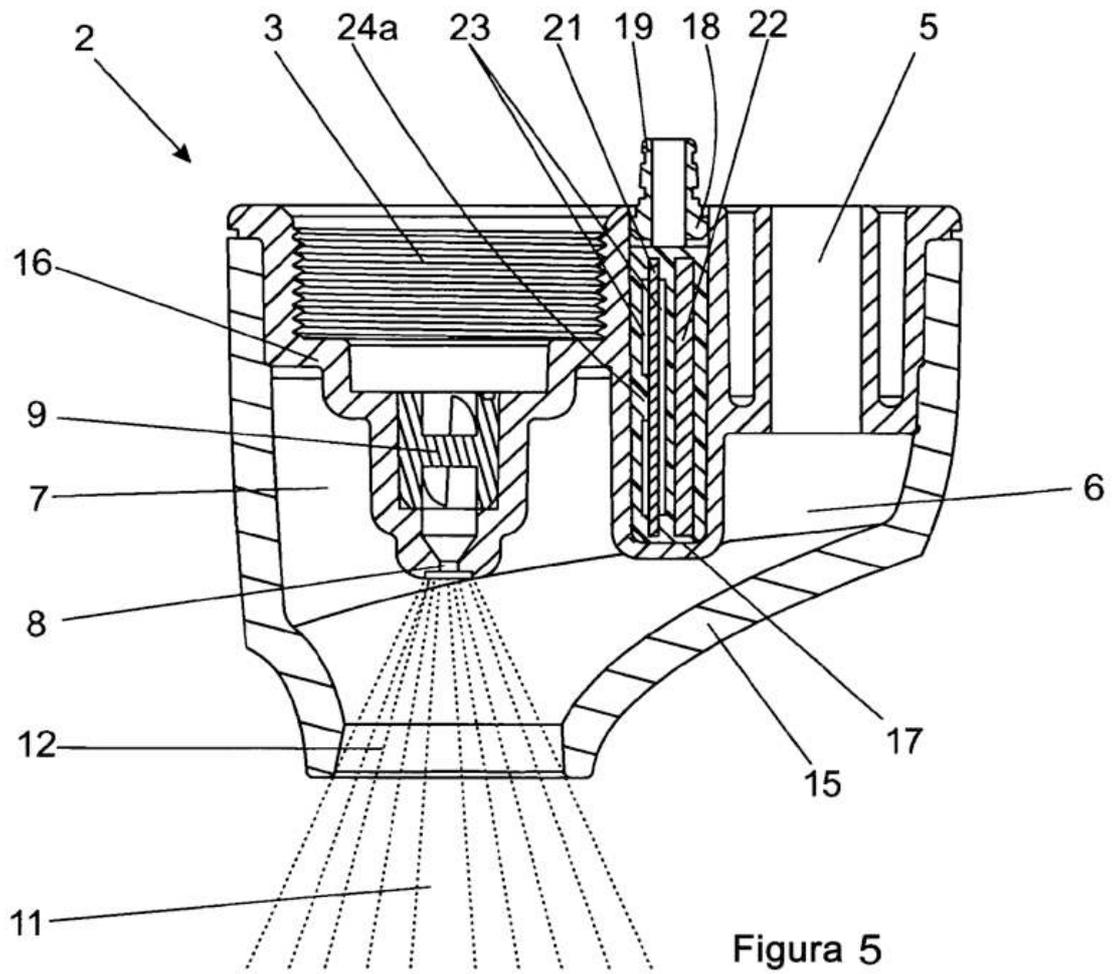


Figura 5

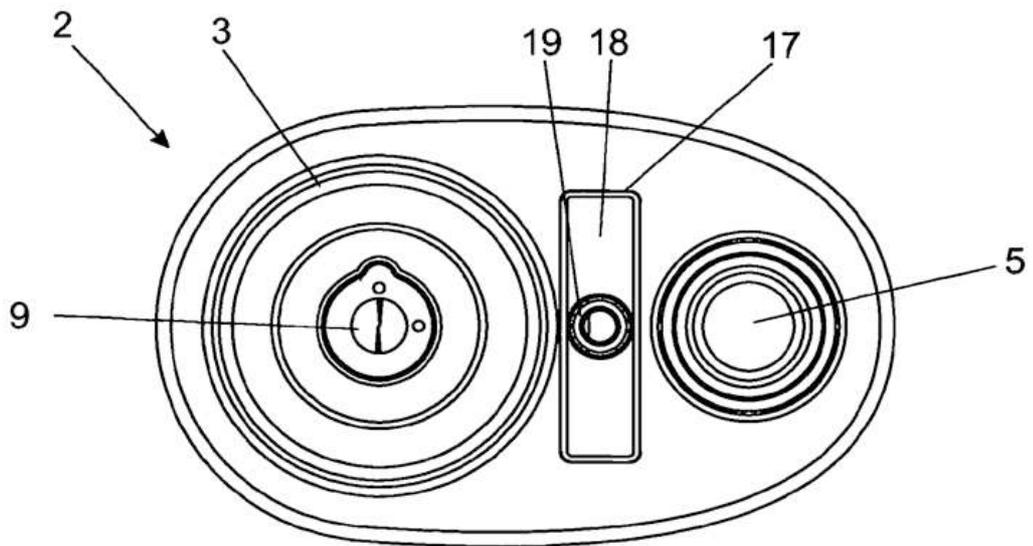


Figura 6

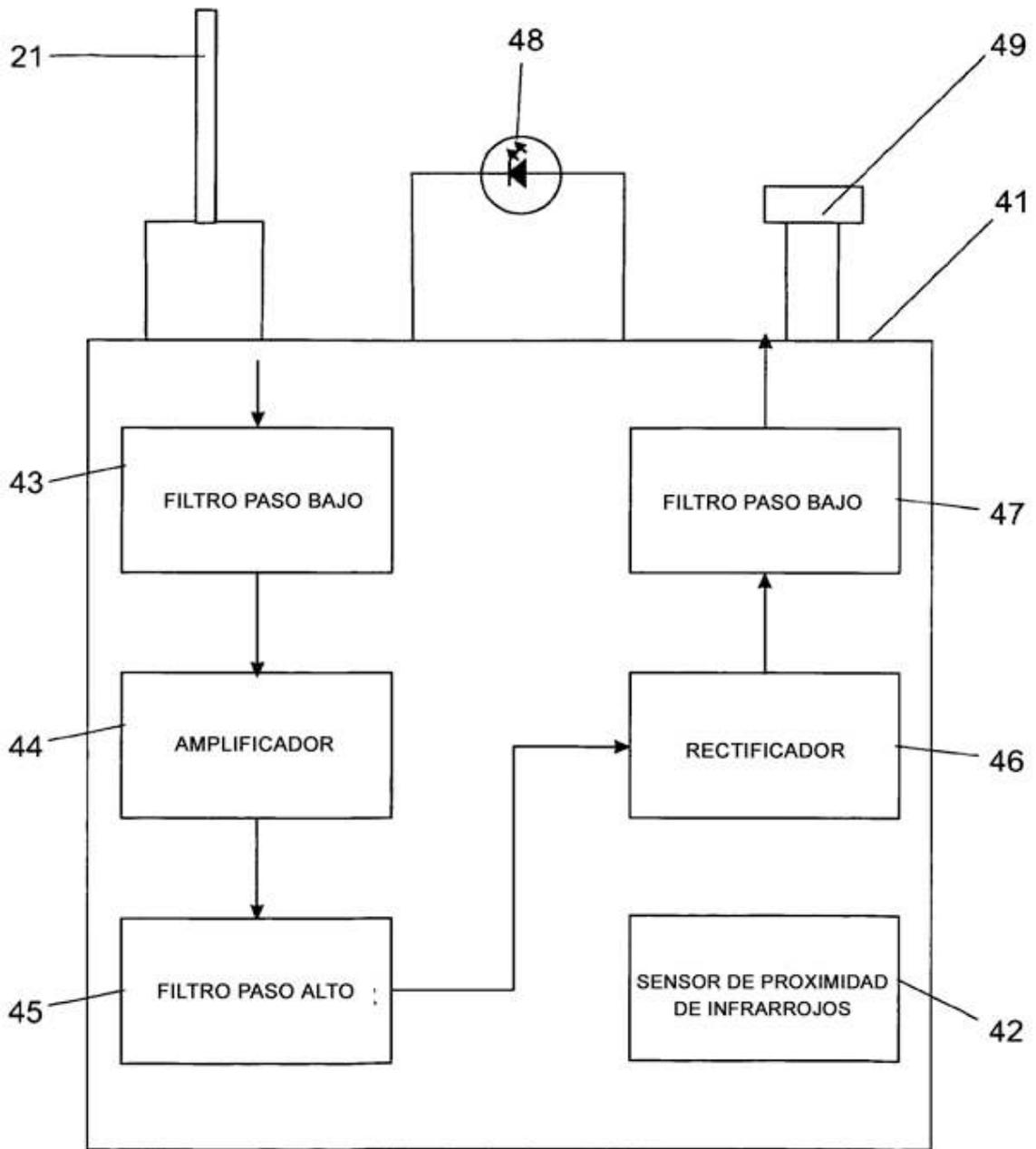


Figura 7

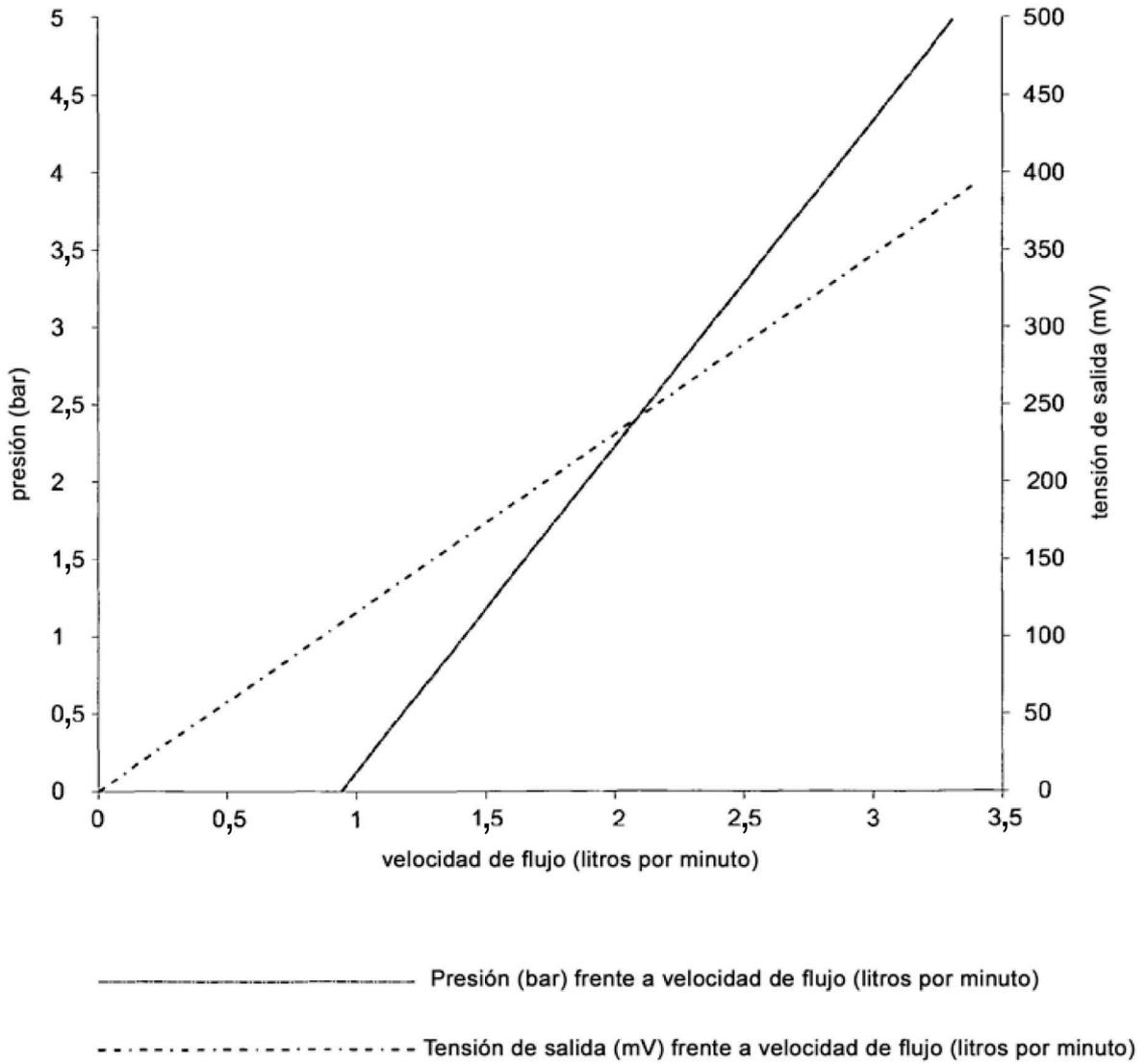


Figura 8