

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 082**

51 Int. Cl.:

C02F 1/78	(2006.01)
C02F 9/00	(2006.01)
C02F 1/28	(2006.01)
C02F 1/32	(2006.01)
C02F 1/44	(2006.01)
C02F 1/467	(2006.01)
C02F 1/50	(2006.01)
C02F 1/72	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.07.2017 PCT/IB2017/000994**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **18.01.2018 WO18011629**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2017 E 17769116 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2019 EP 3481780**

54 Título: **Sistema de recirculación, purificación, desinfección, enfriamiento, descontaminación, retroalimentación de agua controlado para agua potable y otros usos para mejorar la salud y el bienestar de animales y seres humanos**

30 Prioridad:

11.07.2016 US 201662360893 P
07.07.2017 US 201762529684 P
10.07.2017 US 201715645885

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.07.2020

73 Titular/es:

CUROZONE IRELAND LIMITED (100.0%)
47 Mount Eagle Green, Leopardstown Heights
Dublin 18, IE

72 Inventor/es:

BOYLE, STEPHEN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Nuria

ES 2 774 082 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

Sistema de recirculación, purificación, desinfección, enfriamiento, descontaminación, retroalimentación de agua controlado para agua potable y otros usos para mejorar la salud y el bienestar de animales y seres humanos

Campo de la invención

La presente invención se refiere de forma general a sistemas de purificación de agua. Más particularmente, la presente invención se refiere a un sistema de purificación de agua que utiliza un paso de flujo de agua controlado de recirculación con retroalimentación para limpiar y purificar continuamente el agua.

Antecedentes de la invención

El agua limpia no es solamente fundamental para los seres humanos, también es fundamental para el ganado y para animales tales como gallinas, cerdos, ganado vacuno, cabras y ovejas. Desafortunadamente, cuando este ganado consume agua sucia o infectada, pueden producirse muchos problemas, no solamente para el ganado, sino también para los seres humanos que consumen dicho ganado. Por tanto, existe la necesidad de un sistema mejorado para proporcionar agua limpia a dicho ganado y seres humanos. La presente invención satisface estas necesidades y proporciona otras ventajas relacionadas.

El documento WO 00/20343 A1 se refiere a un sistema para proporcionar agua potable con un bucle de reciclado. El documento no divulga ningún filtro en este bucle, ni ninguna línea paralela con un tratamiento mediante ozono.

Sumario de la invención

La presente invención es un novedoso sistema de purificación de agua con ozono con accesorios para proporcionar agua potable que fomente la salud, para limpiar biopelículas de las líneas de agua, para limpiar carcasas de animales, para reciclado del agua, uso de recipientes con agentes antimicrobianos para beber, uso en aplicaciones médicas, dentales y veterinarias, y cualquier tipo de uso para limpiar superficies y alimentos y utilización de ozono y vapor de peróxido de hidrógeno para desinfectar los alojamientos de los animales después de la limpieza y antes de volver a utilizarlos, así como para la gestión de patógenos en acomodaciones y lugares de trabajo de seres humanos.

Este novedoso sistema es de aplicación a todos los organismos, incluidos los seres humanos, ganado vacuno y búfalo de agua para carne de buey y ternera, ovejas y corderos para carne de cordero y borrego, cabras para carne de cabra, cerdos para carne de cerdo y jamón, ciervos para carne de venado, caballos para carne de caballo, aves de corral (principalmente gallinas, pavos y patos) y sus huevos, y peces en piscifactorías. Todos los organismos (incluidos todos los tipos de peces, aves, reptiles y seres humanos etc.) beben agua que está contaminada con muchas cosas tales como muchos microorganismos, niveles no deseados de sólidos disueltos totales (tal como un exceso de pesticidas y nitratos), hormonas, productos químicos, toxinas, compuestos tóxicos, compuestos carcinógenos, compuestos mutagénicos, compuestos teratogénicos, compuestos citotóxicos, partículas tóxicas, etc. y a veces demasiada cantidad de otros componentes que, en niveles más bajos, serían aceptables. Ya se ha notificado que el salmón de piscifactoría está contaminado con numerosos agentes tóxicos que han estado presente en su agua potable. Los parásitos del agua también producen problemas, especialmente a los peces. Los animales pueden consumir metales pesados, que posteriormente pueden ser peligrosos para los seres humanos que los consumen, especialmente las mujeres embarazadas. Por ejemplo, el agua potable para peces puede aumentar el contenido de mercurio en los peces que, a su vez, consumen los seres humanos, que es especialmente malo para las mujeres embarazadas y los niños jóvenes. Las sustancias químicas narcóticas entre las que se incluyen los gases inertes, hidrocarburos alifáticos y aromáticos, hidrocarburos clorados, alcoholes, éteres, cetonas, aldehídos, ácidos y bases débiles, y compuestos nitroalifáticos en el agua pueden producir una reducción general de la actividad biológica de los organismos denominada que, a su vez, puede producir muchos efectos en los animales que no son beneficiosos tales como menor aumento de peso y aumento en el número de muertes de animales. El novedoso sistema siguiente puede resolver todos los problemas anteriores.

Las sustancias tóxicas también desacoplan la fosforilación oxidativa. El trifosfato de adenosina se sintetiza a partir del fosfato usando energía obtenida a partir de las reacciones de oxidorreducción que se producen en la cadena de transporte de electrones mitocondrial durante la fosforilación oxidativa. La producción de trifosfato de adenosina es fundamental para los seres humanos y todos los animales, etc. ya que esto es lo que hace que funcionen los sistemas biológicos. Estos tóxicos producen más ácido láctico y otras concentraciones de ácido orgánicos se acumulan más a medida que los tejidos deben pasar al metabolismo anaerobio que envenena las mitocondrias. El novedoso sistema siguiente reducirá o evitará este desacoplamiento de los mecanismos de fosforilación oxidativa y mejorará las reacciones de oxidorreducción beneficiosas de la cadena de transporte de electrones mitocondrial para producir más energía al mismo tiempo que se reduce la acidez.

El agua potable frecuentemente tiene aditivos tóxicos tales como el flúor y/o el cloro y/o cloraminas y/o dióxido de cloro que tiene muchos efectos perjudiciales para los organismos que la consumen. Este novedoso sistema elimina estos agentes tóxicos y también neutraliza metales pesados, etc. El agua potable puede suponer un riesgo sanitario

significativo al contener cantidades excesivas de metales pesados, aunque algunos componentes tales como los nitratos/nitritos y el arsénico puedan tener un impacto más inmediato, pero este novedoso sistema elimina los mismos.

5 Las nanopartículas de diseño (ENP) constituyen en la actualidad una preocupación grave en el agua potable, pero este novedoso sistema elimina las mismas.

10 En el pasado, se han utilizado promotores del crecimiento antimicrobianos (AGP) en la alimentación de muchos organismos. Por ejemplo, el uso de AGP en el pienso de aves de corral comercial ayudó a controlar la enteritis necrótica (EN) en averíos. Esta está producida por el Clostridium perfringens (tipos A y C). Desafortunadamente, la EN ha vuelto a aparecer como un problema importante en la producción de aves de corral, posiblemente debido a políticas que eliminan o limitan el uso de AGP en piensos para aves de corral. Además, las preferencias de los consumidores han tenido una influencia importante sobre la producción de aves, y el impulso a la producción de aves de corral con menos medicamentos en su dieta también ha producido un efecto significativo sobre el aumento en la incidencia de EN en los últimos años. Los estudios sobre la vacuna contra la enteritis necrótica muestran resultados inconsistentes para un método eficaz de prevenir la EN.

15 El crecimiento óptimo de este Clostridium perfringens (tipos A y C) se produce de pH 6 a 7 y, por tanto, el nuevo sistema propuesto en esta patente utiliza agua alcalina que reducirá el crecimiento óptimo del Clostridium perfringens (tipos A y C) así como muchos otros patógenos. Además, la alcalinidad del agua produce más radicales de hidroxilo en el agua que, a su vez, lleva a que el uso de ozono sea incluso más eficaz.

20 La principal virulencia de patógenos extracelulares como el Clostridium perfringens está asociada con su capacidad para producir sus 17 exoproteínas tóxicas. Todas estas son reductoras, y se pueden oxidar fácilmente en una reacción redox mediante el novedoso sistema siguiente, ayudando de esta forma a gestionar esta dolencia patológica, la EN. Por ejemplo, Clostridium perfringens (CP) puede producir bacteriocinas, que son toxinas proteicas que se pueden oxidar y reducir mediante ozono y oxidantes y procesos de oxidación avanzados (AOP) para reducir su eficacia para producir la EN. Existe evidencia de que la EN se produce por cepas de CP específicamente virulentas que tienen ventajas competitivas respecto de otras cepas de CP virulentas y no virulentas, parcialmente debido a la producción de estas 17 exoproteínas tóxicas. La terapia con antimicrobianos es ineficaz en situaciones donde una cepa de CP virulenta con ventajas competitivas respecto de otras cepas de CP adquiere resistencia, a diferencia del tratamiento con el novedoso sistema siguiente, donde el ozono y los AOP destruirán todos estos patógenos, y estos patógenos no pueden desarrollar resistencia contra el ozono y los AOP.

25 Las subpoblaciones de CP resistentes que son comensales para la microbiota de las aves de corral no son necesariamente perjudiciales (e incluso pueden ser beneficiosas) si inhiben la dominancia del efecto de una sola cepa observado en la EN aguda, de forma que los antibióticos no son la forma ideal de gestionar este problema, mientras que el uso de ozono y AOP puede reducir todos los microorganismos patógenos, permitiendo la restauración del nicho ecológico a la vez que otros mecanismos beneficiosos tales como la neutralización de toxinas.

30 El novedoso sistema siguiente puede gestionar todo lo anterior mediante, por ejemplo, eliminación o reducción hasta un nivel seguro de sustancias tóxicas, productos químicos, microorganismos o materiales que producen un efecto desfavorable para los organismos vivos.

35 Los animales beben en recipientes que, a su vez, pueden formar un cultivo de microorganismos. Parte de este sistema también se refiere a tener dichos recipientes fabricados con materiales que tengan acciones antimicrobianas tales como aleaciones de latón de cobre-cinc, aleaciones de cobre-níquel, y aleaciones de cobre-sílice, o las que contienen plata. Un aspecto único de esto es que el agua ozonada y el agua AOP que sale de estos recipientes tiene un efecto antimicrobiano sinérgico que previamente no se había notificado. Cada uno de estos tipos de aleaciones tiene una capacidad inherente para reducir el bioensuciamiento, los residuos de las jaulas, las enfermedades, y la necesidad de antibióticos, a la vez que mantiene simultáneamente la circulación del agua y las necesidades de oxígeno. También se están considerando otros tipos de aleaciones de cobre en investigación y desarrollo de operaciones de acuicultura.

40 El uso de antibióticos en animales ha aumentado la prevalencia de la resistencia a antibióticos en seres humanos y animales. Este novedoso sistema se asociará con una reducción o eliminación en la necesidad de antibióticos, y de hormonas tales como hormonas del crecimiento, y de agentes antimicrobianos tóxicos, y de vacunas en el agua potable. Esto a su vez tendrá efectos beneficiosos sobre todo lo que el animal produce tales como menos sustancias químicas indeseadas, o nada de ellas, en la carne o los huevos u otros componentes comestibles de dichos animales. Esto a su vez aumentará notablemente el valor de estos alimentos. También se reducirán las necesidades de vacunación.

45 Este novedoso sistema permitirá la modificación de la microflora del intestino para permitir un nicho ecológico de bacterias "buenas" y el desarrollo de otros microorganismos a la vez que suprime las bacterias "malas" y otros microorganismos "malos" que pueden producir, por ejemplo, una inflamación de la mucosa intestinal. Este novedoso sistema también funcionará de una forma similar al modo en que se usan los prebióticos y/o probióticos y/o simbiotes y/o bacteriófagos y esto, a su vez, puede actuar como un promotor del crecimiento que mejorará la salud y el bienestar de estos organismos y, además, hará que todo el proceso sea más rentable para los propietarios y más saludable

para los seres humanos. Puesto que los antibióticos pueden permanecer en el intestino de los animales tras el sacrificio, estos antibióticos pueden entrar en la cadena alimenticia por estar unidos a, por ejemplo, la carne y, por tanto, esta exposición a los antibióticos aumenta la resistencia a antibióticos en seres humanos y animales a los que se alimenta con estos alimentos. El uso de este sistema puede eliminar, y ciertamente reducirá, la necesidad de antibióticos en todos los organismos. Cuando los niveles de microorganismos en el agua potable de las aves de corral alcanzan niveles elevados, se puede producir diarrea que produce envenenamiento de la sangre si estos microorganismos se diseminan desde los intestinos dañados. De nuevo, este novedoso sistema puede gestionar este problema en aves de corral y otros animales.

Este novedoso sistema proporcionará una mayor eficacia de conversión de alimento (FCR-kg de alimento por kg de animal producido) para los organismos. Los peces como el salmón tienen un FCR de aproximadamente 1,1 kg de alimento por kg de salmón, mientras que los pollos tienen un FCR en un intervalo de aproximadamente 2,5 kg de alimento por kg de pollo y esto se puede mejorar usando este novedoso sistema. La aireación del agua es fundamental para los peces, ya que necesitan un nivel de oxígeno adecuado para crecer. El ozono también aumenta la oxigenación del agua.

El uso de este novedoso sistema también reducirá o eliminará virus y enfermedades tales como las que aparecen en las carpas koi.

Este novedoso sistema también permite el reciclado del agua, de forma que se utiliza mucho menos agua por unidad de producción.

Este novedoso sistema también permite el reciclado del agua donde se utilizan grandes cantidades de agua, y esto es importante porque dicho agua incluye propiedades antimicrobianas que destruyen patógenos. Este novedoso sistema puede reducir y a veces eliminar todos los microorganismos, incluidos los siguientes ejemplos que incluyen Salmonella, Campylobacter, E. coli, bacterias coliformes, especies patógenas específicas de bacterias, virus y parásitos protozoarios tales como Cryptosporidium sp., Giardia lamblia, Legionella, etc. Todos estos microorganismos se pueden reducir utilizando este novedoso sistema en el agua potable, pero también en el matadero y también en el reciclado del agua. Además, el uso de agua más pura no estimula el crecimiento de estos patógenos, por ejemplo, en el agua potable o en las carcasas de estos animales. El sistema de purificación de agua de este novedoso sistema permite la reutilización (recirculación) de agua tal como en mataderos y la recirculación en sistemas de acuicultura (RAS) en piscifactorías techadas. Este uso en RAS será especialmente eficaz en la maduración de reproductores, cría de larvas, producción de alevines, producción de animales de investigación, producción de animales SPF (exentos de patógenos específicos), y producción de caviar y peces ornamentales.

Millones de seres humanos enferman cada año debido a los patógenos de los pollos. Se ha descubierto E. coli (Escherichia coli) en el 99 % de los pollos de supermercado. El uso de este novedoso sistema en el agua potable puede eliminar o al menos reducir estos patógenos en las heces y, por tanto, reducirá estos patógenos en los alimentos. Lo mismo se aplica al resto de microorganismos. Salmonella, Staphylococcus, Pseudomonas, Micrococcus y muchos otros organismos también pueden producir problemas, y también se destruirán mediante este novedoso sistema en el agua potable. Los seres humanos que trabajan en mataderos también se infectan con estos patógenos, incluidas infecciones de las vías respiratorias debido al polvo, y estas se pueden eliminar o reducir utilizando este novedoso sistema. Se ha descubierto que aproximadamente el 50 % de la carne y aves de corral comercializados están contaminados con Staphylococcus aureus y más del 50 % de los aislados de Staphylococcus aureus han mostrado ser resistentes a la mayoría de antibióticos. Staphylococcus aureus también se puede tratar mediante este novedoso sistema para reducirlo o eliminarlo. Si Staphylococcus aureus se deja sobre estos productos, entonces una manipulación inadecuada puede producir infecciones en seres humanos. Lo mismo se aplica a Salmonella y Campylobacter en carnes de aves de corral.

Los emparejamientos patógeno-a atribuyen a aves de corral contaminadas con Campylobacter más enfermedades que ninguna otra combinación de bacteria-alimento (Scallan E., Hoekstra R. M., Angulo F. J., Tauxe R. V., Widdowson M. A., Roy S. L., Jones J. L., Griffin P. M. Foodborne illness acquired in the United States-major pathogens. Emerg. Infect. Dis 2011;17:7-15), y solo las aves de corral contaminadas tienen el mayor impacto sobre la salud pública de todos los alimentos (Batz M. B., Hoffman S. J., Morris G. J. Ranking the risks: the 10 pathogen food combinations with the greatest burden on public health. Emerging Pathogens Institute, Universidad de Florida, Gainesville. 2011. <https://folio.iupui.edu/bitstream/handle/10244/1022/72267report.pdf>).

El United States Department of Agriculture - Economic Research Service (USDA-ERS) ha publicado recientemente las últimas estimaciones de coste de las enfermedades transmitidas por alimento, hallando que los costes producidos por Campylobacter en Estados Unidos fueron de aproximadamente 1.900 millones de dólares en 2013. USDA - ERS. USDA Economic Research Service - Cost Estimates of Food-borne Illnesses. 2014. Acceso desde <http://www.ers.usda.gov/data-products/cost-estimates-of-foodborne-illnesses.aspx>.

Un sistema de agua pura alcalina, por sí solo, no puede destruir la Salmonella, ya que la Salmonella se destruye mejor a niveles de pH de 4 o menos. Sin embargo, la adición de ozono a este sistema destruirá por separado esta Salmonella que, de lo contrario, no quedaría destruida en sistemas de agua que normalmente se suministran con un intervalo de

pH de 6 a 8.

La Salmonella debe adherirse en primer lugar a las células epiteliales del hospedador para iniciar los procesos de colonización e invasión. La adhesión está mediada por proteínas de la superficie celular conocidas como adhesinas, donde las serovariedades entéricas de la Salmonella tienen varias adhesinas fimbriales y no fimbriales que pueden unirse a las células epiteliales del intestino. El ozono y los AOP pueden modificar estas proteínas adhesinas y fimbrias para evitar esta adhesión mediante la oxidación de aminoácidos, por ejemplo, la cisteína se oxida a cistina y la metionina se oxida a sulfóxido de metionina, lo que altera significativamente estas proteínas adhesinas y fimbrias para evitar esta adhesión.

Existen en la actualidad numerosos organismos patógenos resistentes a antimicrobianos, y la patogenicidad y la virulencia de algunos serotipos patógenos (por ejemplo, Salmonella) ha aumentado recientemente, y las opciones de tratamiento están disminuyendo cada vez más y se están volviendo mucho más caras. Decenas de millones de personas padecen cada año infecciones de Salmonella solo.

Tanto en pollos como en pavos, así como en otros organismos, las infecciones bacterianas septicémicas están casi siempre producidas por cepas de E. coli. Esto se produce normalmente porque este patógeno suele ser oportunista y se produce cuando el sistema inmunitario está afectado negativamente. Este novedoso sistema mejora el sistema inmunitario de los organismos, cuyos ejemplos se proporcionan más adelante. A veces, estas infecciones bacterianas septicémicas se pueden desencadenar por una enfermedad respiratoria vírica tal como la enfermedad de Newcastle o una bronquitis infecciosa o una enfermedad vírica inmunosupresora como la enfermedad de bursitis infecciosa, anemia infecciosa, enfermedad de los pollos de Marek, enteritis hemorrágica de los pavos, infecciones por mycoplasma como las producidas por M. gallisepticum o M. synoviae. Este novedoso sistema puede ayudar a prevenir todas estas enfermedades y, por tanto, puede ayudar a prevenir infecciones bacterianas septicémicas.

Este sistema puede ayudar a controlar el género coccidia incluidas infecciones por Wenyonella, Tyzzeria, Isospora y Eimeria, siendo la última de estas la causa de la coccidiosis, que supone un problema significativo para los productores de aves de corral y ganado, así como para todos los organismos.

El uso de ozono y procesos de oxidación avanzados (AOP) en este sistema destruirá los microorganismos de formas que son totalmente diferentes al uso de antibióticos. Ningún organismo puede adquirir resistencia al uso de ozono y AOP, a diferencia de los antibióticos, donde los microorganismos están desarrollando tanta resistencia que puede llegar un momento en el que entremos en una era postantibiótica donde fallecerán muchas personas con infecciones, como pasaba en los días anteriores a los antibióticos. El uso de ozono y AOP en este sistema puede oxidar el material genético que las bacterias deben obtener para permitir la supervivencia y la selección de líneas de células resistentes a antimicrobianos.

Este sistema puede eliminar y/o reducir patógenos de los sistemas intestinales de los animales y a continuación se pueden añadir prebióticos y/o probióticos y/o simbioses y/o bacteriófagos a este sistema para respaldar y ayudar a la flora comensal de estos organismos. Esta secuencia única combinada de este sistema que incluyen la purificación de agua, adición de agentes tales como ozono y después provisión por ejemplo de prebióticos y/o probióticos y/o simbioses supone una combinación sinérgica única en la que los patógenos se destruyen en primer lugar y, después, hay una exclusión de los microbios patógenos por competición, modulación inmunitaria y "alimentación cruzada", en la cual, los microorganismos beneficiosos que ya existen en el intestino utilizan los metabolitos producidos por los probióticos para multiplicarse. Otras patentes simplemente limitan la discusión a las bacterias mientras que la presente patente trata de microorganismos que también incluye virus, levaduras, etc. Por ejemplo, existen muchas levaduras buenas que tienen un papel en el desarrollo y el mantenimiento de una flora intestinal saludable en los organismos. Este novedoso sistema puede producir perfiles alterados en el receptor 2 de tipo toll y de citoquinas, moléculas efectoras que activan la inmunidad así como la regulación de la homeostasia microbiana intestinal, estabilización de la función de la barrera gastrointestinal, expresión de bacterioquinas, actividad enzimática inductora de absorción y nutrición, efectos inmunomoduladores e interferencia con la capacidad de los patógenos para colonizar e infectar la mucosa. Los beneficios de este novedoso sistema también incluyen; exclusión de bacterias patógenas por competición, estimulación del sistema inmunitario asociado con el intestino, aumento en la producción de ácidos grasos de cadena corta, aumento de la integridad epitelial, reducción de la apoptosis de células epiteliales y estimulación de los linfocitos intraepiteliales. Estos efectos tienen muchas repercusiones, tales como una influencia beneficiosa sobre el funcionamiento y la salud intestinal, incluida la captación de nutrientes, que a su vez produce numerosos beneficios tales como organismos más sanos así como un mayor aumento de peso por unidad de alimento consumido (mejora de la conversión de alimento), mejora del crecimiento, desarrollo temprano de la inmunidad innata, estimulación de la respuesta inmunitaria, aumento de la vitalidad y disminución de la mortalidad.

Aproximadamente el 99 % de los patógenos invasores no se pueden cultivar en medios y, en consecuencia, algunos de los patógenos graves que producen en organismos no se han identificado aún, sin embargo, este nuevo sistema destruye todos estos patógenos y, por tanto, su cultivo no es necesario para gestionarlos.

Por tanto, este novedoso sistema se puede utilizar tanto profilácticamente como para evitar o tratar infecciones en organismos vivos en su agua potable, así como para prevenir su infección inicial mediante el uso de este sistema para

preparar lugares para la llegada de los organismos y posteriormente durante los procesos de destrucción donde el sistema puede destruir estos microorganismos para evitar su paso a los seres humanos pero también para evitar su transmisión a otros organismos.

5 Este nuevo sistema tendrá numerosas ventajas para todos los organismos, aunque el ejemplo siguiente se aplica a pollos como un ejemplo de un grupo de estos beneficios para organismos; algunos de los parámetros para los que se han demostrado los beneficios de este novedoso sistema: comportamiento, tal como la ingesta de alimento, FE, y aumento de peso; integridad intestinal, frecuentemente evaluada como una medida de la altura de las vellosidades altas y de la proporción altura de las vellosidades:profundidad de las criptas, evaluación de puntuaciones de lesión, o
10 recuento del número de células calciformes; evaluación de la respuesta inmunitaria innata; recuento de organismos patógenos y recuento de oocistos en camadas.

El agua dura produce incrustaciones en tuberías, filtros y válvulas, y esto produce costes de mantenimiento adicionales. Además, un elevado nivel de sólidos disueltos totales (SDT) se ha correlacionado con niveles tóxicos en
15 agua, y los animales prefieren beber agua con un nivel de SDT menor. El novedoso sistema reduce tanto el agua dura como el nivel de SDT. La presente patente también se puede utilizar para producir agua potable limpia de fuentes que no son por otra parte óptimas tales como arroyos, ríos, lagos, fuentes de agua salada, etc.

El sistema también puede administrar electrolitos etc. en el agua potable para proporcionar las necesidades óptimas de los organismos.
20

El agua potable para animales y, especialmente, el agua para aves de corral, se trata en la actualidad con agentes tóxicos tales como clorito de sodio que tampoco es saludable para que los animales la beban.

25 El agua potable también puede contener niveles tóxicos de elementos traza, que son perjudiciales para todos los organismos, incluidos los seres humanos, los animales y los peces. Por ejemplo, el selenio puede envenenar los sistemas acuáticos desde nuevas corrientes de escorrentía agrícola a través de parcelas no desarrolladas normalmente secas, y mediante el lixiviado de selenio desde cenizas volantes de carbón, minería y metalurgia, procesamiento de crudo de petróleo y vertederos. Un consumo demasiado elevado de selenio produce determinados
30 trastornos congénitos en especies ovíparas tales como las aves y los peces. La deficiencia de selenio no es habitual en seres humanos sanos, y el exceso de selenio aumenta el riesgo de cáncer cutáneo no melanoma en seres humanos. El arsénico también contamina cierta agua potable. El ozono y este sistema puede eliminar estos agentes del agua potable.

35 Mas del 25 % del suministro mundial de agua potable contiene contaminación fecal, y se estima que 1.800 millones de personas en todo el mundo utilizan una fuente de agua potable que tiene contaminación fecal. El agua contaminada produce más de medio millón de fallecimientos de personas cada año.

Este novedoso sistema puede eliminar esta contaminación fecal y tiene un bajo impacto sobre el medio ambiente, mientras que otros métodos tienen un efecto importante sobre el medio ambiente.
40

Casi el 50 % del agua potable está contaminada con fármacos expedidos sin receta, y aproximadamente un 60 % de las sustancias químicas que aparecen con mayor frecuencia en el agua potable son hormonas estrogénicas. Este sistema puede eliminar estos agentes.
45

En particular, las aves de corral utilizan el agua potable que está contenida en líneas de agua que siguen conteniendo muchos de los anteriores agentes y, de hecho, tienen biopelículas que crecen sobre los lados de estas líneas que perpetúan estos problemas. Este novedoso sistema elimina estas biopelículas.

50 Buena parte del agua potable suministrada a los animales es ácida, y existen evidencias de que sería preferible que los animales bebieran agua alcalina.

Este novedoso sistema realiza una combinación única de sistemas y agentes que producirán agua que suministrará agua para eliminar los microorganismos, pero también para eliminar contaminantes y neutralizar toxinas tales como
55 endotoxinas y contaminantes y reduce o elimina metales tóxicos tales como el mercurio. Este novedoso sistema combina numerosas piezas tales como una purificación del agua, en primer lugar, hasta el pH óptimo. Este novedoso sistema también añade la cantidad óptima de electrolitos y/o de ozono y/o la adición de peróxido de hidrógeno (en todas sus formas y de agentes que pueden generar peróxido de hidrógeno) y/o plata (o agentes antimicrobianos similares) en todas sus formas y/o todos los catalizadores y promotores que puedan aumentar la eficacia del ozono
60 y/o de los peróxidos y/o la adición de cualquier agente con cuyo tratamiento se consiga que se produzcan procesos de oxidación avanzados en el agua y/o cantidades traza de minerales que sean beneficiosos para los animales cuando se administran en las dosis correctas y/o hipoclorito de sodio y/o ácido peroxiacético y/p cloruro de cetilpiridinio y/o fosfato trisódico aunque sin limitarse al uso de los agentes microbianos anteriormente mencionados.

65 La primera etapa de este sistema es purificar el agua tanto como sea posible mediante cualquier proceso tales como filtros físicos o mecánicos (por ejemplo filtro de lana y/o carbón activo) y/o desionización y/u ósmosis inversa y adición

- de otros agentes. El ozono y otros oxidantes y antibióticos funcionan mucho mejor en agua que tenga un bajo contenido de sustancias orgánicas, y este es uno de los motivos por el que este sistema funciona también ya que las sustancias orgánicas y otros componentes se eliminan en primer lugar en la parte de purificación del agua antes de añadir el ozono y otros oxidantes y antibióticos. Cuando se utilizan celdas electrolíticas generadoras de ozono, este sistema utilizará métodos para producir ozono independientemente en un tanque separado donde el agua se habrá purificado hasta un nivel de sólidos disueltos totales (SDT) de cero o cercano a cero y, por tanto, esto previene que dichas celdas electrolíticas generadoras de ozono se colmaten con los contaminantes. Este agua ozonizada se puede añadir después al suministro de agua principal.
- Los organismos pueden enfermar debido a estrés electrolítico, y este sistema incorporará electrolitos óptimos para cada especie para reducir o prevenir el estrés electrolítico.
- Cuando se producen deficiencias, entonces se pueden añadir determinados elementos al agua purificada, tales como deficiencia por magnesio (hipomagnesemia) que es habitual en seres humanos. El magnesio fuertemente reactivo aparece invariablemente con un estado de oxidación +2 que se ajusta muy bien al uso del potente oxidante ozono en el agua.
- Si microorganismos patógenos infectan el agua, entonces, el uso de ozono y AOP puede ayudar a desarrollar una respuesta inflamatoria que aumente el flujo sanguíneo hacia la región infectada y suministre glóbulos blancos que pueden destruir los patógenos. Este sistema ayuda y fomenta y activa defensas específicas para responder a patógenos concretos reconocidos por el cuerpo del organismo, es decir, una respuesta inmunitaria.
- El ozono es un potente oxidante, tiene intensa actividad antimicrobiana (contra bacterias, virus, levaduras y protozoos), puede estimular la circulación sanguínea y la respuesta inmunitaria, y tiene efectos analgésicos. Puesto que es un potente oxidante; este novedoso sistema con ozono afecta positivamente al sistema inmunitario celular y humoral, oxida las toxinas, haciendo que su excreción sea más sencilla, estimula la producción de células inmunocompetentes y de inmunoglobulinas, mejora la función de fagocitosis de los macrófagos, e induce la producción del factor de necrosis tumoral (TNF- α), leucotrienos, interleuquinas y prostaglandinas para reducir la inflamación y acelerar la cicatrización del tejido. Por tanto, este novedoso sistema también ayuda a todos estos organismos en todos los aspectos anteriores y puede ayudar especialmente si cualesquiera de estos organismos resultan infectados desde otras fuentes como sus alimentos o su entorno.
- Este novedoso sistema también destruye la gripe aviar, los priones y el ántrax.
- Este novedoso sistema mejora la salud intestinal de los organismos incluidos pollos y pavos y, más específicamente, ayuda a prevenir y controlar la coccidiosis y enteritis necrótica.
- Este novedoso sistema reduce el estrés inmunitario, tiene un efecto inflamatorio y un efecto antimicrobiano, todos los cuales son beneficiosos de forma sinérgica.
- Se observará una reducción de los microorganismos patógenos intestinales y excretados junto con bajas emisiones de gases olorosos que contienen azufre procedentes de excreciones de animales de engorde (y otros organismos) en respuesta al uso de oxidantes en este novedoso sistema.
- El coste de las enfermedades es mucho más alto que el coste de prevenir enfermedades utilizando este novedoso sistema.
- Este novedoso sistema también puede reducir la Salmonella en y sobre huevos.
- Este novedoso sistema es antiinfeccioso, potenciador de la inmunidad, que contiene cantidades reguladas de especies de oxígeno reactivas estables que producen una sobrerregulación real de la producción de antioxidantes en las células expuesta, pero no desencadena reacciones inflamatorias no deseadas.
- Este novedoso sistema mejora los parámetros organolépticos (estéticos) del agua potable (sabor y olor) que mejorarán los niveles de consumo.
- En lo que respecta a las aves de corral, este novedoso sistema se utilizará para numerosos usos entre los que se incluyen la cría y el sacrificio de todo tipo de aves incluidas aves domesticadas tales como pollos, patos, pavos, gansos, pintadas, pichones, codornices, faisanes, pavos reales y cisnes comunes incluido el fin de obtener carne o huevos como alimento.
- Este novedoso sistema puede cumplir todas las normas de la Unión Europea y todas las directrices de la Organización Mundial de la Salud.
- Este novedoso sistema elimina subproductos de la desinfección incluido bromato, clorito, ácidos haloacéticos y trihalometanos.

Este novedoso sistema también elimina sustancias químicas inorgánicas incluidos antimonio, arsénico, amianto, bario, berilio, cadmio, cromo, cobre, cianuro, fluoruro, plomo, mercurio, nitrato, nitrito, selenio y talio.

5 Este novedoso sistema también elimina sustancias químicas orgánicas incluidos benceno, dioxina, PCB, estireno, tolueno, cloruro de vinilo y plaguicidas.

Este novedoso sistema también elimina partículas alfa, partículas beta y emisores de fotones, radio y uranio.

10 Este novedoso sistema también elimina el triclosano (que aparece por ejemplo en jabones y pasta de dientes antibacterianos) que produce problemas sanitarios si se ingiere.

Este novedoso sistema también se puede utilizar con cualquier sistema de purificación de agua y estos métodos utilizados incluyen procesos físicos tales como filtración,

15 sedimentación y destilación; procesos biológicos tales como filtros de arena lenta o carbón activo biológico; procesos químicos tales como floculación y cloración, y el uso de radiación electromagnética tal como la luz UV. La selección del método para la parte de purificación de agua de este sistema dependerá de la calidad del agua a tratar, del coste del proceso de tratamiento y de las normas de calidad esperadas del agua procesada.

20 Muchas fuentes naturales de agua se beneficiarían de este sistema, así como el embotellado de cualesquiera líquidos incluidas todos los refrescos y bebidas alcohólicas.

25 En este novedoso sistema no se forma bromato, ya que los iones bromuro del agua se eliminan antes de entrar en contacto con el ozono.

Otra ventaja del ozono es que no deja desinfectante residual en el agua. En algunos otros sistemas con ozono es necesario añadir un desinfectante residual después del proceso de desinfección primaria para mantener este efecto. Otros sistemas dejan tanto contaminantes en el agua procedentes de biopelículas etc. en las tuberías que inactivan el ozono. En este novedoso sistema, se utiliza un enfoque diferente. El agua se purifica en primer lugar y, a continuación, se utilizan ampliamente los AOP para limpiar las tuberías etc. antes de que ningún animal o ser humano se exponga al agua. Solamente después de estas etapas, se hacen pasar grandes cantidades de agua pura ozonizada o tratada con AOP a través de estas líneas de agua y, por tanto, nada queda para reaccionar con el ozono en estas líneas de agua o para descomponer el ozono. El ozono y otros principios activos de este novedoso sistema pueden permanecer en el agua para continuar con todos sus efectos beneficiosos.

35 En este novedoso sistema, el uso opcional de nanopartículas de plata adicionales combinadas con el ozono es excelente, ya que el ozono y la plata tienen muchos efectos sinérgicos beneficiosos y son, por tanto, excelentes materiales antimicrobianos y el ozono y/o los AOP y/o la plata también descomponen independientemente los compuestos haloorgánicos tóxicos tales como plaguicidas en productos orgánicos no tóxicos.

40 La destilación elimina todos los minerales del agua, y los métodos de membrana de ósmosis inversa y nanofiltración eliminan la mayoría de los minerales. Esto da como resultado agua desmineralizada, que no se considera el agua potable ideal. El magnesio y el calcio del agua, así como otros minerales, pueden ayudar a proteger contra las deficiencias nutricionales. Por tanto, este novedoso sistema añade opcionalmente magnesio hasta un mínimo de 10 mg/l, siendo el óptimo 20-30 mg/l; añade calcio hasta 20 mg/l como mínimo y 40-80 mg/l como óptimo, y una dureza del agua total (añadiendo magnesio y calcio) de 2 a 4 mmol/l.

45 Muchos patógenos del agua potable no se pueden detectar mediante los ensayos actualmente utilizados, y la ventaja del ozono en este sistema es que destruye todos los microorganismos y, por tanto, los patógenos que actualmente producen problemas pero que no se detectan, se destruirán mediante este novedoso sistema.

50 Este novedoso sistema que purifica y después esteriliza el agua con ozono se puede usar para todos los tipos de cocinado que necesite agua y, además, se puede utilizar en todas las bebidas que necesiten agua, especialmente para producir bebidas aromatizadas sin contenido de azúcar, o con un contenido mínimo, o para té y café etc. Muchas personas recomiendan en la actualidad bebidas alcalinas, y estas se pueden fabricar fácilmente con este sistema.

55 La electrocoagulación también se podría añadir opcionalmente a este novedoso sistema con el que el ozono elimina sustancias orgánicas, hidrocarburos, polímeros agotados, aditivos químicos y metales pesados tales como bario, hierro, boro y más.

60 El ácido láurico, que actualmente es conocido por sus propiedades de refuerzo inmunitario, antibacterianas y antifúngicas también se pueden añadir al agua potable, por ejemplo, agua embotellada y todo tipo de aguas de bebida.

65 Los alojamientos de los organismos (por ejemplo, gallineros) se pueden fumigar con ozono utilizando este novedoso sistema después de limpiar el alojamiento y antes de introducir nuevos animales para gestionar y/o eliminar patógenos.

Además, se puede suministrar continuamente un bajo nivel de ozono desde este novedoso sistema durante el alojamiento de estos animales para controlar estos patógenos durante el crecimiento de los animales. Esto puede utilizarse también en acomodaciones para seres humanos.

5 Uso de este novedoso sistema en mataderos.

Este novedoso sistema utilizará enfriado por inmersión en las cuatro horas posteriores al sacrificio donde las carcasas se expondrán a tratamientos con antimicrobianos utilizando este novedoso sistema y la temperatura del agua (todo el agua procede del novedoso sistema) será menor de 4 grados centígrados (preferentemente justo por encima de 0 grados centígrados) utilizando un flujo de agua en contracorriente de forma que las carcasas estén continuamente expuestas al agua reciclada limpia.

Se pueden usar algunas adiciones más a este novedoso sistema respecto de este método de enfriamiento por inmersión en agua. Se puede añadir hipoclorito de sodio a un nivel de hasta 50 ppm en el transportador, así como ácido peracético (aproximadamente 200 ppm), pero se puede utilizar el ozono a cualquier nivel, ya que está autorizado por la FDA etc. para el tratamiento de alimentos y su subproducto es el oxígeno, que no tiene subproductos perjudiciales para los alimentos (y los huevos donde también se puede utilizar). Este novedoso sistema supera los problemas de los sistemas actualmente en uso con dosis limitadas, que afectan a los alimentos tales como el aspecto y el sabor, que también en cualquier caso con casi tan eficaces para destruir microorganismos y que necesitan mucho tiempo para actuar a diferencia del ozono y los AOP que actúan más rápidamente que cualquier otro agente que se pueda utilizar con este fin. Este novedoso sistema con el uso en particular de componentes sinérgicos y ozono (hasta 80 ppm disuelto en el agua) permitirá tratar las carcasas para eliminar o al menos reducir drásticamente todos los patógenos habitualmente en menos de un minuto de inmersión en este baño de agua helada, en comparación con la menor eficacia antimicrobiana de otros métodos que también requieren tiempos de inmersión excepcionalmente prolongados.

El equipo de acero inoxidable altamente automatizado involucrado en el procesamiento (escaldado, recogida, evisceración, cosecha) de animales de engorde sirve como método primario de contaminación cruzada, ya que se produce fácilmente el contacto de carcasas potencialmente exentas de *Campylobacter* con ingestiones u otros materiales procedentes de carcasas contaminadas con *Campylobacter*. Otros microorganismos también se diseminan de esta forma, incluidos *E. coli*. Este novedoso sistema con algunas adiciones puede tratar estas superficies y prevenir estas contaminaciones cuando se combinan con el uso de métodos de limpieza incluidos lavadores de aves internos y externos, lavadores de cepillos y lavadores en cabina.

Este novedoso sistema también permite el reciclado del agua en cualquier parte incluidos mataderos donde se utilizan grandes cantidades de agua, y esto es importante porque dicho agua incluye propiedades antimicrobianas que destruyen patógenos. Este sistema permite los procesos necesarios para el agua recuperada o el agua reciclada.

Las cargas orgánicas, incluyendo especialmente el contenido microbiológico de estas aguas residuales, se puede reducir significativamente mediante estas prácticas de reacondicionamiento utilizando este novedoso sistema antes de su descarga a las instalaciones de depuración de agua o cualquier otra salida.

Millones de seres humanos enferman cada año debido a los patógenos de los pollos. Se ha descubierto *E. coli* en el 99 % de los pollos de supermercado. La causa principal de la presencia de estos patógenos es la filtración de las heces desde las carcasas durante y después del sacrificio. Lo mismo se aplica al resto de microorganismos. El uso de este novedoso sistema también en el matadero tras la carnización también disminuirá o eliminará drásticamente estos patógenos. *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Staphylococcus aureus*, *Campylobacter*, *E. coli* y muchos otros organismos también pueden producir problemas, y también se destruirán mediante este novedoso sistema en matadero. Los seres humanos que trabajan en mataderos también se infectan con estos patógenos, incluidas infecciones de las vías respiratorias debido al polvo, y estas se pueden eliminar o reducir utilizando este novedoso sistema.

El tratamiento de las carcasas con ozono en este novedoso sistema no afecta al color de la piel ni al sabor de la carcasa.

Este novedoso sistema también permite el reciclado del agua procedente de la limpieza de los alojamientos de los animales entre lotes donde se utilizan grandes cantidades de agua, y esto es importante porque dicho agua incluye propiedades antimicrobianas que destruyen patógenos. El agua residual de estas granjas y también de los mataderos y otros usos con estos animales contribuye a la destrucción de hábitats en las zonas próximas, y el uso de este sistema reduce o elimina este problema. Estos incluyen heces condensadas, que frecuentemente están contaminadas con fármacos, y el agua residual también frecuentemente está contaminada con fármacos y sustancias químicas etc. que de nuevo afectan los cursos de agua locales, todo lo cual se puede gestionar mediante este novedoso sistema.

Este novedoso sistema se utilizará en alojamientos de animales para limpiar y/o desinfectar y/o esterilizarlos completamente antes y después de cada lote (y a veces, mientras un grupo de animales está alojado) de organismos. Este sistema también se puede utilizar tanto para limpiar las líneas de suministro de agua en viejas líneas de suministro

de agua que tienen biopelículas para convertirlas en líneas de agua prácticamente nuevas sin biopelículas y este sistema también se puede utilizar para limpiar toda la zona para reducir o eliminar patógenos.

5 Lo mismo se aplica a Salmonella y en carnes de aves de corral. La Salmonella está presente en la mayoría de piensos, por ejemplo alimentados a pollos, y estos piensos se deberían tratar con este novedoso sistema usando ozono o AOP o métodos de ozono y vapor de peróxido para destruir estos patógenos antes de que los organismos queden expuestos a estos piensos.

10 Este novedoso sistema también se utilizará para producir agua potable en todas sus formas que incluyen, por ejemplo, el uso de este sistema en agua embotellada o para proporcionar agua para hospitales, usos médicos y dentales y veterinarios, hoteles, restaurantes, casas, refrescos, bebidas alcohólicas, enjuagues bucales y, de hecho, en cualquier parte o por cualquier medio en el que el agua potable o cualquiera agua se beneficie de cualesquiera acciones antimicrobianas y de limpieza etc. incluido el tratamiento de la contaminación y el alcantarillado, la desalación etc.

15 Los patógenos transmitidos por el agua se pueden destruir o inactivar mediante ebullición, pero esto necesita mucho combustible, y puede ser muy difícil para los consumidores, especialmente cuando el almacenamiento de agua hervida en condiciones estériles es difícil. Otras técnicas, tales como filtración, desinfección química y exposición a la radiación ultravioleta (incluida la UV solar) tienen los mismos problemas que los métodos de ebullición. Este novedoso sistema supera este problema de una forma extremadamente eficaz desde el punto de vista energético.

20 Este novedoso sistema se puede alimentar con baterías (o utilizando métodos similares) de forma que se puede utilizar en zonas sin electricidad.

25 Este novedoso sistema se puede utilizar para todos los tratamientos de seres humanos y para todos los animales en numerosas aplicaciones entre las que se incluyen todas las aplicaciones cuando están presentes infecciones en la superficie, y esto tendrá todos los beneficios anteriormente relacionados para mejorar la cicatrización, para la higiene en casas, restaurantes, hoteles, balnearios urbanos, cocinas, salones de peluquería, salones de belleza, clínicas de todo tipo incluidas las médicas, dentales, veterinarias etc. Específicamente, se pueden tratar muchas dolencias tales como úlceras de presión, úlceras diabéticas que son difíciles de cicatrizar, heridas, heridas postquirúrgicas, etc. y muchos trastornos cutáneos considerados de etiología microbiana tales como dermatitis, eccema, psoriasis, etc. y este novedoso sistema puede proporcionar todos los beneficios anteriormente relacionados para tratarlos. Este sistema también se puede utilizar para destruir todos los tipos de superbacterias tales como SARM y C. difficile y todo tipo de esporas incluido el ántrax. Este sistema se puede usar como un sistema simple para limpiar y/o desinfectar y/o esterilizar utensilios y todas las formas de instrumental y equipo médico, dental y/o veterinario.

35 Este novedoso sistema también se puede utilizar para lavarse las manos para destruir microorganismos.

40 Este novedoso sistema también se puede utilizar en el lavado genital para destruir microorganismos y fomentar la cicatrización así como para tratar cualesquiera olores, ya que este sistema puede oxidar los compuestos de azufre volátiles tales como el metilmercaptano y el sulfito de dihidrógeno y el sulfuro de hidrógeno así como otros componentes del mal olor. De la misma forma, este sistema se puede utilizar como enjuague bucal para tratar la halitosis, ya que eliminará la halitosis durante al menos 8 horas. Además, se puede utilizar como un preenjuague antes del tratamiento dental. También se puede usar en líneas de agua de unidades dentales en consultas dentales, y se puede usar como agua pura en autoclaves y para beber agua en cualquier parte.

45 También se puede utilizar como unidad doméstica para limpiar cepillos de dientes y para almacenar los cepillos en su interior. Se puede utilizar como colutorio diario para controlar los patógenos orales para gestionar enfermedades de las encías y orificios en dientes y ayudar en la cicatrización de las úlceras de la boca. Se puede usar para tratar todo tipo de ulceración aftosa.

50 Este novedoso sistema también se puede utilizar para reducir y/o eliminar y/o tratar numerosas enfermedades incluido el Ébola y algunos ejemplos relacionados con las fuentes son; enfermedades transmitidas por los alimentos o el agua: diarrea bacteriana y por protozoos, hepatitis A y fiebre tifoidea; enfermedades transmitidas por vectores: malaria, fiebre del dengue y fiebre amarilla; enfermedades por contacto con el agua: esquistosomiasis; enfermedades por contacto con animales: rabias; enfermedades por contacto con polvo aerosolizado o suciedad: fiebre de Lassa; enfermedad por el virus del Ébola (EVE), también conocido como fiebre hemorrágica Ébola (FHE) o simplemente Ébola, que es una fiebre hemorrágica vírica de los seres humanos y otros primates producida por los virus del Ébola, y este novedoso sistema destruye el virus del Ébola.

60 Este novedoso sistema también se puede utilizar para reducir y/o eliminar y/o tratar muchas otras enfermedades entre las que se incluyen;

Hepatitis A - enfermedad vírica que interfiere con el funcionamiento del hígado; diseminada mediante el consumo de alimentos o agua contaminados con materia fecal, principalmente en zonas con poco saneamiento;

65 Hepatitis E - enfermedad vírica que interfiere con el funcionamiento del hígado; más habitualmente diseminada por contaminación fecal del agua potable;

Fiebre tifoidea - enfermedad bacteriana diseminada mediante el contacto con alimento o agua contaminados por materia fecal o agua residual; las víctimas presentan fiebre alta continua; si se deja sin tratar, la tasa de mortalidad puede alcanzar el 20 %.

5 Fiebre del Valle del Rift - enfermedad vírica que afecta a los animales domesticados y a los seres humanos; la infección también se produce por la manipulación de carne infectada o el contacto con la sangre; la distribución geográfica incluye África oriental y meridional, donde se crían ganado vacuno y ovejas; los síntomas son generalmente leves con fiebre y algunas anomalías hepáticas, pero la enfermedad puede evolucionar a una fiebre hemorrágica, encefalitis o enfermedad ocular; las tasas de mortalidad son bajas con aproximadamente el 1 % de casos.

10

Enfermedades por contacto con el agua adquiridas por nadar o vadear en lagos, arroyos y ríos de agua dulce:

Leptospirosis - enfermedad bacteriana que afecta a los animales y seres humanos; la infección se produce por contacto con agua, alimento o suelo contaminado con orina animal;

15 Esquistosomiasis - producida por el trematodo parasitario teniforme Schistosoma; los caracoles de agua dulce actúan como hospedador intermedio y liberan las formas larvianas del parásito que penetran la piel de las personas expuestas al agua contaminada; enfermedades por contacto con polvo aerosolizado o suciedad adquirida por inhalación de aerosoles contaminados con orina de roedor:

20 fiebre de Lassa - enfermedad vírica transportada por ratas del género Mastomys; endémica en partes de África occidental; la infección se produce por el contacto directo o el consumo de alimentos contaminados con orina de roedor o materia fecal que contiene partículas víricas; la tasa de mortalidad puede alcanzar el 50 % en brotes epidémicos.

Enfermedades respiratorias adquiridas mediante contacto estrecho con una persona infecciosa:

25 Meningitis meningocócica - enfermedad bacteriana que produce una inflamación del revestimiento del encéfalo y la médula espinal; uno de los patógenos bacterianos más importantes es Neisseria meningitidis debido a su potencial de producir epidemias; los síntomas incluyen cuello rígido, fiebre alta, cefaleas y vómitos; las bacterias se transmiten de una persona a otra mediante gotículas respiratorias y facilitadas por un prolongado y cercano contacto producido por condiciones de vida en poblaciones abarrotadas, frecuentemente con una distribución estacional; la muerte se produce en el 5-15 % de los casos, de forma típica en un plazo de 24-48 horas desde el inicio de los síntomas.

30

Una lista de las dolencias cutáneas relacionadas con infecciones que este novedoso sistema puede mejorar y/o tratar y/o curar y/o fomentar su cicatrización mediante los mecanismos se han descrito en las solicitudes provisionales y no se va a repetir en el presente documento.

35

Otras características y ventajas de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción más detallada, cuando se toma conjuntamente con los dibujos adjuntos, que ilustran, a modo de ejemplo, los principios de la invención.

40 Breve descripción de los dibujos

Los dibujos acompañantes ilustran la invención. En dichos dibujos:

La Figura 1 es un diagrama esquemático de una realización de un novedoso sistema de purificación de agua de la presente invención.

45

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

En la Figura 1 se divulga un sistema 10 de purificación de agua controlado mediante realimentación. La Fig. 1 es un diagrama esquemático que detalla y muestra cómo se puede configurar una realización de la presente invención para proporcionar agua limpia para el consumo de ganado u otros animales, incluyendo también los seres humanos. Un bucle 12 de recirculación continua de agua está en el centro de la presente invención. Una bomba de circulación 14 está conectada en conexión de fluidos en serie con el bucle 12 de recirculación continua de agua y está configurada para bombear el agua dentro del bucle de recirculación continua de agua en una dirección de flujo 13. Se entiende que la bomba 14 puede estar situada en cualquier punto a lo largo del bucle 12 y no tiene que estar situada exactamente donde se muestra. Sin embargo, como se muestra en este punto, una de estas ubicaciones de la bomba sería después de las estaciones de alimentación pero antes de las válvulas de control, como se analiza más adelante en el presente documento. Por supuesto, en algunas aplicaciones, el agua de entrada tiene presión suficiente para impulsar este agua por todo el sistema y, en estas circunstancias, la bomba de circulación no sería esencial.

60 Una entrada 16 de suministro de agua está conectada en conexión de fluidos con el bucle 12 de recirculación continua de agua en una primera válvula de control 18. Las válvulas de control permiten que el agua fluya solamente en una dirección, evitando el flujo de agua en dirección opuesta. La entrada 16 de suministro de agua está configurada para proporcionar agua adicional debido al consumo de agua en el sistema 10 de purificación de agua.

65 Un sistema 20 de filtro de partículas está conectado en comunicación de fluidos en serie con el bucle 12 de recirculación continua de agua. El sistema 20 de filtro de partículas está dispuesto corriente abajo de la primera válvula

de control 18 respecto a la dirección de flujo 13. El sistema de filtro de partículas está configurado para eliminar sólidos disueltos o en forma de partículas contenidos en el agua. El sistema de filtro de partículas puede comprender una amplia diversidad de sistemas de filtración conocidos de los expertos en la materia. Algunos ejemplos son un filtro de carbón activo granulado, un filtro de carbón activo biológico, un ultrafiltro, un nanofiltro, un filtro de membrana o un filtro de membrana de ósmosis inversa. Además, se pueden usar conjuntamente combinaciones de estos tipos de filtros para mejorar la filtración. También puede ser opcional el uso de sistemas de filtro de partículas en otro o en varios puntos de este sistema de circulación, por ejemplo, se puede instalar otro sistema de filtro de partículas después de añadir el ozono a este sistema de circulación desde el tanque de agua ozonada para eliminar todos los compuestos precipitados que se produzcan como resultado del contacto entre el ozono y/u otros agentes de AOP con el agua en circulación.

Un sistema 22 de purificación con ozono está conectado en comunicación de fluidos en paralelo a una porción 12a del bucle 12 de recirculación continua de agua. El sistema 22 de purificación con ozono está dispuesto corriente abajo del sistema 20 de filtro de partículas respecto a la dirección de flujo 13. Como se muestra en esta realización particular, en el presente documento, el sistema de purificación con ozono es un sistema de generación de ozono electrolítico. Puesto que el sistema 20 de filtro de partículas y el uso de un sistema 29 de ósmosis inversa (o cualquier dispositivo similar destinado a producir agua con cero SDT), el agua está prácticamente exenta de SDT, que significa Sólidos disueltos totales. Esto a su vez permite el uso de métodos electrolíticos de generación de ozono. Si el agua no está prácticamente exenta de SDT, los electrodos utilizados en el método electrolítico quedan colmatados por las sustancias que precipitan desde los contaminantes del agua. Por tanto, cuando se utiliza la generación de ozono electrolítica, es fundamental limpiar completamente el agua antes de someterla a la generación de ozono electrolítica. Si se utilizan otros métodos de generación de ozono, tales como los métodos de descarga en corona o métodos por UV, entonces puede que no sea necesario un sistema de OI o similar.

Este novedoso sistema también funciona en parte porque permite limpiar y volver a limpiar el agua a través de este bucle 12 de recirculación continua de agua. El mismo agua pasará por los filtros una y otra vez, volviéndose cada vez más y más limpia. Además, se pueden añadir contaminantes indeseados al suministro de agua cuando el ganado bebe del agua. Por tanto, volver a limpiar el agua mantiene el agua limpia. El uso anterior de ozono sin ningún filtro, en otros sistemas, no eliminó las moléculas orgánicas y por tanto se formaron subproductos similares tales como aldehídos, ácidos carboxílicos y cetonas, lo que no sucederá en la presente invención ya que estas moléculas orgánicas se eliminan antes de cualquier contacto con el ozono.

De nuevo, la recirculación del agua permite que esta pase por los filtros y pase de nuevo por el proceso de purificación del agua de forma que queda nuevamente limpia a pesar de haberse contaminado potencialmente durante su circulación. Esta recirculación también evita el estancamiento que actualmente se produce al final de las líneas en los alojamientos de animales tales como gallineros, donde se acumulan grandes cantidades de biopelículas y/o microorganismos. Adicionalmente, en estas zonas de estancamiento no se pueden añadir nuevos agentes que pudieran purificar el agua más. La presente invención supera estos problemas, ya que proporcionará un agua sustancialmente más limpia para consumo del ganado, tal como pollos.

Según el conocimiento de los inventores, este novedoso método de recirculación no se ha utilizado en gallineros ni en otros alojamientos de animales. Además, la filtración y los filtros no se han utilizado junto con la purificación con ozono, donde el proceso con ozono es posterior a la filtración mediante los diversos sistemas de filtración. Además, la filtración y los filtros combinados con sistemas tales como un sistema OI no se han utilizado junto con la purificación con ozono, donde el proceso con ozono es posterior a la filtración mediante los diversos sistemas de filtración y los sistemas tales como un sistema OI. El ozono es más eficaz cuando se utiliza en agua limpia, ya que no se desperdicia ozono por reaccionar primero con otros contaminantes. Además, la filtración y los filtros no se han utilizado en el sistema de circulación después de la adición del ozono al agua en circulación para eliminar cualesquiera sustancias precipitadas como resultado de la reacción entre el ozono y/u otros agentes de AOP con los constituyentes del agua en circulación.

Los sistemas 20 de filtración también pueden eliminar compuestos orgánicos traza que, si se dejan en el sistema, pueden llevar a la formación de nitrosaminas después del contacto con el ozono. La eliminación de estos compuestos orgánicos traza mediante los sistemas de filtración está destinada a eliminar la formación de NDMA (N-nitrosodimetilamina).

Este sistema 22 de purificación con ozono elimina hierro y manganeso, lo que mejora el sabor y el olor del agua y, por tanto, convierte el agua potable en más sabrosa, lo que a su vez ayuda a los animales y/o seres humanos.

La conexión de fluidos 27 paralela del sistema 22 de purificación con ozono tiene una primera válvula de control 28a dispuesta en la conexión entre el principio de la conexión de fluidos paralela con el bucle 12 de recirculación continua de agua. Una segunda válvula controlable 28b está dispuesta en la conexión entre el extremo de la conexión de fluidos 27 paralela con el bucle 12 de recirculación continua de agua.

Se destaca que se podrían utilizar otras formas de creación de ozono, tales como la generación de ozono mediante descargas corona. Otros métodos no son tan críticos con los niveles de SDT elevados. Otros métodos de generación de ozono que se podrían utilizar incluyen todos los métodos para producir ozono tales como las descargas corona o

los métodos UV.

Una estación de alimentación 24 está conectada en serie con el bucle 12 de recirculación continua de agua. La estación de alimentación 24 está dispuesta corriente abajo del sistema 22 de purificación con ozono y el sistema o sistemas 20 de filtro de partículas respecto a la dirección de flujo 13. La estación de alimentación 24 también está dispuesta corriente arriba de la primera válvula de control 18. La estación de alimentación 24 está configurada para permitir el acceso del ganado al agua para su consumo y es bien conocida por los expertos en la materia. De manera más específica, la presente invención es perfecta para proporcionar agua a pollos donde el agua habitualmente llega en tubería de una forma hasta los gallineros y después regresa por otra línea, pero este novedoso sistema se puede utilizar sin ninguna configuración de las líneas de bebida.

Opcionalmente, el sistema 10 de purificación de agua puede incluir un sistema 26 de enfriamiento del agua que está conectado en comunicación de fluidos en serie con el bucle 12 de recirculación continua de agua. El sistema 26 de enfriamiento del agua está configurado para disminuir la temperatura del agua ya que en los gallineros o en los ponederos, el agua potable puede realmente calentarse mucho. Tener una fuente de agua fresca no solo conforta los pollos, sino que proporciona beneficios para la salud también. Como se muestra, el sistema 26 de enfriamiento del agua está dispuesto corriente abajo de la primera válvula de control 18 respecto a la dirección de flujo 13, pero se podría colocar antes o después del sistema 22 de purificación con ozono. Sería preferiblemente colocar un sistema de enfriamiento del agua en o alrededor del tanque 42 de agua ozonada TPO ya que el agua enfriada permitirá disolver una mayor concentración de ozono en el agua y también aumenta la semivida del ozono en el agua. La protección (aislamiento) de todas estas tuberías que transportan el agua también puede ayudar a que el agua se caliente mucho.

Se resalta en el presente documento que los gallineros se calientan mucho y el agua potable está a aproximadamente 40 grados centígrados. Esta elevada temperatura no permitirá que el ozono sea muy eficaz. Por tanto, el sistema 26 de enfriamiento del agua no solo hace que el agua sea más sabrosa para los pollos, también hace que el uso de ozono sea más eficaz.

El sistema 10 de purificación de agua puede incluir una bomba para vacunas 30 conectada en comunicación de fluidos con el bucle 12 de recirculación continua de agua. La bomba para vacunas 30 está dispuesta corriente abajo del sistema 22 de purificación con ozono y corriente arriba de las estaciones de alimentación 24. La bomba para vacunas 30 está configurada para inyectar una vacuna en el agua del bucle de recirculación continua de agua. Diversos tipos de ganado pueden necesitar en un momento u otro vacunas mezcladas con su suministro de agua. La bomba para vacunas 30 es una forma muy eficaz y sencilla de añadir dichas vacunas al agua del ganado.

De forma alternativa o adicional a una bomba para vacunas 30 en o cerca de la misma ubicación, una estación de inyección 30a puede estar en comunicación de fluidos con el bucle 12 de recirculación continua de agua. Como en el caso de la bomba para vacunas 30, la estación de inyección 30a puede estar dispuesta corriente abajo del sistema 22 de purificación con ozono y corriente arriba de la estación de alimentación 24. La estación de inyección 30a está configurada para inyectar un agente en el agua del bucle 12 de recirculación continua de agua. El agente puede ser un activador del ozono o un promotor del ozono.

El agente puede ser peróxido de hidrógeno, plata, cloro o cloraminas o cualesquiera otros agentes que pueden producir procesos de oxidación avanzados (AOP). Normalmente, el ozono añadido a un sistema de tuberías de agua llegaría hasta el caucho de las arandelas y otros elementos quedarían dañados por el ozono. Sin embargo, la adición de peróxido de hidrógeno reduce drásticamente la concentración de ozono en el agua. Esto se debe a la formación de iones hidroxilo, que no dañan los diversos sellos y arandelas de caucho. La adición de peróxido de hidrógeno también permite que los procesos de oxidación avanzados (AOP) purifiquen adicionalmente el agua. De nuevo, cuando más pura sea el agua para los animales, estos a su vez proporcionarán una forma de carne más pura para consumo humano.

El sistema 10 de purificación de agua puede incluir un sistema 30b de fotocatalisis de dióxido de titanio conectado en comunicación de fluidos en serie con el bucle 12 de recirculación continua de agua en o cerca de la misma ubicación que la bomba para vacunas 30. El sistema 30b de fotocatalisis de dióxido de titanio está dispuesto corriente abajo del sistema 22 de purificación con ozono y corriente arriba de las estaciones de alimentación 24.

El sistema 10 de purificación de agua puede incluir una estación 30c de desinfección con luz ultravioleta que está conectado en comunicación de fluidos en serie con el bucle 12 de recirculación continua de agua en o cerca de la ubicación de la bomba para vacunas. La estación 30c de desinfección con luz ultravioleta está dispuesta corriente abajo del sistema 22 de purificación con ozono y corriente arriba de las estaciones de alimentación 26. La estación 30c de desinfección con luz ultravioleta está configurada para utilizad diferentes longitudes de onda de luz ultravioleta para destruir bacterias perjudiciales, insectos, u otro material biológico indeseado. Se pueden colocar estaciones de desinfección con luz ultravioleta adicionales en cualquier otra parte del sistema de circulación.

El sistema 10 de purificación de agua puede incluir un sistema 30d de control del pH conectado con el bucle de recirculación continua de agua. El sistema 30d de control del pH puede estar dispuesto corriente abajo del sistema de purificación con ozono y corriente arriba de la estación de alimentación. El sistema de control del pH está configurado

para vigilar, controlar y/o cambiar un nivel de pH en el agua del bucle de recirculación continua de agua. Se entenderá que el sistema 30d de control del pH se puede desplazar a cualquier ubicación a lo largo del bucle de recirculación continua de agua.

5 También se entiende en el presente documento que el sistema 20 de filtro de partículas también puede proporcionar diversas capacidades de filtración química conocidas de los expertos en la materia. Adicionalmente, un sistema 20 de filtración de partículas y químico adicional se puede colocar en serie a lo largo del bucle 12 de recirculación continua de agua corriente abajo de la segunda válvula controlable 28b cerca de la bomba para vacunas 30.

10 Como se muestra en la Fig. 1, una segunda válvula de control 32 puede estar en comunicación de fluidos en serie con el bucle 12 de recirculación continua de agua. La segunda válvula de control 32 está dispuesta corriente abajo de la estación de alimentación pero corriente arriba de la primera válvula de control 18. Como entenderán los expertos en la materia, se puede agregar una variedad de válvulas de control a la presente invención para garantizar adicionalmente el flujo de agua en la misma dirección.

15 Tal como puede apreciarse a continuación, la Fig. 1 y estas descripciones relacionadas describen y enseñan un sistema que podría, por ejemplo, utilizarse en gallineros para el agua potable de pollos. Este sistema 10 de bucle de circulación hace pasar continuamente el agua en recirculación a través de los diferentes métodos de purificación y sistemas de filtros y además añade diferentes aditivos para mejorar los beneficios para la salud del agua así como para potenciar adicionalmente su calidad de otras formas y para aumentar la eficacia del ozono y para permitir la opción de usar procesos de oxidación avanzados en este sistema.

20 Además, este mismo sistema de bucle de circulación se puede usar más allá de las meras aplicaciones con animales o ganado. En otras palabras, la presente invención se puede usar para uso humano de agua para beber y cocinar y también en toda el agua utilizada para el lavado en casas, hoteles, restaurantes, cafés, piscinas, acuarios, balnearios urbanos, gimnasios, en todos los barcos, en todos los cruceros, en todos los aspectos de la preparación de agua para bebida en cualquier aplicación tales como agua embotellada o refrescos o bebidas que contienen alcohol o agua que se utiliza con todos los alimentos. De nuevo, las celdas de ozono que utilizan los métodos electrolíticos mencionados en el presente documento también podrían funcionar con otros y cada uno de los métodos para producir ozono.

30 El filtro de partículas (y todos los métodos para purificar el agua) se pueden añadir además en cualquier parte del sistema, de tal forma que se podría colocar un conjunto adicional justo antes de la unidad de ozono en la parte del bucle 12 de circulación de forma que el agua quede adicionalmente purificada cada vez que el agua recircule. Se pueden colocar más filtros de partículas (y todos los métodos para purificar el agua) justo después de administrar el agua ozonada en el bucle 12 de circulación, como se ha mencionado anteriormente. Esto también eliminará cualesquiera microorganismos muertos que se hayan destruido por el ozono, así como cualesquiera sustancias precipitadas que se hayan formado en el agua debido a los efectos del ozono y los AOP. Además, se puede colocar un método para suministrar aditivos tales como los mencionados en la solicitud de patente (por ejemplo, plata) después de la unidad de ozono.

40 El dispositivo de enfriamiento está presente para enfriar el agua del sistema para obtener muchos beneficios entre los que se incluyen aumentar la eficacia de la unidad de ozono, así como hacer que el agua sea más sabrosa para que los animales la beban. Al mejorar la calidad del agua de los animales y seres humanos, se espera que la salud de los animales y/o seres humanos se puede mejorar de muchas formas. Por ejemplo, se espera que las líneas de agua tengan menos biopelícula, la calidad de la carne mejore en los animales, los animales deberían conseguir un mayor aumento de peso por unidad de alimento consumido, tener mejores relaciones entre alimento y aumento de peso, tener menos enfermedades, tener una mejor calidad de vida, tener una mejor flora intestinal y, por tanto, un intestino más saludable. Como se ha analizado en la presente patente y en las solicitudes provisionales, se reducirá el número de microorganismos patógenos en estos animales y/o seres humanos. Como resultado, se espera que estos animales y/o seres humanos necesiten menos antibióticos y otras sustancias químicas y, por tanto, tengan mejor salud. Esto supone beneficios importantes para el mundo, ya que puede contribuir a una menor resistencia a antibióticos. Se espera que este sistema produzca menos muertes de animales durante su crianza.

55 También se entiende que un experto en la materia pueda ajustar el pH del agua para los efectos óptimos del ozono. Por tanto, el sistema 10 puede tener un método de alterar el pH para permitir el uso óptimo de cualesquiera agentes que utilice.

60 En el sistema también se pueden utilizar la coagulación, la floculación y la sedimentación. Los métodos de tratamiento químico del agua mediante coagulación-floculación también se pueden utilizar en este sistema antes de la sedimentación y la filtración para también mejorar la capacidad del proceso de tratamiento para eliminar partículas. La coagulación neutraliza cargas y forma una masa gelatinosa para atrapar (o tender puentes) partículas, formando así una masa lo suficientemente grande para sedimentar o quedar atrapada en los filtros. La floculación requiere un suave volteo o agitación para animar a que las partículas así formadas se aglomeren en masas lo suficientemente grandes como para sedimentar o filtrarse de la solución.

65 Para hacer que todos estos sistemas funcionen conjuntamente, una unidad de control 34 supervisa, procesa y controla

todos los diferentes sistemas descritos en el presente documento. Por ejemplo, la unidad de control 34 puede estar conectada por cable o de forma inalámbrica con los diferentes sistemas.

5 Un sensor 36 de ozono disuelto está en comunicación de fluidos con el flujo de agua contenido dentro del bucle 12 de recirculación continua de agua y puede estar dispuesto corriente abajo del sistema 22 de purificación con ozono y corriente arriba de la estación de alimentación 24. La unidad de control 34 está configurada para supervisar, controlar y/o cambiar un nivel de ozono del agua del bucle de recirculación continua de agua ajustando el comportamiento del sistema 22 de purificación con ozono.

10 El sistema 22 de purificación con ozono incluye una unidad de control 38 de retroalimentación de ozono y una bomba 40 que están conectada al tanque 42 de agua TPO. La unidad de control 38 de retroalimentación de ozono también está en comunicación eléctrica con la unidad de control 34 de forma que la unidad de control 34 puede controlar la operación de la bomba 40 y de la unidad de control 38 de retroalimentación de ozono.

15 En o cerca de la misma ubicación del sensor 36 de ozono, un sensor 36a de electrolito también está en comunicación de fluidos con el flujo de agua contenido dentro del bucle 12 de recirculación continua de agua y puede estar dispuesto corriente abajo del sistema de purificación con ozono y corriente arriba de la estación de alimentación. El sistema de control 34 está configurado para supervisar, controlar y/o cambiar un nivel de electrolito del agua del bucle 12 de recirculación continua de agua controlando la estación de inyección 30b u otros dispositivos diferentes.

20 En o cerca de la misma ubicación del sensor 36 de ozono, un sensor 36b de temperatura también está en comunicación de fluidos con el flujo de agua contenido dentro del bucle 12 de recirculación continua de agua y puede estar dispuesto corriente abajo del sistema de purificación con ozono y corriente arriba de la estación de alimentación. El sistema de control 34 está configurado para supervisar, controlar y/o cambiar la temperatura del agua del bucle 12 de recirculación continua de agua controlando el sistema 26 de enfriamiento del agua.

30 En o cerca de la misma ubicación del sensor 36 de ozono, un sensor 36c de agente también está en comunicación de fluidos con el flujo de agua contenido dentro del bucle 12 de recirculación continua de agua y puede estar dispuesto corriente abajo del sistema de purificación con ozono y corriente arriba de la estación de alimentación. El sistema de control 34 está configurado para supervisar, controlar y/o cambiar los agentes del agua del bucle 12 de recirculación continua de agua controlando la estación de inyección 30b o los diferentes sistemas 20 de filtración de partículas y químicos.

35 También se entiende que un sensor 36b de temperatura adicional y un sensor 36 de ozono adicional también se podrían integrar dentro del tanque 42 de agua TPO. Adicionalmente, cualquiera de los sensores divulgados en el presente documento se podría utilizar en la totalidad de la invención en cualquier ubicación a lo largo del flujo 12 de recirculación continua de agua o dentro de las tuberías del sistema 22 de purificación con ozono.

40 Otra opción que se puede utilizar en la presente invención se enseña en el presente documento que está basada en el ciclo de sueño del animal. Los animales suelen estar habitualmente dormidos de 3 a 4 horas durante la noche. Durante este tiempo de sueño, los animales no beben agua porque están durmiendo. Durante este tiempo de sueño, la presente invención puede suministrar niveles más altos de ozono y métodos antimicrobianos con el fin de tratar el agua con altas concentraciones de estos agentes. Por ejemplo, se podrían añadir concentraciones más elevadas durante una hora y después el sistema puede hacer circular el agua por las tuberías del sistema. Por tanto, en el momento en que los animales se despiertan (cuando las luces regresan en 2-3 horas), la semivida del ozono habrá agotado drásticamente las cantidades de ozono en el agua, de forma que se reducirá hasta niveles seguros para el consumo. Se pueden situar sensores dentro de las líneas de agua que proporcionarán sistemas controlados por retroalimentación que puedan gestionar las concentraciones ideales de ozono en el agua, retroalimentando el sistema de generación de ozono. Además, estos sensores también pueden supervisar otros muchos aspectos tales como el pH del agua y, a su vez, estos sensores pueden proporcionar retroalimentación al método de regulación del pH de este sistema. Los sensores también pueden supervisar los electrolitos y cualesquiera otros agentes que se añaden a este agua, así como medir cualesquiera componentes indeseados.

55 En resumen, un sistema de purificación de agua proporciona agua limpia para el consumo del ganado mediante el uso de un bucle de recirculación continua de agua. Una bomba de circulación desplaza el agua dentro del bucle de recirculación continua de agua en una dirección de flujo. Una entrada de suministro de agua está conectada en comunicación de fluidos con el bucle de recirculación continua de agua y proporciona agua adicional. Un sistema (o sistemas) de filtro de partículas está conectado en comunicación de fluidos en serie con el bucle de recirculación continua de agua y elimina sólidos disueltos o en forma de partículas contenidos en el agua. Un sistema de purificación con ozono y/o con la adición de otros agentes antimicrobianos o de purificación está conectado en comunicación de fluidos en paralelo a una parte del bucle de recirculación continua de agua. El sistema de purificación con ozono puede ser un sistema de generación de ozono electrolítico pero se pueden utilizar otros sistemas de generación de ozono. El sistema de purificación con ozono está dispuesto corriente abajo del sistema de filtro de partículas y el sistema de filtro OI (o similar) respecto a la dirección de flujo. Una estación de alimentación está conectada en serie con el bucle de recirculación continua de agua y está dispuesta corriente abajo del sistema de purificación con ozono respecto a la dirección de flujo. También se puede usar un sistema o sistemas UV.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de purificación de agua (10) que proporciona agua limpia para el consumo de bebida del ganado y otros animales o seres humanos, comprendiendo el sistema de purificación de agua (10):

5 un bucle de recirculación continua de agua (12);
 una bomba de circulación (14) conectada en comunicación de fluidos en serie con el bucle de recirculación continua de agua (12) que bombea el agua contenida en el bucle de recirculación continua de agua (12) en una dirección de flujo (13);
 10 una entrada de suministro de agua (16) conectada en comunicación de fluidos con el bucle de recirculación continua de agua (12) en una primera válvula de control (18), proporcionando la entrada de suministro de agua (16) agua adicional debido al consumo de agua potable en el sistema de purificación de agua (10);
 al menos un sistema de filtro de partículas (20) conectado en comunicación de fluidos en serie con el bucle de recirculación continua de agua (12), eliminando el sistema de filtro de partículas (20) sólidos disueltos o en forma
 15 de partículas en el agua, dispuesto el sistema de filtro de partículas (20) corriente abajo de la primera válvula de control (18) en relación con la dirección de flujo (13);
 un sistema de purificación con ozono (22) conectado en comunicación de fluidos en paralelo, tanto en estructura paralela como en flujo paralelo, a una parte (12a) del bucle de recirculación continua de agua (12), en donde la conexión de fluidos paralela (27) del sistema de purificación con ozono (22) tiene una primera válvula controlable
 20 (28a) dispuesta en la conexión entre el comienzo de la conexión de fluidos paralela con el bucle de recirculación continua de agua (12) y una segunda válvula controlable (28b) dispuesta en la conexión entre el extremo de la conexión de fluidos paralela (27) con el bucle de recirculación continua de agua (12), siendo el sistema de purificación con ozono (22) un sistema de generación electrolítica de ozono, el sistema de purificación con ozono (22) dispuesto corriente abajo del sistema de filtro de partículas (20) en relación con la dirección de flujo (13); y
 25 una estación de alimentación (24) conectada en serie con el bucle de recirculación continua de agua (12), comprendiendo la estación de alimentación (24) líneas de bebida que permiten al ganado acceder al agua para su consumo por bebida, la estación de alimentación (24) dispuesta corriente abajo de la segunda válvula controlable (28b) del sistema de purificación con ozono (22) y el sistema de filtro de partículas (20) en relación con la dirección de flujo (13), la estación de alimentación (24) dispuesta corriente arriba de la primera válvula de control (18).

30 2. El sistema de purificación de agua (10) de la reivindicación 1, que incluye un sistema de enfriamiento del agua (26) conectado en comunicación de fluidos en serie con el bucle de recirculación continua de agua (12), disminuyendo el sistema de enfriamiento del agua (26) la temperatura del agua, el sistema de enfriamiento del agua (26) dispuesto corriente abajo de la primera válvula de control (18) en relación con la dirección de flujo (13) y corriente arriba de la
 35 primera válvula controlable (28a) del sistema de purificación con ozono (22), en particular en el que el sistema de enfriamiento del agua (26) está dispuesto corriente arriba del sistema de purificación con ozono (22).

40 3. El sistema de purificación de agua (10) de la reivindicación 1, que incluye una bomba para vacunas (30) conectada en comunicación de fluidos con el bucle de recirculación continua de agua (12), la bomba para vacunas (30) dispuesta corriente abajo del sistema de purificación con ozono (22) y corriente arriba de la estación de alimentación (24), en el que la bomba para vacunas (30) está inyectando una vacuna dentro del agua del bucle de recirculación continua de agua (12).

45 4. El sistema de purificación de agua (10) de la reivindicación 1, que incluye una estación de inyección (30a) conectada en comunicación de fluidos con el bucle de recirculación continua de agua (12), la estación de inyección (30a) dispuesta corriente abajo del sistema de purificación con ozono (22) y corriente arriba de la estación de alimentación (24), en el que la estación de inyección (30a) está inyectando un agente en el agua del bucle de recirculación continua de agua (12), en particular en el que el agente es un activador del ozono, un promotor del ozono o cualquier combinación de los mismos o, en el que el agente es peróxido de hidrógeno, cloro, cloraminas o cualquier combinación
 50 de los mismos.

55 5. El sistema de purificación de agua (10) de la reivindicación 1, que incluye un sistema de fotocátalisis de dióxido de titanio (30b) conectado en comunicación de fluidos en serie con el bucle de recirculación continua de agua (12), el sistema de fotocátalisis de dióxido de titanio (30b) dispuesto corriente abajo del sistema de purificación con ozono (22) y corriente arriba de la estación de alimentación (24).

60 6. El sistema de purificación de agua (10) de la reivindicación 1, que incluye al menos una estación de desinfección con luz ultravioleta (30c) conectada en comunicación de fluidos en serie con el bucle de recirculación continua de agua (12), la estación de desinfección con luz ultravioleta (30c) dispuesta corriente abajo del sistema de purificación con ozono (22) y corriente arriba de la estación de alimentación (24), en el que la estación de desinfección con luz ultravioleta (30c) está utilizando diversas longitudes de onda de luz ultravioleta para destruir bacterias perjudiciales, insectos, u otro material biológico indeseado.

65 7. El sistema de purificación de agua (10) de la reivindicación 1, en el que el sistema de filtro de partículas (20) comprende un filtro de carbón activo granulado, un filtro de carbón activo biológico, un ultrafiltro, un nanofiltro, un filtro de membrana o un filtro de membrana de ósmosis inversa.

- 5 8. El sistema de purificación de agua (10) de la reivindicación 1, que incluye una segunda válvula de control (32) conectada en comunicación de fluidos en serie con el bucle de recirculación continua de agua (12), la segunda válvula de control (32) dispuesta corriente abajo de la estación de alimentación (24) pero corriente arriba de la primera válvula de control (18).
9. El sistema de purificación de agua (10) de la reivindicación 1, que incluye un segundo sistema de filtro de partículas dispuesto corriente abajo del sistema de purificación con ozono (22).
- 10 10. El sistema de purificación de agua (10) de la reivindicación 1, en el que el sistema de purificación con ozono (22) incluye un tanque de agua ozonada.
11. El sistema de purificación de agua (10) de la reivindicación 1, en el que el sistema de purificación con ozono (22) incluye un sistema de ósmosis inversa.
- 15 12. El sistema de purificación de agua (10) de la reivindicación 1, que incluye un sistema de control del pH (30d) conectado con el bucle de recirculación continua de agua (12), el sistema de control del pH (30d) dispuesto corriente abajo del sistema de purificación con ozono (22) y corriente arriba de la estación de alimentación (24), en el que el sistema de control del pH (30d) supervisa, controla y/o cambia un nivel de pH en el agua del bucle de recirculación continua de agua (12).
- 20 13. El sistema de purificación de agua (10) de la reivindicación 1, que incluye una unidad de control (34) en comunicación eléctrica con al menos el sistema de purificación con ozono (22), la unidad de control (34) supervisando, procesando y controlando el sistema de purificación con ozono (22).
- 25 14. El sistema de purificación de agua (10) de la reivindicación 13, que incluye un sensor de ozono disuelto (36) en comunicación de fluidos con el flujo de agua contenido dentro del bucle de recirculación continua de agua (12) dispuesto corriente abajo del sistema de purificación con ozono (22) y corriente arriba de la estación de alimentación (24), el sensor de ozono disuelto (36) en comunicación eléctrica con la unidad de control (34), y/o en el que el sistema de purificación con ozono (22) incluye una unidad de control de retroalimentación de ozono (38) y una bomba secundaria (40) que está conectado a un tanque de agua TPO (42), en el que la unidad de control de retroalimentación de ozono (38) está en comunicación eléctrica con la unidad de control (34).
- 30 15. El sistema de purificación de agua (10) de la reivindicación 13, que incluye un sensor de electrolito (36a) en comunicación de fluidos con el flujo de agua dentro del bucle de recirculación continua de agua (12) dispuesta corriente abajo del sistema de purificación con ozono (22) y corriente arriba de la estación de alimentación (24), el sensor de electrolito (36a) en comunicación eléctrica con la unidad de control (34), y/o que incluye un sensor de temperatura (36b) en comunicación de fluidos con el flujo de agua dentro del bucle de recirculación continua de agua (12) dispuesta corriente abajo del sistema de purificación con ozono (22) y corriente arriba de la estación de alimentación (24), el sensor de temperatura (36b) en comunicación eléctrica con la unidad de control (34), y/o que incluye un sensor de agente (36c) en comunicación de fluidos con el flujo de agua dentro del bucle de recirculación continua de agua (12) dispuesta corriente abajo del sistema de purificación con ozono (22) y corriente arriba de la estación de alimentación (24), el sensor de agente (36c) en comunicación eléctrica con la unidad de control (34).
- 35 40 45

