



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 314 000**

51 Int. Cl.:  
**B01J 19/08** (2006.01)  
**H05F 3/00** (2006.01)  
**A61L 2/08** (2006.01)  
**A61L 2/14** (2006.01)  
**A61L 2/18** (2006.01)  
**C02F 1/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01994313 .3**  
96 Fecha de presentación : **20.12.2001**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1355734**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.10.2003**

54 Título: **Aparato y procedimiento para la producción de agua activada.**

30 Prioridad: **27.12.2000 US 258208 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.03.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.03.2009**

73 Titular/es: **Hydro Enterprises, Inc.**  
**16116 Hart St**  
**Van Nuys, California 91406, US**

72 Inventor/es: **Paskalov, George;**  
**Gorodkin, Mark y**  
**Sokolov, Victor**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 314 000 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

Aparato y procedimiento para la producción de agua activada.

5 **Campo de la invención**

El campo de la invención es el tratamiento del agua.

**Antecedentes**

10 Las formas de líquido y de sólido del agua aparentemente existen en la naturaleza no como moléculas independientes de H<sub>2</sub>O, sino como conglomerados de aproximadamente 10-24 moléculas de H<sub>2</sub>O. Evidentemente el agua monomolecular puede existir de forma transitoria en líquidos, como productos intermedios durante e inmediatamente a continuación de algunas reacciones químicas y cerca del vacío. Sin embargo, en cualquier cantidad sustancial de  
15 agua no gaseosa, la tendencia del agua a formar tales conglomerados es considerable. La teoría actual proporciona que los conglomerados se mantienen juntos por grandes números de enlaces de hidrógeno que se forman y se destruyen constantemente. Los conglomerados de agua se cree que varían en tamaño dependiendo de numerosos factores que afectan a los enlaces de hidrógeno.

20 El agua en conglomerados pequeños (SC - Small Cluster), definidos aquí provistos de un tamaño medio de únicamente 5-6 moléculas de agua por conglomerado, se informa que tienen numerosas características útiles. Entre otras cosas, el agua en pequeños conglomerados se dice que proporciona un gusto mejorado a los alimentos, aceleran la absorción de medicamentos y de alimentos a través del aparato digestivo y evitan el cáncer debido a una producción reducida de mutágenos en los intestinos y reducen la actividad de los microorganismos entéricos y las células del  
25 tejido del aparato digestivo. Véase la patente americana US n° 5824353 a favor de Tsunoda y otros (octubre de 1998).

Procedimientos eléctricos, magnéticos, químicos y acústicos han sido todos ellos utilizados en la producción de agua en conglomerados pequeños: los procedimientos eléctrico y magnético implican típicamente que el agua corra pasando cerca de electrodos separados. Ejemplos de ello se establecen en las patentes americanas US n° 5387324  
30 (febrero de 1995) y 6165339 (diciembre de 2000), ambas a favor de Ibbott. Generalmente la intensidad del campo se ajusta desplazando los electrodos o imanes unos con respecto a los otros. Véase, por ejemplo, el documento US 5866010 a favor de Bogatin y otros (febrero de 1999). En otros casos la intensidad del campo se ajusta alterando la trayectoria del agua. Véase por ejemplo el documento US 5656171 a favor de Strachwitz (agosto de 1997), el cual describe una tubería curvada a través de un campo magnético. Las patentes americanas US 6033678 (marzo de 2000)  
35 y 57111950 (enero 1998) ambas a favor de Lorenzen, describen la producción de agua en conglomerados reducidos pasando una corriente a través de un campo magnético. Un tratamiento del agua por medio de un plasma generado por un amplificador de potencia de radiofrecuencia se describe en el documento US-A- 5876663.

Los procedimientos químicos típicamente implican la adición de electrolitos y compuestos polares. La patente  
40 5824353 a favor de Tsunoda y otros enseñan la producción de agua de conglomerado de tamaño reducido utilizando una concentración de iones de potasio de 100 ppm o más y que contiene iones de potasio, iones de magnesio e iones de calcio en una relación de peso de los iones de potasio : iones de magnesio : iones de calcio de 1 : 0,3-4,5 : 0,5-8,5. Otros procedimientos químicos incluyen la utilización de surfactantes y estructuras de clatrado que causan la inclusión de una clase de moléculas en cavidades o retículos de otras. Véase el documento US 5997590 a favor de Johnson y  
45 otros (publicada en diciembre de 1999).

Los procedimientos acústicos típicamente implican someter el agua a ondas de sonido supersónico. Véase el documento US 5997590 a favor de Johnson y otros (publicada en diciembre de 1999).

50 Una empresa japonesa actualmente vende un sistema de purificación de agua que dice que produce agua provista de un tamaño de conglomerados de 5-6 moléculas. El sistema, comercializado bajo el nombre de Microwater<sup>TM</sup>, pasa el agua del grifo a través de electrodos. El agua que pasa cerca de un electrodo positivo tiende a convertirse en ácida. La literatura de la empresa informa de que el agua ácida (denominada agua oxidada o híper oxidada) se dice que es útil como un agente oxidante para esterilizar tablas para cortar y para tratar heridas menores. Otras utilidades sugeridas  
55 son el tratamiento del pie de alerta, quemaduras menores, picaduras de insectos, arañazos, úlceras por decúbito y heridas post quirúrgicas. La literatura de la empresa también informa que el agua ácida ha sido utilizada en la agricultura para eliminar hongos y otras plagas en las plantas. El agua que pasa cerca de un electrodo negativo tiende a convertirse en alcalina. El agua alcalina (denominada agua reducida) se dice que es beneficiosa cuando se toma interiormente. Un agua de este tipo se dice que inhibe la excesiva fermentación en el aparato digestivo reduciendo indirectamente los  
60 metabolitos tales como el sulfuro de hidrógeno, el amoníaco, las histaminas, los indoles, los fenoles y los escatoles.

La patente americana US n° 5624544 a favor de Deguchi y otros (abril de 1997) describe un sistema de este tipo. Deguchi y otros reivindican que las corrientes de oxidación por debajo de un pH 4,5 y las corrientes de reducción por encima de un pH de 9,5 se pueden conseguir sobre una base continua, pero las aguas provistas de un pH de 2,5 a 3,2 o  
65 un pH de 11,5 a 12,5 no se pueden producir continuamente durante un período largo. Se muestra que estas limitaciones son debidas a los procedimientos y a los aparatos conocidos los cuales son incapaces de reducir eficazmente el tamaño del conglomerado por debajo de aproximadamente 4 moléculas por conglomerado.

Por lo tanto, existe todavía la necesidad de proporcionar procedimientos y aparatos que puedan producir continuamente cantidades sustanciales de agua que tengan un tamaño de conglomerado por debajo de aproximadamente 4 moléculas por conglomerado, o agua provista de un pH por debajo de 4 o por encima del 10, o agua provista de un potencial de oxidación y reducción (ORP - Oxidation-Reduction Potential) inferior a -350 mV o superior a +800 mV. El agua provista de estas características será mucho más activa que las aguas conocidas. Por lo tanto existe una necesidad continua de proporcionar procedimientos y aparatos que puedan producir aguas altamente activas de este tipo.

### Resumen de la invención

La presente invención proporciona procedimientos y aparatos para producir continuamente agua provista de tamaños de conglomerados por debajo de aproximadamente 4 moléculas por conglomerado, o agua provista de un pH por debajo de 4 o por encima de 10, o agua provista de un potencial de oxidación y reducción (ORP - Oxidation-Reduction Potential) inferior a -350 mV o superior a +800 mV. Los términos “producir continuamente” y “producida continuamente” se utilizan en este documento para significar que por lo menos 800 ml/min de agua que tiene estas características puede ser producida mediante un único dispositivo durante por lo menos una hora sin interrupción.

Una clase preferida de aparatos somete el agua a ondas de plasma de radiofrecuencia. La frecuencia básica del plasma está preferiblemente entre 0,44 MHz y 40,68 MHz y el plasma preferiblemente esta modulado a una frecuencia entre 10 kHz y 34 kHz. Típicamente se utilizan dos salidas, una que distribuye agua ácida provista a un pH medido inferior a 4 y la otra distribuyendo agua alcalina provista de un pH medido superior a 10. Los caudales típicamente varían en la gama desde 20 l/h a aproximadamente 2000 l/h, aunque también se contemplan múltiples configuraciones y tamaños de los dispositivos, de forma que son posibles caudales inferiores y superiores.

El agua activada se puede utilizar para muchos fines, incluyendo la limpieza antimicrobiana de una mesa de trabajo, el suelo, las paredes, los cuchillos, el transporte y otras superficies. Utilizaciones especialmente contempladas se encuentran en las instalaciones para el procesamiento de carne y en los hospitales.

Diversos objetos, características, aspectos y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción detallada de formas de realización preferidas de la invención, junto con el dibujo que se acompaña.

### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una sección transversal vertical de un generador de agua activada.

### Descripción detallada

En la figura 1 un generador de agua activada 1 globalmente incluye una vasija 10 y tiene una entrada 20 y dos salidas 22, 24 y que encierra un generador de plasma 30. Los plasmas son conjuntos conductores de partículas cargadas, neutras y campos que presentan efectos colectivos. El generador de plasma 30 preferiblemente es un dispositivo de plasma del tipo “frío”, cuyo término se utiliza en este documento para significar un gas de átomos ionizados más frío de 10.000° K. Una membrana 40 dispuesta entre la vasija 10 y el generador de plasma 30 define un espacio interior 12 y un espacio exterior 14. Con el generador de plasma 30 en funcionamiento, una primera corriente 52 de agua entra en la vasija 10 por la entrada 20, fluye a través del espacio interior 12 y sale de la vasija por la salida 22. Una segunda corriente 54 entra también en la vasija 10 por la entrada 20, pero fluye a través del espacio exterior 14 y sale de la vasija por la salida 24.

La vasija 10 puede tener cualquier tamaño y forma adecuados, en tanto en cuanto el agua que está siendo tratada esté sometida a una energía a partir del plasma bajo las condiciones que produzcan las características deseadas en el agua tratada. Por lo tanto, aunque la vasija 10 en la figura 1 es sustancialmente cilíndrica, con una sección transversal circular, otras vasijas adecuadas pueden tener una sección transversal poligonal, ovalada o bien otra sección transversal horizontal. Se contemplan conjuntos pequeños, por ejemplo en los que la cavidad de la vasija es únicamente de aproximadamente 200 ml o menos. Por otra parte se contemplan grandes conjuntos que tienen un volumen interior de por lo menos 10l, así como cualquier cantidad entre ambas. A menos que se establezca de otro modo, las gamas se consideran aquí incluyen los extremos establecidos. La vasija 10 preferiblemente está construida de acero inoxidable 316 para reducir los efectos de la corrosión, aunque se puede utilizar cualquier material suficientemente fuerte y resistente incluyendo por ejemplo titanio, tántalo, acero inoxidable recubierto con titanio, molibdeno, platino, iridio, etcétera. Múltiples generadores de agua pueden procesar el agua en paralelo o en serie.

El agua se puede someter a la radiación de plasma de cualquier manera adecuada. Esto se puede conseguir de forma ventajosa haciendo fluid agua que pase por el generador de plasma 30, pero también se puede conseguir en un modo discontinuo. Por ejemplo, un generador de plasma puede estar colocado en un recipiente de agua y extraerlo cuando el agua esté suficientemente tratada. Bajo esas circunstancias el sistema puede ser utilizado para tratar agua contaminada *in situ*, esto es, cuando el agua está dispuesta en el suelo o con alguna otra sustancia. La contaminación puede ser biológica, en cuyo caso las bacterias, los virus, las helmintias o bien otros microorganismos pueden ser eliminados o desactivados químicamente, en cuyo caso, el producto químico se debe hacer menos dañino a través de la oxidación

## ES 2 314 000 T3

o reducción, la destrucción enzimática, etcétera. Alternativamente, el agua puede ser tratada de modo discontinuo, *ex situ* de donde eventualmente es utilizada.

Se contempla que el agua que va a ser procesada (es decir, activada) puede tener sustancialmente cualquier pureza práctica. Se prefieren las aguas en las que el agua para ser procesada comprenda entre aproximadamente un 95% de H<sub>2</sub>O y un 99,99% de H<sub>2</sub>O, pero también se contemplan aguas con menos de un 95%, 90%, 85%, 80% o incluso un 50%. El agua del grifo se cree que típicamente contiene entre aproximadamente un 95% de H<sub>2</sub>O y un 99,99% de H<sub>2</sub>O y se considera que es una buena fuente de agua para ser procesada. El agua destilada es menos adecuada porque contiene pocas o nada de sales disueltas. Cuando el agua procesada tiene algo de electro conductividad es más fácil de acoplar los parámetros del plasma y del agua utilizando el sistema de la red de acoplamiento normal. En este caso el generador de energía de radiofrecuencia tiene un rendimiento máximo y la potencia reflejada es mínima.

En este ejemplo particular, el generador de plasma 30 incluye un tubo de cuarzo 32 que contiene un gas 34, un electrodo de radiofrecuencia 36 y una pluralidad de electrodos exteriores 38. El tubo 32 puede ser de cualquier tamaño desde aproximadamente 60 mm hasta aproximadamente 500 mm de largo o incluso más largo. El gas 34 es cualquier gas de plasma adecuado, incluyendo por ejemplo argón, argón más helio, argón más neón, neón más helio más argón y se mantiene a baja presión, definida en este documento que significa menos de 0,133 bar (100 Torr). El gas utilizado en el dispositivo experimental de la figura 1 es argón y está relleno a una presión de aproximadamente 0,0133 bar (10 Torr). Algunos datos experimentales se representan en la tabla 1.

Potencia	W/cm <sup>3</sup>	7,2	32,4	61,4	62	103	229
ORP	mv	780	1040	984	874	800	790
pH		6,4	2,3	3,3	6,4	6,3	6,3

El generador de plasma alternativamente puede ser “abierto”, esto es trabajando a una presión superior a 1,01 bar (1 atmósfera) o encerrado con una presión de trabajo elevada, por ejemplo hasta de 50,7 bar (50 atmósferas).

Los electrodos 36, 38 preferiblemente están fabricados a partir del mismo tipo de material que la vasija 10, pero también se contempla que estén fabricados a partir de cualquier otro material adecuado. Una primera tensión de 500 V se aplica a través del electrodo de radiofrecuencia 36 y la vasija 10, la cual está eléctricamente conectada a tierra por seguridad y por otra razón, para generar ondas en una frecuencia básica de entre 0,44 MHz y 40,68 MHz y las ondas resultantes estimulan a que el gas 34 se convierta en plasma. Una segunda tensión de 100 V se aplica a través del electrodo de radiofrecuencia 36 y el electrodo exterior 38 para generar ondas que modulan el plasma entre 10 kHz y 34 kHz.

Aquellos expertos en la técnica reconocerán que se pueden realizar numerosas modificaciones a la forma de realización preferida de la figura 1 mientras todavía se produzca un plasma. Por ejemplo, el tubo de cuarzo puede ser sustituido por pirex y los electrodos exteriores 38 pueden estar en mayor o menor número que los que han sido representados y pueden estar separados de forma diferente. El electrodo exterior 38 debe estar perforado para permitir que la radiación escape al agua. Se pueden utilizar otras frecuencias de base y de modulación, en tanto en cuanto el plasma resultante proporcione energía de suficiente frecuencia y potencia para conseguir los efectos deseados en el agua que pasa a través de la vasija 10.

La membrana 40 es permeable a los iones, pero dentro de esa limitación la membrana 40 puede estar fabricada de diferentes tipos de materiales. Se contemplan ambos materiales los muy porosos y los poco porosos, incluyendo materiales cerámicos a partir de silicio, óxido de circonio, óxido de itrio, etcétera. Se necesita algo de porosidad para permitir el intercambio de iones para conseguir el gradiente de pH. En la versión experimental de la figura 1, la membrana era aproximadamente de 300 mm de longitud, la cual es aproximadamente un 20% más largo que la cámara de plasma.

La membrana 40 está separada del generador de plasma 30 y de la vasija 10 por espacios dimensionados de acuerdo con la potencia del generador de plasma 30 y el caudal del diseño del sistema. En la versión experimental de la figura 1, el espacio desde la membrana 40 hasta el generador de plasma 30 es 2,5 mm y el espacio desde la membrana 40 a la vasija 10 es aproximadamente 1,5 mm. El caudal de agua a través de la vasija 10 (esto es, a través de la entrada y que sale por cualquier salida) es aproximadamente 71/min.

La membrana 40 preferiblemente se extiende sustancialmente en la longitud completa de los electrodos exteriores 38, pero puede ser más corta o más larga. El propósito principal de la membrana 40 es separar el agua de bajo pH del agua de alto pH, de forma que salgan por salidas diferentes. Es conocido que la actividad del agua aumenta a medida que se reduce el tamaño del conglomerado. Agua de conglomerado muy pequeño (VSC - Very Small Cluster) se define en este documento que significa agua que tiene un tamaño medio del conglomerado de menos de 4 moléculas de agua por conglomerado y se considera que es muy activa. El término “tamaño medio del conglomerado” se utiliza en este

## ES 2 314 000 T3

documento para significar el promedio aritmético de los tamaños del conglomerado en un volumen de agua. El agua monomolecular se define en este documento que significa agua que tiene un tamaño medio del conglomerado inferior a 2 moléculas por conglomerado y se considera que es extremadamente activa. Ambas aguas la de conglomerado muy pequeño y la monomolecular son mucho más activas que el agua normal (10-24 moléculas por conglomerado) o incluso el agua de conglomerado pequeño (5-6 moléculas por conglomerado).

Aquellos expertos en la técnica reconocerán que el aparato de la figura 1 se puede aumentar de escala o reducir de escala. Por ejemplo, el aparato de la figura 1 se puede ver alternativamente provisto de una longitud global de aproximadamente 100 cm con el espacio entre la membrana y el generador siendo de aproximadamente 7 mm y el espacio entre la membrana y la vasija siendo de aproximadamente 3 mm. Un dispositivo de este tipo puede producir continuamente agua de conglomerado muy pequeño o agua monomolecular a una velocidad de por lo menos 1200 litros/hora. Además se contemplan dispositivos incluso mayores.

Se contempla que los procedimientos y aparatos descritos en este documento se pueden utilizar para producir agua muy activa o extremadamente activa porque el plasma funciona en o cerca de una frecuencia que rompe los conglomerados de agua. En teoría, una frecuencia de este tipo de variar algo dependiendo de las impurezas presentes en el agua que se está tratando y esto es precisamente lo que se encuentra. El agua del grifo de diversas ciudades de los Estados Unidos de América ha sido utilizada como fuentes para experimentos y se ha encontrado que una frecuencia de modulación determinada produce resultados dispares. El generador de agua activa 1 por lo tanto preferiblemente se tiene que "adaptar" para mejorar la rotura de los conglomerados y una adaptación de este tipo se puede conseguir de forma ventajosa variando la frecuencia de modulación y desviando la tensión mientras se observa la salida de un medidor del potencial de oxidación y reducción que mide el potencial de oxidación y reducción de una de las corrientes de agua procesada que sale de la vasija 10. La rotura de los conglomerados se considera que se optimiza buscando hacer máximo un potencial medido positivo o haciendo mínimo un potencial medido negativo. En los experimentos de la actividad del agua del grifo de la ciudad de Nueva York parece que se optimiza a una frecuencia de modulación de aproximadamente 22,7 kHz. La actividad del agua del grifo del área de Chicago parece que se optimiza a una frecuencia de modulación de aproximadamente 21,6 kHz. La actividad del agua del grifo de la ciudad de Los Ángeles parece que se optimiza a una frecuencia de modulación de aproximadamente 21,0 kHz. Aquí, cuando los electrodos exteriores 38 se desviaron mediante una tensión negativa, el agua procesada que salía por la salida 22 demostró que tenía un pH desde 1,8 a 4, un potencial de oxidación y reducción desde +900 mV a +1150 mV y el tamaño del conglomerado se estimó que era de 1 a 3 moléculas por conglomerado. Cuando los electrodos exteriores 38 se desviaron mediante una tensión positiva, el agua procesada que salía por la salida 22 demostró que tenía un pH de 9 a 11, un potencial de oxidación y reducción desde -680 mV a +100 mV y el tamaño del conglomerado se estimó otra vez que era de 1 a 3 moléculas por conglomerado.

Las aguas muy activadas y extremadamente activadas descritas en este documento se contemplan que son útiles en todas las formas anteriormente conocidas de agua activada. En particular, las aguas provistas de un pH inferior a aproximadamente 3 o mayor de aproximadamente 12 se consideran útiles por los efectos antimicrobianos y pueden ser empleadas de forma ventajosa en cualquier superficie en la que se considere problemático las bacterias, los virus o bien otros microorganismos. Por ejemplo una mesa de trabajo, el suelo, la pared, los cuchillos, el transporte y otras superficies en las plantas de procesamiento de carne puede ser tratados de forma ventajosa utilizando aguas de este tipo. Otras superficies contempladas que pueden ser tratadas de forma ventajosa incluyen aquellas de los hospitales, consultas de los doctores o bien otras instalaciones sanitarias así como aseos y otras áreas en las que pueden estar presentes sangre, heces u orina. Para ser eficaz como un agente antibacteriano, se prefiere que por lo menos el 50% de las bacterias sean eliminadas o desactivadas dentro un periodo de 45 segundos de la aplicación, aunque es más preferible que por lo menos el 70%, el 80% o incluso el 90% de las bacterias puedan ser eliminadas dentro del intervalo de 1 minuto de la aplicación. Las aguas alcalinas, especialmente aquellas provistas de un pH de por lo menos 10, se consideran útiles debido a sus propiedades de reducción. Por lo tanto, tales aguas pueden ser útiles en el procesamiento de alimentos porque ayudan a retrasar el deterioro o la decoloración causada por la oxidación. La capacidad de retardar el deterioro puede ser útil en promover la salud en los seres humanos y en otros animales cuando se ingieren. Tales aguas también pueden ser utilizadas de forma ventajosa para regar plantas.

Los resultados experimentales establecen que a la temperatura ambiente, el agua tratada de acuerdo con las enseñanzas de este documento puede permanecer "activada" durante varias horas después de que se haya creado, pero se transforma de vuelta a agua normal en el plazo de casi un día o dos. Ese proceso de inversión, el cual puede ser seguido con el paso del tiempo por un deterioro del pH, se puede retrasar reduciendo la temperatura del agua. El enfriamiento parece que evita que el agua "activada" se transforme de vuelta en agua normal durante por lo menos varias semanas. También se contempla evitar la inversión de por lo menos el agua ácida añadiendo minerales de arcilla cristalina. Véase la patente americana n° 5624544 a favor de Deguchi y otros (abril de 1997). El agua activada también se puede estabilizar utilizando un estabilizador de sal de metasilicato. La patente americana US 6033678 (marzo de 2000) a favor de Lorenzen. Por supuesto, la utilización del agua como un agente bactericida o de otros modos "gasta" las cualidades especiales y puede destruir tales cualidades casi inmediatamente.

Por lo tanto, han sido descritas formas de realización y aplicaciones específicas del agua de conglomerados muy pequeños (VSC) y monomolecular. Se pondrá de manifiesto, sin embargo, para aquellos expertos en la técnica que son posibles muchas más modificaciones además de aquellas ya descritas sin por ello salirse de los conceptos inventivos de este documento. El tema sujeto de la invención, por lo tanto, únicamente está limitado por las reivindicaciones adjuntas. Además, al interpretar tanto la memoria como las reivindicaciones, todos los términos se deben interpretar de

## ES 2 314 000 T3

la manera más amplia posible coherente con el contexto. En particular, los términos “comprende” y “comprendiendo” deben ser interpretados refiriéndose a elementos, componentes o etapas de una manera no exclusiva, indicando que los elementos, los componentes o las etapas referidas, pueden estar presentes, o bien ser utilizados o combinados con otros elementos, componentes o etapas que no hayan sido expresamente referidos.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (1) comprendiendo:

5 - un generador de ondas de radio que produce ondas a una frecuencia de radio; y una vasija de procesamiento (10) que incluye una primera trayectoria del flujo de agua (12) que somete una primera parte de una corriente de agua (52) que entra en la vasija (10) a las ondas de tal manera que se produce una primera corriente de agua procesada que sale de la vasija por una salida (22) a un pH menor de 4 o mayor de 10, y además incluye una segunda trayectoria del  
10 flujo de agua (14) distinta de la primera trayectoria del flujo separada por una membrana (40) dispuesta entre la vasija (10) y el generador de ondas de radio, el cual somete a la segunda parte de la corriente de agua (54) a las ondas de tal manera que produce una segunda corriente de agua procesada que sale de la vasija por la salida (24) a un pH menor de 4 o mayor de 10.

15 2. El aparato de la reivindicación 1 en el que la primera trayectoria del flujo tiene un tamaño y está dimensionada para que la primera corriente de agua (52) pase a una velocidad de por lo menos 20 litros/hora.

3. El aparato de la reivindicación 1 en el que el generador de ondas comprende un generador de plasma (30).

20 4. El aparato de la reivindicación 3 en el que un plasma frío producido por el generador de plasma (30) tiene una frecuencia base de entre 0,44 MHz y 40,68 MHz.

5. El aparato de la reivindicación 4 en el que la modulación de la frecuencia de plasma está entre 10 kHz y 34 kHz.

25 6. Un procedimiento para producir continuamente agua provista de un tamaño medio del conglomerado de menos de 4 moléculas por conglomerado utilizando el aparato como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

7. El procedimiento según la reivindicación 6 en el que el agua producida tiene un potencial de oxidación y  
30 reducción medido inferior a -350 mV y mayor que +800 mV.

35

40

45

50

55

60

65

70

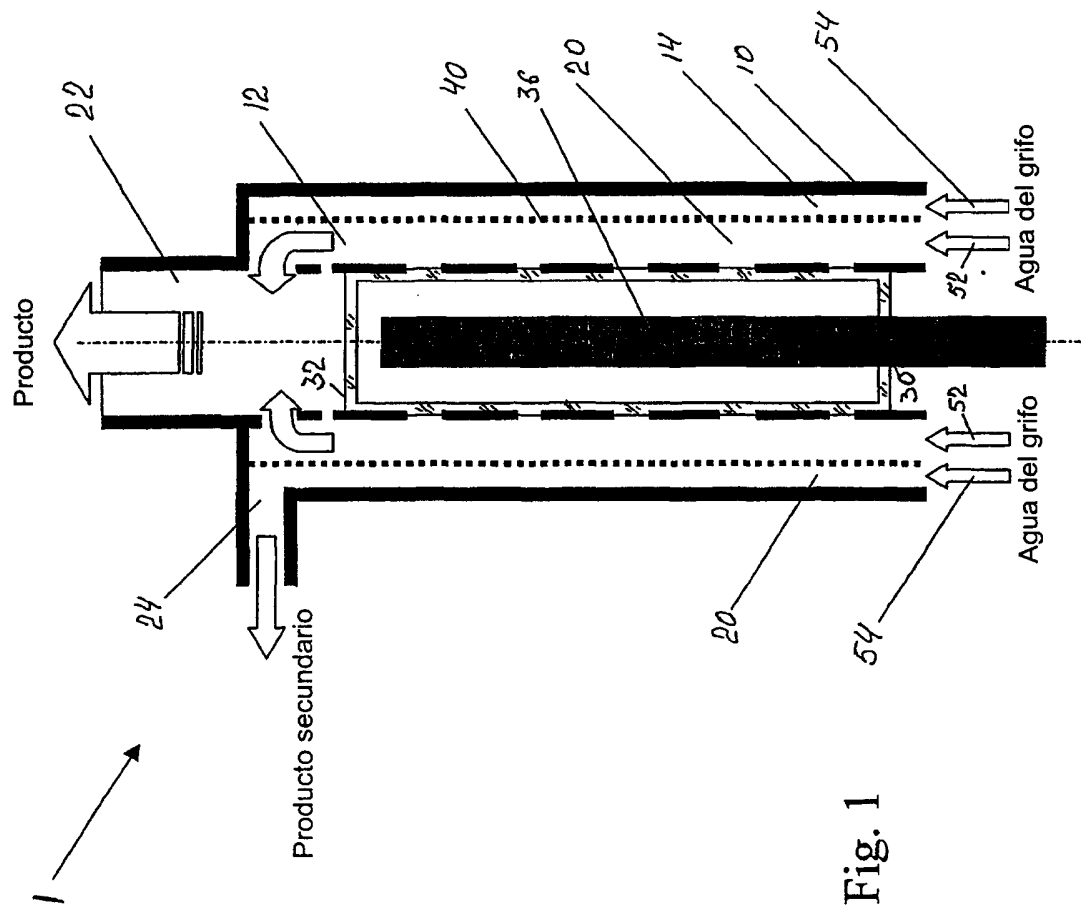


Fig. 1