

REPUBLICA DE COLOMBIA

SIC

SUPERINTENDI

DE INDUSTRIA Y COME

DIVISION DE NUEVAS CREACIO

**SOLICI
PATE
NV**

SUPERINTENDIA Y CIERCJO

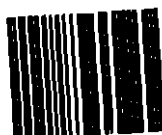
Radicacion : 00067937 00000000

Folios: 102

Fecha (MM): 2000-09-08 10:10:47

Tramite : 002 PATENTES D 1 REGISTRAR 411 PRESENTAC

Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES



00 67937

DEL SOLICITANTE

(71) Nombre y Apellidos o Razón Social

H2O Technologies, Ltd

Nº de Identificación

Representante Legal (Persona Jurídica)

País de Domicilio

Departamento o Estado

Ciudad

Dirección

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

PENSILVANIA

PHILADELPHIA

1500 LOCUST STREET, SUITE 2513 PHILADELPHIA, PA
19107, ESTADOS UNIDOS

(74) DATOS DEL APODERADO

Nombre

Dirección

DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

Carrera 11 numero 93-43 oficina 404, Santafe de Bogotá, S.A.

DATOS DEL INVENTOR Son (2) Inventores

Nacionalidad

(72) Nombre del Inventor (es)

Dirección y Domicilio

Identificación

1) GARY S. HOUGH - ESTADOUNIDINENSE

2) TROY T. JOHNSON - ESTADOUNIDINENSE

1) 14249-15TH PLACE NE WOODINVILLE, WA 98072 USA

2) 201 W OLYMPIC PLACE, APT. 107, SEATTLE, WA 98119
USA

DATOS DE LA PATENTE DE INVENCION

(54) Título de la Invención **SISTEMA PORTATIL PARA PURIFICACIÓN DE AGUA**

PRIORIDAD REIVINDICADA

Sí ☒

No ☐

(33) ESTADOS UNIDOS

(32) SEPTIEMBRE 9, 1999

(31) N° Solicitud 09/393,594

Fuente Normativa: Convenio de París Art.4º

CLASIFICACION INTERNACIONAL

C 02 F 1/46

SOLPA 351

LCC/SRR, 100

RESUMEN CON EL OBJETO Y LA FINALIDAD DE LA INVENCION

Un sistema portátil para purificación de agua incluye una cuba electrolítica portátil destinada a aumentar el contenido de oxígeno y cloro en el agua a ser purificada. La cuba electrolítica incluye una cubierta y un juego de electrodos. La cubierta proporciona apoyo físico y espacio para los electrodos y protege a la cuba electrolítica contra daños durante la manipulación y almacenamiento. El aparato portátil tiene un circuito de control de corriente que convierte a una fuente externa de poder en voltaje de corriente continua (CC) para activar a la cuba electrolítica. La combinación de cuba electrolítica y circuito de control del sistema es bastante pequeña y liviana como para ser llevada en la mano de una persona. En una forma, la cuba electrolítica portátil está montada cerca del fondo de un recipiente con una capacidad de medio a cinco galones, montada en forma permanente o separable.

ANEXOS DE LA SOLICITUD

- Certificado de Existencia y Representación Legal cuando el solicitante sea Persona Jurídica ☐
- Podereb debidamente otorgados, o mención de su protocolización ante la S.I.C. ☐
- Recibo de la tasa respectiva ☒
- Si se reivindica prioridad, el certificado respectivo (copia certificada) ☒
- Traducción simple ☒
- Capítulo descriptivo ☒
- Dibujos, planos necesarios ☒
- Capítulo reivindicatorio ☒
- Tarjeta archivo propietario según formato ☒
- Tarjeta archivo temático según formato ☒
- Extracto para resumen o para publicación según formato ☒
- Arte final 12 x 12 cms ☐

**SOLICITO LA CONCESION DE LA PATENTE DE INVENCION Y DECLARO QUE LA INVENCION ES
NUEVA Y DE MI PROPIEDAD**


FIRMA DEL APODERADO

C.C. 41.654.882

TP N° 20824 CSJ

CAMPO TECNICO

Esta invención se refiere a sistemas para tratamiento de agua y, en particular, a un sistema para el tratamiento de agua que puede ser llevado por una persona en una mano.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Aumenta cada vez más la demanda de sistemas para el tratamiento de agua. Conforme aumenta la población, aumenta también la demanda de agua. En muchas áreas no se puede disponer fácilmente de agua potable limpia. Cuando una población se mueve desde una ciudad bien establecida hacia áreas más remotas, se hace cada vez más importante el tratamiento de agua portátil y en pequeña escala. Si el tratamiento del agua puede eliminar el peligro de los contaminantes y agregar también componentes saludables, entonces, se logra un doble beneficio a partir de tal tratamiento.

Un método conocido para el tratamiento de agua consiste en agregar oxígeno a esta última. Algunos sistemas hacen burbujear gas conteniendo oxígeno a través del agua, de modo que se retiene algo de él en esta última. Se ha demostrado que esto es efectivo en algunos tipos de tratamiento de agua en gran escala pero es algo costoso y es una técnica lenta.

Otra técnica conocida para introducir oxígeno en el agua es la electrólisis que funciona en la siguiente forma. Se aplica un voltaje a una cuba electrolítica que está sumergida en agua, dando como resultado el flujo de la corriente en esta última. El flujo de la corriente en el agua da lugar a que las partículas se disgreguen en sus partes componentes de hidrógeno y oxígeno. Se liberan así gas hidrógeno y oxígeno desde el agua. Típicamente, la mayor parte del gas hidrógeno escapa como un gas desde el agua, mientras que algo del gas oxígeno se disuelve en agua. Ver, por ejemplo, los sistemas descritos en la Patente Norteamericana No. 5.728.287 expedida el 17 de Marzo de 1998 y Patente

Norteamericana No. 5.911.870 expedida el 15 de Junio de 1999, propiedad del mismo cesionario de esta invención. Los sistemas corrientes para tratamiento de agua utilizando electrólisis están diseñados generalmente para ser instalados en línea con la trayectoria de flujo de agua. Además, estos sistemas están comúnmente diseñados para manejar grandes volúmenes de agua. Lo que no se encuentra corrientemente disponible es un sistema y método que aumenten de manera eficiente el contenido de oxígeno disuelto del agua fuera de línea y que sea suficientemente pequeño para uso casero.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

De acuerdo con los principios de la presente invención, se proporciona un sistema portátil para la purificación de agua, el cual utiliza la electrólisis para aumentar la cantidad de oxígeno en el agua a ser tratada. El sistema portátil para la purificación de agua es bastante pequeño para ser llevado por una persona en la mano.

El sistema portátil para purificación de agua tiene una cuba electrolítica con un juego de electrodos y una cubierta. La cubierta ofrece espaciado adecuado, apoyo y protección para el juego de electrodos. El sistema portátil para purificación de agua tiene un circuito de control acoplado a la cuba electrolítica. El circuito de control proporciona un voltaje de corriente continua (CC) al grupo de electrodos cuando se sumerge a la cuba electrolítica en el agua a ser purificada. En una forma, la cuba electrolítica está montada en un recipiente y el circuito de control es externo a este último. En una forma alternativa, La cuba electrolítica y el circuito de control están montados en forma compacta. La combinación de la cuba electrolítica portátil y el circuito de control del sistema portátil, incluyendo al recipiente cuando se lo utiliza, tiene un tamaño y peso para ser llevada fácilmente.

Una forma del sistema portátil de purificación funciona en la siguiente forma. Un usuario programa a la cuba electrolítica utilizando el circuito de control para que se active a través del voltaje de corriente continua en un punto de tiempo predeterminado y para que permanezca activada durante un tiempo también predeterminado. La duración predeterminada corresponde a un contenido deseado de oxígeno disuelto en el agua. En respuesta a la programación, se activa la cuba electrolítica en el tiempo predeterminado. Se hace circular al agua a ser tratada a través de la cuba electrolítica activada durante un tiempo predeterminado, de modo que se logra el contenido deseado de oxígeno disuelto en el agua. Cuando ha transcurrido el tiempo predeterminado, la cuba electrolítica se apaga automáticamente.

El usuario puede transportar fácilmente en la mano a la cuba electrolítica, al circuito de control y a la fuente de corriente continua como un solo conjunto, hacia el siguiente punto de agua a ser tratado. Se puede realizar también bajo control manual la operación del sistema portátil para purificación de agua. En otras palabras, el usuario puede sumergir al sistema portátil de purificación de agua en un vaso de agua, por ejemplo, y enciende y apaga al sistema sin utilizar las capacidades de programación.

Se describe detalladamente más adelante varias características y ventajas así como la estructura y operación de las varias formas con referencia a las figuras adjuntas.

BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

Se comprenderá mejor a la invención con referencia a las figuras, en las cuales los números de referencia iguales indican elementos idénticos o funcionalmente similares.

La figura 1 es una vista en elevación lateral de una cuba electrolítica portátil con un juego de electrodos y una cubierta de acuerdo con una forma de la presente invención.

La figura 2 es una vista isométrica superior de la cuba de la figura 1.

La figura 3 es un diagrama esquemático de la cuba de la figura 1 y un circuito de control para el sistema portátil.

La figura 4 es un diagrama de bloque del circuito de control del sistema portátil para uso en una forma de la presente invención.

La figura 5 es una vista en corte y en elevación lateral de la cuba de la combinación de cuba de la invención y recipiente de agua, con un sistema de control del sistema.

La figura 6 es un flujograma de un método de operación del dispositivo de la invención.

La figura 7 es una vista isométrica de una cubierta.

La figura 8 es una vista superior de la cubierta alternativa de la figura 7.

La figura 9 A es una vista del extremo de los electrodos, ilustrando un método alternativo para conectarlos.

La figura 9 B es una vista del extremo de los electrodos de la figura 9 A, los cuales se encuentran conectados.

La figura 10 es una vista del extremo de una cubierta alternativa con una parte rebajada, ilustrando una técnica para conectar a los electrodos entre sí.

La figura 11 es una vista delantera de una primera fuente de poder para operar desde un tomacorriente de pared.

La figura 12 es una vista delantera de una fuente operada por batería.

La figura 13 es una vista delantera de una fuente operada por energía solar.

La figura 14 es una vista isométrica de una forma de la cuba electrolítica portátil de la invención, en combinación con un recipiente de agua.

La figura 15 es una forma alternativa adicional de la cuba electrolítica portátil de la invención, en un recipiente diferente de agua, una vez que está última ha sido filtrada.

La figura 16 es una vista en elevación lateral de la cuba electrolítica portátil de la invención dentro de una botella cerrada de agua que tiene una fuente inductiva a través de un costado.

La figura 17 es una vista en elevación lateral de la cuba electrolítica portátil de la invención en un depósito de agua para oficina.

La figura 18 es una vista lateral de la cuba electrolítica portátil de la invención en un vaso de agua.

La figura 19 es una vista en elevación lateral de la cuba electrolítica portátil en un pote para agua.

La figura 20 es una vista en elevación lateral de la cuba electrolítica portátil en una unidad de filtración de agua, ocurriendo el tratamiento antes de que ocurra dicha filtración.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

La figura 1 ilustra un sistema portátil 100 para la purificación de agua, de acuerdo con una forma de la presente invención. Este sistema portátil 100 para purificación de agua incluye una cuba electrolítica portátil 102 con un juego de electrodos (o placas) 104. Los electrodos individuales dentro del grupo de electrodos 104 puede ser acoplados entre sí utilizando una variedad de técnicas diferentes tal como se verá más adelante.

La cuba electrolítica portátil 102 incluye una cubierta 106 para proporcionar soporte estructural y espaciamiento para los electrodos 104. La cubierta 106 puede incluir espaciadores 108, los cuales mantienen brechas respectivas entre el juego de electrodos 104. La cubierta 106 puede incluir espaciadores 108, los cuales mantienen las brechas respectivas entre el juego de electrodos 104. En muchas formas no se utilizan los

espaciadores 108, pero se proporcionan en aplicaciones de uso para áreas grandes o manejo pesado. La cubierta 106 incluye un grupo de soportes ranurados 110, lo cual brinda soporte estructural y separación adicionales para los electrodos 104. La cubierta 106 incluye distanciadores 114 que mantienen a la cuba a una distancia "d1" desde la superficie sobre la cual se asienta verticalmente de modo que, cuando está en uso, el agua fluye fácilmente alrededor de la cuba electrolítica portátil 102 y a través de los electrodos individuales dentro del grupo de electrodos 104. La figura 2 es una vista de la parte superior de la cubierta 106, ilustrando a los espacios 108, un soporte ranurado 110 montado en el extremo y distanciadores horizontales 115 para mantener a los electrodos a una distancia "d2" por encima de la superficie. La distancia d2 puede ser mayor, menor o igual a d1. Generalmente será menor ya que existe una mayor área superficial en la parte inferior para propósitos de circulación. Se suministra energía a través de una conexión 112 en la cubierta, en su parte superior, lo cual se ilustra también en las figuras 1 y 2.

En una forma, la cuba electrolítica portátil 102 incluye una membrana o material en forma de malla que rodea a la cuba. La membrana o material de malla es un manguito permeable al agua dispuesto alrededor del juego de electrodos 104. La membrana evita que los objetos externos formen un cortocircuito eléctrico a través del juego de electrodos 104. La membrana es una red de pesca que tiene muchos orificios pequeños y es suficientemente permeable para permitir el flujo fácil del agua a través de la cubierta y a través de las placas.

La cuba electrolítica 102 puede estar conectada en un circuito de cuba electrolítica monopolar con cuatro placas de 6 x 1.0 pulgadas, operando a 3-12 voltios de corriente continua y de 0.1 a 5 amperios o hasta quince amperios, teniendo las placas un espaciado de 0.036 pulgadas. La cuba electrolítica 102 puede incluir también hasta

veinte placas y opera en la escala de 12 a 150 voltios de corriente continua y en la escala de menos de 1 amperio hasta más de 5 amperios, teniendo las placas un espaciamiento de 0,030 pulgadas. En una forma alternativa, pueden estar conectadas en un modo bipolar a mayor voltaje y menor corriente.

Se ilustra a los electrodos 104 con una forma rectangular, pero la invención no requiere electrodos de forma rectangular alargada y pueden tener forma cuadrada. El juego de electrodos pueden ser ovalados, cilíndricos u otra forma aceptable.

La figura 3 ilustra a la cuba electrolítica 102 acoplada a una fuente de poder a través de un circuito de control 118 del sistema. Un cable 120 suministra energía al circuito 118 de control del sistema. El cable 119 alimenta a las señales electrónicas de control y a la corriente desde el circuito de control 118 del sistema, directamente hacia la cuba electrolítica 102 dentro de la cubierta 106.

La figura 4 ilustra un ejemplo de sistema electrónico dentro del circuito 118 de control del sistema. Este circuito 118 incluye un adaptador de corriente 121, el cual suministra voltaje de corriente continua a la cuba electrolítica 102. En una forma de la invención, el adaptador de corriente 121 incluye un transformador y convertidor de corriente alterna a corriente continua. El adaptador de corriente 121 incluye también un convertidor que convierte al voltaje de corriente alterna en voltaje de corriente continua. Si la fuente de poder es una batería, el adaptador 121 de corriente puede incluir un control de voltaje de batería y una unidad sensora. De otro modo, el adaptador 121 de corriente recibe energía desde una unidad solar o cualquier fuente de poder bien conocida. Por supuesto, los expertos en el arte apreciarán que no es esencial una fuente de poder 120 particular para la obtener el adaptador 121 de corriente. En su lugar, se puede llevar a la práctica a la presente invención utilizando varias fuentes de poder.

El sistema 118 de control del sistema incluye también controles electrónicos 122, los cuales controlan la secuencia de tiempo y la magnitud de energía a ser aplicada a los electrodos 104. Por ejemplo, los controles electrónicos 122 incluyen señales de encendido/apagado y de control de corriente. Se conoce perfectamente la realización de este tipo de controles electrónicos utilizando microprocesadores y memoria normales.

El circuito 118 de control del sistema incluye también un regulador de tiempo 124, el cual ayuda a controlar la sincronización de la corriente desde el adaptador 121 hasta el juego de electrodos 104. El tiempo durante el cual se aplica la corriente determina la magnitud de oxigenación. Un usuario puede ajustar al regulador de tiempo 124 para encender y apagar al sistema 100 portátil de purificación de agua en cualquier patrón o secuencia deseada. Por ejemplo, un usuario puede ajustar el regulador de tiempo 124 de modo que el sistema 100 portátil para purificación de agua recargue el contenido de oxígeno disuelto del agua filtrada durante el curso de un día a fin de mantener el contenido deseado específico de dicho oxígeno, tal como se explica aquí.

El circuito 118 de control del sistema incluye también un tablero de control 126 para el usuario, el cual sirve como una interconexión de entrada y salida entre el sistema 100 portátil de purificación de agua y el usuario. Los comandos ingresados por el usuario en el tablero de control 126 son procesados por el sistema electrónico 122 a fin de operar a todas las partes del sistema. En una forma, el regulador de tiempo 124 está situado en el tablero 126 de control del usuario para que éste tenga acceso directo. El regulador de tiempo estará incorporado por lo general en el control electrónico 122 o en el tablero 126 de control del usuario, ya que los reguladores electrónicos de tiempo son fácilmente contruidos y son bien conocidos en el arte. Todos los microprocesadores tienen

reguladores de tiempo y, si los controles electrónicos 122 son del tipo que incluye un microprocesador, entonces, se podrían utilizar tales reguladores.

El circuito 118 de control del sistema puede incluir también un sensor de nivel de agua para detectar el momento en que esta última cubre a la cuba electrolítica portátil 102. Se puede obtener la unidad 128 electrónica sensora de nivel utilizando cualquier número de tecnologías conocidas en el arte. Por ejemplo, se puede utilizar un par de elementos sensores de modo que fluya una corriente entre los mismos (ver figuras 14 y 15) cuando el agua completa el circuito eléctrico entre ellos. Por lo tanto, si ambos elementos sensores no están cubiertos con agua, el circuito 128 del sensor de nivel produce una salida para prevenir que los controles electrónicos 122 suministren energía al juego de electrodos 104. Por el contrario, si ambos electrodos sensores están cubiertos con agua, se envía una salida de señal mediante el sensor de nivel 128 a los controles electrónicos 122 a fin de permitir el suministro de corriente al juego de electrodos 104. De otro modo, se puede utilizar un solo elemento sensor tal como un flotante, una resistencia, etc., que proporciona una señal a los controles electrónicos 122 cuando el elemento detector individual está cubierto con agua.

Como una alternativa adicional, el circuito 118 de control del sistema puede incluir también a la entrada procedente de un circuito 130 de sensor de orientación para detectar si la cubierta 106 está adecuadamente orientada. Cuando la cubierta 106 no está adecuadamente orientada, el sensor 130 de orientación envía una señal a los controles electrónicos 122 para evitar el suministro de corriente a los electrodos 104. Por el contrario, cuando la cubierta 106 está adecuadamente orientada, el sensor de orientación envía una señal a los controles electrónicos 122 para permitir la orientación de los electrodos 104 si se satisfacen todas las condiciones operativas. Se puede obtener el

recolector de orientación para alimentar al sensor, utilizando cualquier número de tecnologías aceptables conocidas en el arte, y el cual proporciona una señal de salida indicativa de la orientación relativa a la gravedad o a algún otro objeto.

La figura 5 ilustra un sistema 100 portátil para la purificación de agua, el cual incluye un recipiente 132 hermético que tiene un asa 134 y la cuba electrolítica portátil 102. El circuito 118 de control del sistema controla a la cuba 102. El recipiente hermético 132 puede estar lleno de agua en el fondo y la cuba electrolítica portátil 102 sumergida en agua sin causar daños al sistema electrónico o a las conexiones eléctricas del circuito 118 de control del sistema portátil.

La cuba 102 de la figura 5 puede incluir los captores 146 del sensor de nivel, preferiblemente en las esquinas diagonales opuestas de la cubierta 106. Cuando ambos captores están cubiertos por agua, se envía una señal al circuito 128 indicando que la cuba 102 será llenada completamente con agua, sin tomar en cuenta su orientación en el recipiente.

Se describirá ahora un ejemplo del funcionamiento de la cuba 102 en combinación con el recipiente 128. Este último tiene a su cable de corriente enchufado en el tomacorriente de pared, en forma similar a una cafetera automática. El circuito 118 de control del sistema reduce el voltaje y suministra corriente continua con el voltaje deseado a la cuba 102. La cuba 102 está espaciada hasta una distancia seleccionada del fondo del recipiente 128, de modo que el agua puede fluir alrededor, por debajo, a través y hacia arriba fuera de la cubierta 106. Por lo tanto se establece la circulación entre los electrodos 104 cuando se aplica corriente a los mismos. Cuando el usuario desea tratar al agua por oxigenación, llenará al recipiente con agua y lo enchufará a la fuente de poder. La cuba 102 es una parte integral y está conectada fijamente a la porción inferior del recipiente 128

de modo que se logre automáticamente el espaciamiento correcto por encima de la superficie del fondo para que haya circulación de agua y quede rodeada por ella cuando el recipiente está en posición vertical y está provisto de agua. Luego, el usuario programa al circuito 118 de control del sistema a fin de oxigenar al agua en la secuencia deseada y en el tiempo también deseado. Por ejemplo, si el usuario quiere tener agua oxigenada al instante, simplemente presiona el interruptor de encendido e indica que debe comenzar inmediatamente la oxigenación. Después de un período deseado determinado por el usuario, por ejemplo de 2 o 3 minutos, este último poner el interruptor en posición apagado y vierte el agua tratada en un vaso y la bebe inmediatamente. Por lo tanto, el usuario tiene control directo desde su tablero 126, tal como se ilustra en la figura 4, para encender la cuba a fin aplicar oxigenación adicional o para apagarla a fin de terminar la oxigenación según lo desee. Como una alternativa, el usuario puede seguir el patrón de control de tiempo tal como se describió e ilustró en la figura 6.

De acuerdo con la forma de la figura 6, el usuario ingresa señales en su tablero de control en la etapa 604 a fin de establecer el tiempo en el cual la cuba comenzará a ser activada para la oxigenación del agua. Luego, el usuario ingresará un tiempo establecido durante el cual se debe realizar la oxigenación en la etapa 606. Por ejemplo, el usuario puede programar en la noche para comenzar la oxigenación a la mañana siguiente a las 6:00 a.m. y continuar durante 15 minutos. Cuando el usuario llega a la cocina a las 6:30 a.m. al día siguiente, la oxigenación habrá terminado y el agua tendrá un contenido muy alto de oxígeno disuelto estando lista para beber o utilizar en la preparación de café, jugo de naranja u otra bebida.

A la hora apropiada, según lo almacenado en la memoria de los controles electrónicos, y/o el regulador de tiempo, se activa la cuba 102 y se proporciona corriente en

la etapa 608. Esto da lugar a que el agua comience a ser oxigenada. Conforme se produce gas oxígeno, se originan burbujas en el agua, las cuales suben en forma natural. Las burbujas de oxígeno, junto con las burbujas de hidrógeno, dan lugar a que el agua fuera de la cuba suba rápidamente, lo cual da como resultado buena circulación de la misma a través del sistema conforme se la succiona desde el fondo hacia arriba a través de la cuba y por su parte superior. Gran parte del gas hidrógeno permanece en forma gaseosa y sale hacia una ventilación de aire en la parte superior del recipiente 132. Gran parte del gas oxígeno se disuelve en el agua y se convierte en oxígeno disuelto atrapado en el agua. Por supuesto, algo del gas oxígeno permanecerá en forma gaseosa y gas desprendido. Cuando ha concluido el tiempo establecido, etapa 612, se corta la corriente y se desactiva la cuba como en la etapa 614. El agua está lista para ser utilizada. El usuario puede agarrar el mango 134 y llenar un vaso de agua para beberla directamente o para preparar café, jugo de naranja u otra bebida. El usuario puede llevar también el envase como en la etapa 616, llevarlo hacia el fregadero, llenarlo nuevamente con agua y colocarlo nuevamente para uso adicional.

La figura 7 ilustra una forma alternativa para la cubierta 106, ilustrada sin las placas 104 para mayor claridad. La cubierta 106 incluye patas distanciadoras 114 que mantienen a las placas a una distancia seleccionada por encima del fondo, de modo que el agua puede circular libremente por debajo y alrededor de la cubierta. Los soportes 110 contienen ranuras 109 en las cuales se colocan las placas individuales 104 a fin de mantenerlas en una posición rígida unas con respecto a otras. La figura 8 es una vista superior de la cubierta de la figura 7 una vez más, sin las placas 104 para mayor claridad. Por supuesto, la cubierta puede tener muchas formas y diseños alternativos aparte de los ilustrados en las figuras 1,

2, 7, 8 y otras figuras presentadas aquí. Es aceptable cualquier cubierta apropiada que mantiene el espaciamiento relativo de las placas 104 y la posición de la cuba.

La figura 9 A ilustra electrodos individuales 104 y una posible técnica para la conexión eléctrica entre los mismos. Cada uno de los electrodos 104 tiene una lengüeta 112 que se extiende desde un extremo de los mismos. Un electrodo tiene una lengüeta en la parte superior y el otro tiene una lengüeta en la parte inferior. Las lengüetas pueden estar también en el otro extremo, si se desea. De acuerdo con una primera forma, las lengüetas 112 permanecen rectas y una primera conexión eléctrica en su parte superior conecta a todas las lengüetas 112 en la parte superior, con un lado negativo de una fuente de poder. En forma similar, un electrodo en la parte inferior conecta a todas las lengüetas 112 de la porción inferior con una fuente positiva de poder. Por lo tanto, todos los electrodos están conectados en paralelo con el voltaje completo de la batería aplicado nuevamente a través de cada electrodo. Se ilustran y describen técnicas adicionales en las patentes norteamericanas previas que han sido incorporadas aquí a modo de referencia.

La figura 9B ilustra una técnica de pinza para conexión rápida en la cual las lengüetas están dobladas y se colocan las pinzas 113 en el extremo de lengüetas alternadas 112 para su conexión rápida y fácil por pares. Este es un proceso de fabricación fácil y puede reducir el tiempo de fabricación, obteniéndose los mismos resultados eléctricos.

La figura 10 ilustra una forma alternativa adicional, generalmente a lo largo de las líneas de la figura 9B. De acuerdo con esta forma alternativa, un casquete de cubierta 115 contiene conexiones eléctricas 116. Las conexiones eléctricas 116 coinciden con las lengüetas 112 para mantenerlas unidas y para conectarlas eléctricamente entre sí. Este es un método de fabricación rápido y fácil mediante el cual se ensambla la cubierta simultáneamente con la conexión de los electrodos entre sí, en una técnica adecuada de

fabricación. Por ejemplo, este casquete terminal 115, por ejemplo en su porción superior, puede ser similar a la fuente de poder 112 tanto para retener a las placas como para proporcionar la conexión eléctrica final para las mismas.

La figura 11 ilustra una cubierta simple 122 que incluye un interruptor de encendido/apagado y un transformador para la conexión directa a la fuente de corriente alterna. El transformador reduce la corriente para que pueda ser empleada por los controles electrónicos 118 y lo envía por la línea 120. La figura 12 ilustra una cubierta similar y la fuente de poder 124 en la cual la batería es la fuente de poder. Una vez más, se suministra la salida de la fuente de poder 124 a través de la línea 120 a los controles electrónicos 118. La figura 13 ilustra una fuente solar de poder 126 que tiene una placa solar 123. Esta placa recibe la luz del sol y genera energía eléctrica en una forma bien conocida en el arte. Cada una de las unidades de poder ilustradas en las figuras 11, 12 y 13 incluye un interruptor de salida mediante el cual se puede seleccionar el voltaje desde una escala de 3 a 12 voltios, en incrementos de 3 voltios. Por supuesto, las fuentes de poder pueden proporcionar un voltaje más alto o más bajo según se desee. Todos estos representan versiones muy simples del circuito 118 ya que incluye solamente al adaptador de corriente y un interruptor encendido/apagado para el tablero de control del usuario y los controles electrónicos.

En una forma preferida, la unidad de fuente de poder está en la misma cubierta, integral con un circuito de control 118 más complejo. En esta forma, la unidad de la fuente de poder corresponde al adaptador de corriente 121 dentro del circuito 118 de control del sistema. El tablero de control 126 del usuario tiene botones apropiados de selección y una pantalla de presentación visual para permitir la selección de la fuente de poder apropiada y el voltaje de salida, si se requiere. Por supuesto, mucho de esto será proporcionado automáticamente en los controles electrónicos centrales 122 de modo que el tablero de

control del usuario incluye interruptores para encendido/apagado, selección de tiempo, programación y otras funciones, pero no incluye un interruptor para selección de voltaje, etc.

La figura 14 ilustra, en una forma, a la cuba electrolítica portátil 102 y al circuito 118 de control del sistema conectado a un recipiente 140. En la figura 14, la cuba 102 está fijada al recipiente pero, en la figura 15, tanto la cuba electrolítica portátil 102 como el circuito 118 de control del sistema, son separables del recipiente 140. En una forma de la figura 15, un conector 135 del recipiente está situado en una pared interna del recipiente 140 para recibir a la cuba electrolítica 102. Existe un conector 124 de circuito de control del sistema situado en una pared externa del recipiente 140 para recibir a la conexión desde el circuito 118 de control del sistema. Los conectores 135 y 124 son a prueba de agua para permitir la fácil remoción y acoplamiento. El recipiente 140 incluye agua 142 en cualquier nivel deseado.

Cuando la cuba electrolítica portátil 102 está en el recipiente 140, los distanciadores 114 mantienen a la misma separada del fondo de dicho recipiente de modo que, cuando está en uso, el agua fluye fácilmente alrededor de la cuba electrolítica portátil 102 y a través de los electrodos individuales dentro del grupo de electrodos 104. El captor 146 del sensor de nivel está instalado en una pared interna del recipiente 140. El captor 148 del sensor de orientación está instalado también en la pared o paredes internas del recipiente 140. Se proporciona una conexión desde el sensor 146 nuevamente hacia el circuito de control 118, de modo que solamente cuando ambos sensores están cubiertos con agua, se puede suministrar corriente a la cuba.

En la forma de la figura 15, el sensor 146 de nivel de agua está en la cuba propiamente dicha, de modo que la misma puede ser operada cuando hay suficiente agua

para cubrirla. Los dos sensores 146 están colocados en esquinas diagonales opuestas en la parte superior y en la parte inferior de modo que, si ambos sensores están cubiertos con agua, la cuba tiene la garantía de quedar también cubierta. En esta forma de la invención no se requiere al sensor de orientación 148. Si se desea, se puede agregar un distanciador 114. Se proporciona una ventilación 150 para permitir que los gases escapen hacia la atmósfera.

La cuba electrolítica portátil 102 puede estar montada en el recipiente 140 ya sea en forma permanente o como una cuba separable. Para mantener la naturaleza portátil del sistema 100 de purificación de agua, el recipiente 140 es bastante pequeño y liviano de modo que una persona puede llevarlo en una mano, con el circuito de control 118 unido y la cuba electrolítica 102 en el interior. Preferiblemente, el recipiente 140 contiene entre medio y cinco galones de agua.

La figura 15 ilustra al recipiente 140 con una tapa 152, cualquier filtro químico/mecánico 154 bien conocido, un tanque 155 para retener al agua conforme fluye a través del filtro 159 y un asa 156. La cara inferior 157 del tanque 155 puede ser rugosa para producir una superficie irregular que contiene muescas tales como ranuras, bolsillos, etc. Esto retendrá más gas oxígeno en el agua cuando suba hasta el tope. El gas hidrógeno 160 llegará al tope y será descargado, mientras que el gas oxígeno 162 se disolverá generalmente en el agua.

El sistema 100 portátil para purificar agua puede incluir también un grifo 158, tal como se ilustra en la figura 17, dispuesto cerca del fondo del recipiente 140 de modo que el agua puede ser servida fácilmente desde dicho recipiente. El grifo 158 puede ser una válvula de salida normalmente cerrada.

La figura 16 ilustra otra forma de acuerdo con los principios de la presente invención. En la forma de la figura 16, se coloca un casquete 152 hermético al aire sobre el recipiente 140. Se llena con agua a este recipiente hasta un nivel indicado en 142 o más bajo. El recipiente 140 es un recipiente sellado y no contiene conexiones eléctricas desde dentro hacia fuera. La cuba 102 dentro del recipiente incluye un captor 171 de potencia inductiva 171 que está cerca de una fuente 173 de transferencia de potencia inductiva en la parte externa del recipiente. Se conoce perfectamente en varios campos la transferencia de potencia utilizando acoplamientos inductivos de este tipo y puede ser aplicada fácilmente para conexión a la cuba 102. Por ejemplo, en una forma, el circuito de transferencia de potencia inductiva puede ser un transformador simple de corriente alterna, con un convertidor de corriente alterna a corriente continua dentro del recipiente 140 y adyacente a la cuba. También es aceptable cualquier otra fuente bien conocida de transferencia de potencia inductiva. Se suministra potencia al circuito 173 de generación de potencia bajo el control del circuito 118 de control electrónico en la forma previamente descrita.

La forma de la figura 16 utilizando un recipiente cerrado tiene la ventaja de que se puede lograr una cantidad significativamente mayor de oxígeno e el agua debido a que es un recipiente sellado hermético al aire. El espacio vacío 179 permite que se acumule el gas hidrógeno, el cual permanece en forma gaseosa. Por otra parte, el gas oxígeno 162 es retenido en forma más fácil por el agua y disuelto en ella. El gas oxígeno 162 permanecerá ampliamente en el agua y a una concentración mucho más alta de la que sería posible si el recipiente estuviese abierto a la atmósfera. Por lo tanto, el recipiente sellado aumenta significativamente el contenido de oxígeno del agua 142. Cuando se retira la tapa 153, el gas hidrógeno escapará rápidamente sin peligro hacia la atmósfera ya que ha permanecido ampliamente en forma gaseosa. Por otra parte, el gas oxígeno ha sido disuelto en el agua y,

aún cuando la tapa quede separada, permanecerá ampliamente dentro del agua ya que es muy pequeño el aire de la superficie para el gas. Además, el usuario puede colocar nuevamente la tapa 153 en el recipiente sellando al mismo. Saldrá una pequeña cantidad de gas hacia el espacio abierto 179 para igualar al contenido de oxígeno en forma de gas en el agua, después de lo cual no saldrá más oxígeno desde el agua sino que permanecerá en estado estable disuelto. Por lo tanto, se puede mantener un contenido elevado de oxígeno en el agua durante un período prolongado, siendo extraída el agua para consumo por el usuario según lo desee, colocando luego nuevamente a la tapa en su sitio. Se puede lograr un resultado similar oxigenando al agua en un recipiente del tipo ilustrado en las figuras 5, 14 o 15 y vaciándola luego en un recipiente sellable 140 con una tapa 153 colocada sobre el mismo. El gas hidrógeno habrá salido ya y se mantendrá un alto contenido de oxígeno.

Se describirá ahora el funcionamiento de una forma del sistema 100 portátil para purificación de agua, con referencia a las figuras 14-16. La cubierta 106 incluye distanciadores 114 dispuestos de modo que la cuba electrolítica portátil 102 garantiza una buena circulación de agua. Se vacía en el recipiente 140 al agua a ser purificada. El usuario enciende el sistema 1000 portátil purificador de agua y se aplica un voltaje de corriente continua a la cuba electrolítica portátil 102 para provocar el flujo de corriente entre el juego de electrodos 104. El flujo de corriente causa que algunas moléculas de agua se separen en gas hidrógeno 160 y gas oxígeno 162. Se disuelve una porción del gas oxígeno 162 en agua, mientras que el resto del gas y algunos de los gases más livianos, tal como gas hidrógeno 160, escapan hacia la atmósfera. En el caso de un recipiente cerrado ilustrado en la figura 16, el gas se acumula en la bolsa 179 para ser liberado al abrir la tapa. El oxígeno disuelto ataca a las bacterias que pueden estar presentes en el agua.

De otro modo, cuando hay cloruros en el agua, se puede generar gas cloro 162 cuando se activa a la cuba electrolítica y la corriente fluye entre los electrodos 104. Se disuelve una porción del gas cloro 162 en el agua. El cloro ataca también a las bacterias que pueden estar presentes en el agua.

El circuito 118 de control del sistema proporciona ofrece una amplia serie de opciones de relaciones con el usuario para establecer los tiempos de control. El usuario puede establecer el tiempo a fin de comenzar inmediatamente y disponer de cualquier duración deseada, por ejemplo en la escala de 2-7 minutos. El usuario puede beber el agua inmediatamente después. De otro modo, el usuario puede filtrar al agua tal como se ilustra en la figura 15 y colocar al recipiente en el refrigerador. De este modo, el agua estará fría antes de la oxigenación y retendrá más oxígeno. El usuario puede realizar la oxigenación y luego beber el agua después de eso. Por ejemplo, el usuario puede ajustar al sistema de modo que funcione a media noche o a primeras horas de la mañana y, al levantarse dispondrá de agua altamente oxigenada. El usuario puede dar también a esta agua un corto proceso de refuerzo, por ejemplo de 30 segundos, ya que fue oxigenada unas cuantas horas antes según el reloj automático y ese corto refuerzo restaurará algo del nivel de oxígeno.

Si el recipiente 140 lleva un sensor 146 de nivel, éste determinará si el nivel del agua en dicho recipiente es suficiente para un funcionamiento adecuado del sistema 100 portátil para purificar agua. El sensor 148 de determinación establece que el recipiente 140 esté adecuadamente orientado.

Las figuras 17, 18, 19 y 20 son ejemplos de una forma de cuba electrolítica portátil 102. En estas formas, dicha cuba 102 y el circuito de control 118 son un solo conjunto que se transporta fácilmente en la mano. No forman parte del recipiente sino que pueden ser

colocados dentro de cualquier recipiente que desee el usuario. Estas figuras 17-20 ilustran el uso de la cuba electrolítica del tipo presentado en la figura 3. De acuerdo con esta forma, el usuario lleva a la cuba electrolítica 102 junto con el cable de corriente 128 y los controles electrónicos 118 para esa cuba particular. La corriente 130 puede proceder de cualquier fuente tal como una batería, fuente solar, tomacorriente de pared, tal como se ilustra en las figuras 3-5 u 11-13, u otras tal como se describió previamente. Luego, el usuario sitúa un recipiente 140 en el cual desea colocar a la cuba electrolítica 102, la cual contiene sensores 146 de nivel de agua, de modo que se garantiza que quedará cubierta con agua antes de empezar la operación. Como se describió previamente, los sensores 146 de nivel de agua están preferiblemente en los lados opuestos y en una diagonal a través de la cubierta uno con respecto al otro, de modo que si ambos están cubiertos con agua entonces se garantiza que toda la cuba está cubierta con ella y se puede proceder con una operación segura. Si se desea una aplicación a un costo sumamente bajo, no es necesario que estén presentes los sensores 146 de agua. En este caso, el usuario tendrá el cuidado de realizar la operación solamente cuando la cuba está completamente sumergida en agua. Por supuesto, la cuba operará si no está sumergida en agua o solamente lo está en forma parcial. Sin embargo, no ofrecerá una operación eficiente. Ya que el voltaje es tan bajo, el contacto de una persona con las placas de la cuba no causará choque o representará otros peligros o problemas para la salud. Sin embargo, ya que la cuba está diseñada para funcionar en agua, operará en forma más confiable si solamente lo hace mientras está totalmente sumergida en agua.

En una forma ilustrada en la figura 17, el usuario ha elegido colocar a la cuba 102 en un tanque grande 140 dispensador de agua, el cual incluye un grifo 158 y un depósito 151 para vasos. Puede ser del tipo a ser utilizado para un grupo de personas y, por lo tanto,

la cuba puede estar programada para operar en forma continua o con un ciclo de encendido y apagado, tal como 30 minutos cada 2 horas a fin de garantizar que el agua tenga siempre un alto contenido de agua. Un recipiente de este tipo puede estar, por ejemplo, en la escala de 5 a 20 galones.

La figura 18 ilustra un recipiente 140 que es un solo vaso de vidrio. Este vaso 140 es de un tamaño normal que, bajo condiciones normales, podría ser suficientemente grande para contener a la cuba 102. De otro modo, la cuba 102 puede ser algo miniaturizada de modo que tenga la mitad del tamaño normal a fin de que ajuste fácilmente en un vaso 140. Si bien esto podría significar que la producción total de oxígeno sea menor que la de una cuba más grande, ya que el agua a ser oxigenada tiene un volumen muy pequeño, de modo que podría estar contenida en un solo vaso, inclusive una cuba pequeña 102 es suficientemente grande para generar la cantidad deseada de oxígeno.

En otra forma de la figura 18, el usuario llena el vaso con agua y luego coloca a la cuba 102 en este último y enciende el regulador de tiempo durante un período breve lo suficiente para oxigenar al agua contenida en el vaso. Por ejemplo, ese período puede ser de un minuto o menos. Por supuesto, el usuario deseará oxigenar al agua durante un período más prolongado a fin de higienizarla y saturarla con oxígeno. Una vez que el agua está suficientemente saturada con oxígeno según los deseos del usuario, éste retira a la cuba 102 desde el vaso y bebe el agua directamente de él. Este es un uso muy conveniente y altamente deseable de la cuba electrolítica 102. Esto permite el tratamiento personalizado del agua según las necesidades de cada quien. No se requiere depósitos de agua u otros tubos y sistemas de control asociados con un sistema grande de almacenamiento, a fin de obtener agua tratada.

La figura 19 ilustra la forma en la cual el recipiente 140 es un envase simple para agua con capacidad de 1 a 2 galones, el cual es portátil y puede ser llevado fácilmente en la mano. Una vez más, el usuario llena al recipiente con agua hasta el nivel deseado y luego coloca en su interior a la cuba electrolítica. Se suministra energía a la cuba electrolítica 102 durante un tiempo deseado para lograr un nivel de oxígeno en el agua según los deseos del usuario para consumo inmediato.

La cuba electrolítica portátil y su uso tal como se ilustró en las figuras 18 y 19 ofrecen ventajas increíbles que previamente no eran posibles sin el uso de sustancias químicas o filtros costos irrazonables. Sin el uso de esta invención, los usuarios individuales tenían que tratar al agua con tabletas químicas, tal como yodo, u otras técnicas. De otro modo, se podían utilizar filtros mecánicos para eliminar bacterias y otros residuos contenidos en el agua. Tales técnicas de tratamiento químico o filtración hacían del agua menos saludables desde el punto de vista de consumo y no tan deliciosas al gusto. Las tabletas de yodo o sustancias químicas similares dejan un resabio indeseable en el agua y, a altas concentraciones, no son beneficiosas para consumo humano.

De acuerdo con esta forma de la presente invención, un usuario individual puede llevar el sistema portátil de tratamiento de agua a donde quiera que vaya, ya sea viajando dentro de Estados Unidos o en cualquier país del mundo. Al llegar al sitio deseado, el usuario puede llenar con agua a un recipiente 140 del tamaño deseado. El recipiente 40 puede ser un vaso de vidrio, un envase para agua con capacidad para varios vasos de cualquier tamaño. Luego, el usuario puede tratar completamente al agua colocando a la cuba 102 en su interior y activando eléctricamente a la misma. Por supuesto, el adaptador de corriente podrá ser enchufado en tomacorrientes de cualquier país del mundo y operar con cualquier voltaje a nivel mundial. Después de un período seleccionado y dependiendo

del estado inicial del agua, los tratamientos de la misma aniquilarán a la mayoría o a la totalidad de las bacterias peligrosas, aplicando también niveles saludables de oxígeno en el agua. Hasta el grado deseado, se puede agregar una o dos gotas de varias sustancias químicas, tal como cloro, las cuales reaccionarán también cuando se ponga a la cuba en funcionamiento. Esto creará un sistema purificador poderosos y rápido a fin de garantizar que todas las bacterias sean aniquiladas inmediatamente. Al mismo tiempo, cuando el usuario bebe el agua algunos momentos más tarde, ella tendrá el sabor fresco rico en oxígeno del agua corriente.

La figura 20 ilustra el uso alternativo adicional de la cuba electrolítica 102. De acuerdo con esta forma, se trata al agua antes de que pase a través del filtro, mediante su colocación en el tanque de depósito 155. El usuario algunas veces puede tratar al agua antes del filtro mecánico a fin de purificarla y eliminar las bacterias antes de que pase a través de él. El filtro 154 puede ser del tipo de carbón vegetal activado, tamiz u otro tipo deseado que remueve los residuos y muchas partículas pequeñas, después de lo cual el agua entra en el recipiente principal 140 donde puede ser retirada a través del grifo 158 mediante el control de la perilla 159, o por cualquier otra técnica aceptable.

El recipiente 140 puede ser translúcido a fin de poder observar la dinámica fluida del proceso de oxigenación, permitiendo que el usuario vea la formación de las burbujas 162 de oxígeno y las burbujas 160 de hidrógeno cuando los gases están siendo liberados. Con esta característica, el usuario observa también la elevación de las burbujas 162 de oxígeno y de las burbujas 160 de hidrógeno en el recipiente 140. El recipiente translúcido permite que el usuario vea desaparecer a las burbujas de oxígeno 162 y flotar a las burbujas de hidrógeno 160 hacia arriba hasta que escapen. Esta forma es estéticamente

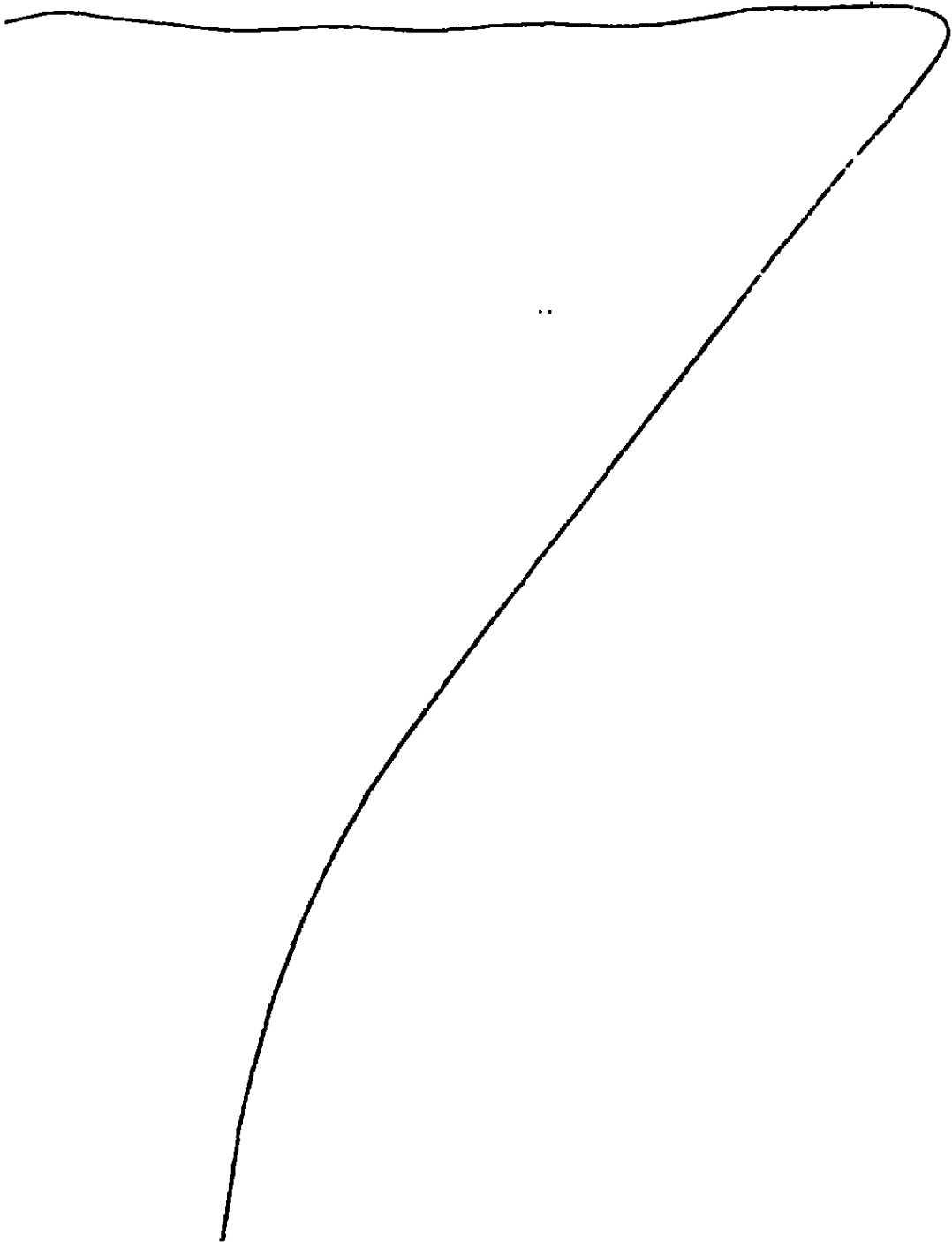
agradable. En otra forma, el recipiente 140 puede estar hecho de materiales de diferentes colores. Este ejemplo ofrece también un efecto visual artístico.

Con estas y otras características, el sistema 100 portátil para purificar agua aumenta significativamente el contenido de oxígeno disuelto y la acción del cloro en el agua. Para determinado contenido de oxígeno disuelto y temperatura del agua, la electrólisis mediante el uso de la presente invención puede causar el aumento importante del contenido de oxígeno disuelto del agua filtrada. Además, si el agua a ser tratada es enfriada antes de la electrólisis, entonces, el aumento del contenido de oxígeno disuelto puede ser aún mayor que en agua caliente. Por ejemplo, si el contenido de oxígeno disuelto comienza más o menos 8 ppm, el mismo puede ser aumentado hasta 12-14 ppm utilizando esta invención. Con el agua fría, la escala puede ser aún mayor, excediendo de por ejemplo 16 o 18 ppm. En otros casos, el porcentaje de oxígeno disuelto será el doble del porcentaje inicial.

El sistema 100 portátil para purificar agua es también lo suficientemente pequeño para llevarlo por ejemplo en una mochila o una cesta para picnic. El sistema 100 portátil para purificar agua es bastante pequeño para uso en un tope de cocina. En una forma, el sistema 100 portátil para purificar agua tiene típicamente un recipiente con capacidad de un galón o menos.

Se ha descrito un sistema portátil para purificar agua, el cual aumenta la cantidad de oxígeno disuelto en agua. Se ofreció la descripción para propósitos de explicación, indicando los componentes eléctricos y mecánicos específicos y alternativos, así como su capacidad de interconexión, para permitir una mejor comprensión de la invención. La presente invención y sus reivindicaciones son de amplia interpretación y pueden ser llevadas a la práctica sin el uso de todos los detalles específicos descritos aquí.

La invención ha sido ilustrada y descrita para cierto número de formas alternativas. Como se apreciará, las estructuras equivalentes pueden ser sustituidas por aquellas ilustradas aquí a fin de lograr los objetivos y propósitos de la invención, la cual es tan amplia como las reivindicaciones finales y no está limitada a las formas específicas ilustradas aquí.



REIVINDICACIONES

1. Un sistema para purificar agua, el cual comprende:
 - una cuba electrolítica portátil que lleva un juego de electrodos y una cubierta, en la cual esta última ofrece soporte a tales electrodos;
 - un circuito de control para el sistema portátil de purificación de agua, acoplado a la cuba electrolítica portátil y el cual suministra voltaje de corriente continua al grupo de electrodos cuando se sumerge a la cuba en el agua a ser purificada; yen el cual la combinación de la cuba electrolítica portátil y el circuito de control del sistema tienen un tamaño y peso que permiten su transporte a mano.
2. El sistema para purificar agua, de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la cubierta comprende además un distanciador que mantiene una distancia, entre la cuba electrolítica y una pared del recipiente, suficiente para garantizar el flujo de agua a través del grupo de electrodos.
3. El sistema para purificar agua, de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la cubierta comprende además un moldeado por inyección.
4. El sistema para purificar de agua, de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la cubierta comprende además espaciadores que mantienen brechas entre los electrodos individuales del grupo.
5. El sistema para purificar agua, de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la cubierta comprende además un manguito permeable al agua alrededor del grupo de electrodos.
6. El sistema para purificar agua, de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el grupo de electrodos comprende dos pares de los mismos.



7. El sistema para purificar agua, de acuerdo con la reivindicación 6, en el cual cada electrodo de cada par de electrodos tiene una pulgada cuadrada de área superficial efectiva.
8. El sistema para purificar agua, de acuerdo con la reivindicación 6, en el cual se asegura con pinza a dos electrodos individuales para producir cada uno de los pares de electrodos.
9. El sistema para purificar agua, de acuerdo con la reivindicación 6, en el cual se asegura entre sí con soldadura a dos electrodos individuales para producir los pares de electrodos.
10. El sistema para purificar agua, de acuerdo con la reivindicación 6, en el cual el circuito de control del sistema portátil para purificar agua comprende un regulador de tiempo.
11. El sistema para purificar agua, de acuerdo con la reivindicación 6, en el cual el circuito de control del sistema portátil para purificar agua comprende un tablero de control para el usuario.
12. El sistema para purificar agua, de acuerdo con la reivindicación 1, el cual comprende además un conector hermético al agua entre el circuito de control del sistema portátil para purificar agua y la cuba electrolítica portátil.
13. El sistema para purificar agua, de acuerdo con la reivindicación 1, el cual comprende además un recipiente dentro del cual está situada la cuba electrolítica.
14. El sistema para purificar agua, de acuerdo con la reivindicación 13, comprendiendo además un sensor de nivel de agua montado en el recipiente.
15. El sistema para purificar agua, de acuerdo con la reivindicación 13, comprendiendo además un sensor de orientación montado en el recipiente.

16. El sistema para purificar agua, de acuerdo con la reivindicación 16, comprendiendo además un asa conectada a una pared externa del recipiente.
17. El sistema para purificar agua, de acuerdo con la reivindicación 13, en el cual el recipiente no puede contener más de un galón de líquido.
18. El sistema para purificar agua, de acuerdo con la reivindicación 13, en el cual el recipiente puede contener no más de cinco galones de líquido.
19. El sistema para purificar agua, de acuerdo con la reivindicación 13, comprendiendo además una válvula de salida montada en el recipiente y la cual tiene medios para empujarla hacia una posición cerrada.
20. El sistema para purificar agua, de acuerdo con la reivindicación 13, comprendiendo además una cubierta sobre el recipiente.
21. El sistema para purificar agua, de acuerdo con la reivindicación 20, comprendiendo además un filtro montado en la cubierta.
22. El sistema para purificar agua, de acuerdo con la reivindicación 20, comprendiendo además una superficie rugosa en la cara inferior de la cubierta.
23. Un aparato para oxigenar agua, el cual comprende:
 - una cuba electrolítica portátil y programable, la cual tiene una cubierta y dos pares de electrodos, en la cual dos electrodos individuales se encuentran unidos con pinza para formar a cada uno de los pares de electrodos;
 - una fuente de poder;
 - un circuito de control para la cuba electrolítica, el cual tiene un regulador de tiempo y un microprocesador destinados a programar la operación de la cuba;
 - un conector hermético al agua entre la cuba electrolítica y el circuito de control,

en el cual la combinación de la cuba electrolítica programable y el circuito de control de dicha cuba tienen un tamaño y peso que permiten su transporte en la mano.

24. El sistema para purificar agua, de acuerdo con la reivindicación 23, en el cual la cubierta comprende además un manguito permeable al agua alrededor de los dos pares de electrodos.
25. El sistema para purificar agua, de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la cubierta comprende además un distanciador que mantiene una posición de la cuba electrolítica programable dentro de un recipiente, suficiente para garantizar el flujo de agua a través de los dos pares de electrodos.
26. Un aparato portátil para purificar agua, comprendiendo:
 - un recipiente para agua;
 - una cuba electrolítica que tiene un juego de electrodos y está montada en el recipiente;
 - un terminal de fuente de poder conectado al grupo de electrodos a través del recipiente;en el cual la combinación del recipiente, la cuba electrolítica y el circuito de poder tienen un tamaño y peso que permiten su transporte en la mano.
27. El aparato, de acuerdo con la reivindicación 26, comprendiendo además un circuito de control acoplado al grupo de electrodos a través del recipiente para programar la operación del aparato portátil.
28. El aparato, de acuerdo con la reivindicación 26, comprendiendo además medios para detectar el nivel del agua en el recipiente.
29. El aparato, de acuerdo con la reivindicación 26, comprendiendo además una tapa para cubrir al recipiente.
30. Un método para aumentar la cantidad de oxígeno disuelto en el agua, el cual comprende las etapas de:

- programar una cuba electrolítica para que se active en un punto predeterminado de tiempo y permanezca activada durante un tiempo predeterminado utilizando un circuito de control a través de una fuente de poder; la duración corresponde a un contenido deseado de oxígeno disuelto en el agua y la cuba electrolítica está montada en un recipiente;
- en respuesta a la programación, activar a la cuba electrolítica en un punto de tiempo predeterminado;
- hacer circular agua a través de la cuba electrolítica activada durante el tiempo predeterminado, de modo que se logre el contenido deseado de oxígeno disuelto;

transportar en la mano al recipiente con la cuba electrolítica, circuito de control y fuente de poder como un solo conjunto.

SISTEMA PORTATIL PARA PURIFICACION DE AGUA

Resumen

Un sistema portátil para purificación de agua incluye una cuba electrolítica portátil destinada a aumentar el contenido de oxígeno y cloro en el agua a ser purificada. La cuba electrolítica incluye una cubierta y un juego de electrodos. La cubierta proporciona apoyo físico y espacio para los electrodos y protege a la cuba electrolítica contra daños durante la manipulación y almacenamiento. El aparato portátil tiene un circuito de control de corriente que convierte a una fuente externa de poder en voltaje de corriente continua (CC) para activar a la cuba electrolítica. La combinación de cuba electrolítica y circuito de control del sistema es bastante pequeña y liviana como para ser llevada en la mano de una persona. En una forma, la cuba electrolítica portátil está montada cerca del fondo de un recipiente con una capacidad de medio a cinco galones, montada en forma permanente o separable.

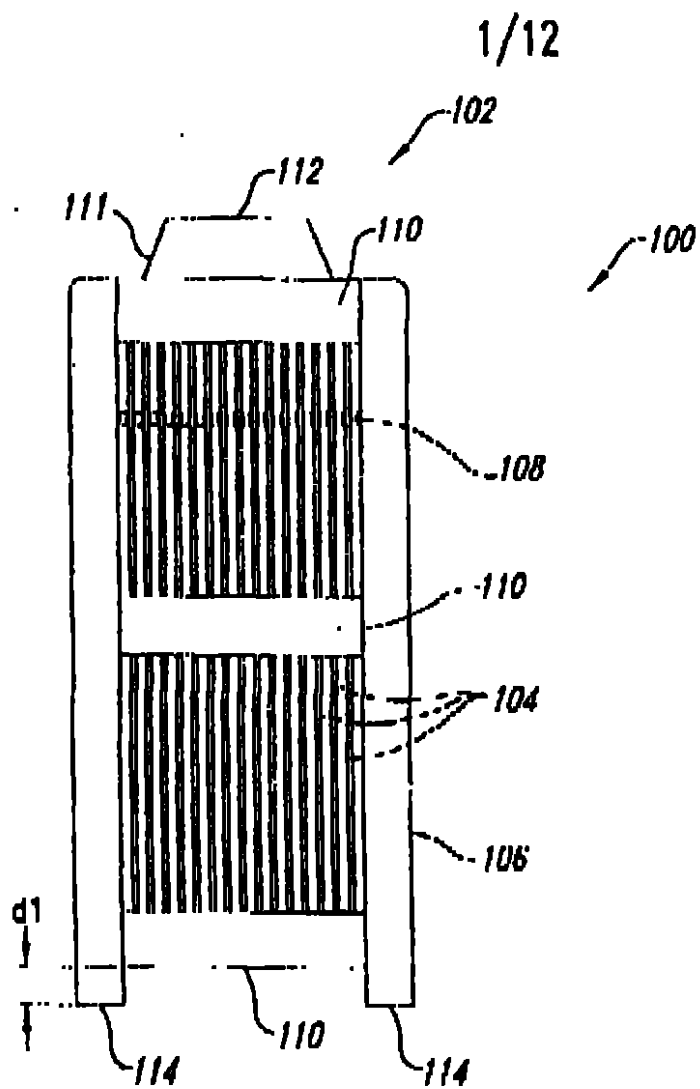


Fig. 1

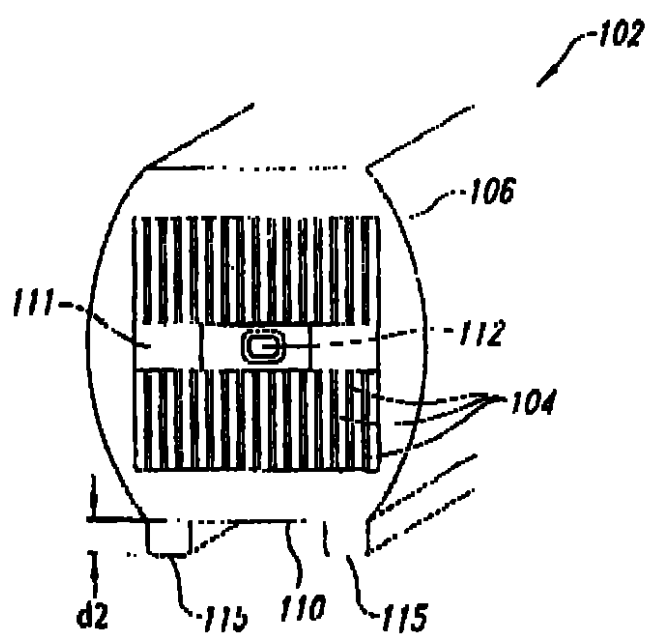


Fig. 2

2/12

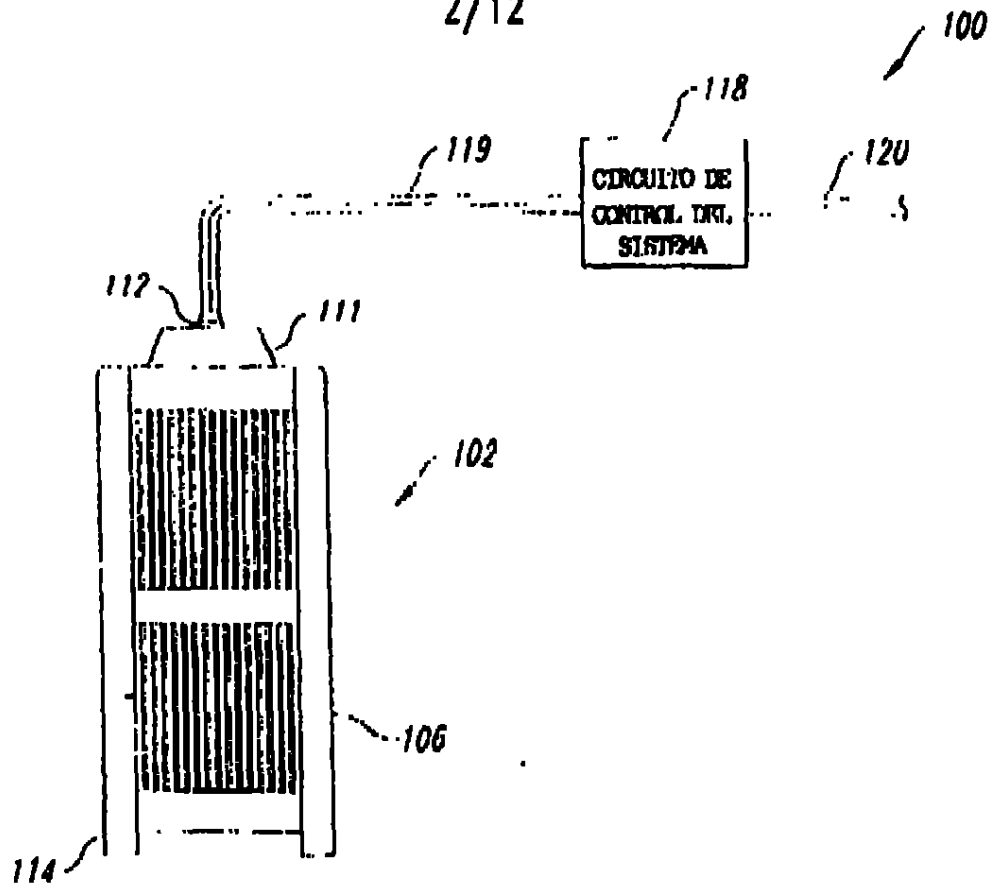


Fig. 3

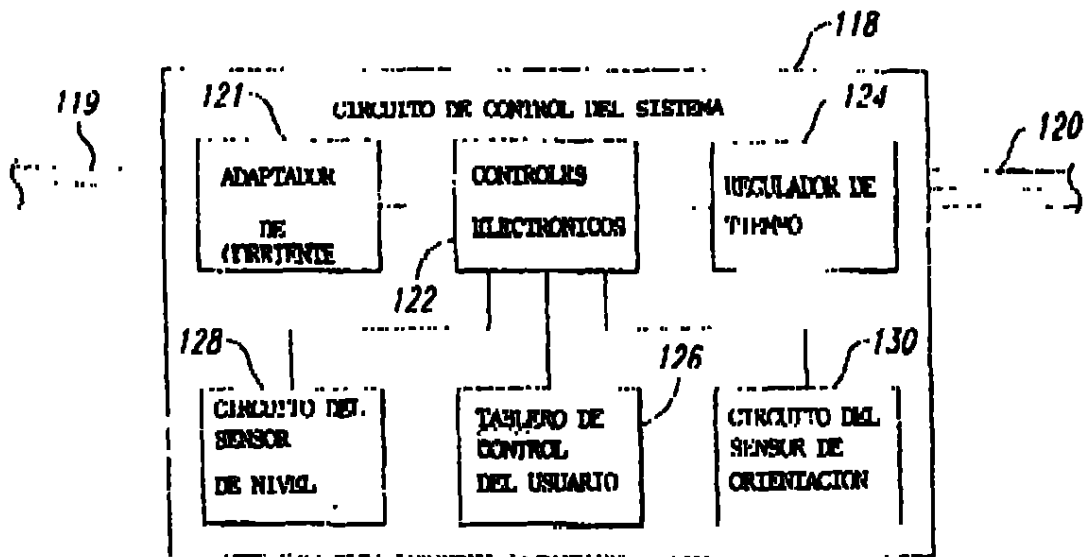


Fig. 4

3/12

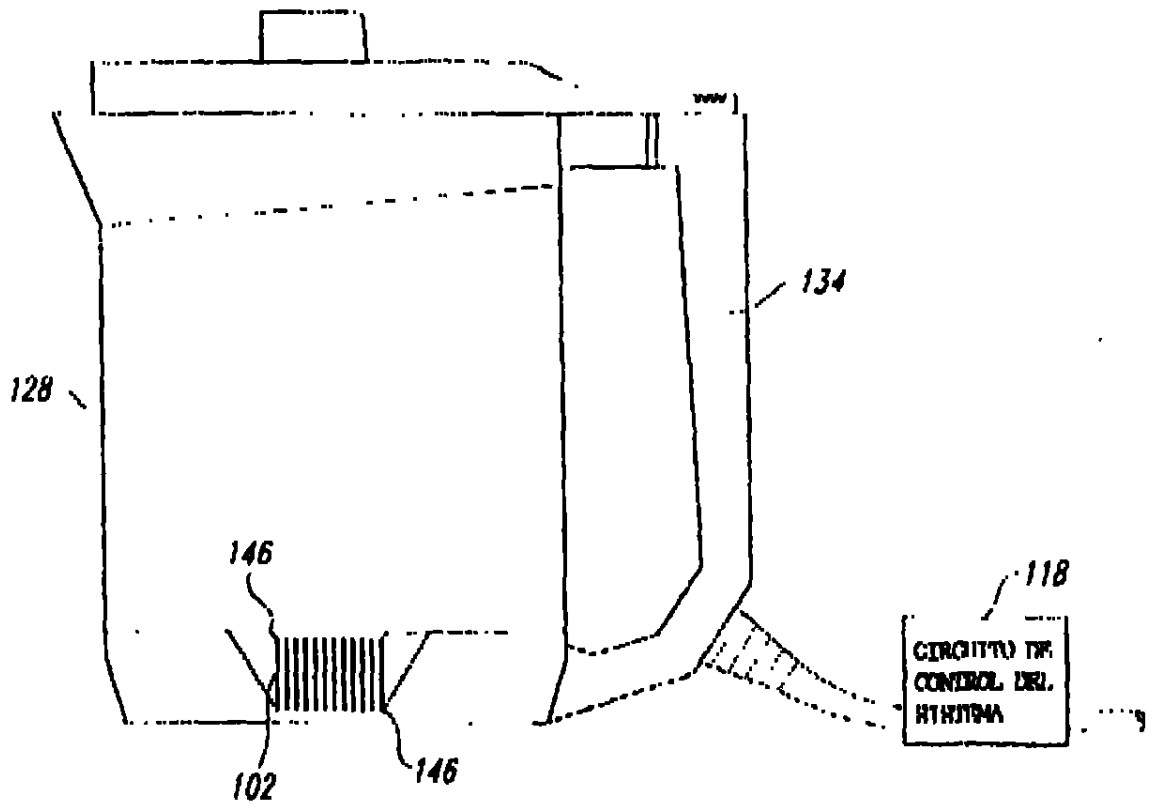


Fig. 5

4/12

600

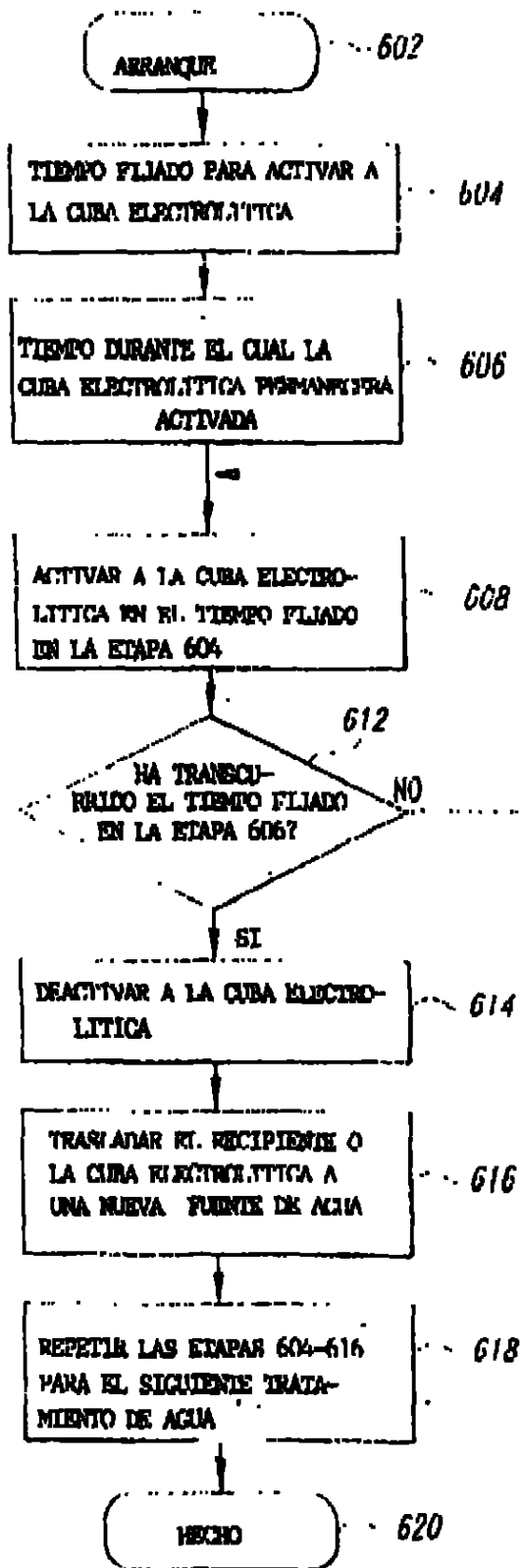


Fig. 6

5/12

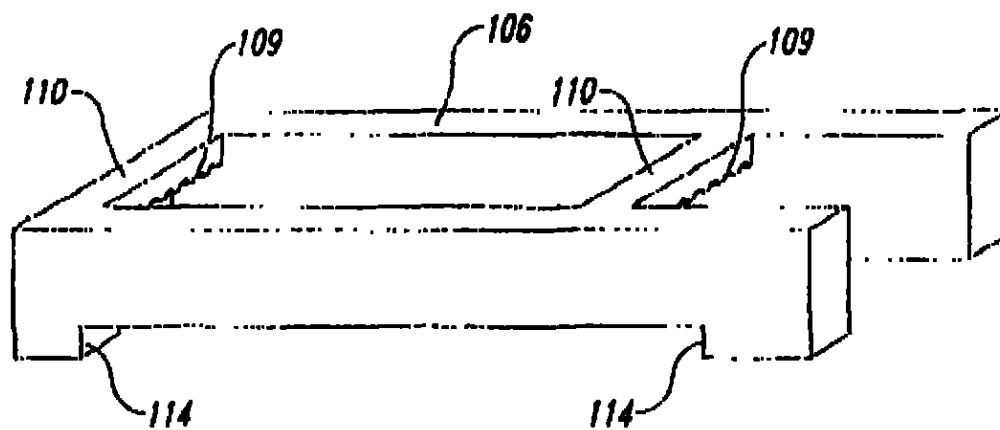


Fig. 7

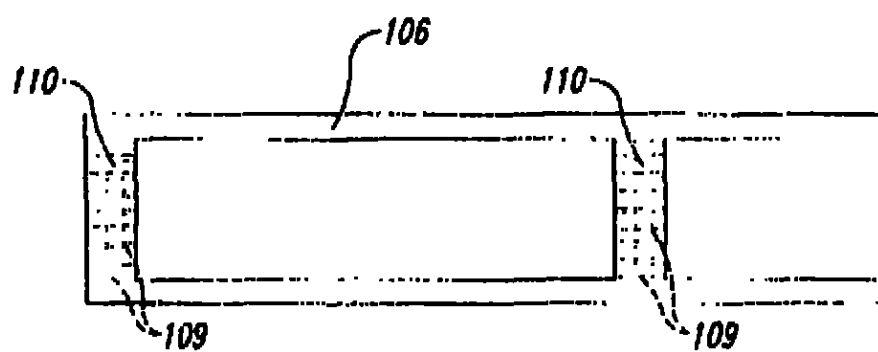


Fig. 8

6/12

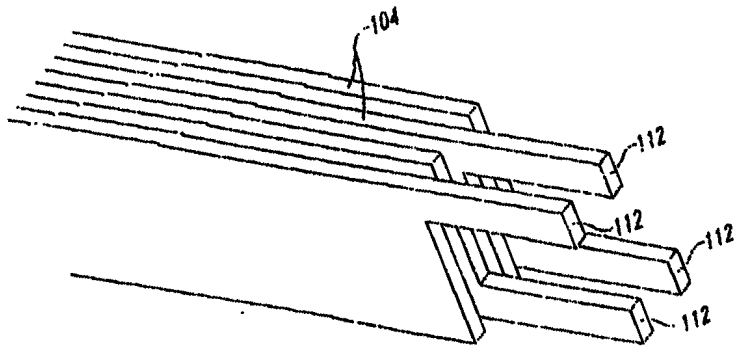


Fig. 9A

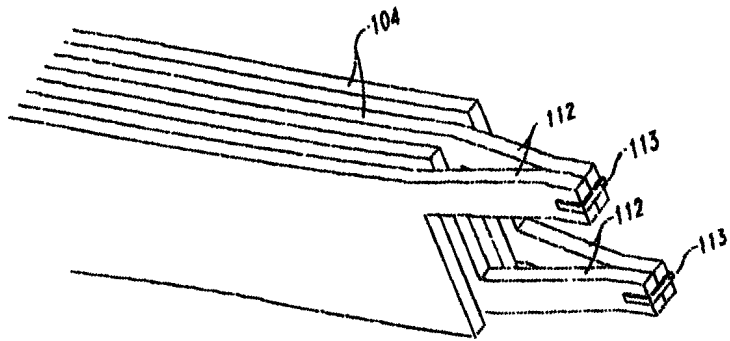


Fig. 9B

7/12

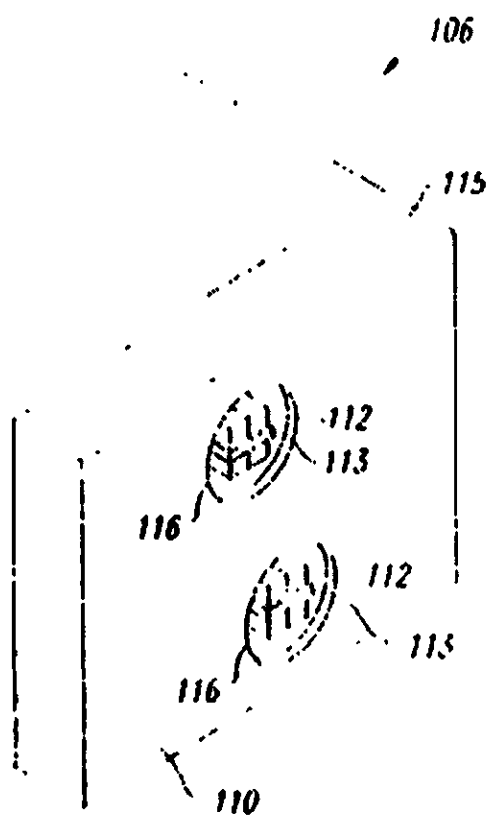


Fig. 10

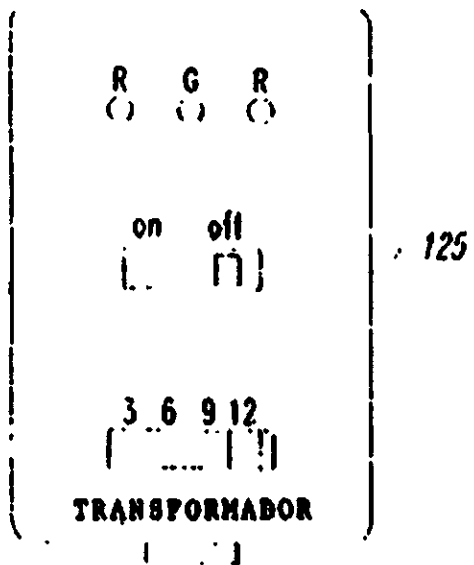


Fig. 11

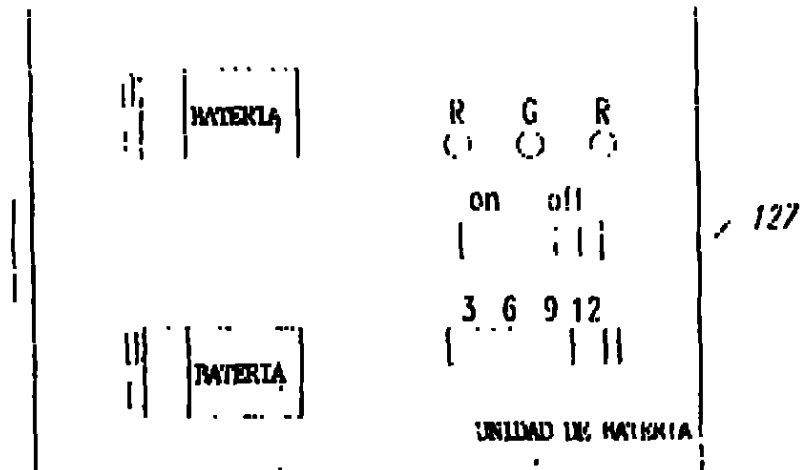


Fig. 12

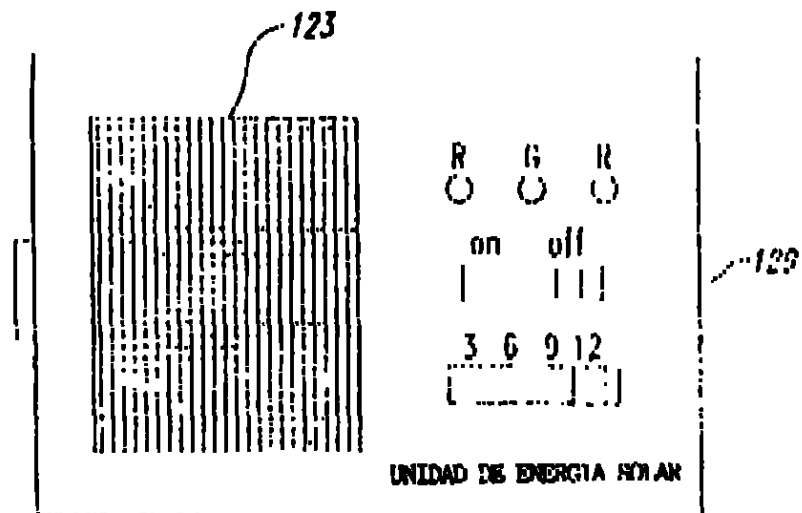


Fig. 13

9/12

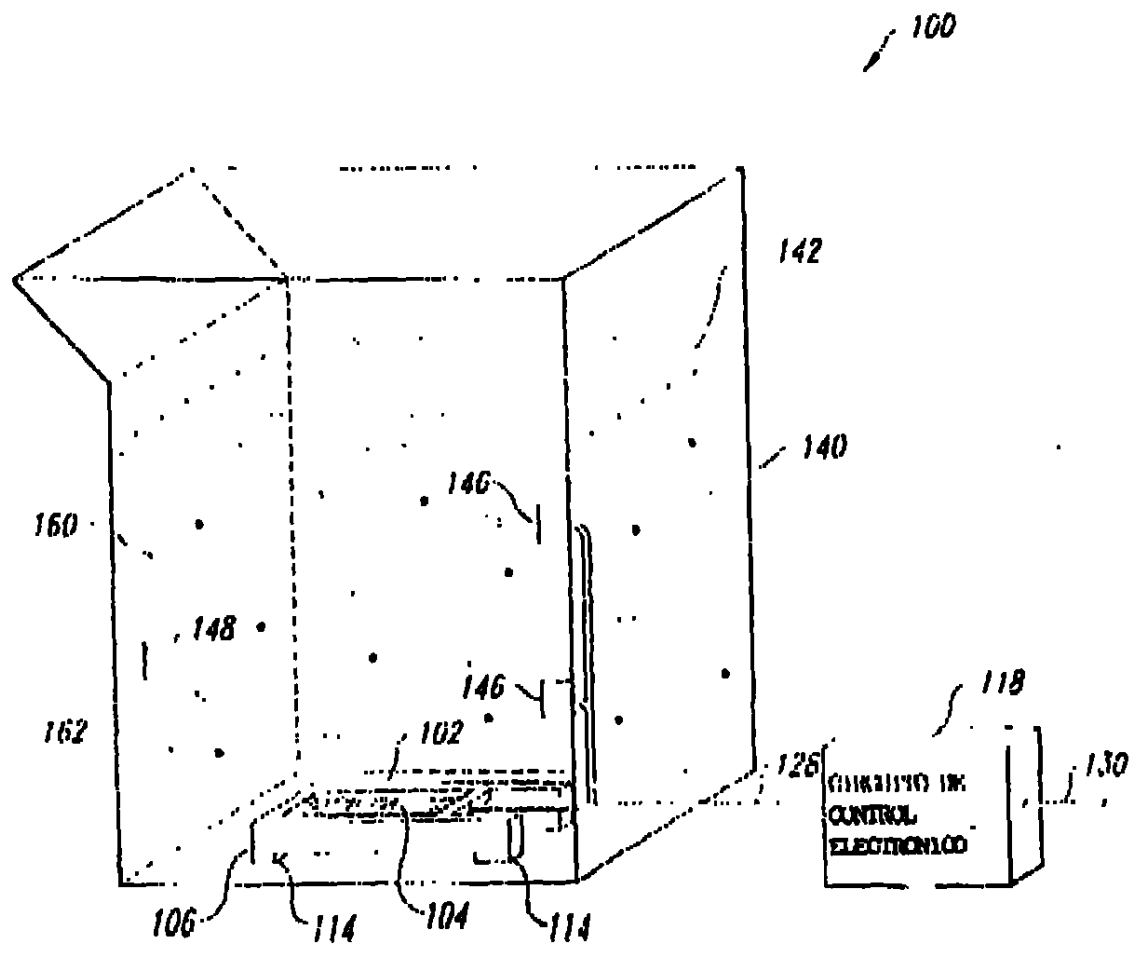


Fig. 14

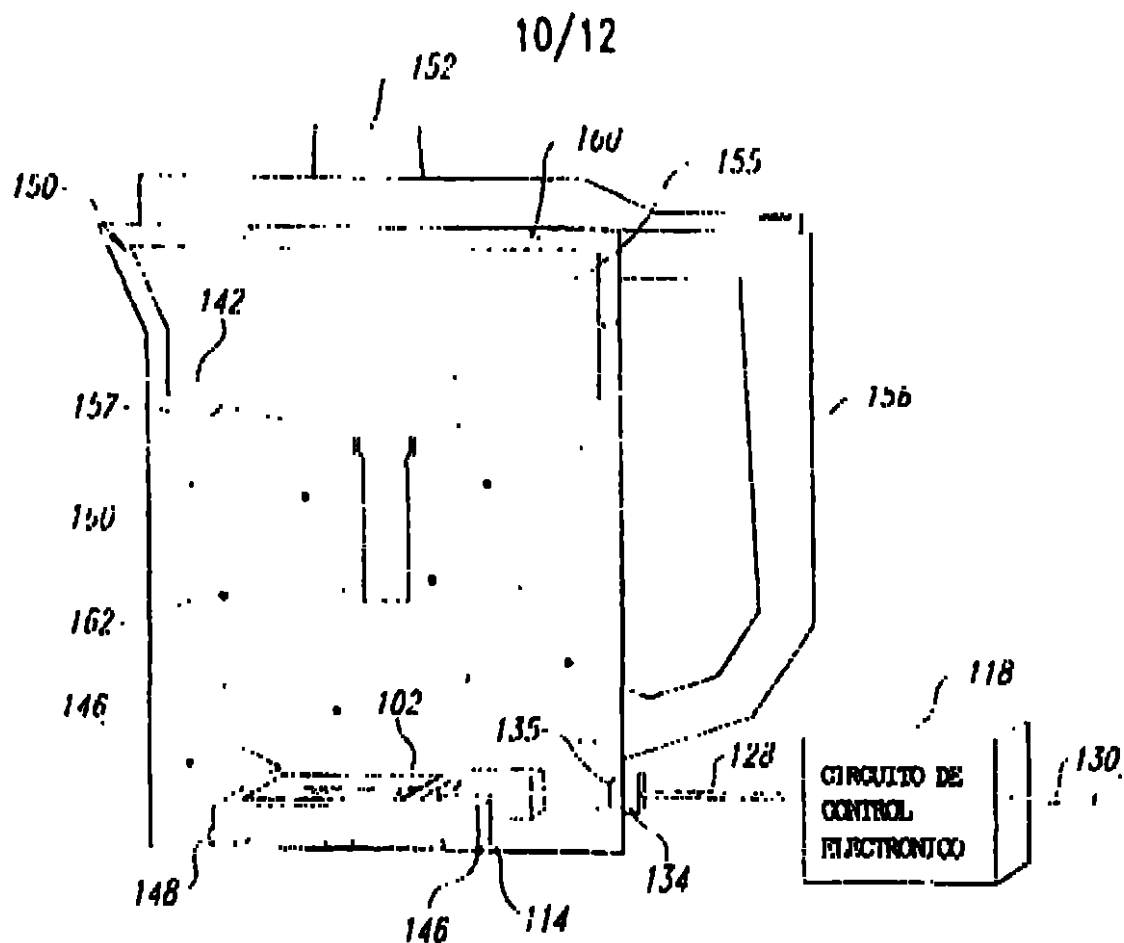


Fig. 15

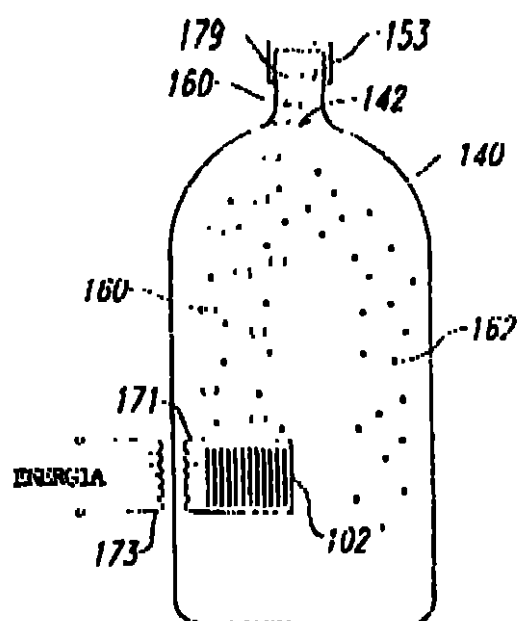


Fig. 16

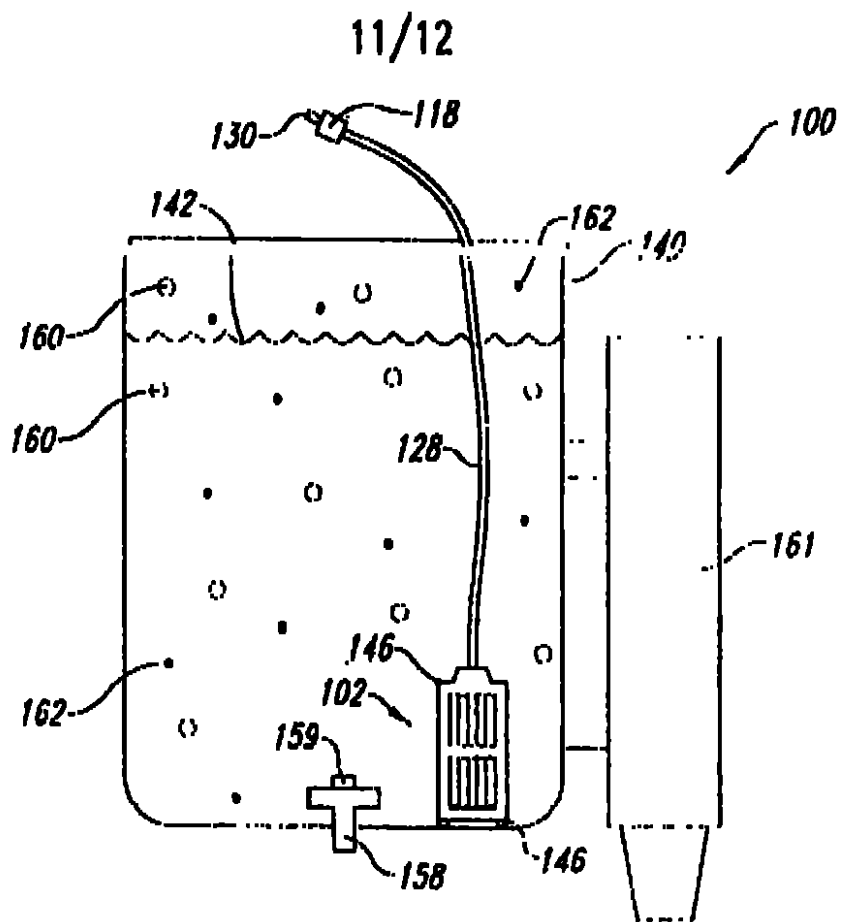


Fig. 17

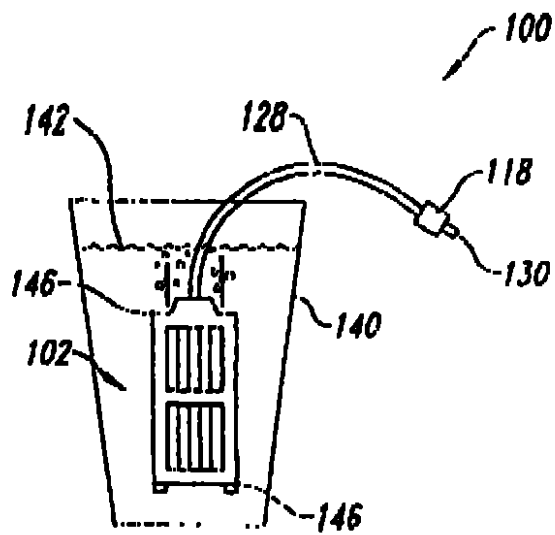


Fig. 18

12/12

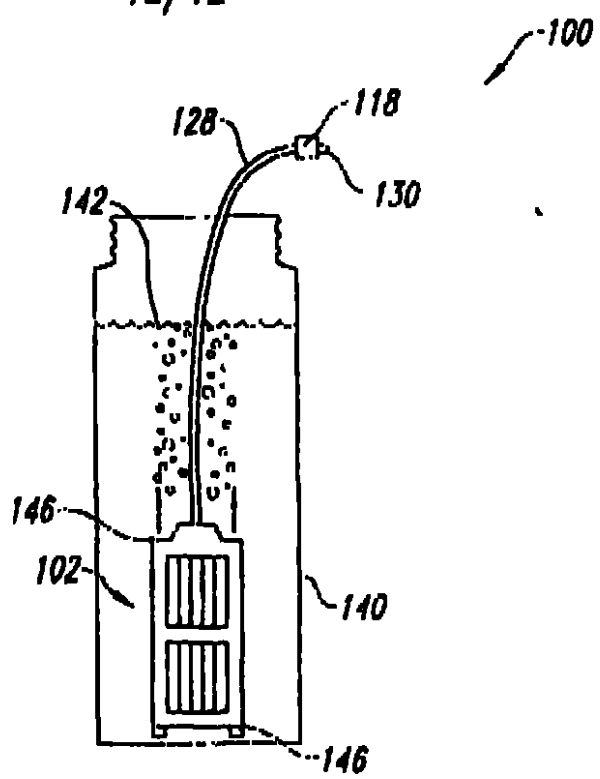


Fig. 19

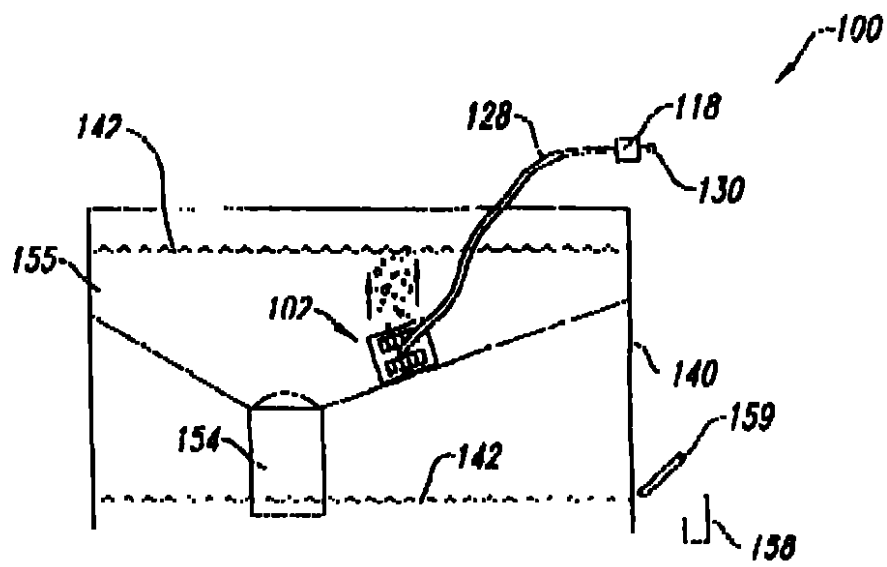


Fig. 20

24
46

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

NIT : 000176089-2

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO

Radicacion : 00067937 00000000

Folios: 102

Fecha (ADM): 2000-09-08 18:10:47

Tramite : 002 PATENTES 1 REGISTRAR/ 411 PRESENTAR

Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 56,958
FECHA : SEPTIEMBRE 8 DE 2000

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	SUCURSAL	CUENTA	No. PAGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET Y CO. COLOMBIA	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	BOSOTA	050-00110-6	2042592	1,878,000.00

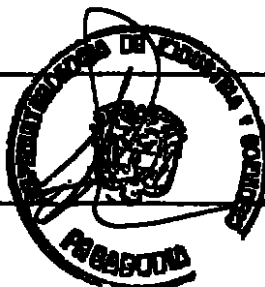
***** C O N C E P T O *****

ANT. RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	608,000.00
	TOTAL :	\$ 608,000.00

SOM: SEISCIENTOS OCHO MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____



Carrera 13 No. 27-00 Pisos 5 y 10
Conmutador: 334 12 21
Fax: 281 31 25
Santa Fe de Bogotá, D.C., Colombia

PA 281529

THE UNITED STATES OF AMERICA**TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:****UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE****United States Patent and Trademark Office****July 27, 2000**

**THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED HERETO IS A TRUE COPY FROM
THE RECORDS OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK
OFFICE OF THOSE PAPERS OF THE BELOW IDENTIFIED PATENT
APPLICATION THAT MET THE REQUIREMENTS TO BE GRANTED A
FILING DATE UNDER 35 USC 111.**

APPLICATION NUMBER: 09/393,594**FILING DATE: September 09, 1999**

**By Authority of the
COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS**

N. WILLIAMS**Certifying Officer**

Please type a plus sign (+) inside this box



UTILITY PATENT APPLICATION TRANSMITTAL

Attorney Docket No.

430117.406

First Inventor or Application Identifier

Gary S. Hough

Title

HAND PORTABLE WATER PURIFICATION
SYSTEM

Express Mail Label No.

EM150269288US

(Only for nonprovisional applications under 37 CFR § 1.53(b))

APPLICATION ELEMENTS

See MPEP chapter 600 concerning utility patent application contents.

ADDRESS TO:

Box Patent Application
Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 202311. ☒ General Authorization Form & Fee Transmittal
(Submit an original and a duplicate for fee processing)a. ☐ Microfiche Computer Program (Appendix)2. ☒ Specification [Total Pages] 26
(preferred arrangement set forth below)7. Nucleotide and Amino Acid Sequence Submission
(if applicable, all necessary)

- Descriptive Title of the Invention
- Cross References to Related Applications
- Statement Regarding Fed sponsored R & D
- Reference to Microfiche Appendix
- Background of the Invention
- Brief Summary of the Invention
- Brief Description of the Drawings (if filed)
- Detailed Description
- Claim(s)
- Abstract of the Disclosure

a. ☐ Computer-Readable Copyb. ☐ Paper Copy (Identical to computer copy)c. ☐ Statement verifying identity of above copies3. ☒ Drawing(s) (as USC 113) [Total Sheets] 12

ACCOMPANYING APPLICATION PARTS

8. ☒ Assignment Papers (cover sheet & document(s))9. ☐ 37 CFR 3.72(b) Statement
(when there is an assignment)☒ Power of Attorney10. ☐ English Translation Document (if applicable)11. ☐ Information Disclosure
Statement (IDS)/PTO-1449☐ Copies of IDS
Claims12. ☐ Preliminary Amendment13. ☒ Return Receipt Postcard14. ☐ Small Entity
Statement(s)☐ Statement filed in prior application,
Status still proper and desired15. ☐ Certified Copy of Priority Document(s)
(if foreign priority is claimed)16. ☒ Other: Certificate of Express Mail
Check for \$10584. Oath or Declaration [Total Pages] 2a. ☒ Newly executed (original or copy)b. ☐ Copy from a prior application (37 CFR 1.53(d))
(for continuation/divisional with Box 17 completed)i. ☐ DELETION OF INVENTOR(S)Signed statement attached deleting
inventor(s) named in the prior application,
see 37 CFR 1.53(d)(2) and 1.33(b)5. ☐ Incorporation By Reference (feasible if box 4b is checked)
The entire disclosure of the prior application, from which a
copy of the oath or declaration is supplied under Box 4b,
is considered to be part of the disclosure of the
accompanying application and is hereby incorporated by
reference therein.

17. If a CONTINUING APPLICATION, check appropriate box and supply the requisite information below and in a preliminary amendment



Continuation



Divisional



Continuation-in-Part (CIP)

of prior Application No. _____

Prior application information: Examiner _____

Group / Art Unit _____



Claims the benefit of Provisional Application No. _____

CORRESPONDENCE ADDRESS

David V. Carlson
Seed and Berry LLP
6300 Columbia Center
701 Fifth Avenue
Seattle, Washington 98104-7092
(206) 622-4900 phone
(206) 682-6031 fax

Respectfully submitted,

TYPED or PRINTED NAME David V. CarlsonREGISTRATION NO. 31,153SIGNATURE David V. CarlsonDate Sept 9, 1999

C:\DVCM\430117.406\EB03

ST
49

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants : Gary S. Hough and Troy T. Johnson
Filed : September 9, 1999
For : HAND PORTABLE WATER PURIFICATION SYSTEM

Docket No. : 430117.406
Date : September 9, 1999

Box Patent Application
Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

CERTIFICATE OF MAILING BY "EXPRESS MAIL"

Sir:

I hereby certify that the enclosures listed below are being deposited with the United States Postal Service "EXPRESS MAIL Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. § 1.10, Mailing Label Certificate No. EM150269288US, on September 9, 1999, addressed to Box Patent Application, Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.

Respectfully submitted,
SEED and BERRY LLP


Jeanette West/Susan Johnson

DVC:jks

Enclosures:

Postcard
Check for \$1058
Form PTO/SB/05
General Authorization Under 37 C.F.R. § 1.136(a)(3) and Fee Transmittal (+ copy)
Specification, Claims, Abstract (26 pages)
12 Sheets of Drawings (Figures 1-20)
Declaration and Power of Attorney
Form PTO-1595
Assignment

C:\DVC\430117.406 Bx Mail

09393594.09 999

52
50**HAND PORTABLE WATER PURIFICATION SYSTEM****TECHNICAL FIELD**

This invention relates to water treatment systems, and in particular to a water treatment system that a person can carry in one hand.

5 BACKGROUND OF THE INVENTION

The demand for water treatment systems is increasing. As population increases, the demand for water also increases. In many areas, clean drinking water may not be readily available. When a population moves from a well-established city with a water system to more remote areas, small scale and portable water treatment becomes even more important. If the water treatment can both remove the danger of contaminants and also add healthy components, then a double benefit is obtained from such a treatment.

One known water treatment method is to add oxygen to water. Some systems bubble gas containing oxygen through the water so that some of it is retained in the water. This has been shown effective from some types of large scale water treatment but is somewhat expensive and is a slow treatment technique.

Another known technique to place oxygen in water is electrolysis, which operates as follows. A voltage is applied to an electrolytic cell that is immersed in water, resulting in current flow in the water. The current flow in the water causes the water molecules to break up into their component parts of hydrogen and oxygen. Hydrogen gas and oxygen gas are thereby freed from the water. Typically, most of the hydrogen gas escapes as a gas from the water, while some of the oxygen gas is dissolved into the water. See, for example, the systems described in U.S. Patent No. 5,728,287, issued March 17, 1998, and U.S. Patent No. 5,911,870, issued June 15, 1999, owned by the same assignee as this invention. Current water treatment systems using electrolysis are usually designed to be installed in-line with the water flow path. Additionally, these

666 60-46926260

ಗೃಹಕುಟುಂಬ, ನಗರಾಭಿವೃದ್ಧಿ

ಗೃಹಕುಟುಂಬ, ನಗರಾಭಿವೃದ್ಧಿ

ಗೃಹಕುಟುಂಬ, ನಗರಾಭಿವೃದ್ಧಿ

ಗೃಹಕುಟುಂಬ, ನಗರಾಭಿವೃದ್ಧಿ

ಗೃಹಕುಟುಂಬ, ನಗರಾಭಿವೃದ್ಧಿ

54
52

The user can easily transport the electrolytic cell, the control circuit, and DC voltage source as a single assembly by hand to the next water to be treated. Operation of the hand portable water purification system can be under manual control as well. That is, a user can immerse the hand portable water purification system in a glass of water, for example, and turn on and off the system without using the programming capabilities.

Further features and advantages, as well as the structure and operation of various embodiments are described in greater detail below with reference to the accompanying figures.

10 BRIEF DESCRIPTION OF THE FIGURES

The invention is best understood by reference to the figures, wherein references with like reference numbers indicate identical or functionally similar elements.

Figure 1 is a side elevational view of a portable electrolytic cell with a set of electrodes and a housing according to one embodiment of the present invention.

Figure 2 is a top, isometric view of the cell of Figure 1.

Figure 3 is a schematic diagram of the cell of Figure 1 and a portable system control circuit.

Figure 4 is a block diagram of the portable system control circuit suitable for use in an embodiment of the present invention.

Figure 5 is a side elevational cut-away view of the inventive cell and a water container combination, with a system control circuit.

Figure 6 is a flow chart of one method of operation of the inventive device.

Figure 7 is an isometric view of an alternative housing.

Figure 8 a top view of the alternative housing of Figure 7.

Figure 9A is an end view of the electrodes showing one alternative method of connecting them together.

666060-4656660

Figure 10 is an end view of an alternative housing with a cut-away showing a technique for connecting the electrodes to each other.

Figure 12 is a front view of a battery operated supply.

Figure 14 is an isometric view of one embodiment of the inventive

Figure 15 is a further alternative embodiment of the inventive portable electrolytic cell in a different water container, after the water has been filtered.

Figure 17 is a side elevational view of the inventive portable electrolytic cell in an office water container.

Figure 19 is a side elevational view of the inventive portable electrolytic cell in a water jug.

Figure 20 is a side elevational view in a portable electrolytic cell in a filtration water unit with the treatment occurring prior to filtration of the water.

Figure 1 illustrates a hand portable water purification system 100 according to one embodiment of the present invention. The hand portable water purification system 100 includes a portable electrolytic cell 102 with a set of electrodes (or plates) 104. The individual electrodes within the set of electrodes

56
54

104 may be coupled together using a variety of different techniques as discussed later herein.

5 The portable electrolytic cell 102 includes a housing 106 to provide structural support and spacing for the electrodes 104. The housing 106 may include spacers 108, which maintain respective gaps between the set of electrodes 104. The spacers 108 are not used in many embodiments, but are provided in large area or heavy handling use applications. The housing 106 includes a set of slotted supports 110, which provides additional structural support and separation for the set of electrodes 104. The housing 106 includes standoffs 114 holding the cell a distance "d1" off the surface on which the housing sits upright such that when in use water flows easily around the portable electrolytic cell 102 and through the individual electrodes within the set of electrodes 104. Figure 2 is a view of the top of the housing 106 depicting the spaces 108, an end-mounted slotted support 110, and horizontal standoffs 115 for holding the electrodes a distance "d2" above the surface. The distance d2 may be greater, less than or equal to d1. Usually it will be less since there is a greater surface area below for circulation. Power is provided through a connection 112 in the housing at the top, shown also in Figures 1 and 2.

20 In one embodiment, portable electrolytic cell 102 includes a membrane or mesh-like material surrounding the cell. The membrane or mesh-like material is a water permeable sleeve around the set of electrodes 104. The membrane prevents external objects from creating an electrical short across the set of electrodes 104. The membrane is like a fishnet, having many small holes and is sufficiently permeable to permit easy flow of water through the housing and across the plates.

25 The electrolytic cell 102 may be connected in a monopolar electrolytic cell circuit with four 6 x 1.0 inch plates operating at three to twelve volts DC and from .1 to 5 amperes or up to fifty amperes, and with the plates spaced 0.030 inches apart. The electrolytic cell 102 also may include up to 30 twenty plates and operating in the range of 12 to 150 volts DC and in the range of

09393594-090999

57
55

less than 1 ampere to over 5 amperes with the plates spaced 0.030 inches apart. In the alternative, they can be connected in a bipolar mode at a higher voltage and lower current.

5 The electrodes 104 are depicted as having a rectangular shape, but the invention does not require elongated rectangular shaped electrodes and they could be square in shape. The set of electrodes 104 may be oval, cylindrical or other acceptable shape.

10 Figure 3 illustrates the electrolytic cell 102 coupled to a power supply via a system control circuit 118. A power cord 120 provides power to the system control circuit 118. Power cord 119 outputs electronic controls and power from the system control circuit 118 directly to the electrolytic cell 102 within the housing 106.

15 Figure 4 illustrates an example of the electronics within the system control circuit 118. The system control circuit 118 includes a power adapter 121, which supplies a direct current (DC) voltage to the electrolytic cell 102. In one embodiment of the invention, the power adapter 121 receives power on line 120 via a standard household plug. In this embodiment, the power adapter 121 includes a transformer and AC to DC converter. The power adapter 121 may also include a voltage converter that converts alternating current (AC) voltage to
20 direct current (DC) voltage. If the power source is a battery, the power adapter 121 may include a battery voltage control and sensor unit. Alternatively, the power adapter 121 receives power from a solar power unit or any well known power supply. Of course, those skilled in the art will appreciate that a particular power source 120 is not essential to implementation of the power adapter 121.
25 Instead, the present invention can be practiced using a variety of power sources.

The system control circuit 118 also includes electronic controls 122, which controls the timing sequence and amount of power to be applied to the electrodes 104. For example, the electronic controls 122 includes an on/off and power control signals. Implementation of this type of electronic controls
30 using standard microprocessors and memory is well known.

09393594.0 0999

The system control circuit 118 also includes a timer 124, which aids in controlling the timing of power from the power adapter 121 to the set of electrodes 104. The length of time that power is applied determines the amount of oxygenation. A user can set the timer 124 to turn on and off the hand portable water purification system 100 in any desired pattern or sequence. For example, a user can set the timer 124 such that the hand portable water purification system 100 recharges the dissolved oxygen content of the filtered water over the course of a day to maintain a specific target dissolved oxygen content, as explained elsewhere herein.

The system control circuit 118 also includes a user control panel 126, which serves as an input and output interface between the hand portable water purification system 100 and a user. User commands entered at the control panel 126 are processed by the electronics 122 to operate all parts of the system. In one embodiment, the timer 124 is located on the user control panel 126 for direct access by the user. The timer will usually be implemented within in the electronic control 122, or user control panel 126, since electronic timers are easily constructed and are well known in the art. All microprocessors have timers and if the electronic controls 122 are of the type that include a microprocessor, then its timers could be used.

The system control circuit 118 may also include a water level sensor to detect when water covers the portable electrolytic cell 102. The level sensor electronic unit 128 may be implemented using any number of acceptable technologies known in the art. For example, a pair of sensing elements may be used such that a current flows between the sensing elements (see Figures 14 and 15) when water completes the electrical circuit between them. Accordingly, if both sensing elements are not covered with water a signal is output by level sensor circuit 128 to prevent electronic controls 122 from providing power to the set of electrodes 104. Conversely, if both sensing electrodes are covered with water, a signal output by level sensor 128 is coupled to the electronic controls 122 to permit power to the set of electrodes 104. Alternatively, a single sensing

09393594.090999

element such as a float, a resistor, or the like, may be used that provides a signal to the electronic controls 122 when the individual sensing element is covered with water.

As a further alternative, the system control circuit 118 may also include input from an orientation sensor circuit 130 to detect whether the housing 106 is properly oriented. When the housing 106 is not properly oriented, the orientation sensor 130 provides a signal to the electronic controls 122 to prevent power to the electrodes 104. Conversely, when the housing 106 is properly oriented, the orientation sensor provides a signal to the electronic controls 122 to permit power to the electrodes 104 if all other operating conditions are met. The orientation pick-up for input to the sensor may be implemented using any number of acceptable technologies known in the art that provides an output signal indicative of orientations relative to gravity or to some other object.

Figure 5 shows a hand portable water purification system 100 that includes a watertight container 132 having a handle 134 and the portable electrolytic cell 102. The cell 102 is controlled by the system control circuit 118. The watertight container 132 can be filled with water in the bottom and the portable electrolytic cell 102 submerged in water without causing damage to the electronics or the electrical connections of the portable system control circuit 118.

The cell 102 of Figure 5 may include level sensor pick-ups 146, preferably on opposite diagonal corners of housing 106. When both pick-ups are covered by water, a signal is emitted to circuit 128, indicating that the cell 102 is assured of being fully covered by water, regardless of its orientation in the container.

An example of the operation of the cell 102 in combination with the container 128 will now be described. The container 128 has its power cord plugged into the wall socket, similar to that of an automatic coffeepot. The system control circuit 118 steps down the voltage and provides DC power of the desired voltage and current to the cell 102. The cell 102 is spaced a selected

09393594-090999

SG
ST

distance of the bottom of the container 128 so that water may flow around, under, through and up out of the housing 106. Circulation between the electrodes 104 is therefore set up when power is applied to the electrodes 104. When the user desires to treat the water with oxygenation, they fill the container 128 with water and plug it into the power supply. The cell 102 is an integral part of, and fixedly connected into the bottom portion of the container 128 so it is automatically assured of having the correct spacing above the bottom for water circulation and being surrounded by water when the container is in an upright position and has water therein. The user then programs the system control circuit 118 to oxygenate the water in a desired sequence and at a desired time. For example, if a user wishes to have instant oxygenated water, they may simply push the on switch and indicate that oxygenation should begin immediately. After a desired time period as determined by the user, for example, after 2 or 3 minutes, the user may then switch the power off and pour the treated water into a glass and drink it immediately. The user therefore has direct control from the user control panel 126 as shown in Figure 4 to turn the cell on to provide further oxygenation or to turn the cell off to terminate oxygenation as desired. As an alternative, the user may follow the timing control pattern as described and shown in Figure 6.

According to the embodiment of Figure 6, the user inputs signals into the user control panel in step 604 to set a time at which the cell will begin to be energized for oxygenation of the water. The user will then input a set time for which the oxygenation is to be carried out in step 606. For example, the user may program the pot in the evening to begin oxygenation the next morning at 6:00 a.m. and continue for 15 minutes. When the user arrives in the kitchen at 6:30 a.m. the next day, the oxygenation will have been completed, and the water will have a very high dissolved oxygen content ready for drinking or use in making coffee, orange juice, or other drinking beverage.

At the appropriate time, as stored in the memory register of the electronic controls, and/or in the timer, the cell 102 is energized and power is provided in step 608. This causes the water to begin oxygenation. As oxygen

666060-46566660

58

64
59

gas is created, bubbles are placed into the water which naturally rise. The oxygen bubbles, together with the hydrogen bubbles, cause the water out of the cell to rise rapidly, which results in good circulation of the water through the system as water is sucked from the bottom up through the cell and out the top.

- 5 Much of the hydrogen gas remains in gaseous form and exits to an air vent at the top of the container 132. Much of the oxygen gas dissolves into the water and becomes dissolved oxygen trapped in the water. Though, of course, some of the oxygen gas will remain in gaseous form and gas off as well. When the elapsed time is expired, step 612, the power is shut off and the cell is deenergized as in
- 10 step 614. The water is now ready for use. The user may pick up the handle 134 and pour a glass of water for use in direct drinking, or in making coffee, orange juice, or other beverage. The user can also pick up the pitcher as in step 616, carry it to the sink and fill it again with water and then replace it for further use.

- Figure 7 illustrates an alternative embodiment for the housing 106,
- 15 shown without the plates 104 therein for clarity. The housing 106 includes standoff legs 114 which hold the plates a selected distance above the bottom so the water may freely circulate under and around the housing. Brackets 110 contain slots 109 into which the individual plates 104 are positioned to hold them in a rigid location relative to each other. Figure 8 is a top view of the housing of
- 20 Figure 7 again, without the plates 104 shown therein for clarity. Of course, the housing can have many alternative shapes and designs beyond those shown in Figures 1, 2, 7, 8 and other Figures herein. Any suitable housing which maintains the relative spacing of the plates 104 and the position of the cell is acceptable.

- 25 Figure 9A illustrates individual electrodes 104 and a possible technique for electrical connection between the electrodes. Each of the electrodes 104 has a tab 112 extending from one end thereof. Every other electrode has a tab at the top, and every other electrode has a tab at the bottom. The tabs may be at the other end thereof as well, if desired. According to a first
- 30 embodiment, the tabs 112 remain straight and a first electrical connection at the

09393594-090999

top thereof connects all the tabs 112 at the top portion to a negative side of a power supply. Similarly, an electrode at the bottom connects all of the tabs 112 of the bottom portion to a positive power supply. The electrodes are therefore all connected in parallel with the full battery voltage applied again across each electrode. Additional techniques are shown and described in the previous U.S. patents which have been incorporated herein by reference.

Figure 9B illustrates a fast connection clip technique in which the tabs 112 are bent and clips 113 are placed at the end of alternating tabs 112 for quickly and easily connecting them together as pairs. This is an easy manufacturing process and may shorten the time to manufacture and have the same electrical results.

Figure 10 shows yet a further alternative embodiment, generally along the lines of Figure 9B. According to this alternative embodiment, a housing cap 115 contains electrical connections 116. The electrical connections 116 mate with the tabs 112 to hold them together, as well as electrically connect them to each other. This is a quick and common easy manufacturing method by which the housing is assembled simultaneously with the electrodes being connected to each other in a proper manufacturing technique. This end cap 115, may, for example, be at a top portion thereof similar to the electric power supply 112 so as to both retain the plates and also provide the final electrical connection therefor.

Figure 11 shows a simple housing 122 which includes an on/off switch and a transformer for a direct connection to the AC power supply. The transformer steps the power down for usage by the electronic controls 118 and provides it on line 120. Figure 12 shows a similar housing and power supply 124 in which battery is the source of the power. Again, the output of the power supply 124 is provided on line 120 to the electronic controls 118. Figure 13 shows a solar power source 126 having a solar plate 123. The solar plate 123 receives sunlight and generates electric power in a manner well known in the art. Each of the power units shown in Figures 11, 12 and 13 include an output switch

09393594-090999

61

by which the output voltage can be selected from a range of 3 to 12 volts in 3 volt increments. Of course, power supplies can be provided with a higher or lower voltage output as desired. These all represent very simple versions of the control circuit 118 since it includes only the power adapter and an on/off switch for the user control panel and the electronic controls.

In one preferred embodiment, the power supply unit is in the same housing, integral with a more complex control circuit 118. In this embodiment, the power supply unit corresponds to the power adapter 121 within the system control circuit 118. The user control panel 126 has the appropriate selection buttons and visual display readout to permit selection of the appropriate power supply and output voltage if this is needed. Of course, much of this will be automatically provided on the control of the central electronic controls 122 so that the user control panel includes switches for on and off, timing, programming and other functions, but does not include a voltage selection switch or the like.

Figures 14 shows in one embodiment, the portable electrolytic cell 102 and the system control circuit 118 connected to a container 140. In Figure 14, the cell 102 is fixed in the container, but in Figure 15, both the portable electrolytic cell 102 and the system control circuit 118 are detachable from the container 140. In the embodiment of Figure 15, a container connector 135 is located on an inside wall of the container 140 to receive the electrolytic cell 102. A system control circuit connector 124 is located on an outside wall of the container 140 to receive the connection from the system control circuit 118. The connectors 135 and 124 are waterproof to permit easy removal and coupling. The container 140 includes water 142 at any desired level.

When the portable electrolytic cell 102 is in the container 140, standoffs 114 maintain the portable electrolytic cell 102 off the bottom of the container 140 such that, when in use, water flows easily around portable electrolytic cell 102 and through the individual electrodes within the set of electrodes 104. The level sensor pick-up 146 is installed on an inner wall of the container 140. The orientation sensor pick-up 148 is also installed on the inner

09393594-090999

54
62

wall or walls of the container 140. A connection from sensor 146 back to the control circuit 118 is provided so that only when both sensors 146 are covered with water can power be provided to the cell.

In the embodiment of Figure 15, the water level sensor 146 is on the cell itself, so that the cell can be operated when there is sufficient water to cover the cell. The two sensors 146 are positioned at opposite, diagonal corners on the top and bottom so that if both sensors are covered with water, the cell is assured of being covered with water. The orientation sensor 148 is not needed in this embodiment. If it is desired, it can be added on one standoff 114. A vent 150 is provided to allow gases to escape to the atmosphere.

The portable electrolytic cell 102 may be mounted in the container 140 either permanently or as a detachable portable electrolytic cell 102. To maintain the portability of the hand portable water purification system 100, the container 140 is small enough and light enough such that a person may carry the hand portable water purification system 100 in one hand with the control circuit 118 attached and the electrolytic cell 102 inside. Preferably, the container 140 holds between one-half and five gallons of water.

Figure 15 shows the container 140 with a lid 152, any well-known chemical/mechanical filter 154, a holding tank 155 to retain the water as it flows through the filter 159, and a handle 156. The underside 157 of the holding tank 155 can be roughened to produce an irregular surface containing indentations, such as grooves, pockets, hash marks, etc. This will hold more oxygen gas in the water when it rises to the top: The hydrogen gas 160 will go to the top and gas out while the oxygen gas 162 will generally dissolve in the water.

The hand portable water purification system 100 may also include a spigot 158, as depicted in Figure 17, positioned near the bottom of the container 140 such that water may be easily dispensed from the container 140. The spigot 158 may be a normally closed outlet valve.

Figure 16 illustrates another embodiment according to principles of the present invention. In the embodiment of Figure 16, an airtight cap 152 is

093935 4-090999
666060-7 SE660

85
63

placed on the container 140. The container is filled with water to a level as indicated at 142 or lower. The container 140 is a sealed container and does not contain any electrical connections from the inside to the outside of the container. The cell 102 inside the container includes an inductive power pickup 171 which
5 is in close proximation to an inductive power transfer source 173 on the outside of the container. Power transfer using inductive couplings of this type is extremely well known in various arts and can be easily provided from such known arts for connection to the cell 102. For example, in one embodiment, the inductive power transfer circuit may be a simple AC transformer with an AC to
10 DC converter inside the container 140, adjacent the cell. Any other well-known inductive power transfer source is also acceptable. Power is provided to the power generation circuit 173 under the control of the electronic control circuit 118 in a manner previously described.

The embodiment of Figure 16 using a closed container has an
15 advantage that significantly higher dissolved oxygen can be attained in the water because it is a sealed, airtight container. The air gap 179 permits hydrogen gas to be collected, which remains in gaseous form. Oxygen gas 162, on the other hand, is more easily retained by and dissolved in the water. The oxygen gas 162 will largely remain in the water and at much higher concentration than would
20 otherwise be possible if the container were open to the atmosphere. Having the sealed container therefore significantly increases the oxygen content of the water 142. When the cap 153 is removed, the hydrogen gas will quickly escape harmlessly into the atmosphere, since it has largely remained in gaseous form. The oxygen gas, on the other hand, has been dissolved in the water and, even if
25 the cap is left off, it will largely remain inside the water since the surface air for gas is now very small. Further, the user may replace the cap 153 back on the container, sealing the container. A small amount of oxygen will gas out into the open space 179 to equalize the oxygen content in the gas form within that in the water after which no more oxygen will leave the water but will remain in the
30 stable, dissolved state. An elevated oxygen content of the water can therefore be

09393594-090999
666060-465E6E60

66
64

maintained for a long period of time, with water being removed for consumption by the user as desired, and then the cap replaced. A similar result can be achieved by oxygenizing the water in a container of the type shown in Figures 5, 14 or 15 and then pouring it into a sealable container 140 with a cap 153 placed thereon. The hydrogen gas will be gone already and a high oxygen content will be maintained.

The operation of one embodiment of the hand portable water purification system 100 will now be described with reference to Figures 14-16. The housing 106 includes standoffs 114 positioned such that the portable electrolytic cell 102 ensures good water circulation. Water to be purified is poured into the container 140. The user turns on the hand portable water purification system 100 and a DC voltage applied to the portable electrolytic cell 102 to cause current to flow among the set of electrodes 104. The current flow causes some of the water molecules to dissociate into hydrogen gas 160 and oxygen gas 162. A portion of the oxygen gas 162 is dissolved into the water, while the remaining oxygen gas 162 and some of the lighter gases, such as hydrogen gas 160, escape to the atmosphere. In the case of a closed container shown in Figure 16, the gas collects in pocket 179 for release upon opening the cap. The dissolved oxygen attacks bacteria that may be present in the water.

Alternatively, when chlorides are present in the water, chlorine gas 162 may be generated when electrolytic cell 102 is energized and current flows among the electrodes 104. A portion of the chlorine gas 162 is dissolved into the water. The chlorine also attacks the bacteria that may be present in the water.

The system control circuit 118 provides a wide range of user relations options for timing on control. The user may set the time to begin immediately and have a duration of any desired time, likely in the range of 2-7 minutes. Immediately afterward, the user may drink the water. Alternatively, the user may filter the water as shown in Figure 15 and place the container in the refrigerator. In this way, the water will be cold before the oxygenation and it holds more oxygen. The user may cause oxygenation of and

09393594-090999

OK
65

then drink the water any time after this. For example, the user may typically place the system to operate in the middle of the night, or early morning, and then upon rising, have highly oxygenated water to drink. The user may also desire to give this water a short boost, such as a 30 sec. boost, since it was oxygenated
5 once a few hours before on an automatic clock and the short boost will restore some of the oxygen level.

If the container 140 has the level sensor 146 installed, the level sensor 146 determines whether the level water in the container 140 is sufficient for proper operation of the hand portable water purification system 100. The
10 orientation sensor 148 determines that the container 140 is properly oriented.

Figures 17, 18, 19 and 20 are example uses of an embodiment of the portable electrolytic cell 102. In these embodiments, the electrolytic cell 102 and the control circuit 118 are a single assembly which are easily transportable by hand. They are not part of any container, but instead, can be placed within
15 any container as desired by a user. These Figures 17-20 show use of the electrolytic cell of the type illustrated in Figure 3. According to this embodiment, the user carries the electrolytic cell 102 together with the appropriate power supply cord 128 and electronic controls 118 for that particular electrolytic cell. The power input 130 can be from any source, such as battery,
20 solar powered, wall outlet, as shown in Figures 3-5 or 11-13 or others as previously described. The user thereafter locates a container 140 into which they wish to place the electrolytic cell 102. The electrolytic cell 102 contains water level sensors 146 so that it is assured of being covered with water before operation commences. As previously described, the water level sensors 146 are
25 preferably on opposite sides, and on a diagonal through the housing from each other so that if both are covered with water, is assured that the entire cell is covered with water and safe operation can proceed. If an extremely low-cost application is desired, the water sensors 146 need not be present. In this case, the user will have to be careful to operate it only when the cell is completely
30 submerged in water. Of course, the cell will operate if only partially submerged

093935 4-090 99

in water or, not submerged at all. However, it will not be as efficient in operation. Since the voltage is so low, touching of the cell plates by a person will not cause shock or present other health or danger issues. However, since the cell is designed for operation in water, it will operate with more reliability if it is only
5 operated while completely submerged in water.

In the embodiment shown in Figure 17, the user has chosen to place the cell 102 into a large water dispensing tank 140. It includes a spigot 158, and a cup dispenser 151. This may be a container of the type to be used with a group of people and therefore the cell may be programmed to operate
10 continuously or, turn on and off on a set cycle, such as for thirty minutes every 2 hours so as to ensure that the water always contains a high oxygen content. A container of this type may, for example, be in the range of 5 to 20 gallons.

Figure 18 shows a container 140 which is a single drinking glass. The glass 140 is of a standard size, which, under normal conditions would be
15 sufficiently large to hold the cell 102. Alternatively, the cell 102 can be somewhat miniaturized to be half the standard size so that it can easily fit into a glass 140. While this would mean that the overall oxygen production would be less than that of the larger cell, since the water to be oxygenized is a very small volume, such as that which would be contained in a single glass, even a small
20 cell 102 is sufficiently large to generate the desired amount of oxygen.

In the embodiment of Figure 18, the user fills the glass with water and then places the cell 102 in the glass and turns on the timer for a brief period of time sufficient to oxygenize the water in the glass. This may, for example, be one minute or less. Of course, the user may desire to oxygenate for a longer
25 period of time, so as to completely sanitize and saturate the water with oxygen. After the water is sufficiently saturated with oxygen as desired by the user, the cell 102 is removed from the glass and the user drinks the water directly from the glass itself. This is a very convenient, and highly-desirable use of the electrolytic cell 102. This permits personal water treatment for an individual on an as-needed

09393594-0909 9

68
66

67
67

basis. There is no need for water storage or other pipes and control systems associated with a large storage system in order to obtain treated water.

Figure 19 illustrates the embodiment in which the container 140 is a simple water jug of the 1 to 2 gallon size which is portable and easily carried by hand. Use of the electrolytic cell 102 with the water jug 140 is similar to that with the glass 140. Again, the user fills the container to the desired level with water and then places the electrolytic cell therein. Energy is provided to the electrolytic cell 102 for a desired time period to achieve an oxygen level in the water as the user desires for immediate consumption.

10 The portable electrolytic cell and the use thereof as illustrated in Figures 18 and 19 provide incredible advantages not previously possible without the use of chemicals or expensive non-reasonable filters. Without the use of this invention, individual users were required to treat water with chemical tablets, such as iodine or other techniques. Alternatively, mechanical filters could be
15 used to screen the bacteria and other debris in the water. Such prior art chemical treatment or filtering techniques often made the water less healthy from an overall consumption standpoint and not as delicious to the taste. Iodine tablets or similar chemicals leave an undesired aftertaste in the water and, in high concentrations, are not beneficial for human consumption.

20 According to this embodiment of the present invention, an individual user is able to carry the portable water treatment system wherever he or she goes, whether traveling in the U.S. or in any country of the world. Upon arriving at a desired location, the user may fill a container 140 of desired size with water. The container 140 may be a single glass, a water jug which holds
25 multiple glasses of any size. The user can then completely treat the water by placing the cell therein and electrically activating the cell 102. Of course, the power adapter can be provided to plug in to outlets from any country of the world and operate on any standard voltage throughout the world. After a selected time period and depending on the starting state of the water, the water treatments will
30 kill most or all of the harmful bacteria, as well as putting healthy levels of

09393594-090999

70
68

oxygen into the water. To the extent desired, a drop or two of various chemicals, such as chlorine, can be added which will also react when the cell is operated. This will create a powerful and rapid cleansing system to ensure that all bacteria is killed immediately. At the same time, when the user drinks the water a few moments later, it will have the fresh oxygen-rich taste of stream water.

Figure 20 illustrates further alternative use of the electrolytic cell 102. According to this embodiment, the water is treated before it is passed through the filter 154 by placing it in the holding tank 155. The user may at times desire to provide water treatment before mechanical filter so as to somewhat purify the water and remove bacteria prior to passing through the filter. The filter 154 which may be of the activated charcoal type, screen or other desired type then removes debris and many small particles after which the water enters the main container 140 where it can be removed via spigot 158 by the control of knob 159, or, by any other acceptable technique.

The container 140 may be translucent so as to allow viewing of the fluid dynamics of the oxygenation process by allowing the user to watch the oxygen bubbles 162 and the hydrogen bubbles 160 form when the gases are being released. With this feature, the user also watches the oxygen bubbles 162 and the hydrogen bubbles 160 rise in the container 140. The translucent container lets the user see the oxygen bubbles 162 disappear and the hydrogen bubbles 160 float upwards until they escape. This embodiment is aesthetically pleasing. In another embodiment the container 140 may be made of materials of different colors. This example embodiment provides an artistic visual effect, as well.

With these and other features, the hand portable water purification system 100 increases the dissolved oxygen content and chlorine action of water significantly. For a given starting dissolved oxygen content and water temperature, electrolysis utilizing the present invention can cause the dissolved oxygen content of the filtered water to increase significantly. Moreover, if the water to be treated is chilled prior to electrolysis, then the increase in dissolved

09393594-090999

7/69

oxygen content may be even greater than in warm water. For example, if the dissolved oxygen content starts at about 8 p.p.m. it can be increased to 12 to 14 p.p.m. using this invention. With chilled water, the range can be even higher, to exceed, for example 16 or 18 p.p.m. In other cases the percentage of dissolved
5 oxygen will be double the starting percentage.

The hand portable water purification system 100 also is small enough to carry in a backpack or a picnic basket, for example. The hand portable water purification system 100 is small enough for kitchen countertop use. In one embodiment, the hand portable water purification system 100
10 typically has a container with a capacity of one gallon or less.

A hand portable water purification system has been described that increases the quantity of dissolved oxygen in water. The description is provided, for purposes of explanation, with specific and alternative electrical and mechanical components, as well as their interconnectivity, set forth to provide a
15 more thorough understanding of the present invention. The present invention and claims are to be broadly construed and may be practiced without using all the specific details described herein.

The invention has been described and shown for a number of alternative embodiments. As will be appreciated, equivalent structures may be substituted for those shown herein in order to achieve the objects and purposes of
20 the invention, the invention being as broad as the appended claims, and is not limited to the specific embodiments shown herein.

09393594-090999

CLAIMS

1. A water purification system, comprising:
 - a portable electrolytic cell comprising a set of electrodes and a housing, wherein the housing provides support for the set of electrodes;
 - a portable water purification system control circuit coupled to the portable electrolytic cell, the portable water purification system control circuit providing direct current voltage to the set of electrodes when the portable electrolytic cell is immersed in water to be purified, and
 - wherein the combination of the portable electrolytic cell and the portable system control circuit are of a size and weight as to be easily hand carried.
2. The water purification system according to claim 1 wherein the housing further comprises a stand-off that maintains a distance between the electrolytic cell and a container wall sufficient to ensure flow of water through the set of electrodes.
3. The water purification system according to claim 1 wherein the housing further comprises an injection molding.
4. The water purification system according to claim 1 wherein the housing further comprises spacers that maintain gaps between individual electrodes within the set of electrodes.
5. The water purification system according to claim 1 wherein the housing further comprises water-permeable sleeve around the set of electrodes.
6. The water purification system according to claim 1 wherein the set of electrodes comprises two pairs of electrodes.

09393594-090999

72
70

7. The water purification system according to claim 6 wherein the each electrode in each pair of electrodes is one in² in effective surface area.

8. The water purification system according to claim 6 wherein two individual electrodes are clipped together to produce each one of the pairs of electrodes.

9. The water purification system according to claim 6 wherein two individual electrodes are welded together to produce the pairs of electrodes.

10. The water purification system according to claim 6 wherein portable water purification system control circuit comprises a timer.

11. The water purification system according to claim 6 wherein portable water purification system control circuit comprises a user control panel.

12. The water purification system according to claim 1, further comprising a watertight connector between the portable water purification system control circuit and the portable electrolytic cell.

13. The water purification system according to claim 1, further comprising a container within which the electrolytic cell is located.

14. The water purification system according to claim 13, further comprising a water level sensor mounted in the container.

15. The water purification system according to claim 13, further comprising an orientation sensor mounted in the container.

0 393594-090939

73
71

16. The water purification system according to claim 16, further comprising a handle connected to an outer wall of the container.

17. The water purification system according to claim 13 wherein the container cannot hold more than one gallon of liquid.

18. The water purification system according to claim 13 wherein the container can hold no more than five gallons of liquid.

19. The water purification system according to claim 13, further comprising an outlet valve mounted on the container, the outlet valve having means for biasing the outlet valve in a closed position.

20. The water purification system according to claim 13, further comprising a cover on the container.

21. The water purification system according to claim 20, further comprising a filter mounted in the cover.

22. The water purification system according to claim 20, further comprising a roughened surface on an underside of the cover.

23. An apparatus for oxygenating water, comprising:
 a programmable portable electrolytic cell having a housing and two pairs of electrodes, wherein two individual electrodes are clipped together to produce each one of the pairs of electrodes;
 a power source;
 an electrolytic cell control circuit having a timer and a microprocessor to program the operation of the electrolytic cell;

09393594-090999

72

~~75~~
73

a watertight connector between the electrolytic cell and the control circuit,

wherein the combination of the programmable electrolytic cell and the electrolytic cell control circuit are of a size and weight as to be easily hand carried.

24. The water purification system according to claim 23 wherein the housing further comprises water-permeable sleeve around the two pairs of electrodes.

25. The water purification system according to claim 1 wherein the housing further comprises a stand-off that maintains a position of the programmable electrolytic cell within a container sufficient to ensure flow of water through the two pairs of electrodes.

26. A hand portable apparatus for purifying water, comprising:
a container for holding water;
an electrolytic cell having a set of electrodes, the electrolytic cell being mounted in the container;
a power source terminal connected to the set of electrodes through the container;

wherein the combination of the container, the electrolytic cell and the power circuit are of a size and weight as to be easily hand carried.

27. The apparatus according to claim 26, further comprising a control circuit coupled to the set of electrodes through the container to program the operation of the hand portable apparatus.

28. The apparatus according to claim 26, further comprising means for detecting the level of water in the container.

09393594-090999

76
74

29. The apparatus according to claim 26, further comprising a lid for covering the container.

30. A method to increase the quantity of dissolved oxygen in water, comprising the steps of:

programming an electrolytic cell to energize at a predetermined point in time and to remain energized for a predetermined duration of time using a control circuit via a power source, the predetermined duration of time corresponding to a target dissolved oxygen content of water, the electrolytic cell being mounted in a container;

in response to the programming, energizing the electrolytic cell at the predetermined point in time;

circulating water through the energized electrolytic cell for the predetermined duration of time such that the target dissolved oxygen content of the water is thereby achieved;

transporting the container with the electrolytic cell, control circuit, and power source as a single assembly by hand.

09393594.0 0999

27
75

HAND PORTABLE WATER PURIFICATION SYSTEM

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

A hand portable water purification system includes a portable electrolytic cell to increase the content of oxygen and chlorine in water to be purified. The electrolytic cell includes a housing and a set of electrodes. The housing provides physical support and spacing for the electrodes and protects the electrolytic cell from damage during handling and storage. The hand portable apparatus has a system control circuit that converts an external source of power to a direct current (DC) voltage to energize the electrolytic cell. The combination of the electrolytic cell and the system control circuit is small enough and light enough to be carried in a person's hand. In one embodiment, the portable electrolytic cell is mounted near the bottom of a container with one-half to five gallon capacity mounted either permanently or detachably.

WPN430117406-AP/V9

09393594-090999

DECLARATION AND POWER OF ATTORNEY

As the below-named inventors, we declare that:

Our residences, post office addresses, and citizenships are as stated below under our names.

We believe we are the original, first, and joint inventors of the invention entitled "HAND PORTABLE WATER PURIFICATION SYSTEM," which is described and claimed in the foregoing specification and for which a patent is sought.

We have reviewed and understand the contents of the above-identified specification, including the claims, as amended by any amendment specifically referred to herein (if any).

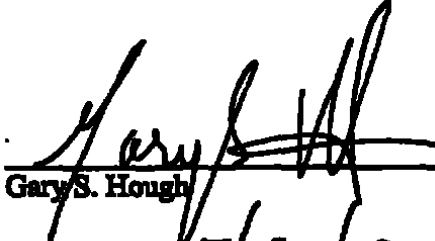
We acknowledge our duty to disclose information of which we are aware which is material to the patentability and examination of this application in accordance with 37 C.F.R. § 1.56(a).

We hereby appoint RICHARD W. SHED, Reg. No. 16,557; ROBERT J. BAYNHAM, Reg. No. 22,846; EDWARD W. BULCHIS, Reg. No. 26,847; GEORGE C. RONDEAU, JR., Reg. No. 28,893; DAVID H. DETTS, Reg. No. 28,066; WILLIAM O. FERRON, JR., Reg. No. 30,633; PAUL T. MEIKLEJOHN, Reg. No. 26,569; DAVID J. MAKI, Reg. No. 31,392; RICHARD G. SHARKEY, Reg. No. 32,629; DAVID V. CARLSON, Reg. No. 31,153; KARL R. HERMANN, Reg. No. 33,507; DAVID D. MCMASTERS, Reg. No. 33,963; MICHAEL J. DONOHUE, Reg. No. 35,859; CHRISTOPHER J. DALEY-WATSON, Reg. No. 34,807; STEVEN D. LAWRENZ, Reg. No. 37,376; ROBERT G. WOOLSTON, Reg. No. 37,263; ELLEN M. BIERMAN, Reg. No. 38,079; PAUL T. PARKER, Reg. No. 38,264; ANN T. KADLECEK, Reg. No. 39,244; DAVID W. PARKER, Reg. No. 37,414; BRIAN G. BODINE, Reg. No. 40,520; FRANK ABRAMONTE, Reg. No. 38,066; E. RUSSELL TARLETON, Reg. No. 31,800; KEVIN S. COSTANZA, Reg. No. 37,801; DALE C. BARR, Reg. No. 40,498; KEVIN S. ROSS, Reg. No. 42,116; JOHN M. WECHKIN, Reg. No. 42,216; THOMAS E. LOOP, Reg. No. 42,810; STEPHEN J. ROSENMAN, Reg. No. 43,058; BRIAN L. JOHNSON, Reg. No. 40,033; JAMES D. WHITE, Reg. No. 43,985; KIMTON N. ENG, Reg. No. 43,605; SUSAN D. BETCHER, Reg. No. 43,498; DENNIS M. de GUZMAN, Reg. No. 41,702; JANE E. R. POTTER, Reg. No. 33,332; KEN TARBET, Reg. No. 43,181, and WILLIAM T. CHRISTIANSEN, Reg. No. P-44,614, comprising the firm of SHED AND BERRY LLP, 6300 Columbia Center, Seattle, Washington 98104-7092, as our attorneys to prosecute this application and transact all business in the Patent and Trademark Office connected therewith. Please direct all telephone calls to David V. Carlson at (206) 622-4900 and telecopies to (206) 682-6031.

093935 4.090999

78
76

We further declare that all statements made herein of our own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further, that these statements were made with the knowledge that the making of willfully false statements and the like is punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code, and may jeopardize the validity of any patent issuing from this patent application.


 Gary S. Hough
 Date 7/29/99
 Residence : City of Woodinville, County of King
 State of Washington
 Citizenship : United States of America
 P.O. Address : 14249-157th Place NE
 Woodinville, Washington 98072


 Troy T. Johnson
 Date 9/9/99
 Residence : City of Bellevue, County of King
 State of Washington
 Citizenship : United States of America
 P.O. Address : 17027 S.E. 45th Street
 Bellevue, Washington 98006

201 W Olympic Pl.
 Apt 107
 SEATTLE, WA 98119

09393594-090999

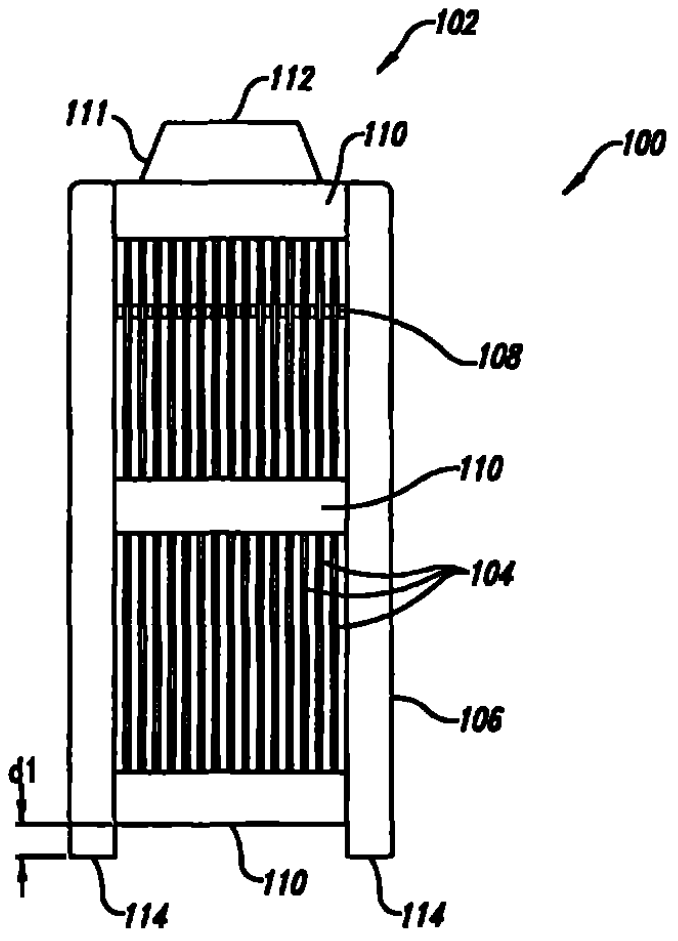


Fig. 1

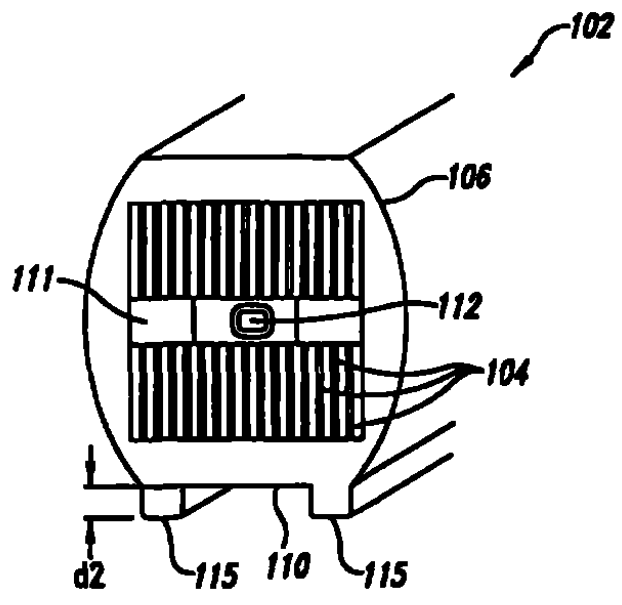


Fig. 2

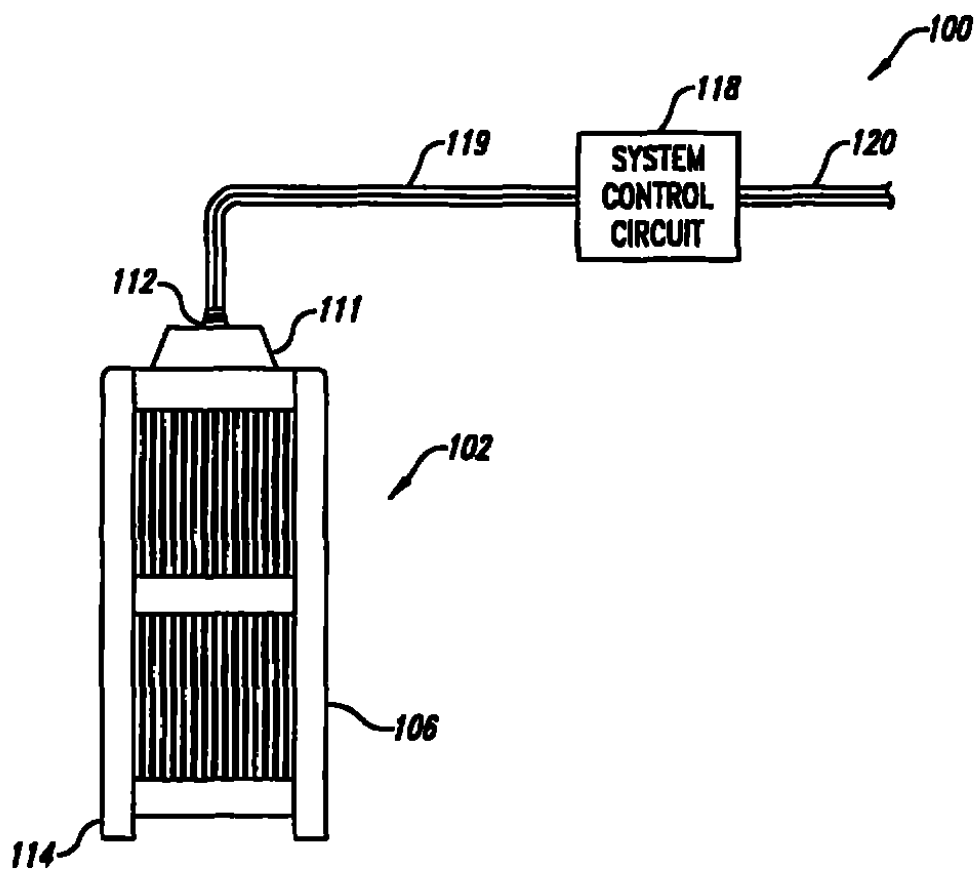


Fig. 3

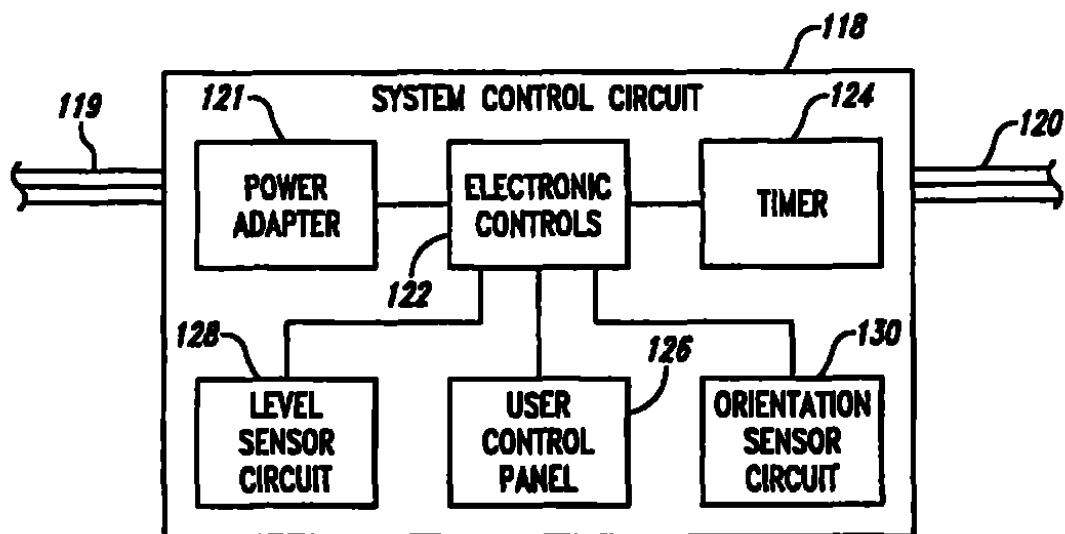


Fig. 4

09393594-00099

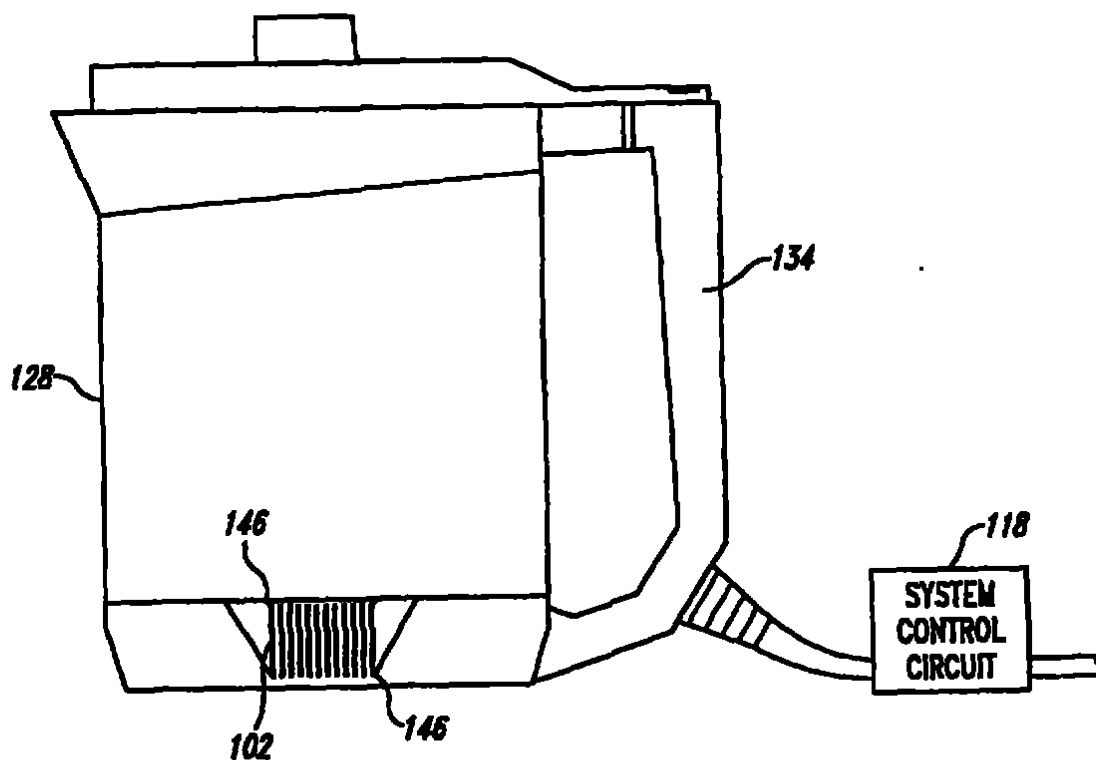


Fig. 5

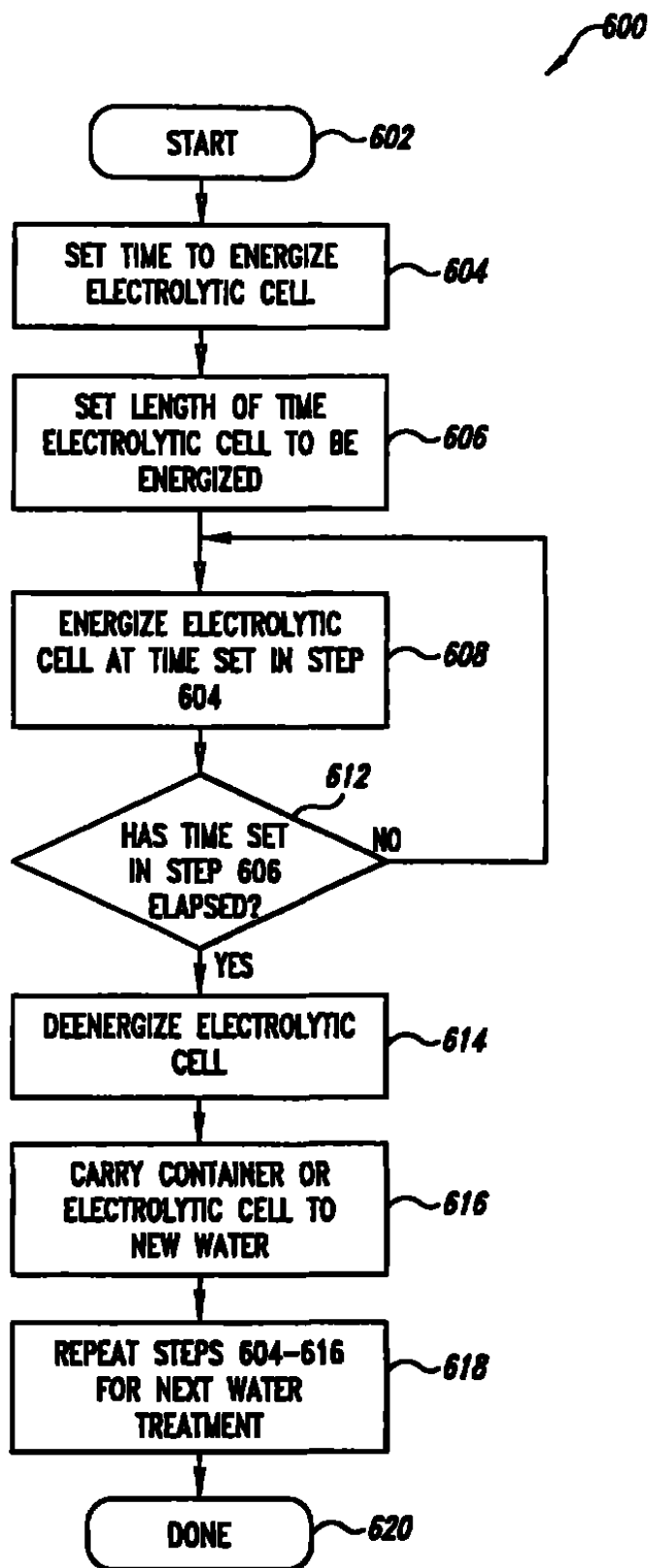


Fig. 6

84
82

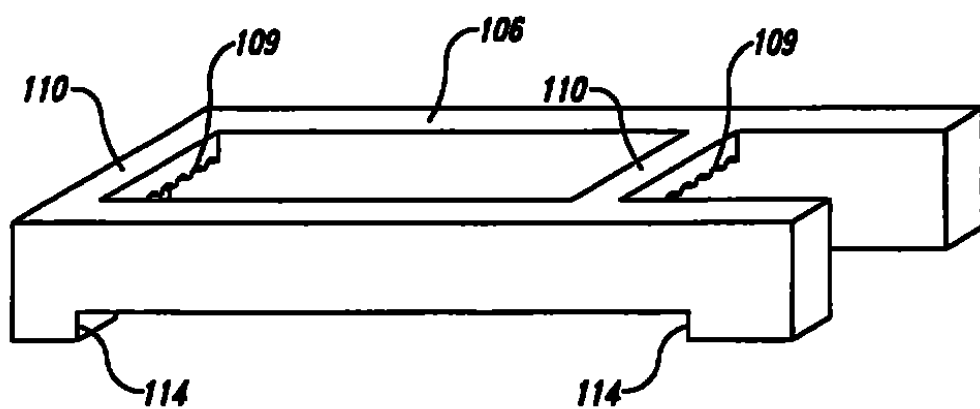


Fig. 7

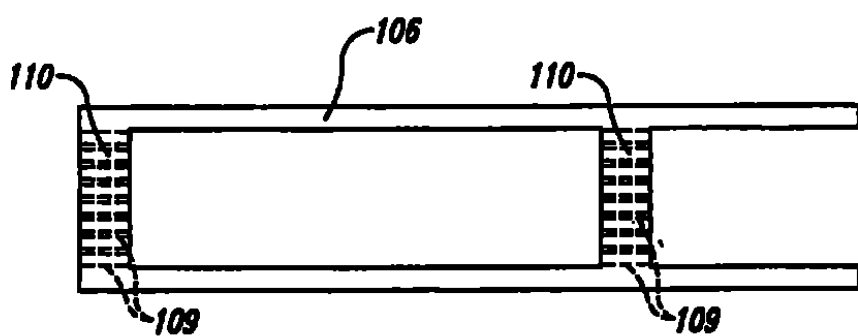


Fig. 8

666060-46566660

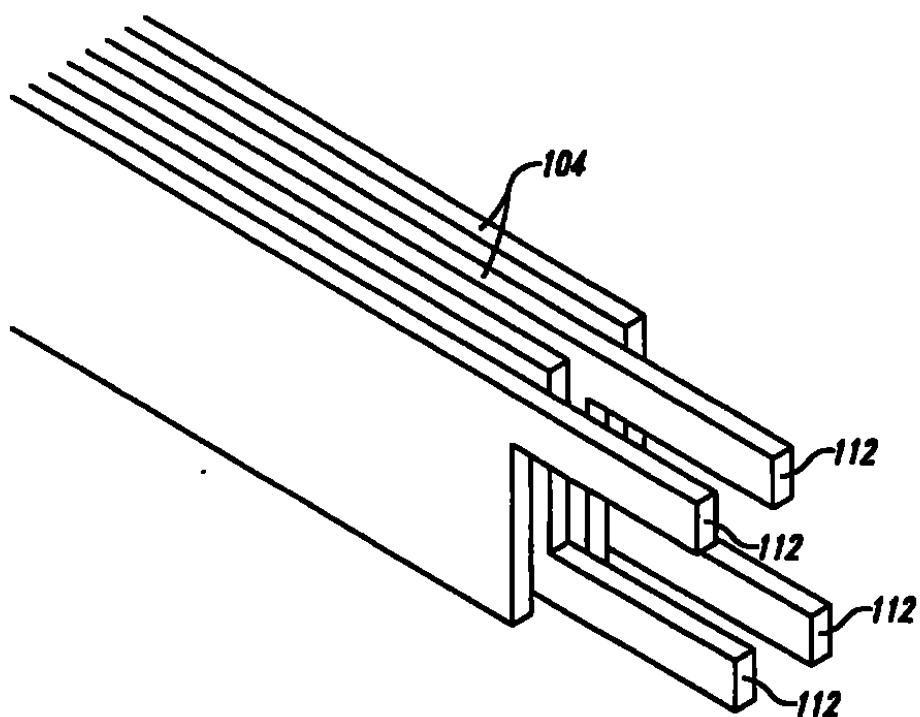


Fig. 9A

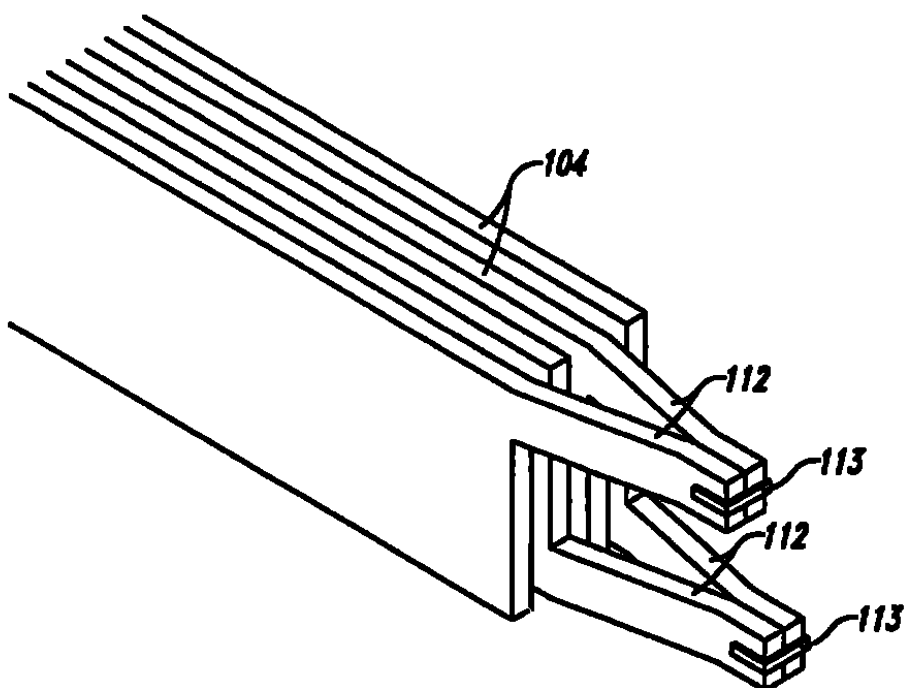


Fig. 9B

86
84

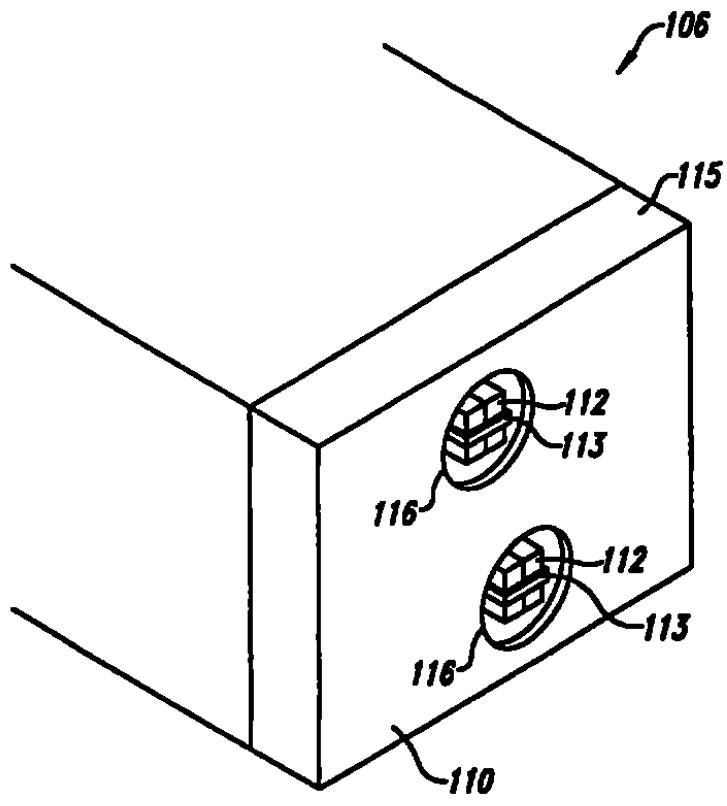


Fig. 10

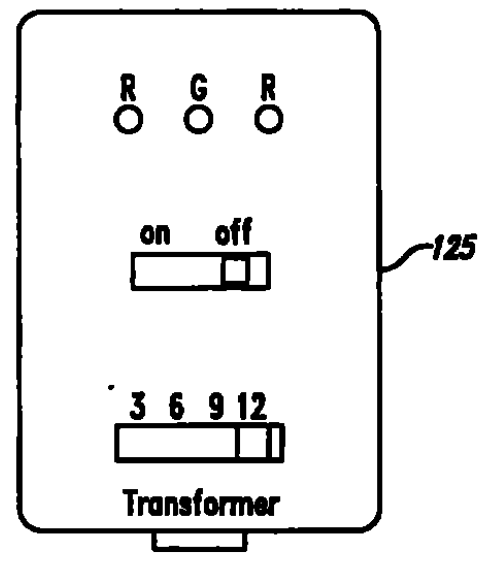


Fig. 11

666060-4656660

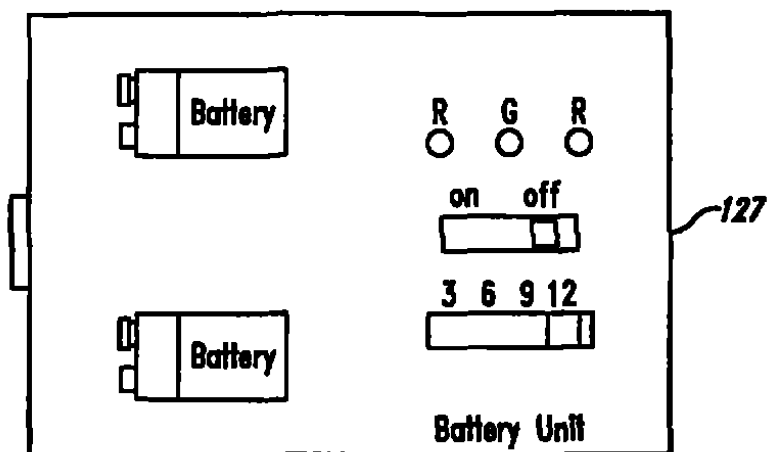


Fig. 12

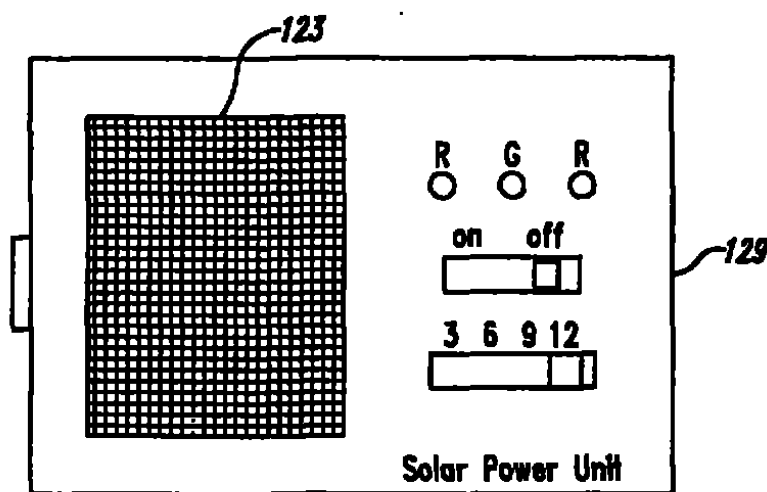


Fig. 13

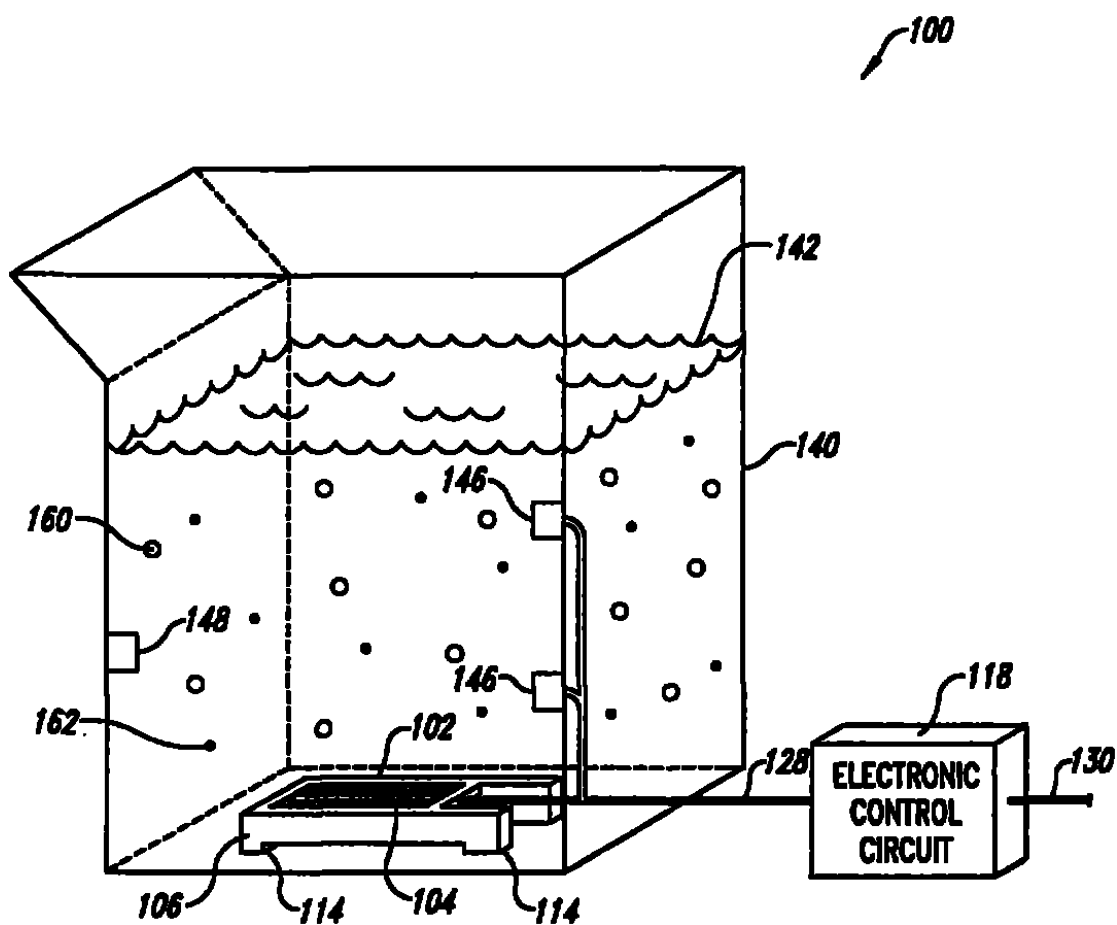


Fig. 14

89
87

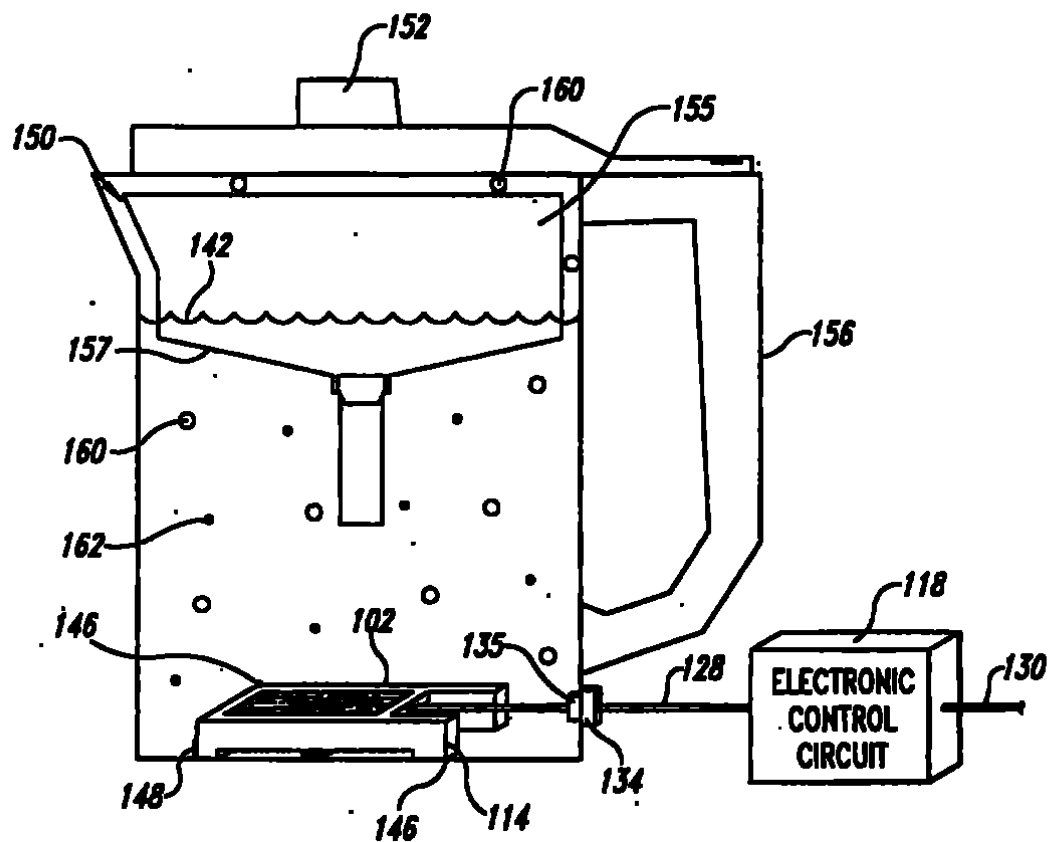


Fig. 15

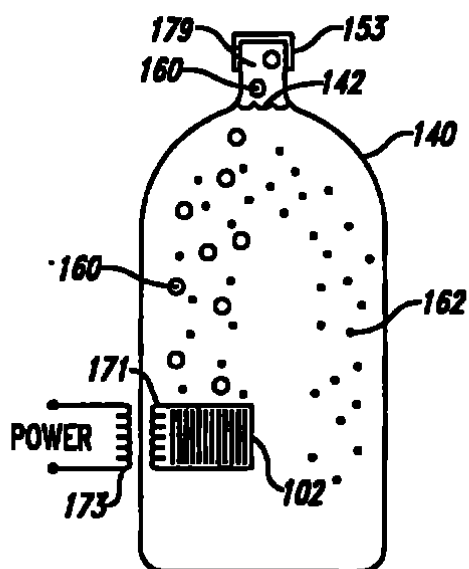


Fig. 16

09393594-090999

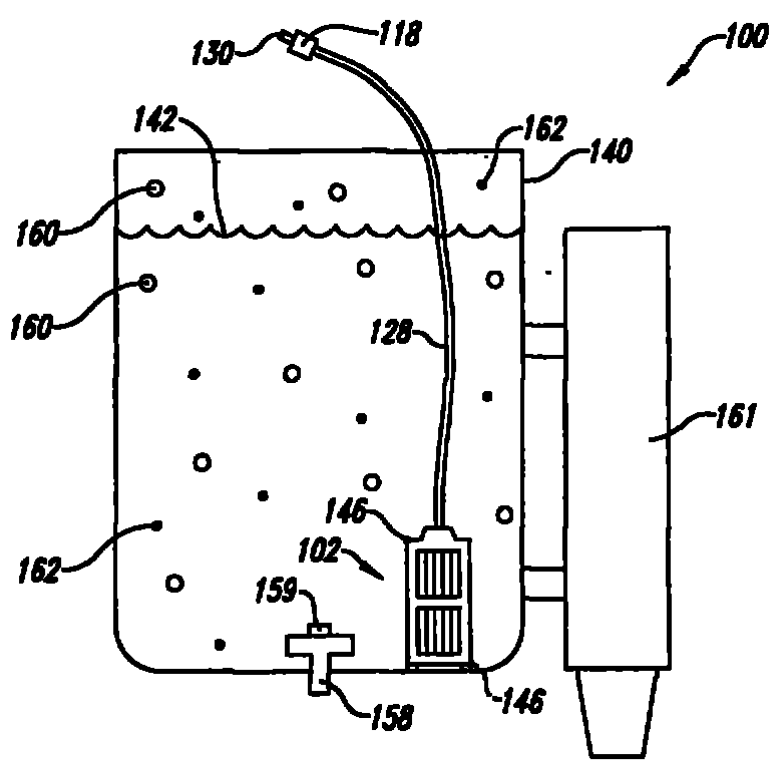


Fig. 17

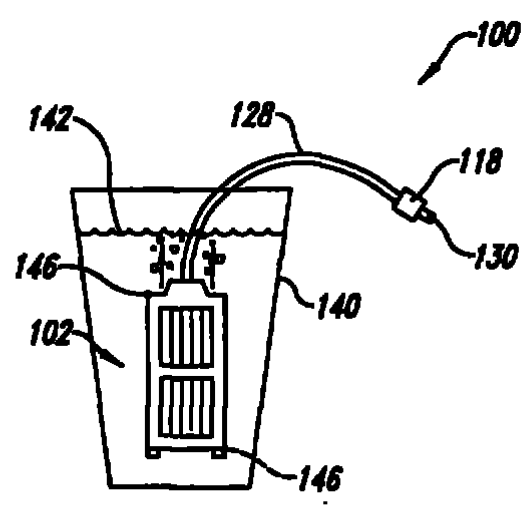


Fig. 18

09393594-090999

24
89

666060-465E6E 0

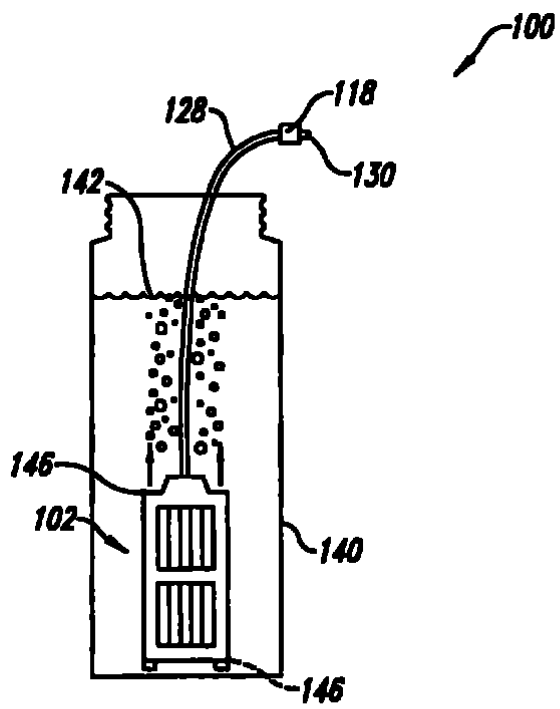


Fig. 19

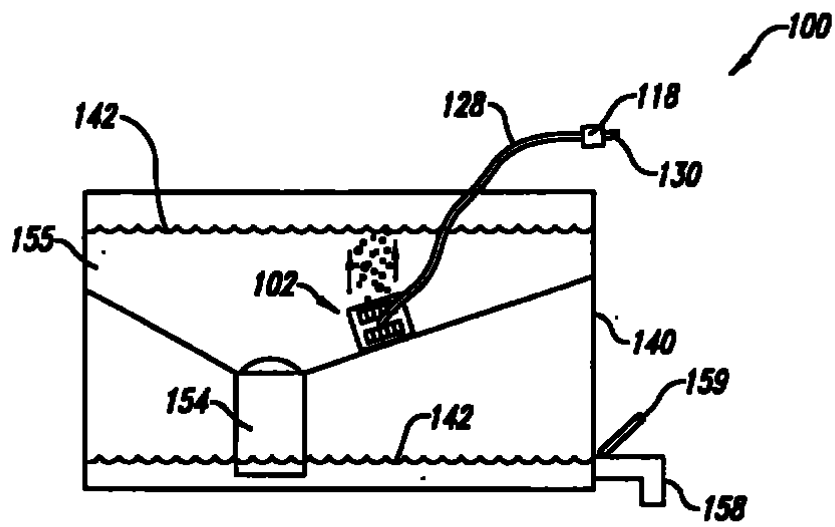


Fig. 20

93
90

LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

**A TODOS A QUIENES LOS PRESENTES DOCUMENTOS
PUDIESEN LLEGAR:**

DEPARTAMENTO DE COMERCIO DE LOS ESTADOS UNIDOS

Oficinas de Patentes y Marcas de los Estados Unidos

27 de julio de 2000

**POR LA PRESENTE SE CERTIFICA QUE LA ANEXA AQUÍ ES UNA
COPIA VERDADERA TOMADA DE LOS REGISTROS DE LA OFICINA DE
PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS UNIDOS, DE LOS
DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD DE PATENTE ABAJO IDENTIFICADA
QUE SATISFACE LOS REQUERIMIENTOS PARA SERLE OTORGADA
UNA FECHA DE PRESENTACIÓN SEGÚN 35 USC 111.**

**NÚMERO DE SOLICITUD: 09/393,594
FECHA DE SOLICITUD: 9 de septiembre de 1999**

**Por la Autoridad del
COMISIONADO DE PATENTES Y MARCAS**

**(Hay firma ilegible)
N. WILLIAMS
Oficial de Certificaciones**

**Hay sello seco que dice:
OFICINA DE PATENTES Y MARCAS
ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA**

29
91

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de purificación de agua, que comprende:
una celda electrolítica portátil que comprende una conjunto de
5 electrodos y una carcasa, en donde la carcasa proporciona soporte
para el conjunto de electrodos;
un circuito de control del sistema portátil de purificación de agua
acoplado a la celda electrolítica portátil, en donde el circuito de
control del sistema portátil de purificación de agua provee voltaje de
10 corriente directa al conjunto de electrodos cuando la celda
electrolítica portátil se sumerge en el agua que va a ser purificada, y
en donde la combinación de la celda electrolítica portátil y el circuito
de control del sistema portátil es de tamaño y peso tal que permite
su fácil transporte manual.
- 15 2. El sistema de purificación de agua de acuerdo a la reivindicación 1
en donde la carcasa comprende adicionalmente un retenedor que
mantiene una distancia entre la celda electrolítica y una pared de
contenedor suficiente para asegurar el flujo de agua a través del
conjunto de electrodos.
- 20 3. El sistema de purificación de agua de acuerdo a la reivindicación 1
en donde la carcasa comprende adicionalmente un molde de
inyección.
4. El sistema de purificación de agua de acuerdo a la reivindicación 1
en donde la carcasa comprende adicionalmente espaciadores que
25 mantienen espacios entre los electrodos individuales en el conjunto
de electrodos.

5. El sistema de purificación de agua de acuerdo a la reivindicación 1 en donde la carcasa comprende adicionalmente una cubierta permeable al agua alrededor del conjunto de electrodos.
- 5 6. El sistema de purificación de agua de acuerdo a la reivindicación 1 en donde el conjunto de electrodos comprende dos pares de electrodos.
7. El sistema de purificación de agua de acuerdo a la reivindicación 6 en donde cada electrodo en cada par de electrodos tiene una pulgada cuadrada de área superficial efectiva.
- 10 8. El sistema de purificación de agua de la reivindicación 6 en donde dos electrodos individuales están atenazadas juntas para producir cada uno de los pares de electrodos.
9. El sistema de purificación de agua de acuerdo a la reivindicación 6 en donde dos electrodos individuales están soldados entre sí para producir los pares de electrodos.
- 15 10. El sistema de purificación de agua de la reivindicación 6 en donde el circuito de control del sistema portátil de purificación de agua comprende un temporizador.
11. El sistema de purificación de agua de la reivindicación 6 en donde el circuito de control del sistema portátil de purificación de agua comprende un panel de control para el usuario.
- 20 12. El sistema de purificación de agua de acuerdo a la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un conector hermético al agua entre el circuito de control del sistema portátil de purificación de agua y la celda electrolítica portátil.
- 25

13. El sistema de purificación de agua de acuerdo a la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un contenedor dentro del cual se ubica la celda electrolítica.
- 5 14. El sistema de purificación de agua de acuerdo a la reivindicación 13, que comprende adicionalmente un sensor del nivel de agua montado en el contenedor.
15. El sistema de purificación de agua de acuerdo a la reivindicación 13, que comprende adicionalmente un sensor de orientación montado en el contenedor.
- 10 16. El sistema de purificación de agua de acuerdo a la reivindicación 16, que comprende adicionalmente un asa conectada a una pared externa del contenedor.
17. El sistema de purificación de agua de acuerdo a la reivindicación 13 en donde el contenedor no puede contener más de un galón de líquido.
- 15 18. El sistema de purificación de agua de acuerdo a la reivindicación 13 en donde el contenedor no puede contener más de cinco galones de líquido.
19. El sistema de purificación de agua de acuerdo a la reivindicación 13, que comprende adicionalmente una válvula de salida montada en el contenedor, teniendo la válvula externa medios para tornar la válvula a una posición de cierre.
- 20 20. El sistema de purificación de agua de acuerdo a la reivindicación 13, que comprende adicionalmente una cubierta sobre el contenedor.
- 25 21. El sistema de purificación de agua de acuerdo a la reivindicación 20, que comprende adicionalmente un filtro montado en la cubierta.

22. El sistema de purificación de agua de acuerdo a la reivindicación 20, que comprende adicionalmente una superficie interna rugosa sobre el lado inferior de la cubierta.

23. Un aparato para oxigenar el agua, que comprende:

5 una celda electrolítica portátil programable que tiene una carcasa y dos pares de electrodos, en donde dos electrodos individuales están atenazados juntos para producir cada uno de los pares de electrodos;

una fuente de poder;

10 un circuito de control para la celda electrolítica que tiene un temporizador y un microprocesador para programar la operación de la celda electrolítica;

un conector hermético al agua entre la celda electrolítica y el circuito de control,

15 en donde la combinación de la celda electrolítica programable y el circuito de control de la celda electrolítica tiene un tamaño y peso que permite que sean de fácil transporte manual.

24. El sistema de purificación de agua de acuerdo a la reivindicación 23 en donde la carcasa comprende adicionalmente una cubierta permeable al agua alrededor de los dos pares de electrodos.

20

25. El sistema de purificación de agua de acuerdo a la reivindicación 1 en donde la carcasa comprende adicionalmente un retenedor que mantiene una posición de la celda electrolítica programable dentro de un contenedor suficiente para asegurar el flujo de agua a través de dos pares de electrodos.

25

26. Un aparato de mano portátil para purificación de agua, que comprende:

un contenedor para contener agua;

una celda electrolítica que tiene un conjunto de electrodos, estando montada la celda electrolítica en el contenedor;

un terminal de una fuente de poder conectado al conjunto de electrodos a través del contenedor;

en donde la combinación del contenedor, la celda electrolítica y el circuito de poder tiene un tamaño y peso que permite su fácil transporte manual.

27. El aparato de acuerdo a la reivindicación 26, que comprende adicionalmente un circuito de control acoplado al conjunto de electrodos a través del contenedor para programar la operación del aparato de mano portátil.

28. El aparato de acuerdo a la reivindicación 26, que comprende medios para detectar el nivel de agua en el contenedor.

29. El aparato de acuerdo a la reivindicación 26, que comprende adicionalmente una tapa para cubrir el contenedor.

30. Un método para incrementar la cantidad de oxígeno disuelto en agua, que comprende las etapas de:

programar una celda electrolítica para energizarse en un determinado punto en el tiempo y permanecer energizada por una duración de tiempo predeterminada usando un circuito de control a través de una fuente de poder, correspondiendo la determinada duración de tiempo a un contenido buscado de oxígeno disuelto en el agua, estando montada la celda electrolítica en un contenedor;

29
96

en respuesta a la programación, energizar la celda electrolítica en el punto determinado en el tiempo;

hacer circular agua a través de la celda energizada durante la duración de tiempo predeterminada de forma que por ello se alcance

5 el contenido buscado de oxígeno disuelto en el agua;

transportar a mano el contenedor con la celda electrolítica, el circuito de control y la fuente de poder, como un ensamble simple.

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE

PATENTE DE INVENCION [✓]

MODELO DE UTILIDAD []

✓ Nombre e identificación del Solicitante

N

✓ Nombre e identificación del Inventor

N

✓ Título o nombre de la Invención

[✓]

✓ Descripción

[✓]

✓ Reivindicaciones

[✓]

✓ Resumen

N

✓ Comprobante de Pago

N

• Poder, cuando proceda

[]

✓ Copia de la primera solicitud de patente, si reivindica prioridad, señalándola expresamente

[✓]

✓ Firma del solicitante o apoderado

N

COMPLETA [✓]

INCOMPLETA []

DISEÑO INDUSTRIAL []

• Nombre e identificación del peticionario

[.]

• Nombre e identificación del inventor o diseñador

[]

• Indicación del género de productos para los cuales debe utilizarse

[]

• Representación gráfica

[]

• Comprobante de pago

[]

• Poder, cuando proceda

[]

• Firma del solicitante o apoderado

[]

COMPLETA []

INCOMPLETA []

Firma Responsable

Fecha: _____

**DIVISION DE NUEVAS CREACIONES
PRIMER EXAMEN DE FORMA**

EXPEDIENTE 00-67937

Practicado el examen jurídico de acuerdo con lo establecido en el art. 21 de la Decisión 344 se determinó que esta solicitud de Patente de Invención:

SI ☐ NO ☒ NO APLICABLE ☐ Presentó los poderes necesarios en forma correcta (Decisión 344, art. 14-a).

SI ☐ NO ☒ NO APLICABLE ☐ Acreditó, en forma correcta, la existencia y representación de la persona jurídica solicitante (art. 14-c de la Decisión 344; literal g) del art. 4 del Decreto 117/94).

SI ☒ NO ☐ NO APLICABLE ☐ Presentó, en forma correcta, el comprobante de pago por la tasa de presentación establecida (art. 13-f de la Decisión 344 y la Resolución 02 del 4 de Enero del 2000)

SI ☒ NO ☐ EXTEMPORANEAMENTE ☐ Reivindicó prioridad, dentro del plazo y de acuerdo con lo previsto en el Artículo 4 del Convenio de París.

SI ☒ NO ☐ NO APLICABLE ☐ Presentó copia, certificada su conformidad por la Administración que recibió la solicitud de la cual reivindica prioridad, al momento de radicar la solicitud nacional.

SI ☒ NO ☐ NO APLICABLE ☐ Presentó la traducción del capítulo reivindicatorio de la solicitud de la cual se reivindica prioridad (Art. 4, D-3 Convenio de París; Concepto: 5 de enero de 1999 S.I.C.).

SI ☐ NO ☒ CUMPLE LOS REQUISITOS JURIDICOS

OBSERVACIONES

En consecuencia, se conceptúa que esta solicitud:

SI ☐ NO ☒ Se ajusta a los aspectos FORMALES indicados en la Decisión 344 y por tanto,

SI ☐ NO ☒ Se recomienda PUBLICAR el extracto correspondiente.

Bogotá, D.C., 11 de septiembre del 2000

EXAMINADOR JURIDICO.

202022

105
99

PRIMER EXAMEN DE FORMA

RADICACIÓN N°

00-67937

CONCEPTO TÉCNICO N°

1649

Clasificación Internacional de Patentes:

C02 F 1/46

Practicado el examen de acuerdo a lo establecido en el Art. 21 de la Decisión 344 se determinó que esta solicitud de Patente de Invención:

- | | |
|--|--|
| SI ☒ NO ☐ | Contiene la identificación correcta del inventor (Art.8, Art.13-a). |
| SI ☒ NO ☐ | Contiene la identificación correcta del solicitante (Artículo 13-a). |
| SI ☒ NO ☐ | Contiene el resumen con el objeto y finalidad de la invención en forma correcta (Art.13-e). |
| SI ☐ NO ☒ | Contiene el título o nombre de la invención en forma correcta (Art.13b). |
| SI ☒ NO ☐ | Contiene la descripción clara y completa de la invención (Art.13-c). |
| SI ☐ NO ☒ | Contiene los dibujos correctos (Art.14-c junto con el literal d) del Art. 4 del Dto. 117 del 94). |
| SI ☐ NO ☒ | Contiene las unidades de medida en el sistema exigido (Art.14-c junto con el Decreto 3464 del 26 de diciembre de 1980). |
| SI ☐ NO ☒ | Contiene una o más reivindicaciones, en forma correcta, que precisen la materia para la cual se solicita la protección mediante la patente (Art.13-d). |
| SI ☐ NO ☒ | Contiene el extracto de acuerdo con el literal c) del artículo 4 del Dto. 117 /94. |
| SI ☐ NO ☒ | Contiene el arte final del dibujo característico de acuerdo con el literal c) del artículo 4 y el artículo 27 del Dto. 117 /94. |
| SI ☐ NO ☒ | Contiene la tarjeta del Archivo Temático [formato P-104] en forma correcta (Art.14-c junto con el literal b) del artículo 4 del Dto. 117 /94). |
| SI ☐ NO ☒ | Contiene la tarjeta del Archivo de Propietarios [formato P-105] en forma correcta (Art.14-c junto con el literal b) del artículo 4 del Dto. 117 /94). |

SI ☐ NO ☒ CUMPLE LOS REQUISITOS TÉCNICOS

OBSERVACIONES Y OTROS: SI ☐ NO ☐ ver hoja(s) anexa(s)

Bogotá, D. C., 13 - 10 - 2000

EXAMINADOR TÉCNICO
202003

206
100

1 er EXAMEN DE FORMA

RADICACIÓN N° 00-67937

CONCEPTO TÉCNICO N° 16491

C 02 F 1/46

Las siguientes son observaciones que se desprenden del primer examen de forma:

1. Capítulo reivindicatorio.

1.1. El solicitante en la reivindicación 3 quiere proteger un sistema para purificar agua donde es ilógica la parte característica, pues se intenta diferenciar el sistema con un moldeado por inyección que no tendría que ver con lo que se está hablando.

Debe anexarse nuevo capítulo reivindicatorio completo y con las correcciones pedidas.

2. El título de la invención debe contener todo lo que el solicitante quiere que le sea protegido de acuerdo a lo establecido en el capítulo reivindicatorio. Así, el método de la reivindicación 30 debe incorporarse al título. Modificar todos los sitios que contengan el título tales como tarjetas, extracto, etc.

3. Anexar extracto para publicación y tarjeta de archivo temático diligenciados de forma completa con las correcciones aquí pedidas.

4. Los dibujos no se encuentran presentados de acuerdo a lo establecido en el Decreto Reglamentario 117 de 1994. Deben presentarse en original, en tinta negra indeleble, en tamaño oficio y siguiendo las normas del dibujo técnico.

5. Anexar copia de la figura característica en papel fotográfico o mantequilla en tamaños de 12 cm * 12 cm (duplicado) y 6 cm * 6 cm.

6. Las unidades de medida deben estar de acuerdo al Sistema Internacional lo mismo que sus abreviaturas. Se debe tener especial precaución en no confundir las unidades gramos (referidas a gramos masa que sí pertenecen al Sistema Internacional) y sus unidades derivadas, con las unidades gramos fuerza y sus unidades derivadas que son diferentes de las primeras y son empleadas para fuerza y no pertenecen al Sistema Internacional.

**Examinador técnico de Patentes
202003
13 de octubre de 2000**

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

EXPEDIENTE 00-67937

AUTO 3261

DISPONE

ARTICULO PRIMERO: Conforme lo establece el artículo 22 de la Decisión 344 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, regúlese al solicitante, para que dentro del plazo de treinta (30) días hábiles siguientes a la fecha de notificación del auto, presente respuesta a las observaciones o complementé los antecedentes señalados en el examen de forma.

ARTICULO SEGUNDO: Notificar por estado el presente auto, advirtiéndole que contra el no procede recurso alguno en la vía gubernativa.

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE

Dado en Bogotá D.C., a los

17 OCT. 2000

EL JEFE DE LA DIVISION DE NUEVAS CREACIONES,

ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL

N OTIFICADO POR ESTADO

Bogotá D.C., 18 OCT 2000 notificado por anotación en estado de esta misma fecha.

VENCIMIENTO NOTIFICACION ESTADO

SOLICITO PRORROGA TERMINO SI___ NO___

VENCIMIENTO TERMINO PRORROGA

202022