

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 669 974**

51 Int. Cl.:

A23B 7/157 (2006.01)

A23B 7/158 (2006.01)

A23L 3/358 (2006.01)

A23L 3/3589 (2006.01)

A23B 4/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.05.2012 PCT/IB2012/052359**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.11.2012 WO12153305**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2012 E 12731683 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2018 EP 2706864**

54 Título: **Dispositivo de desinfección a base de ozono y mezclador para el mismo**

30 Prioridad:

12.05.2011 ZA 201103474

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

29.05.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**RUSSELL, CRISPIN, MILES y
MARSHALL, MARK, GREGORY**

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 669 974 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 a base de ozono y mezclador para el mismo

5 SECTOR DE LA INVENCION

Esta invención se refiere a un dispositivo de desinfección a base de ozono de naturaleza general en la que el dispositivo, en uso, genera un chorro de agua que tiene una cantidad eficaz y apropiada de ozono incorporado en la misma. Más concretamente, la invención se refiere a un dispositivo de desinfección a base de ozono que es adecuado para su utilización en relación con los alimentos, aunque puede ser utilizado en muchas otras aplicaciones.

Aún más concretamente, la invención se refiere a un dispositivo de desinfección de naturaleza general descrito en nuestra solicitud de patente internacional WO 2010/001279 publicada anteriormente.

15 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El crecimiento microbiano es la preocupación principal en la industria de procesamiento de alimentos y los consumidores. La presencia de microorganismos patógenos en los productos alimenticios puede conducir potencialmente a brotes de enfermedades transmitidas por alimentos.

Productos químicos a base de cloro tales como hipoclorito de sodio, hipoclorito de calcio, dicloroisocianurato de sodio y compuestos cuaternarios de amonio han sido empleados en el pasado para la desinfección de productos alimenticios. No obstante, el cloro es más efectivo a un pH de 6 a 8, y se vuelve menos efectivo fuera de este intervalo de pH. Asimismo, el cloro puede producir subproductos tóxicos que son dañinos para la salud humana, tales como las cloraminas y los trihalometanos.

Como resultado de esto, la Unión Europea ha impuesto una prohibición contra la utilización de compuestos de cloro para la desinfección de productos alimenticios, tal como se especifica en la Directiva 2092/91 de la UE. En consecuencia, se ha realizado un esfuerzo conjunto para mejorar la tecnología empleando productos cuya base no sea cloro para la descontaminación de productos alimenticios. Esto ha resultado en un mayor interés en las propiedades desinfectantes del ozono. La utilización de ozono para desinfectar alimentos ha sido aprobada por la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA, Food and Drug Administration).

Se observa que se ha informado que el ozono tiene aproximadamente 1,5 veces el potencial oxidante del cloro siendo los tiempos de contacto para la acción antimicrobiana del ozono habitualmente de cuatro a cinco veces menores que los del cloro.

Se ha demostrado que el ozono es un oxidante altamente reactivo que es capaz de matar microorganismos tales como bacterias y reaccionar con otros productos químicos tales como pesticidas y herbicidas. Por supuesto, una ventaja importante del ozono es su descomposición natural en oxígeno y, por lo tanto, su utilización en la desinfección de productos alimenticios es altamente beneficiosa, ya que se descompone en un gas no tóxico. Por lo tanto, no desprende olor, ni contamina los productos alimenticios, y no queda ningún compuesto residual o residuo tóxico. El agua de enjuague puede ser vertida al ambiente o utilizada para otras aplicaciones sin tratamiento adicional o descontaminación.

En los procedimientos de desinfección de la técnica anterior que utilizan ozono que son conocidos por el solicitante, los sistemas de inyección venturi y los difusores de burbujas han sido utilizados para mezclar ozono en agua. En el caso de los inyectores venturi, el agua es forzada a través de un cuerpo cónico convergente, que inicia un diferencial de presión entre la entrada y la salida del sistema. Esto crea un vacío en el interior del cuerpo del inyector, iniciando de este modo un flujo de aire rico en ozono a través de un orificio de aspiración.

Con respecto a los difusores de burbujas, el ozono es emitido en burbujas por debajo de la superficie del agua. Independientemente de los problemas que se identifican con más detalle a continuación, los difusores de burbujas presentan un inconveniente inherente en el sentido de que los orificios del difusor con frecuencia se obstruyen con el tiempo, disminuyendo de este modo la eficacia del sistema.

En ambos casos, el ozono es disuelto en el agua, habitualmente a partir de un aire rico en ozono, y una proporción apreciable de la capacidad de esterilización del ozono puede ser gastada en la esterilización de la propia agua. Esto deja una cantidad reducida de ozono disponible para la desinfección efectiva del objetivo final que puede ser producto fresco, por ejemplo.

Además, estos sistemas de la técnica anterior parecen permitir liberar ozono gaseoso libre a la atmósfera en mayores concentraciones que las permitidas por las normas reguladoras. Cabe señalar que el ozono libre en el aire es dañino cuando excede concentraciones predeterminadas.

A este respecto, se debe tener en cuenta que, en la Unión Europea, se informa que el valor objetivo actual para las concentraciones de ozono es de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que es aproximadamente $60 \text{ nmol}/\text{mol}$. Este objetivo se aplica a todos los estados miembros de conformidad con la Directiva 2008/50/CE, aunque no existe una fecha establecida para formalizar esto como un requisito y es tratado como un objetivo a largo plazo. En los Estados Unidos, en mayo de 2008, la Agencia de Protección Ambiental (EPA, Environmental Protection Agency) redujo su estándar de ozono de $80 \text{ nmol}/\text{mol}$ a $75 \text{ nmol}/\text{mol}$. Esto se hizo a pesar del hecho de que los propios científicos y la junta asesora de la Agencia habían recomendado reducir el estándar a $60 \text{ nmol}/\text{mol}$. La EPA ha desarrollado un índice de calidad del aire para ayudar a explicar los niveles de contaminación del aire al público en general, y actualmente, los estándares actuales describen una fracción molar de ozono promedio de ocho horas de $85 \text{ nmol}/\text{mol}$ a $104 \text{ nmol}/\text{mol}$ como "no saludable para grupos sensibles"; $105 \text{ nmol}/\text{mol}$ a $124 \text{ nmol}/\text{mol}$ como "no saludable"; y $125 \text{ nmol}/\text{mol}$ a $404 \text{ nmol}/\text{mol}$ como "muy poco saludable". La Organización Mundial de la Salud recomienda $51 \text{ nmol}/\text{mol}$.

El exceso de ozono en el aire es, por lo tanto, bastante indeseable y es importante que cualquier dispositivo de desinfección que utilice ozono como su medio de desinfección activo no libere ninguna cantidad apreciable de ozono a la atmósfera, a la vez que proporciona una concentración efectiva para destruir las bacterias objetivo, etc.

Existe la necesidad de un dispositivo de desinfección a base de ozono que supere, al menos en cierta medida, las dificultades percibidas con los dispositivos de la técnica anterior descritos anteriormente.

20 CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION

Según un primer aspecto de esta invención, se da a conocer un dispositivo de desinfección a base de ozono que comprende un mezclador que tiene un cuerpo, en general, hueco, con una entrada de agua para agua a presión; una boquilla de pulverización para generar un chorro de agua, en general, cónico, introducida a través de la entrada de agua; una cámara de contacto que comunica con una entrada de gas para gases ricos en ozono; y una abertura de salida desde la cámara de contacto, siendo la abertura de salida coaxial con la boquilla de pulverización y separada de la misma, en la que el diámetro de la abertura de salida corresponde sustancialmente al diámetro del chorro cónico en esa posición, de forma que no existe sustancialmente espacio libre entre el exterior del chorro cónico y la periferia de la salida, en utilización, y en la que la cámara de contacto tiene un tamaño de sección transversal mayor que el tamaño de la abertura de salida.

Otras características del primer aspecto de la invención permiten que la entrada de gas para gases ricos en ozono tenga un eje paralelo, pero desviado lateralmente, con respecto al de la entrada de agua con una cámara de entrada de gas que se une lateralmente con la cámara de contacto; que el cuerpo del mezclador esté compuesto de una primera parte en forma de una cubierta que define la abertura de salida que recibe, en un extremo abierto de la misma opuesto a la abertura de salida, una segunda parte que define la entrada de agua, la entrada de gas y una bolsa para recibir un dispositivo electrónico de detección de flujo para detectar la magnitud del flujo de agua a través de la boquilla de pulverización, recibiendo la segunda parte del cuerpo en el extremo abierto de la parte de cubierta del cuerpo de manera similar a un tapón; y que tanto la primera como la segunda partes del cuerpo del mezclador sean moldeadas por inyección o fundidas a partir de un material adecuado resistente al ozono.

Otras características adicionales del primer aspecto de la invención permiten que el dispositivo de detección de flujo incluya un sensor piezoeléctrico y un circuito asociado, habitualmente en forma de una placa de circuito impreso alojado en el interior del cuerpo del mezclador, convenientemente en la bolsa mencionada anteriormente en el que el mismo está presente; que el dispositivo de detección de flujo y el circuito asociado estén dispuestos para activar y desactivar un generador de ozono conectado operativamente a la entrada de gas para gases ricos en ozono; que una señal emitida por el dispositivo de detección de flujo y el circuito asociado active y desactive un ventilador que suministra aire al generador de ozono y capaz de funcionar a diferentes velocidades dependiendo del caudal de agua a través de la boquilla de pulverización, efectuándose la activación del ventilador antes de que tenga lugar la activación del generador de ozono y efectuándose la desactivación del ventilador después de que tenga lugar la desactivación del generador de ozono; y que la entrada de agua se configure como un casquillo roscado para su aplicación directamente a un caño roscado complementario de un grifo o de otro elemento tubular distribuidor de agua.

Según un segundo aspecto de la invención, se da a conocer un dispositivo de desinfección a base de ozono que comprende un mezclador tal como el definido anteriormente; un generador de ozono conectado operativamente 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 que se recibe una señal desde el dispositivo de detección de flujo y cualquier circuito asociado correspondiente a un caudal mínimo de agua a través del mezclador que se requiere para desarrollar un cono de chorro 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 corresponde a menos de dicho caudal mínimo.

Características adicionales del segundo aspecto de la invención permiten que se incluya un ventilador de velocidad variable para soplar aire a través del generador de ozono y al interior de la cámara de contacto del mezclador, estando controlado el ventilador de velocidad variable por el circuito de control en respuesta a las señales recibidas

desde el dispositivo de detección de flujo; que el circuito de control active y desactive el ventilador dependiendo del caudal de agua a través de la boquilla de pulverización siendo efectuada la activación del ventilador antes de que tenga lugar la activación del generador de ozono y siendo efectuada la desactivación del ventilador después de que tenga lugar la desactivación del generador de ozono; que el ventilador sea accionado por un motor eléctrico de CC en el que la velocidad del motor de CC está controlada por el circuito de control; que el ventilador eléctrico sea un ventilador centrífugo; y que el generador de ozono sea un generador de ozono del tipo de descarga de corona.

Según un tercer aspecto de la invención, se da a conocer un procedimiento para producir un chorro desinfectante de agua que lleva ozono como desinfectante activo, estando caracterizado el procedimiento por que comprende generar mediante una boquilla generadora de pulverización un chorro cónico de agua que es pulverizada en una cámara de contacto que tiene un tamaño de sección transversal mayor que el tamaño de una abertura de salida coaxial con la boquilla generadora de pulverización, en el que son introducidos gases ricos en ozono en la cámara de contacto para que el chorro pase a través de la cámara de contacto y salga a través de una abertura de salida tal que el ozono es expulsado con el chorro fuera de la salida.

Se debe tener en cuenta que la práctica de la presente invención da como resultado que los gases ricos en ozono sean arrastrados por multitud de gotitas de agua del chorro y se cree que el ozono se adhiere de alguna manera, posiblemente electromecánica o electrostáticamente, a la superficie de las gotas de agua sin que ninguna proporción apreciable del ozono se disuelva en el agua. Esta teoría explica las mediciones prácticas tomadas hasta la fecha, que indican que el agua transporta más ozono de lo que normalmente sería soluble en él. Las pruebas realizadas hasta la fecha también han revelado que no hay sustancialmente ozono libre en el aire que rodea el chorro desinfectante y que queda poco o nada de ozono en el agua utilizada. La práctica de la invención aparentemente se acerca a la utilización óptima del ozono y le permite ser altamente eficaz en su actividad desinfectante.

Cabe mencionar que las pruebas realizadas fueron bastante rudimentarias, pero indicaron claramente que el ozono limitado se disolvió en las gotas de agua como resultado del hecho de que se incluyó un tinte azul en el agua y, mientras que el tinte se oxidó a un estado incoloro en ese momento, solo se observó una oxidación muy limitada en el momento de la pulverización.

Aunque el mecanismo de unión, u otro mecanismo, de las moléculas de ozono a las gotas de agua del chorro todavía no se conoce del todo, o no se ha investigado técnicamente de manera completa, las pruebas realizadas hasta la fecha indican que el tamaño de la gota desarrollada por la pulverización está preferentemente entre 10 y 50 μm , y el cono del chorro de agua tiene preferentemente un ángulo de cono de entre 35° y 45°.

Asimismo, el flujo desarrollado por el ventilador y la reducción de presión creada por el flujo del chorro cónico fuera de la abertura de salida, es tal que se mantiene una presión ligeramente negativa, del orden de 10 mm de agua (100 Pa) en el interior de la cámara de contacto. A este respecto, se realizarán más pruebas para determinar si es o no práctico eliminar completamente el ventilador, y esto dependerá en gran medida de la presión negativa que se genere en el interior de la cámara de contacto y de la naturaleza de la trayectoria del flujo a través del generador de ozono al mezclador.

Asimismo, el flujo desarrollado por el ventilador y la reducción de presión creada por el flujo del chorro cónico fuera de la abertura de salida, se cree que, en general, está equilibrado de modo que se mantiene una presión ligeramente negativa, del orden de 10 mm de agua (100 Pa), en el interior de la cámara de contacto.

Para que las características anteriores y otras de la invención puedan ser más evidentes, se describirá ahora una realización que abarca todos los aspectos diferentes 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 a base de ozono según la invención;

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

la figura 3 es una ilustración similar del generador de ozono con ciertos componentes eliminados para revelar otros;

la figura 4 es una vista, en perspectiva, con las piezas separadas, del mezclador según esta invención;

la figura 5 es un alzado, en sección, del mezclador según la invención;

la figura 6 es una vista, en planta, del mezclador;

la figura 7 y,

- 5 la figura 8 es un gráfico que muestra la variación de la salida del sensor piezoeléctrico y el circuito asociado y a la presión del agua con respecto al caudal a través del mezclador.

DESCRIPCIÓN DETALLADA CON REFERENCIA A LOS DIBUJOS

10 En la realización de la invención mostrada en los dibujos, un dispositivo de desinfección a base de ozono comprende un mezclador -2- que tiene un cuerpo, en general, hueco con un casquillo roscado -3- como entrada de agua para agua a presión, estando adaptado el casquillo para la conexión directa a una salida roscada desde un grifo -4- de suministro de agua o a algún otro dispositivo de suministro de agua que disponga de una salida tubular.

15 Una entrada de gas -5- para gases ricos en ozono tiene su eje paralelo, pero desviado lateralmente, con respecto al de la entrada de agua con una cámara de entrada de gas -6- que se une lateralmente con una cámara de contacto -7-, en general, cilíndrica, que rodea la entrada de agua. El mezclador tiene una boquilla -8- de pulverización que incorpora un generador de turbulencia -9- (véase la figura 4) para generar un chorro -11-, en general, cónico de agua introducida a través de la entrada de agua (véase la figura 5) de manera que el chorro cónico es dirigido hacia la cámara de contacto y hacia una abertura de salida -12- de diámetro reducido, coaxial, separada de la misma. La propia cámara de contacto tiene un tamaño de sección transversal mayor que el diámetro de la abertura de salida. La boquilla de pulverización es coaxial con la entrada de agua y la propia boquilla está localizada, en general, centralmente en la cámara de contacto.

25 El diámetro de la abertura de salida corresponde sustancialmente al diámetro exterior del chorro cónico a esa distancia de la boquilla, de modo que no existe sustancialmente espacio libre entre la parte exterior del chorro cónico y la periferia de la salida. De hecho, en utilización, el perímetro exterior del chorro cónico puede estar cortado ligeramente por la periferia de la abertura de salida, aunque se debe tener cuidado de que la extensión de esto no haga que las gotas más grandes se unan en el perímetro de la salida.

30 Por lo que respecta a la construcción del cuerpo del mezclador, está convenientemente compuesto por una primera parte -15- en 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 bolsa -17- entre la entrada de agua y la entrada de gas. La unión lateral de la cámara de entrada de gas y la cámara de contacto, en este caso, tiene lugar en los lados y por debajo de las paredes exteriores de la bolsa.

35 La segunda parte del cuerpo es recibida en el extremo abierto de la parte de la cubierta del cuerpo de manera similar a un tapón, tal como será más evidente a partir de la figura 4 de los dibujos adjuntos. Tanto la primera como la segunda partes del cuerpo del mezclador pueden ser moldeadas por inyección o fundidas a partir de un material adecuado resistente al ozono, y las dos partes pueden ser selladas entre sí permanentemente de forma adecuada incluyendo soldadura por ultrasonidos, soldadura con disolvente y adhesivo.

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

45 Para garantizar que el sensor piezoeléctrico se active adecuadamente mediante la vibración creada por el agua que pasa a través del mezclador, el propio sensor piezoeléctrico, así como su circuito asociado en forma de placa de circuito impreso -22-, son recibidos en la bolsa -17- en el cuerpo del mezclador, y el espacio restante en el interior de la bolsa se llena con un material ajustable adecuado. El material ajustable garantizará de este modo que las vibraciones generadas serán transferidas adecuadamente al sensor piezoeléctrico.

50 Por supuesto, el sensor piezoeléctrico es sensible a las vibraciones creadas por el agua a medida que pasa a través de la boquilla, y la vibración variará, habitualmente, en frecuencia, con el caudal de agua. La figura 7 es un gráfico que muestra la variación del caudal con la presión y la salida del sensor piezoeléctrico y el circuito asociado.

55 Un generador de ozono -25- separado de construcción, en general, conocida y del tipo de descarga de corona está conectado operativamente mediante un tubo -26- adecuado a la entrada de gas -5- para gases ricos en ozono al mezclador. No obstante, el generador de ozono está modificado para funcionar en los términos de esta invención y aloja un circuito de control en una placa de circuito impreso -27- (véase la figura 3) en el interior del alojamiento del generador de ozono.

60 El generador de ozono está conectado asimismo al mezclador por medio de un cable de comunicaciones -28- que sirve para suministrar energía eléctrica a baja tensión de CC a la placa de circuito impreso -22- y al sensor piezoeléctrico -21- en la bolsa en el interior del mezclador, y para transportar las señales generadas en respuesta al

sensor piezoeléctrico al circuito de control en el cuerpo envolvente del generador de ozono.

El circuito de control incorpora un transformador y un rectificador adecuados para la conexión por medio de un cable -31- adecuado a una fuente de alimentación de la red eléctrica. El circuito de control está configurado para activar una unidad de generador de ozono de descarga de corona -32- una vez que se recibe una señal del mezclador correspondiente a un caudal mínimo predeterminado de agua a través del mezclador que corresponderá al desarrollo de un cono de chorro de agua que ocupa la abertura de salida de la cámara de contacto. El circuito de control desactiva de manera similar la unidad generadora de ozono una vez que la señal recibida desde el mezclador corresponde a menos de dicho caudal mínimo. Se entenderá que, de esta manera, se evita la generación de ozono en ausencia de un flujo de agua adecuado a través del mezclador y, en consecuencia, no es posible liberar ozono en la atmósfera.

El generador de ozono, en esta realización de la invención, incluye asimismo un ventilador centrífugo -33- de velocidad variable para soplar aire a través del generador de ozono y desde allí a la cámara de contacto del mezclador por medio de la entrada de gas -5- y la cámara de entrada de gas -6-. El ventilador centrífugo tiene un impulsor centrífugo -34- sustancialmente convencional que está accionado por un motor eléctrico -35- de CC de velocidad variable. El motor eléctrico de velocidad variable es controlado por el circuito de control en respuesta a las señales recibidas desde el sensor piezoeléctrico, de manera que el ventilador es activado antes de que tenga lugar la activación del generador de ozono, y es desactivado después de que tenga lugar la desactivación del generador de ozono.

En utilización, se genera un chorro desinfectante de agua que transporta ozono como desinfectante activo, pasando el chorro a través de la cámara de contacto y saliendo de la abertura de salida, de manera que el ozono sea expulsado de la salida con el chorro, tal como se describió anteriormente.

El funcionamiento del dispositivo de desinfección se inicia abriendo el grifo para hacer que el agua fluya a través del mezclador y, una vez que el caudal alcanza un nivel mínimo, en este caso de aproximadamente 2 litros por minuto, y preferentemente entre 3,5 litros por minuto y 4 litros por minuto, el circuito de control encenderá primero el motor de CC que impulsa el ventilador para establecer un flujo de aire sobre la unidad de descarga -32- de corona y, poco después, el circuito de alta tensión de la unidad de descarga de corona será alimentado para comenzar a generar ozono. Se sigue esta rutina para garantizar que todo el ozono que se genera es transportado a través del mezclador. El circuito de control puede encender, asimismo, una luz indicadora, tal como un LED azul, para indicar que el aire está fluyendo y que se está generando ozono.

A medida que se abre el grifo, el sensor piezoeléctrico en la boquilla provoca el envío de una señal de flujo incrementado al circuito de control, que ajusta la velocidad del ventilador para aumentar el flujo de aire en respuesta al aumento del flujo de agua. Por lo tanto, el dispositivo de desinfección tiene la capacidad de detectar la velocidad del flujo de agua y de suministrar una cantidad incrementada de ozono al mezclador cuando aumenta el caudal de agua.

El ozono y el agua mezclados salen de la boquilla en forma de gotita fina/chorro y alcanzan el objetivo que está colocado o dispuesto en el chorro de agua, donde se limpia.

De este modo, el aire es expulsado por el ventilador a través de la unidad de descarga de corona a una velocidad que es variable de acuerdo con la señal recibida desde el sensor piezoeléctrico y su circuito asociado. A este respecto, se debe tener en cuenta que el sensor piezoeléctrico detecta la vibración creada por el paso de agua a través del generador de turbulencia, y la boquilla del mezclador y las propiedades de las vibraciones variarán con el caudal de agua a través del mezclador.

Simplemente a modo de ejemplo, en el equipo de prueba empleado, las siguientes presiones dieron como resultado los caudales de agua y las velocidades del ventilador indicados con el contenido de ozono indicado del agua:

Presión [bar]	Caudal [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

ES 2 669 974 T3

Presión [bar]	Caudal [litros/min]	Velocidad del ventilador [RPM]	Contenido de ozono [ppm]
4	1,9	2000	22
		2500	23
		3000	24

- 5 A pesar de lo anterior, se debe tener en cuenta que también se prevé que la presión ligeramente menor creada en la cámara de mezclado en virtud del movimiento del chorro a través de ella, puede ser suficiente para inducir un flujo de aire satisfactorio a través del generador de ozono, haciendo de este modo que el ventilador y sus controles asociados no sean necesarios, con un consecuente ahorro en coste. No obstante, en dicho caso, la presión del suministro de agua debería ser relativamente constante dentro de un intervalo práctico predeterminado disponible a partir de la red principal de agua.
- 10 Existen numerosas variaciones y aplicaciones para la invención. Por lo tanto, por ejemplo, una unidad portátil podría ser fabricada como una unidad autónoma colgada al hombro con un depósito de agua, un conjunto de baterías y una pistola de atomización. Un usuario puede caminar por una zona desinfectando equipos para gimnasios u otras áreas grandes que no pueden tolerar grandes volúmenes de agua.
- 15 La boquilla podría ser conectada a un lavavajillas con el fin de suministrar un chorro desinfectante constante durante un ciclo de lavado. Esta disposición puede permitir que un lavavajillas reduzca su temperatura de funcionamiento para ahorrar electricidad.
- 20 La boquilla podría ser conectada a un sistema de tipo de nebulización superior para crear una neblina refrescante suave sobre un producto fresco para enfriar y desinfectar en muchas circunstancias, tales como un mercado, un vehículo de transporte o cualquier otro entorno apropiado.
- 25 El dispositivo podría ser utilizado 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. Dicha disposición podría ser utilizada para desinfectar cajas de embalaje de pescado o cualquier otra caja de embalaje de productos frescos. Este sistema también podría ser utilizado para desinfectar y eliminar pesticidas en grandes volúmenes de productos frescos en plantas de embalaje.
- 30 El dispositivo de desinfección puede ser conectado a un urinario para pulverizar agua enriquecida con ozono en el urinario cuando se tira de la cadena. De esta forma, se podrían reducir las bacterias y los olores.
- La unidad puede ser una unidad para debajo del mostrador o montada en la pared asociada con un lavabo específico, por ejemplo.
- 35 Existen numerosas variaciones de la invención sin apartarse del alcance de la misma.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de desinfección a base de ozono que comprende un mezclador (2) que tiene un cuerpo, en general, hueco, con una entrada de agua (3) para agua a presión; una boquilla de pulverización (8) para generar un chorro (11) de agua, en general, cónico, introducida a través de la entrada de agua; una cámara de contacto (7) que se comunica con una entrada de gas (5) para gases ricos en ozono; y una abertura de salida (12) desde la cámara de contacto, siendo la abertura de salida coaxial con la boquilla de pulverización y estando separada de la misma, en la que el diámetro de la abertura de salida se corresponde sustancialmente con el diámetro del chorro cónico en esa posición, de modo que sustancialmente no existe espacio entre el exterior del chorro cónico y la periferia de la salida, en utilización, y en el que la cámara de contacto tiene un tamaño de sección transversal mayor que el tamaño de la abertura de salida.
2. Dispositivo de desinfección a base de ozono, según la reivindicación 1, en el que la entrada de gas para gases ricos en ozono tiene un eje paralelo, pero desviado lateralmente, con respecto al de la entrada de agua, estando unida una cámara de entrada de gas (6) lateralmente con la cámara de contacto.
3. Dispositivo de desinfección a base de ozono, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el cuerpo del mezclador está compuesto por una primera parte (15) en forma de una cubierta que define la abertura de salida que recibe, en un extremo abierto de la misma, frente a la abertura de salida, una segunda parte (16) que define la entrada de agua, la entrada de gas y una bolsa (17) para recibir un dispositivo electrónico detector de flujo (21, 22) para detectar la cantidad del flujo de agua a través de la boquilla de pulverización, siendo recibida la segunda parte del cuerpo en el extremo abierto de la parte de cubierta del cuerpo en forma de tapón.
4. Un dispositivo de desinfección a base de ozono, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de detección de flujo incluye un sensor piezoeléctrico (21) y un circuito asociado.
5. Dispositivo de desinfección a base de ozono, según la reivindicación 4, en el que el sensor piezoeléctrico y el circuito asociado adoptan la forma de una placa de circuito impreso (22) alojada en el interior del cuerpo del mezclador.
6. Dispositivo de desinfección a base de ozono, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de detección de flujo y el circuito asociado están dispuestos para activar y desactivar un generador de ozono (25) conectado operativamente a la entrada de gas para gases ricos en ozono.
7. Dispositivo de desinfección a base de ozono, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una señal emitida por el dispositivo de detección de flujo y el circuito asociado activa y desactiva un ventilador (34) que suministra aire a un 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.
8. Dispositivo de desinfección a base de ozono, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la entrada de agua está configurada como un casquillo roscado para su aplicación directa a un caño roscado complementario de un grifo (4) o a otro elemento tubular distribuidor de agua.
9. Dispositivo de desinfección a base de ozono, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que un generador de ozono (32) está conectado operativamente a la entrada de gas para gases ricos en ozono en el mezclador, y un circuito de control está conectado al dispositivo de detección de flujo y a cualquier circuito asociado para activar el generador de ozono una vez que se recibe una señal del dispositivo de detección de flujo, y a cualquier circuito asociado correspondiente a un caudal mínimo de agua a través del mezclador necesario para desarrollar un cono de chorro 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 corresponde a menos de dicho caudal mínimo.
10. Dispositivo de desinfección a base de ozono, según la reivindicación 9, en el que el generador de ozono es un generador de ozono del tipo de descarga en corona.
11. Procedimiento para producir un chorro desinfectante de agua que lleva ozono como desinfectante activo, estando el procedimiento **caracterizado por que** comprende generar por medio de una boquilla generadora de chorro un chorro cónico de agua que es pulverizado a una cámara de contacto que tiene un tamaño de sección transversal mayor que el tamaño de una abertura de salida coaxial con la boquilla generadora de chorro, en el que gases ricos en ozono son introducidos en la cámara de contacto, de modo que el chorro pasa a través de la cámara de contacto y sale de la abertura de salida, de manera que el ozono es expulsado con el chorro fuera de la salida.
12. Dispositivo de desinfección a base de ozono, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el tamaño de las gotitas desarrolladas por la pulverización está entre 10 y 50 μm .
13. Dispositivo de desinfección a base de ozono, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 o 12, en el que el cono del chorro de agua tiene un ángulo de cono de entre 35° y 45°.

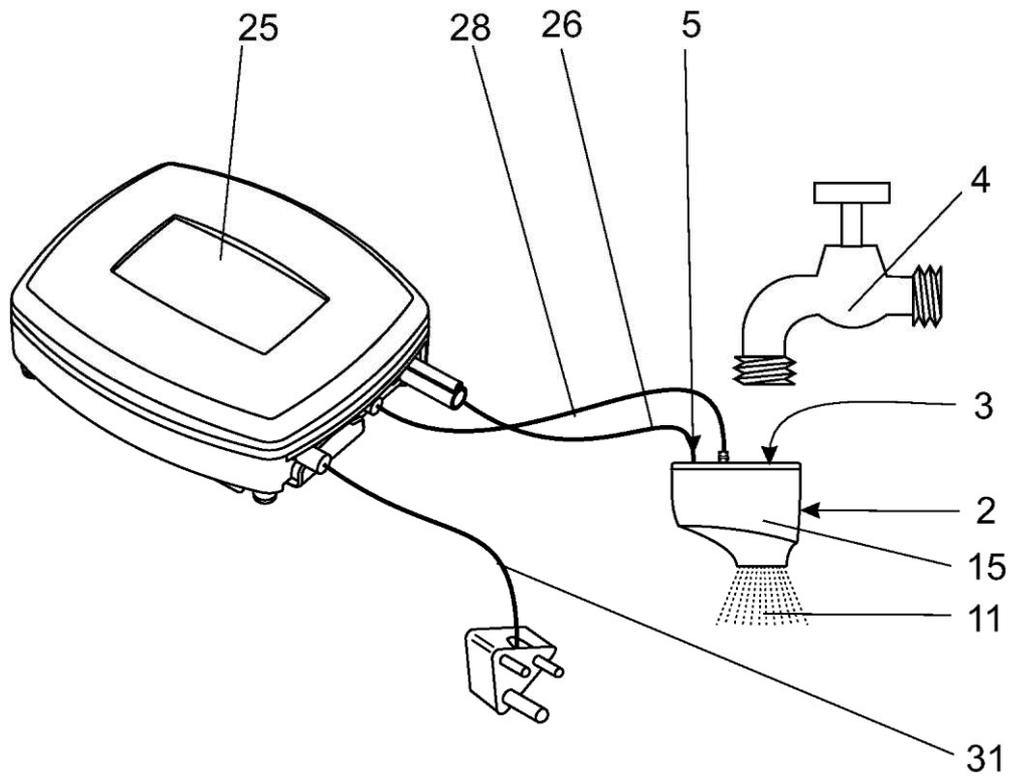


Figura 1

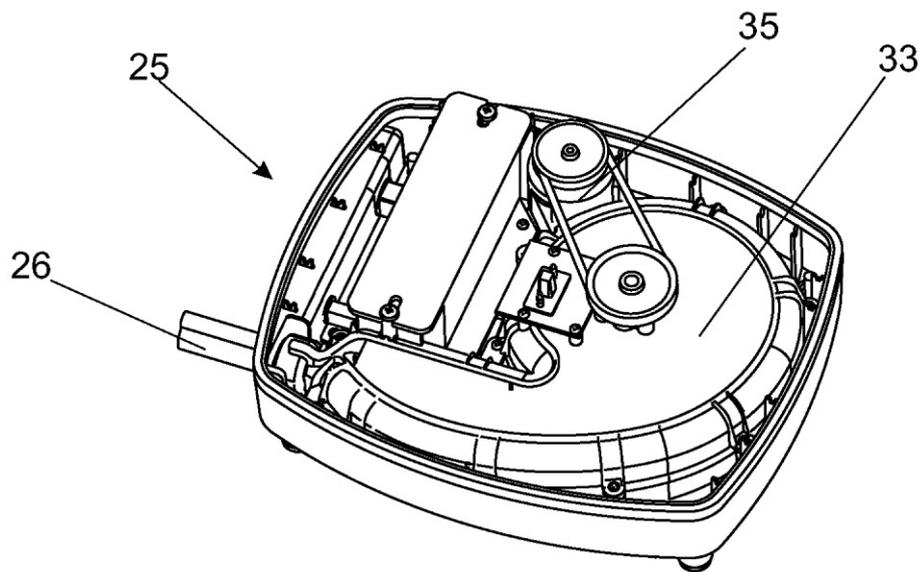


Figura 2

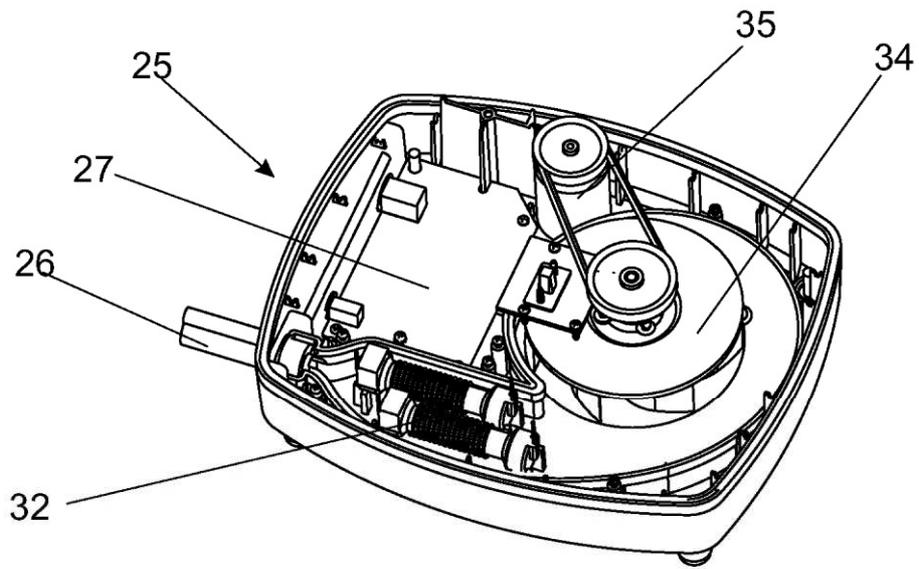


Figura 3

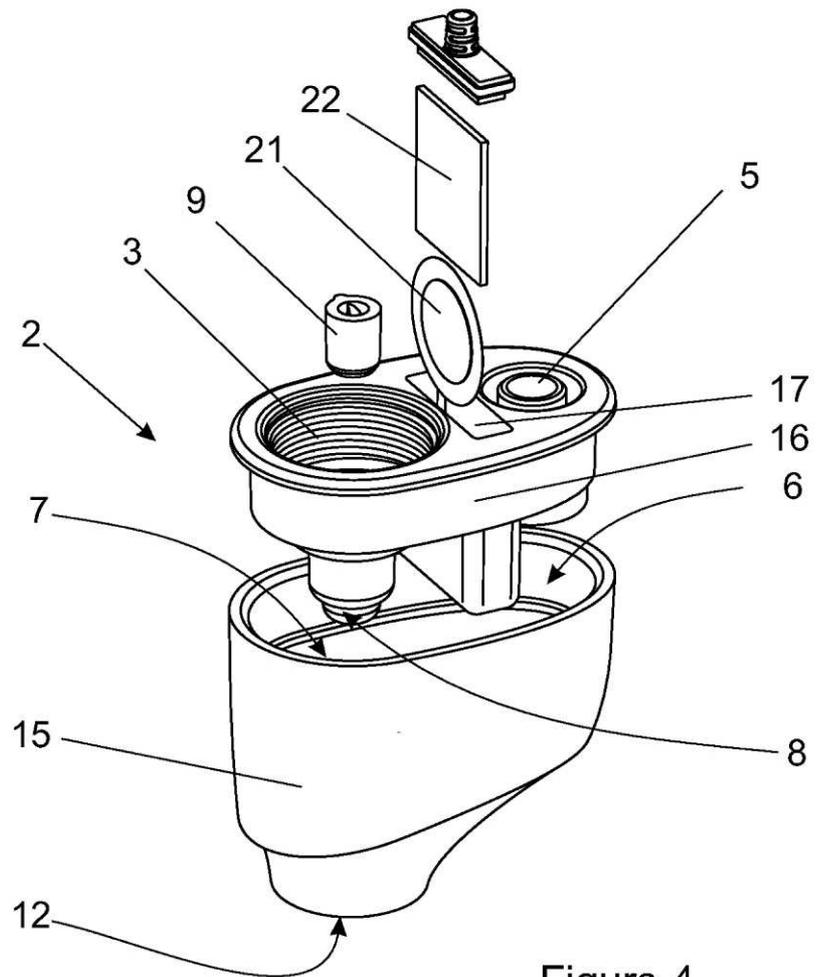


Figura 4

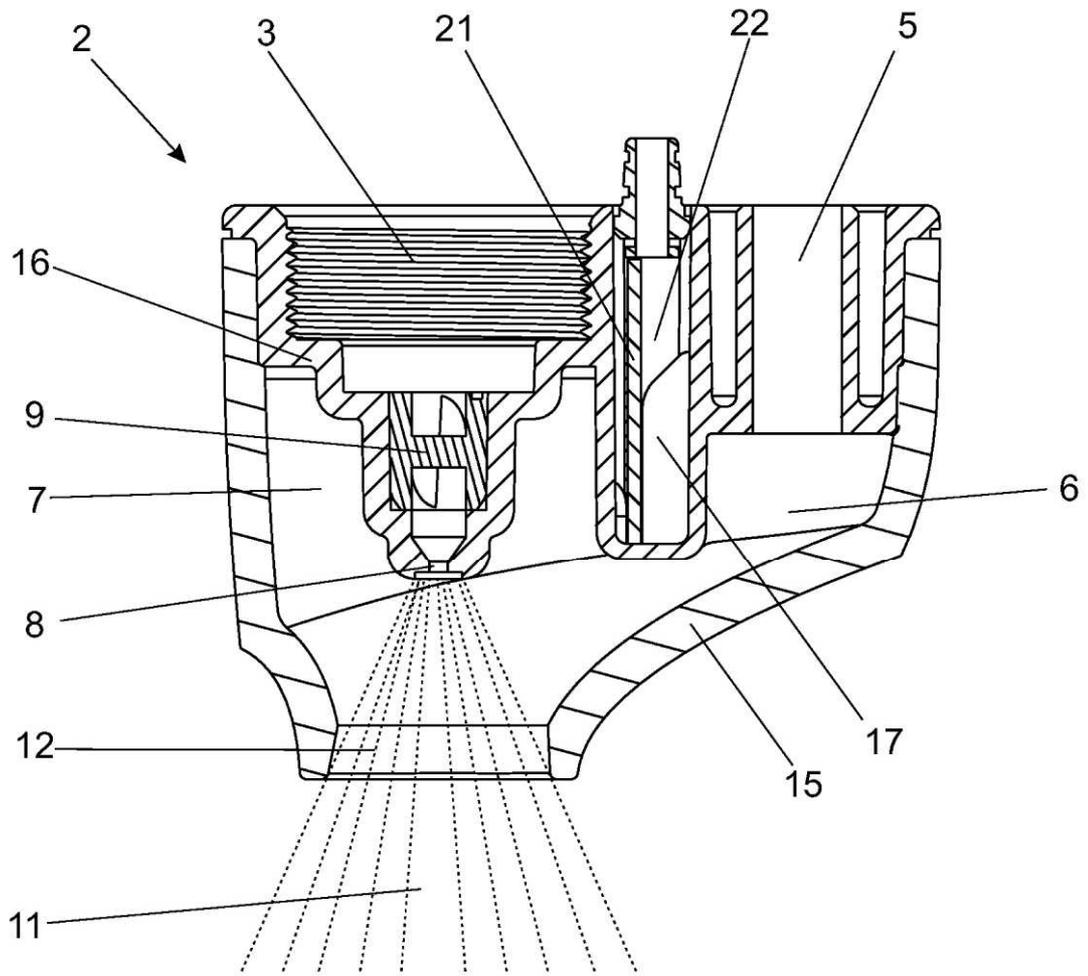


Figura 5

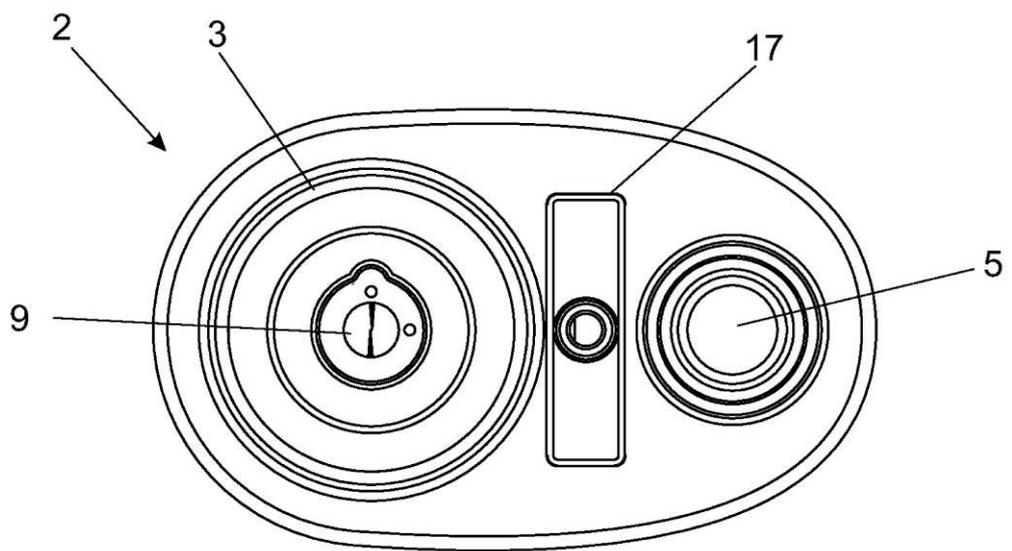


Figura 6

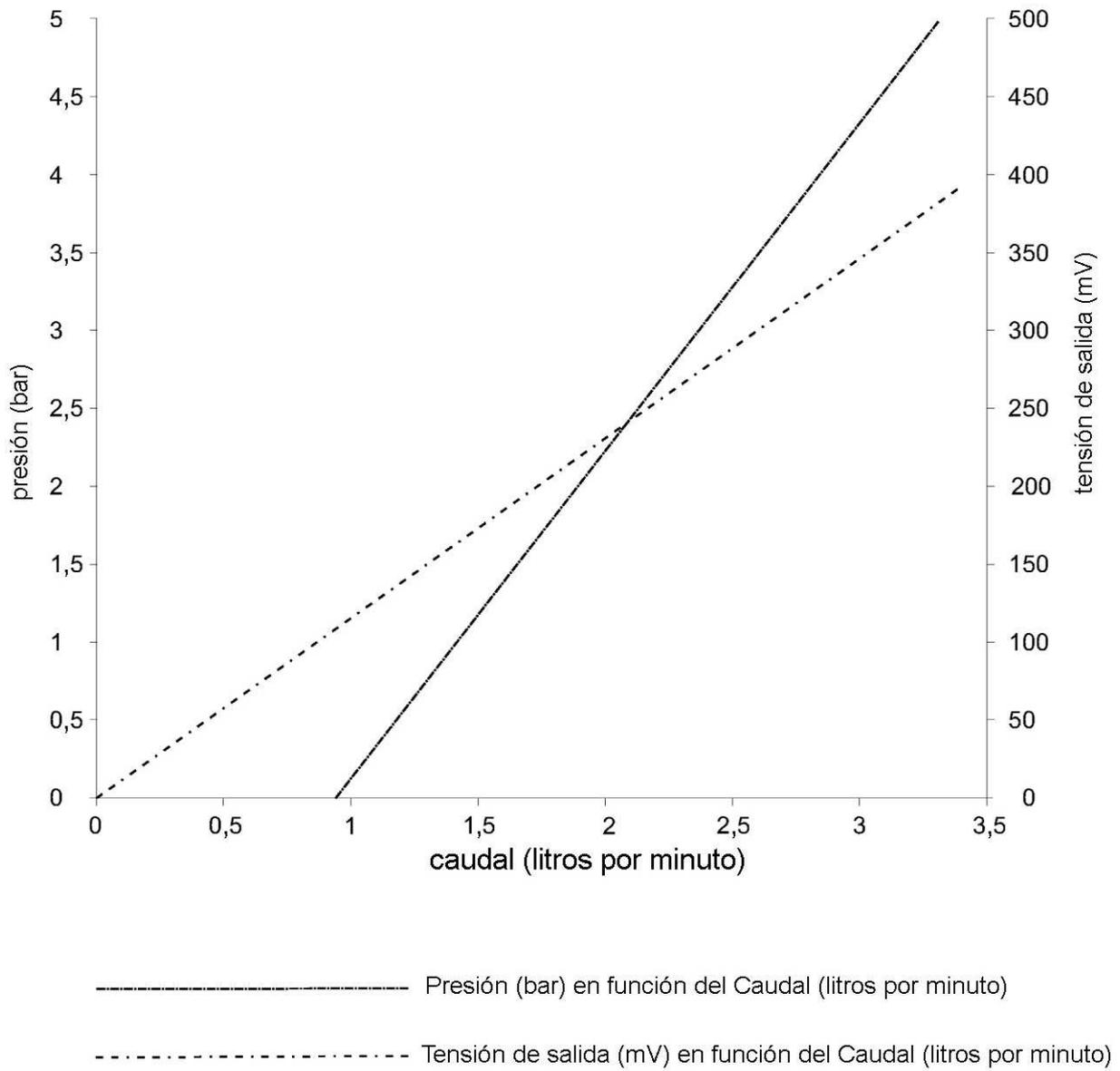


Figura 7