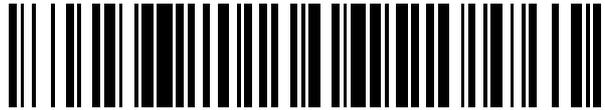


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 531 460**

51 Int. Cl.:

**C02F 1/48** (2006.01)  
**A23L 3/32** (2006.01)  
**A61L 2/03** (2006.01)  
**A61L 2/00** (2006.01)  
**A61L 2/24** (2006.01)  
**C02F 1/78** (2006.01)  
**C02F 1/34** (2006.01)  
**C02F 1/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2009 E 09730423 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.12.2014 EP 2262739**

54 Título: **Método para la neutralización de microorganismos**

30 Prioridad:

**07.04.2008 SE 0800771**

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

**16.03.2015**

73 Titular/es:

**ARC AROMA PURE AB (100.0%)  
Plommonvägen 3  
223 55 Lund, SE**

72 Inventor/es:

**HENRIKSSON, PÄR H.**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 531 460 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Método para la neutralización de microorganismos

**CAMPO TÉCNICO**

5 El presente invento se refiere a un método para la exposición de un medio que se puede bombear a un campo eléctrico. El invento se refiere también a varias aplicaciones de este método.

**ANTECEDENTES TÉCNICOS**

10 Destruir o inactivar microorganismos nocivos en diferentes tipos de fluidos es hoy en día una práctica común en la mayor parte de las áreas de aplicación. Por ejemplo, la mayor parte de los alimentos o nutrientes líquidos son expuestos a una o más operaciones de tratamiento que están diseñadas para destruir microorganismos indeseados y extender así la vida del producto en estanterías. De manera similar, se utilizan diferentes procesos para purificar diferentes clases de agua contaminada alternativamente lodo, productos petrolíferos u otros productos que se pueden bombear.

15 Un método común para el tratamiento de alimentos es la así denominada pasteurización. Durante la pasteurización el alimento en cuestión es calentado durante un corto período de tiempo a una temperatura que es bastante elevada para inactivar los microorganismos que posiblemente están presentes en el alimento. Cuando el alimento es calentado durante la pasteurización, sin embargo, su sabor y composición química pueden cambiar debido al aumento de temperatura.

20 Otra desventaja con la pasteurización es que se necesita una gran cantidad de energía para calentar el alimento, y a continuación enfriarlo a una temperatura de almacenamiento adecuada. El consumo de energía está actualmente relacionado con los costes elevados que en último término dan como resultado un aumento en el coste del alimento tratado.

En el caso en que se purifican diferentes clases de agua para conseguir una calidad de agua más elevada se utilizan varios métodos de tratamiento, esto incluye el tratamiento con productos químicos, métodos biológicos, luz UV o gas de ozono. Estos métodos sin embargo, son costosos y a menudo requieren el uso de métodos adicionales para conseguir el resultado final deseado.

25 Otra opción para desactivar microorganismos en fluidos es exponer el líquido en cuestión a un campo eléctrico.

30 Un método conocido está basado en un tubo que ha sido provisto con electrodos, entre los cuales se aplica una tensión eléctrica. Cuando un líquido o similar fluye pasando por los electrodos, el líquido será sometido a un campo eléctrico. En este caso, sin embargo, es difícil controlar la magnitud del tratamiento, debido esto a que la intensidad del campo del campo eléctrico es difícil de predecir. Además, la velocidad de circulación del líquido será diferente en posiciones diferentes a lo largo de la intersección del tubo, conduciendo a un tratamiento desigual.

35 El documento SE-520 666 C2 describe un método y una disposición en los que una sustancia que se puede bombear es expuesta a un campo eléctrico. Cuando el método es ejecutado, la sustancia que se puede bombear es llevada en primer lugar al campo eléctrico, después de lo cual es expuesta al campo eléctrico. Finalmente la sustancia que se puede bombear es sacada fuera del campo eléctrico. Mientras la sustancia está expuesta al campo eléctrico, al menos es separado un volumen que es movido durante la exposición al campo eléctrico. La anterior disposición para el tratamiento de una sustancia que se puede bombear utilizando un campo eléctrico incluye un recipiente en el que solo puede ser acomodada la sustancia que se puede bombear. La disposición también incluye una fuente para la generación del campo eléctrico, y al menos un espacio separado en el que la sustancia que se puede bombear puede ser acomodada y sometida al campo eléctrico. Cuando el método y disposición anteriores son utilizados existe un riesgo significativo de que la sustancia que se puede bombear tratada previamente sea contaminada en caso de que algo falle. Este riesgo existe debido a que no se ha realizado una medición en la que se asegure el campo eléctrico real durante la exposición. Por ello la sustancia que se puede bombear no tratada apropiadamente sería llevada hacia adelante después del tratamiento, entonces la sustancia tratada previamente es contaminada. Además, no hay medios para asegurar que no haya presentes burbujas de aire o de gas en la sustancia que está siendo tratada o que la sustancia pueda ser presurizada para minimizar el riesgo de cavidades llenas de aire en la sustancia tratada.

**RESUMEN DEL INVENTO**

Un propósito del presente invento es eliminar o al menos mitigar las anteriores desventajas y proporcionar un método perfeccionado para la neutralización de microorganismos en un medio que se puede bombear por exposición del medio a un campo eléctrico.

50 Este y otros propósitos y ventajas serán evidentes a partir de la siguiente descripción del presente invento. Operaciones del método preferidas son descritas en las reivindicaciones dependientes de la patente.

Se ha descrito una disposición para la exposición de un medio que se puede bombear a un campo eléctrico.

La disposición comprende:

al menos dos alimentaciones de corriente para la generación de una tensión eléctrica;

al menos una cámara no conductora para bombear dicho medio que se puede bombear, cuya dicha cámara al menos está provista con una primera y segunda placa de electrodo;

- 5 un medio de control para controlar al menos dichas dos alimentaciones de corriente. El medio de control prepara de manera síncrona una conexión en serie de corta duración entre al menos dos de al menos dichas dos alimentaciones de corriente, la primera placa de electrodo y la segunda placa de electrodo en activación. Una tensión compuesta resultante aparecerá entre la primera y la segunda placa de electrodo, dicha tensión compuesta resultante creará un campo eléctrico entre la primera y la segunda placa de electrodo. El medio que se puede bombear es expuesto al campo eléctrico.
- 10

La disposición es ventajosa porque de una manera controlada expone el medio que se puede bombear a un campo eléctrico. Generando la tensión compuesta resultante utilizando una conexión en serie de corta duración de varias alimentaciones de corriente, pueden utilizarse alimentaciones de corriente basadas en componentes estándar de bajo coste.

- 15 La intensidad de campo del campo eléctrico de la disposición entre la primera y segunda placas de electrodo puede ser del orden de por ejemplo 1-30 kV/cm. Esto puede ser ventajoso ya que el campo puede ser adaptado para destruir distintos tipos de microorganismos que requieren una intensidad de campo diferente para la desactivación.

- 20 Las disposiciones de cada una de dichas alimentaciones de corriente pueden proporcionar una tensión ajustable del orden de, por ejemplo, 230-2000 voltios, lo que puede ser ventajoso debido a que la tensión resultante de corta duración puede ser ajustada muy fácilmente. Debería reconocerse que sería posible que cada una de dichas alimentaciones de corriente bajo el presente invento podría proporcionar una tensión ajustable que es más elevada que el rango anterior especificado, tal como de hasta 3000 V, y también algo mayor. A este respecto es la tecnología de componentes existentes y qué componentes están disponibles en el mercado los que establecen el límite y por ello no el presente invento. En otras palabras, la tensión del orden de 230-3000 V es completamente posible bajo el presente invento.

- 25 Dicha alimentación de corriente de la disposición puede comprender un convertidor de tensión, un elemento de almacenamiento de carga y un interruptor, utilizando los cuales puede conseguirse una alimentación de corriente simple y funcional mediante el uso de componentes estándar de bajo coste.

El convertidor de tensión de dicha disposición puede ser un transformador, lo que puede ser ventajoso debido a que los transformadores son corrientemente utilizados y son componentes estándar baratos.

- 30 El elemento de almacenamiento de carga de dicha disposición puede ser al menos un condensador, que permite que el elemento de almacenamiento de carga puede ser conseguido utilizando componentes estándar.

El interruptor de dicha disposición puede ser un cuerpo aislante eléctricamente, lo que puede ser ventajoso porque no existe conexión eléctrica entre el interruptor y el controlador.

- 35 El interruptor de dicha disposición puede ser un acoplador óptico, que permite que una conexión en serie de las alimentaciones de corriente puede ser establecida con una corta duración y con un retardo de tiempo muy corto.

Dichos medios de control de la disposición pueden establecer de manera sincronizada una conexión en serie entre al menos dos de al menos dichas dos alimentaciones de corriente, la primera placa de electrodo y la segunda placa de electrodo por control sincronizado de cada interruptor de alimentación de corriente. Esto significa que una tensión compuesta resultante con una corta duración puede ser generada de una manera simple.

- 40 Al menos dichas dos interruptores de alimentación de corriente de la disposición pueden ser controlados con una señal de control común, lo que puede ser ventajoso ya que puede establecerse una conexión en serie de manera sincronizada de una forma simple.

- 45 Dichos medios de control de la disposición pueden estar dispuestos para generar una señal de control en forma de un impulso con una duración de por ejemplo 1-100 microsegundos, lo que significa que la duración de la tensión compuesta resultante puede ser controlada.

Dichos medios de control de la disposición pueden estar previstos para repetir el impulso con un número de impulsos seleccionable, tal como de 1 a 100 impulsos con una frecuencia de por ejemplo 1 Hz - 100 kHz. Esto permite que el medio que se puede bombear pueda ser expuesto a un campo eléctrico varias veces de una manera simple.

- 50 Dichos medios de control de la disposición pueden estar dispuestos para detectar errores en cada una de las alimentaciones de corriente antes y/o durante el período en que la conexión en serie es realizada. Estos errores pueden, por ejemplo, ser seleccionados del grupo que consiste de, fallo del componente, fallo de la bomba, tensión en la salida de

alimentación de corriente, cortocircuito de dichos interruptores, corrientes de fugas en dicho almacenamiento de carga y pérdidas de tensión en dicho convertidor de tensión. Esto puede ser ventajoso ya que durante una indicación de condición de fallo puede evitarse establecer una conexión en serie y dañar por ello otros componentes funcionales de la disposición.

- 5 Dichos medios de control de la disposición pueden estar dispuestos para medir las propiedades eléctricas, entre la primera y la segunda placa de electrodo. Las propiedades eléctricas pueden incluir pero no están limitadas a resistencia, impedancia, capacitancia e inductancia. La tensión compuesta resultante puede ser ajustada de modo que se consiga una intensidad de campo predeterminada entre la primera y la segunda placa de electrodo. Esto puede ser ventajoso porque la tensión compuesta resultante puede ser ajustada para conseguir una intensidad de campo que sea suficiente para destruir los microorganismos presentes en el medio que se puede bombear.

- 10 Dichos medios de control de la disposición pueden aplicar una tensión compuesta resultante con un valor predeterminado entre la primera y segunda placa de electrodo y medir la constante de tiempos del impulso y la amplitud de la tensión y corriente en el campo resultante, después de lo cual los medios de control son capaces de adaptar la tensión compuesta resultante de un modo que se consiga una intensidad de campo predeterminada entre la primera y la segunda placas de electrodo, cuando una tensión compuesta resultante es aplicada de nuevo. También esto puede ser ventajoso porque la tensión compuesta resultante puede ser ajustada para conseguir una intensidad de campo que sea suficiente para destruir microorganismos presentes en el medio que se puede bombear.

- 15 Dichos medios de control de la disposición pueden controlar cuántas de las dos mencionadas alimentaciones de corriente al menos deberían estar conectadas en serie y contribuyen a la tensión compuesta resultante. Esto significa que la amplitud de la tensión compuesta resultante puede ser controlada de una manera simple y efectiva.

Al menos dicha cámara de la disposición puede ser una bomba de sobrepresión que esta conectada a un tubo de entrada de alimentación y a un tubo de salida de descarga, lo que significa que el riesgo de aire existente en la cámara cuando el campo eléctrico es aplicado puede ser eliminado.

- 20 Dicha bomba de sobrepresión de la disposición puede ser una bomba de pistón con un pistón cuya parte superior forma una de las placas de electrodo. Esto puede ser ventajoso debido a que las placas de electrodo puede ser integradas fácilmente en un dispositivo de bomba estándar.

Dicho tubo de entrada de alimentación de la disposición puede estar provisto con una válvula de entrada/o dicho tubo de salida de descarga de la disposición puede estar equipado con una válvula de salida, lo que significa que puede ser posible de un modo controlado controlar la entrada y salida del medio que se puede bombear en la cámara.

- 25 Al menos dicha cámara de la disposición puede estar provista con una válvula que permite que el medio gaseoso pase a través pero impide que el medio líquido y el medio sólido pasen. Esto puede ser ventajoso debido a que puede ser importante para asegurar que no haya aire presente en la cámara cuando se aplica el campo eléctrico.

- 30 Al menos dicha cámara de la disposición puede estar provista con un transductor de presión. Los medios de control pueden estar dispuestos para no establecer una conexión en serie de al menos dichas dos alimentaciones de corriente si el transductor de presión no ha registrado una presión predeterminada. Esto también implica que puede ser posible asegurar que no hay aire presente en la cámara cuando se aplica el campo eléctrico.

Al menos dicha cámara de la disposición puede estar provista con una conexión de drenaje y una válvula de drenaje. Esto permite que el medio que se puede bombear pueda ser desechado o devuelto antes o después de la exposición al campo eléctrico.

- 35 Al menos una cámara de la disposición del tubo de alimentación de entrada y/o del tubo de salida de descarga puede estar provista/equipada con una conexión de aditivos y una válvula de aditivos. Esto puede ser ventajoso porque los aditivos en forma de catalizadores, sales o similares pueden ser añadidos al medio que se puede bombear.

- 40 La distancia entre las disposiciones de la primera placa de electrodo y las disposiciones de la segunda placa de electrodo puede ser menor más lejos de un punto central de la cámara que más cerca del punto central, lo que significa que puede ser posible compensar los efectos periféricos del campo eléctrico.

La primera placa de electrodo de la disposición y/o la segunda placa de electrodo de la disposición pueden comprender áreas no conductoras. Dichas áreas no conductoras pueden ser más anchas más cerca de un punto central de la cámara que más lejos de dicho punto central. También esto permite que pueda ser posible compensar los efectos periféricos del campo eléctrico.

- 45 Al menos dicha cámara de la disposición puede ser una bomba de sobrepresión que está conectada en paralelo con al menos otra cámara, que puede ser también una bomba de sobrepresión. Esto puede ser ventajoso porque podría aumentarse la capacidad de una manera simple.

La disposición puede estar provista con un medio de distribución que controla el llenado y la descarga del medio que se

puede bombear a cada cámara. Esto permite que pueda conseguirse un flujo continuo del medio que se puede bombear.

De acuerdo con el invento, se ha proporcionado un método para la exposición de un medio que se puede bombear a un campo eléctrico. El método comprende las operaciones de que:

5 al menos una cámara conductora, que está equipada con una primera y una segunda placa de electrodo y que consiste de una bomba de pistón con un pistón cuya parte superior es una de las placas de electrodo, en la que la bomba de pistón está conectada a un tubo de alimentación de entrada y a un tubo de alimentación de salida, es llenada con el medio que se puede bombear, en el que el medio es sometido a una presión;

10 una tensión eléctrica es generada en al menos dos alimentaciones de corriente, en que cada alimentación de corriente comprende un convertidor de tensión (T), un elemento de almacenamiento de carga (C), y un interruptor (S1);

15 un medio de control para controlar al menos las dos alimentaciones de corriente por control sincronizado de cada uno de los interruptores (S1) de alimentación de corriente con una señal de control común, generada por el medio de control en forma de un impulso con una duración de 0,1-100 microsegundos, establece una conexión en serie entre al menos dos de las dos alimentaciones de corriente al menos, la primera placa de electrodo y la segunda placa de electrodo, en que una tensión compuesta resultante aparece entre la primera y la segunda placa de electrodo, cuya tensión compuesta resultante da como resultado un campo eléctrico entre la primera y la segunda placa de electrodo, en el que el medio de control detecta condiciones de fallo en cada alimentación de corriente antes y/o mientras la conexión está establecida, en que la intensidad de campo del campo eléctrico entre la primera y la segunda placa de electrodo es del orden de 1-30 kV/cm, cada alimentación de corriente proporciona una tensión ajustable del orden de 230-2000 V, y el medio de control está dispuesto para repetir el impulso con una frecuencia de 1 Hz - 100 kHz, y en el que el medio que se puede bombear es expuesto al campo eléctrico, y

20 la cámara es vaciada del medio que se puede bombear.

El método de acuerdo con este invento es ventajoso porque de una manera controlada expone el medio que se puede bombear a un campo eléctrico.

25 La operación del método para llenar una cámara puede comprender además exponer el medio que se puede bombear a una presión, lo que permite que pueda ser posible evacuar cualquier aire o gas contenido desde el medio que se puede bombear.

30 La operación del método para generar una tensión eléctrica y establecer una conexión en serie puede ser realizada varias veces en el mismo orden. Esto implica que el medio que se puede bombear puede ser expuesto a un campo eléctrico varias veces de una manera simple.

La operación del método para vaciar dicha cámara del medio que se puede bombear puede también comprender descargar dicho medio a través de una válvula de drenaje. De este modo, el medio que se puede bucear es o bien desechado o bien devuelto antes o después de la exposición al campo eléctrico.

35 El método en que al menos dicha cámara puede ser conectada en paralelo con al menos otra cámara similar y un medio de distribución puede estar dispuesto para controlar cada llenado y descarga de la cámara del medio que se puede bombear de manera que al menos una cámara esta siempre llena con el medio y al menos una cámara esté vacía del medio. Esto permite que pueda conseguirse una circulación continua del medio que se puede bombear.

40 El uso de la disposición puede ser exponer el medio que se puede bombear, en el que hay un riesgo de microorganismos insalubres, a un campo eléctrico. Esto puede ser ventajoso y los microorganismos en el medio que se puede bombear pueden ser neutralizados.

El uso de la disposición puede ser exponer el producto alimenticio o nutriente que se puede bombear a un campo eléctrico. Esto puede ser ventajoso ya que los microorganismos en el producto alimenticio que se puede bombear pueden ser neutralizados.

45 El uso de la disposición puede ser exponer el agua nociva para la salud, agua de piscina, agua estancada, agua contaminada, agua de humidificación, agua potable y/o agua residual a un campo eléctrico.

El uso de la disposición puede ser exponer un producto en suspensión a un campo eléctrico. Esto puede ser ventajoso ya que los microorganismos en tierra o barro contaminado u otros productos en suspensión pueden ser neutralizados.

50 El uso de la disposición puede ser además exponer un producto destinado a la producción de biogás, por ejemplo un lodo a un campo eléctrico. Tal material de lodo puede contener bacterias que pueden ser neutralizadas de modo seguro. Otro producto que puede ser tratado de acuerdo con el presente invento es un producto petrolífero, tal como crudo de petróleo.

El uso de la disposición puede ser exponer un producto farmacéutico que se puede bombear y/o una materia prima que se puede bombear para la fabricación de productos farmacéuticos a un campo eléctrico.

5 El uso de la disposición puede ser en unión con una instalación móvil de tratamiento de agua, en unión con un depósito de agua caliente, una instalación de humidificación, una piscina o una pileta. Esto significa que el riesgo de que infecciones nacidas en el agua sean transmitidas puede ser eliminado de una manera simple.

El uso de la disposición puede ser combinado con al menos un tratamiento seleccionado del grupo que consiste en, pero no está limitado a, rayos UV, ozono y tratamiento con torbellino con el propósito de limpiar el agua. Esto significa que el tratamiento para purificar el agua puede ser hecho más eficiente de una manera simple y eficiente en costes.

10 Otros propósitos, características, ventajas y realizaciones descritas del presente invento son evidentes a partir de la siguiente descripción detallada en conexión con los dibujos. El invento está definido por las reivindicaciones adjuntas.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La realización preferida de la presente invención se describe abajo con referencia a las figuras adjuntas.

La fig. 1 es una vista esquemática de una disposición de acuerdo con una primera realización del presente invento.

La fig. 2 es una vista esquemática de una alimentación de corriente de acuerdo con una primera realización.

15 La fig. 3 es una vista esquemática que muestra el esquema de trabajo cuando un sistema de acuerdo con una realización lleva a cabo un método para exponer un medio que se puede bombear a un campo eléctrico.

La fig. 4 es una vista esquemática que muestra como está equipada una cámara con electrodos con distancias variables, de acuerdo con una realización.

#### DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES PREFERIDAS

20 La disposición en la fig. 1 incluye dos alimentaciones de corriente 100, que están mostradas con más detalle en la fig. 2. Además, la disposición incluye una cámara 102 no conductora y un medio de control 104. La cámara 102 está equipada con una primera placa de electrodo 106 y una segunda placa de electrodo 108. Cuando el medio de control 104 establece una conexión en serie entre las dos alimentaciones de corriente 100 se produce una tensión compuesta resultante entre la primera placa 106 y la segunda placa 108 de electrodo. La tensión compuesta resultante generará, cuando es producida entre la primera placa 106 y la segunda placa 108 de electrodo un campo eléctrico entre las placas de electrodo 106,108. La tensión compuesta resultante es alimentada desde las alimentaciones de corriente 100 a la primera placa 106 y a la segunda placa 108 de electrodos por medio de conductores eléctricos 112, 114.

25 Como el propósito de la disposición es permitir la exposición del medio que se puede bombear a un campo eléctrico para neutralizar microorganismos, es importante que el campo entre las placas de electrodos 106, 108 alcance un nivel apropiado. El propósito es que el campo eléctrico debe alcanzar un nivel que sea suficiente para romper las membranas celulares de los microorganismos para incapacitar a los microorganismos. Como la membrana celular de distintos microorganismos requieren diferentes intensidades de campo con el fin de romper la membrana celular una realización del invento genera un campo del orden de 1-30 kV/cm, más preferiblemente del orden de 2-10 kV/cm.

30 El tratamiento cuando el medio que se puede bombear es expuesto al campo eléctrico es repetido de acuerdo con una realización de este invento varias veces, preferiblemente de 1-100 veces, más preferiblemente de 5-30 veces.

El tratamiento es realizado mediante un número de impulsos de tensión que dan lugar al campo eléctrico. De acuerdo con una realización los impulsos son repetidos con una frecuencia de impulso en el intervalo de 1 Hz - 100 kHz o más preferiblemente en el intervalo de 0,5 - 100 kHz.

40 De acuerdo con una realización cada impulso tiene una duración preferiblemente de 1 - 100 microsegundos, o más preferiblemente de 2 - 10 microsegundos.

Es importante darse cuenta de que, de acuerdo al invento es completamente posible con frecuencias mayores que el rango anteriormente especificado, por ejemplo tan alto como de hasta 1 MHz cuando la duración del impulso es de aproximadamente 1 microsegundo. De acuerdo a una realización específica del presente invento así es la frecuencia del orden de 1 Hz - 1 MHz, como por ejemplo del orden de 1 Hz - 100 kHz.

45 Además, la duración del impulso puede ser más corta que el rango anteriormente especificado, por ejemplo tan corta como 0,1 microsegundos e incluso más corta, lo que permite frecuencias superiores a 1 MHz. De acuerdo con una realización específica del presente invento la duración del impulso es del orden de 0,1 - 100 microsegundos, como del orden de 1 - 100 microsegundos.

50 Cuando el medio que se puede bombear ha de ser sometido al campo eléctrico es introducido a través de la válvula de entrada V1. De una manera similar saldrá a través de la válvula de salida V2 después de que haya sido sometido al

campo eléctrico.

Si el medio que se puede bombear que ha sido expuesto al campo eléctrico por alguna razón no ha de ser bombeado fuera de la válvula de salida V2 puede en su lugar de acuerdo con una realización específica es liberado a través de la válvula de drenaje V3. La válvula de drenaje V3 tiene dos objetivos principales. El primer objetivo es que un medio que se puede bombear que ha sido ya sometido a un campo eléctrico pueda ser desechado y situado en un lugar tal como un alcantarillado o un depósito. De este modo, es posible desechar las partes del medio que se puede bombear que de algún modo presenten propiedades que hacen difícil o imposible tratarlo. El segundo propósito principal de la válvula de drenaje V3 es que un medio que se puede bombear que esta situado en la cámara pueda ser llevado de nuevo al suministro del medio que se puede bombear no tratado, para que sea introducido de nuevo en la cámara 102 a través de la válvula de entrada V2. Ser capaz de realizar esto es particularmente útil cuando la disposición es activada durante la puesta en marcha y será evacuada de aire antes de que el campo eléctrico puede ser aplicado.

Ser capaz de evacuar el aire del sistema es de acuerdo con una realización equipada con una válvula de ventilación 110 que permite el paso de gases pero bloquea los fluidos y los sólidos contra su paso. La válvula de ventilación 110 está de acuerdo con una realización equipada también con un transductor de presión 110. El transductor de presión es utilizado para medir la presión internamente en la cámara 102. Midiendo la presión en la cámara 102 se asegura de que todo el aire u otros gases han sido evacuados de la cámara 102 antes de la aplicación del campo eléctrico. Asegurarse de que todo el aire o gas ha sido presionado fuera de la cámara 102 antes de la aplicación del campo eléctrico es muy importante, esto como la intensidad de campo que son utilizados son tan altos que darán como resultado descargas a través del aire o del gas. La descarga a través del aire o del gas dará como resultado un peligro tal como el hecho de que aparecerá un arco que a su vez puede conducir a una explosión.

De acuerdo con una realización es también posible utilizar la válvula V3 como válvula de aditivos, a través de la cual un aditivo en forma de un catalizador o una sal puede ser añadido al medio que se puede bombear.

De acuerdo con una realización una válvula adicional está montado en unión con la cámara, dicha válvula puede ser utilizada como una válvula de aditivos, a través de la cual un aditivo en forma de un catalizador o una sal puede ser añadido al medio que se puede bombear.

De acuerdo con la realización mostrada en la fig. 1 representa el alojamiento de la bomba o cilindro de una bomba de pistón 116 la cámara no conductora 102. El pistón 118 de la bomba de pistón 116 cuya superficie mira al cilindro forma la segunda placa de electrodo 108. Sobre la superficie del cilindro del pistón que está situada opuesta al pistón 118 está situada la primera placa de electrodo 106. De esta manera la tensión compuesta resultante puede ser aplicada entre la cabeza del cilindro y la parte superior del pistón, en que un campo eléctrico aparecerá sobre el medio que se puede bombear que está alojado en la cámara 102. El uso de una bomba de pistón 116 permite que el medio bajo tratamiento sea presurizado, lo que dará como resultado que el aire o el gas en el medio que se puede bombear sea evacuado de la cámara 102 por la válvula de ventilación 110.

Debería tenerse en cuenta que el invento puede ser llevado a la práctica también mediante el uso de una bomba en que la cámara cerrada y los dos electrodos están diseñados como una inserción flexible situada entre un pistón móvil y una pared fija de un segundo pistón móvil con un movimiento invertido. Esta podría, por ejemplo, ser una bomba similar a la de una bolsa de infusión o un cartucho desechable. En este caso, estas realizaciones, pueden por ejemplo incluir dos placas metálicas que están colocadas entre dos paredes móviles.

Debería tenerse en cuenta que el invento puede ser llevado a la práctica también mediante el uso de otros tipos de bomba, preferiblemente bombas de desplazamiento.

La fig. 2 muestra en detalle cada alimentación de corriente 100 en una realización como se ha mostrado en la fig. 1. Cada alimentación de corriente 100 consiste de varios componentes. Un convertidor de tensión T, en esta realización en forma de un transformador T, alimenta el lado de salida de la alimentación de corriente con una tensión. Un diodo D es utilizado para rectificar la tensión generada por el transformador T. Una resistencia R ajusta la tensión en el lado de salida. Un dispositivo de almacenamiento de carga C, en esta realización en forma de un condensador C, almacena carga cuando el medio interruptor S1 está en la posición abierta. Es también posible utilizar varios condensadores para ajustar la capacidad de almacenamiento, o aumentar la capacidad. Cuando el medio interruptor S1 es cerrado el condensador es descargado rápidamente y así se generará un impulso de tensión en el lado de salida 200. La amplitud es ajustable en el rango de 230-2000 V.

El medio interruptor S1 es controlado por medio de una señal de control en forma de una corriente que es aplicada en 204. La corriente aplicada en 204 activará el control del medio interruptor S1.

De acuerdo con una realización el medio interruptor S1 es un elemento aislante galvánicamente.

En una realización el medio interruptor es un acoplador óptico. Mediante el uso de un dispositivo acoplador óptico se ha conseguido un tiempo de respuesta muy corto desde el momento en que la corriente es aplicada en 204.

La utilización de otros tipos de interruptores es también posible dentro del marco del presente invento.

De acuerdo con la realización de la fig. 2 cada alimentación de corriente incluye también una lógica de control 206 que está prevista para un número de funciones internas en la alimentación de corriente. La lógica de control 206 es parte del medio de control 104, que proporciona el control de todas las alimentaciones de corriente 100. Con la ayuda de la lógica de control 206 puede el medio de control 104 detectar si una condición de fallo está presente dentro de cada alimentación de corriente 100. Los fallos que son detectados son errores de componente, errores de la bomba, tensión presente en la salida 200 de la alimentación de corriente 100, en el medio interruptor S1, corrientes de fuga en el condensador C y pérdida de tensión del transformador T. Si se detecta un fallo mediante la lógica de control 206 entonces el medio interruptor S2 no es cerrado, lo que significa que el medio de control 104 detecta que éste es el caso en 208. Cuando la lógica de control ha detectado que existe una condición de fallo entonces ya no es posible controlar el medio interruptor S1. Como una precaución de seguridad adicional también el medio interruptor S3 es desactivado por la lógica de control 206. Esto significa que incluso si una señal de control estuviera presente en 204 del medio de control 102 no se permitirá que el medio de interruptor S1 sea controlados. La lógica de control 206 de cada alimentación de corriente 100 detecta también si el transductor de presión 110, mide una presión que no es lo suficientemente elevada. Esto es conseguido midiendo en 210. También una presión demasiado baja dará como resultado que el medio de interrupción S2 no se cierre y que el medio de interrupción S3 esté abierto.

Debería tener en cuenta que puede utilizarse la misma lógica de control para interrumpir un tratamiento en curso si se detectan fallos mientras el impulso de tensión está activo.

De acuerdo con una realización el lado de entrada de la alimentación de corriente 202 del transformador T está conectado a una tensión de suministro o alimentación, preferiblemente una tensión de red del orden de 50-500 V, más preferiblemente de 110 -230 V, y mucho más preferiblemente de 230 V.

Debería tenerse en cuenta que es también posible excluir el transformador T y alimentar directamente el lado de salida de 200 de cada alimentación de corriente 100 con una tensión adecuada. Debería también tenerse en cuenta que cada alimentación de corriente 100 puede ser accionada desde cualquier fuente de corriente adecuada como por ejemplo un generador eólico y/o celdas solares.

En la realización mostrada en la fig. 1 se utilizan dos alimentaciones de corriente 100 que son seleccionadas a partir del tipo mostrado en la fig. 2. Cuando el medio que se puede bombear ha de ser expuesto a un campo eléctrico, mediante aplicación de una tensión entre las placas de electrodos 106, 108 se crea de manera sincronizada una conexión en serie entre las dos alimentaciones de corriente 100. Esto se realiza mediante el medio de control 104 que genera una señal de control que controla de manera sincronizada el medio interruptor S1 en la respectiva alimentación de corriente individual 100. De este modo, se genera una tensión compuesta resultante, que es la suma de la tensión procedente de todas las alimentaciones de corriente incluidas 100. Controlado de manera sincronizada el medio de interrupción S1 pueden ser utilizados componentes simples baratos, componentes que de otro modo serían destruidos por las tensiones que se producen.

En realizaciones alternativas se han utilizado un número diferente de unidades 100 de alimentación de corriente.

En otra realización el medio de control 104 tiene una disposición para medir las propiedades eléctricas entre la primera placa 106 y la segunda placa 108 de electrodo. Las propiedades eléctricas que son medidas son por ejemplo resistencia, impedancia, capacitancia e inductancia. Midiendo las propiedades eléctricas la tensión compuesta resultante puede ser adoptada para conseguir un campo eléctrico deseado entre las placas de electrodo 106, 108.

En otra realización el medio de control 104 está dispuesto para aplicar una tensión compuesta resultante con un valor de tensión predefinido entre la primera placa 106 y la segunda placa 108 de electrodo. Cuando esto se realiza el medio de control 104 registra y determina simultáneamente la constante de tiempo y la amplitud de la tensión y de la corriente del campo eléctrico compuesto resultante. El medio de control 104 ajusta entonces la tensión compuesta resultante con el fin de conseguir la intensidad de campo deseada (predeterminada) entre la primera placa 106 y la segunda placa 108 de electrodo cuando la tensión compuesta resultante es aplicada de nuevo. Preferiblemente la tensión compuesta resultante que es utilizada para registrar y determinar la constante de tiempo y la amplitud de la tensión y corriente es menor que la tensión compuesta resultante que es aplicada posteriormente.

En otras realizaciones se han utilizado varias alimentaciones de corriente 100. Permitiendo que el medio de control 104 controle cuántas alimentaciones de corriente 100 que están incluidas en la conexión en serie y así aportan una contribución a la tensión compuesta resultante, la amplitud de la tensión compuesta resultante puede ser controlada de una manera simple. Permitiendo que la disposición incluya un mayor número de alimentaciones de corriente 100 que lo que se requiere para generar una tensión compuesta resultante de amplitud suficiente, se consigue una redundancia. De esta manera, el medio de control 104 desconecta las alimentaciones de corriente 100 que han fallado y conecta las alimentaciones de corriente 100 que trabajan inicialmente de forma redundante. En otras palabras, se conectan alimentaciones de corriente 100 de repuesto.

La fig. 3 muestra esquemáticamente el funcionamiento de una disposición de acuerdo con una realización cuando se exponen un medio que se puede bombear a un campo eléctrico. Inicialmente la bomba de pistón 116 está en una posición de reposo 300. En esta posición las válvulas de alimentación de entrada y alimentación de salida V1, V2, no

mostradas, están cerradas.

5 En la siguiente posición 302, de acuerdo con la fig. 3, la cámara 102 es llenada abriendo en primer lugar la válvula de alimentación de entrada V1, después de lo cual el pistón 118 se mueve hacia abajo. De esta manera el medio que se puede bombear es succionado a la cámara 102. Cuando la cámara está llena la válvula de alimentación de entrada V1 es cerrada de nuevo.

En la siguiente fase 304, de acuerdo con la fig. 3, el pistón 118 se mueve hacia arriba por lo que se crea una presión en la cámara 102. Mientras la presión es creada el gas y el aire eventuales son presionados fuera a través de la válvula de ventilación 110.

10 La válvula de ventilación 110 está de acuerdo con una realización equipada con un transductor de presión 110 que registra la presión en la cámara.

Cuando la presión ha alcanzado un valor predeterminado éste es detectado por el medio de control 104, no mostrado. En el punto en que el medio de control detecta una cierta presión, se permite la aplicación de la tensión compuesta resultante.

15 Durante el llenado de la cámara con el medio que se puede bombear una tensión eléctrica ha sido generada simultáneamente por las alimentaciones de corriente 100.

Para aplicar la tensión compuesta resultante entre los electrodos establece el medio de control 104, una conexión en serie entre las alimentaciones de corriente 100, la primera placa 106 y la segunda placa 108 de electrodo, en que la tensión compuesta resultante expondrá el medio que se puede bombear a un campo eléctrico.

20 De acuerdo con una realización la tensión resultante puede ser aplicada un número de veces deseado para conseguir un tratamiento deseado del medio que se puede bombear.

En la siguiente operación 306, de acuerdo con la fig. 3, la válvula de alimentación de salida V2 es abierta después de lo cual el pistón 118 se mueve hacia arriba. De esta manera la cámara es de nuevo vaciada del medio que se puede bombear.

El procedimiento es repetido después de ello de nuevo si se desea tratar más medio que se pueda bombear.

25 La fig. 4 muestra una realización alternativa en la que la primera placa de electrodo 106 y la segunda placa de electrodo 108 están diseñadas de tal modo que la distancia entre la primera placa de electrodo 106 y la segunda placa de electrodo 108 es menor más lejos del punto central de la cámara 102 de lo que es más cerca del punto central. Diseñando de los electrodos 106, 108 de esta manera, se compensan los efectos periféricos del campo eléctrico que aparecen debido al diseño geométrico de los electrodos 106, 108. Haciéndolo así se obtiene un campo eléctrico uniforme a través de la cámara 102.

En otra realización la primera placa de electrodo 106 y la segunda placa de electrodo 108 están provistas con áreas no conductoras que son más amplias más cerca del punto central de la cámara 102 de lo que lo son más lejos del punto central. De este modo, es posible compensar los efectos periféricos que ocurren y obtener así un campo eléctrico uniforme.

35 En una realización alternativa pueden ser utilizadas varias cámaras 102 para bombear el medio que se puede bombear. De esta manera, es posible aumentar la capacidad de la disposición sin tener que diseñar unidades de bomba más grandes. También en este caso es posible utilizar ambas bombas de pistón 116 así como otros tipos de bomba, preferiblemente bombas de desplazamiento.

40 Otra ventaja que se consigue mediante el uso de múltiples cámaras es que puede conseguirse una circulación continua a través de la disposición. Para conseguir esto, de acuerdo con una realización las bombas son organizadas de tal manera que al menos una cámara 102 esté siempre llena con el medio que se puede bombear y una cámara este siempre vacía del medio que se puede bombear. En el caso en que se han utilizado bombas de pistón 116, esto se consigue por ejemplo disponiendo los pistones de la bomba de pistón 116 sobre un cigüeñal común, de modo similar al de los pistones en un motor de combustión interna de múltiples cilindros.

45 Otras soluciones son posibles desde luego sin salir del marco del presente invento. Por ejemplo, el tipo descrito anteriormente para una bolsa de difusión o un cartucho desechable son completamente posibles.

50 Con el fin de utilizar de manera efectiva múltiples cámaras 102 se utiliza un medio de distribución de acuerdo con una realización que distribuye el medio que se puede bombear entre las cámaras respectivas. Por ejemplo, una o más válvulas de múltiples vías son utilizadas para distribuir el medio que se puede bombear entre las cámaras respectivas 102. También pueden ser utilizados otros órganos de distribución.

El presente invento es adecuado para utilizar sobre distintos medios que se pueden bombear en los que hay un riesgo de

que haya microorganismos insalubres.

- 5 El presente invento es muy adecuado para la limpieza de agua de la mayor parte de calidades variables. Cuando debe purificarse agua nociva o agua contaminada procedente de distintos procesos, el invento es adecuado para neutralizar microorganismos. También cuando se bombea agua hacia dentro y hacia fuera desde depósitos de lastre de barcos, o entre depósitos de agua de lastre en el barco durante un viaje, es apropiado utilizar el invento para impedir la contaminación y/o la dispersión de especies acuáticas extrañas al atravesar océanos y otras masas de agua. Similarmente, el invento es adecuado para exponer agua de humidificación, agua de irrigación o agua potable a un campo eléctrico. Así, se proporciona una realización para exponer agua nociva, agua de lastre, agua de piscina, agua estancada, agua contaminada, agua de humidificación, agua potable y/o agua residual a un campo eléctrico.
- 10 También cuando el aire o productos que son susceptibles de deshidratación es humidificador es apropiado utilizar el presente invento para impedir que infecciones nacidas en el agua tales como la Legionella sean dispersadas a través de la instalación de humidificación. Similarmente el invento impide la dispersión de Legionella a través de la red de agua caliente exponiendo el agua caliente a un campo eléctrico. También cuando el agua en una piscina o pileta ha de ser purificada el presente invento es adecuado para su uso. También puede purificarse agua potable y agua residual con el invento. El invento puede por ejemplo ser parte de una instalación móvil de purificación de agua. Esto significa que el invento puede ser utilizado cuando se necesita una capacidad temporal de tratamiento de agua, tal como en los campos de refugiados. Una realización del presente invento ha de ser instalada por ello en unión con una instalación móvil de purificación de agua, un depósito de suministro de agua caliente, una instalación de humidificación, una piscina o una pileta.
- 15
- 20 Cuando el agua ha de ser purificada es adecuado combinar el invento con otras técnicas de purificación del agua tales como rayos UV, ozono o tratamiento por torbellino. Por ello, se ha proporcionado una realización que se combina con al menos un tratamiento que es seleccionado del grupo que consiste, pero no está limitado a rayos UV, ozono y tratamiento por torbellino para purificar el agua.
- 25 Otro uso apropiado del presente invento en la purificación de productos en suspensión, tales como suspensiones de tierra o barro. Por ello se ha proporcionado una realización para exponer una suspensión de producto a un campo eléctrico.
- Otra área de utilización es dentro de la industria alimentaria, en la que el presente invento puede ser utilizado en lugar de o además de métodos de pasteurización convencionales. Cuando se utiliza el presente invento no hay necesidad de que el alimento en cuestión sea calentado, lo que permite que el sabor, la apariencia y la textura del alimento sean mantenidos. Además, los ahorros de energía son grandes cuando el alimento no requiere ser calentado. Así se ha proporcionado una realización para exponer un producto alimenticio que se puede bombear a un campo eléctrico.
- 30
- Otra área de uso es para producción de biogás, en la que el presente invento puede ser utilizado en lugar de o además del tratamiento convencional para la purificación biológica de un lodo. Cuando el presente invento es utilizado, el proceso de fermentación puede ser controlado apropiadamente ya que las bacterias no deseadas en el lodo son neutralizadas o aniquiladas de manera eficiente. Además, los ahorros de energía son grandes ya que el material de lodo no requiere ser calentado. El presente invento proporciona así una realización para la exposición de un lodo a un campo eléctrico.
- 35
- Además, el presente invento es bien adecuado para la esterilización de productos farmacéuticos que se pueden bombear y/o materias primas que se pueden bombear para la fabricación de productos farmacéuticos. En vista de esto, se ha proporcionado una realización para la exposición de un producto farmacéutico que se puede bombear y/o una materia prima que se puede bombear para la fabricación de productos farmacéuticos a un campo eléctrico.
- 40
- El invento no está limitado al marco de las realizaciones descritas sino que es solamente definido por las reivindicaciones de patente adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para la exposición de un medio que se puede bombear a un campo eléctrico. El método comprende las operaciones de que:

5 al menos una cámara no conductora (102), que está equipada con una primera (106) y una segunda (108) placas de electrodo y que consiste de una bomba de pistón (116) con un pistón (118), cuya parte superior es una de las placas de electrodo (106), en la que la bomba de pistón (116) está conectada a un tubo de alimentación de entrada y a un tubo de alimentación de salida, es llenada con el medio que se puede bombear, en el que el medio es sometido a una presión;

10 una tensión eléctrica es generada en al menos dos alimentaciones de corriente (100), en la que cada alimentación de corriente (100) comprende un convertidor de tensión (T), un elemento (C) de almacenamiento de carga, y un interruptor (S1);

15 un medio de control (104) para controlar al menos dichas dos alimentaciones de corriente (100) por control sincronizado de cada uno de los interruptores (S1) de alimentación de corriente (100) con una señal de control común, generada por el medio de control (104) en forma de un impulso con una duración de 0,1-100 microsegundos, establece una conexión en serie entre al menos dos de dichas dos alimentaciones de corriente (100) al menos, la primera placa de electrodo (106) y la segunda placa de electrodo (108), en que una tensión compuesta resultante aparece entre la primera (106) y la segunda (108) placa de electrodos, cuya tensión compuesta resultante da como resultado un campo eléctrico entre la primera (106) y la segunda (108) placa de electrodos, en que el medio de control (104) detecta condiciones de fallo en cada alimentación de corriente (100) antes y/o mientras las conexión es establecida,

20 en que la intensidad de campo del campo eléctrico entre la primera (106) y la segunda (108) placa de electrodos es del orden de 1-30 kV/cm, cada alimentación de corriente (100) proporciona una tensión ajustable del orden de 230-2000 V, y el medio de control (104) está dispuesto para repetir el impulso con una frecuencia de 1 Hz - 100 kHz, y en el que el medio que se puede bombear es expuesto al campo eléctrico, y

25 la cámara (102) es vaciada del medio que se puede bombear.

2. El método según la reivindicación 1, en el que la duración del impulso es de 1-100 microsegundos.

3. El método según la reivindicación 1 ó 2, en el que el medio de control (104) detecta condiciones de fallo en cada alimentación de corriente (100) antes y/o durante el tiempo en que la conexión en serie es establecida y en el que dichas condiciones de fallo son seleccionadas del grupo que consiste de errores del componente, errores de la bomba, tensión en una salida de dicha alimentación de corriente (100), cortocircuito en dicho interruptor (S1), corrientes de fuga en dicho elemento (C) de almacenamiento de carga eléctrica y pérdida de tensión en dicho convertidor de tensión (T).

4. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que el medio de control (104) mide propiedades eléctricas, entre la primera (106) y la segunda (108) placas de electrodo, incluyendo, pero no estando limitado a, resistencia, impedancia, capacitancia, e inductancia, y adapta la tensión compuesta resultante de modo que se consiga una intensidad de campo predefinida entre la primera (106) y la segunda (108) placas de electrodo.

5. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que el medio de control (104) aplica una tensión compuesta resultante con un valor predefinido entre la primera (106) y la segunda (108) placas de electrodos y mide la constante de tiempo del impulso y la amplitud de la tensión y de la corriente en el campo resultante, después de lo cual el medio de control (104) ajusta la tensión compuesta resultante de modo que se consiga una intensidad de campo predefinida entre la primera (106) y la segunda (108) placas de electrodo, cuando se aplica de nuevo una tensión compuesta resultante, y/o en el que el medio de control (104) controla cuántas de al menos dichas dos alimentaciones de corriente (100) estarán conectadas en serie y así contribuye a la tensión compuesta resultante.

6. El método según la reivindicación 5, en el que las operaciones para generar una tensión eléctrica y para establecer una conexión en serie son realizadas un número de veces en dicho orden, y/o en el que la operación de vaciar dicha cámara (102) del medio que se puede bombear comprende además alimentar dicho medio a través de una válvula de drenaje (V3).

7. El método según la reivindicación 5 ó 6, en el que al menos dicha cámara (102) en forma de una bomba de pistón (116) está conectada en paralelo con al menos otra cámara similar (102) y en el que un medio de distribución controla el bombeo de entrada y el bombeo de sanidad del medio que se puede bombear de cada cámara de una manera que al menos una cámara (102) esté siempre llena con el medio y al menos una cámara (102) y esté siempre vacía del medio.

8. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicha cámara (102) para bombear dicho medio que se puede bombear es una bomba diseñada como una cámara flexible que comprime la primera placa de electrodo (106) y la segunda placa de electrodo (108), que está situada entre un pistón móvil y una pared estacionaria o entre los pistones móviles que trabajan en fase invertida.

9. El método según la reivindicación 8, en el que la cámara flexible es una bolsa de infusión o un cartucho desechable.
10. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el convertidor de tensión (T) es un transformador, y/o en el que el elemento (C) de almacenamiento de carga eléctrica es al menos un condensador y/o en el que el interruptor (S1) es un elemento aislante galvánicamente y/o en el que el interruptor (S1) es un acoplador óptico.
- 5 11. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el tubo de alimentación de entrada está equipado con una válvula de alimentación de entrada (V1) y/o el tubo de alimentación de salida está equipado con una válvula de salida (V2), y/o en el que al menos dicha cámara (102) está equipada con una válvula (110) que permite el paso de medios en fase gaseosa pero bloquea el paso de medios fluidos o sólidos y/o en el que al menos dicha cámara (102) está equipada con un transductor de presión (110) en el que dicho medio de control (104) realiza la conexión en serie de al menos dichas dos alimentaciones de corriente (100) cuando una presión predefinida ha sido detectada por el transductor de presión, y/o en el que al menos dicha cámara (102) está equipada con una conexión de drenaje y una válvula de drenaje (V3), y/o en el que al menos dicha cámara (102) o el tubo de alimentación de entrada y/o el tubo de alimentación de salida está equipado/están equipados con una conexión de aditivo y una válvula de aditivo, y/o cuya disposición está equipada con un medio de distribución que controla el bombeo de entrada y el bombeo de salida del medio que se puede bombear de cada cámara (102).
- 10 12. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la distancia entre la primera placa de electrodo (106) y la segunda placa de electrodo (108) es más corta más lejos de un punto central de la cámara (102) que más cerca de dicho punto central, y/o en el que la primera placa de electrodo (106) y/o la segunda placa de electrodo (108) comprenden áreas no conductoras, en que dichas áreas no conductoras son más anchas más cerca de un punto central de la cámara (102) que más lejos de dicho punto central.
- 15 13. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que al menos dicha cámara (102) es una bomba de pistón que está conectada en paralelo con al menos otra cámara (102) que también es una bomba de pistón.
14. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que un medio que se puede bombear, en el que hay un riesgo de que haya presentes microorganismos insalubres, es expuesto a un campo eléctrico.
- 20 15. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que un producto alimenticio que se puede bombear es expuesto a un campo eléctrico;
- o, en el que un agua nociva, agua de lastre, agua de piscina, agua estancada, agua contaminada, agua de humidificación, agua potable y/o agua residual es expuesta a un campo eléctrico;
- o, en el que un producto en suspensión es expuesto a un campo eléctrico;
- 25 o, en el que un producto o materia prima que está destinado a la producción de biogás es expuesto a un campo eléctrico;
- o, en el que un producto petrolífero es expuesto a un campo eléctrico;
- o, en el que un medicamento que se puede bombear o un producto o materia prima que se puede bombear para la fabricación de productos farmacéuticos es expuesto a un campo eléctrico;
- o, en el que el método es realizado en conexión con una instalación móvil de purificación de agua;
- 30 o, en el que el método es realizado en conexión con un depósito de suministro de agua caliente, una instalación de humidificación, una piscina o una pileta;
- o, en el que el método es realizado en combinación con al menos un tratamiento de rayos UV, de ozono y un tratamiento de torbellino.

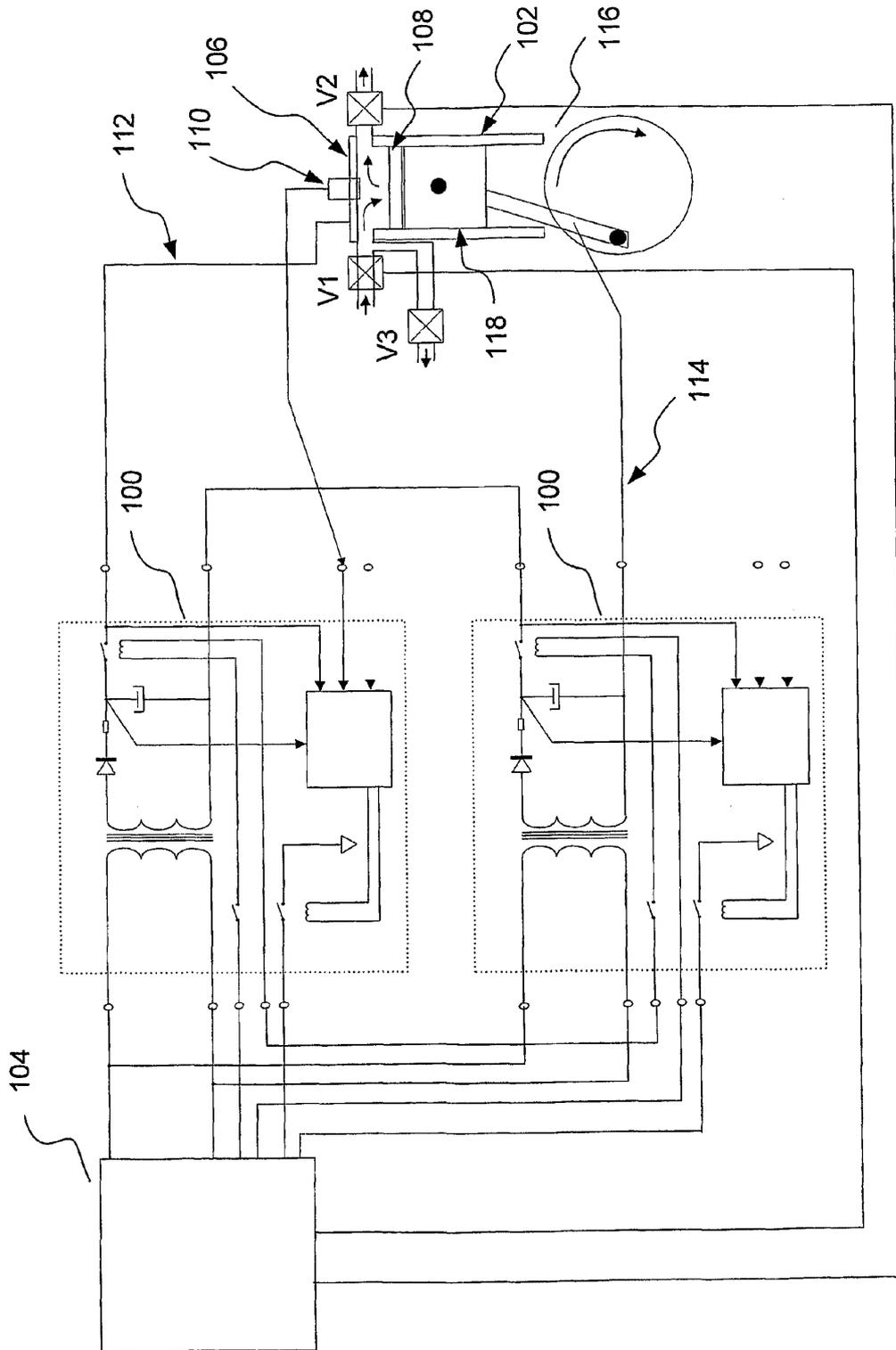


Fig 1

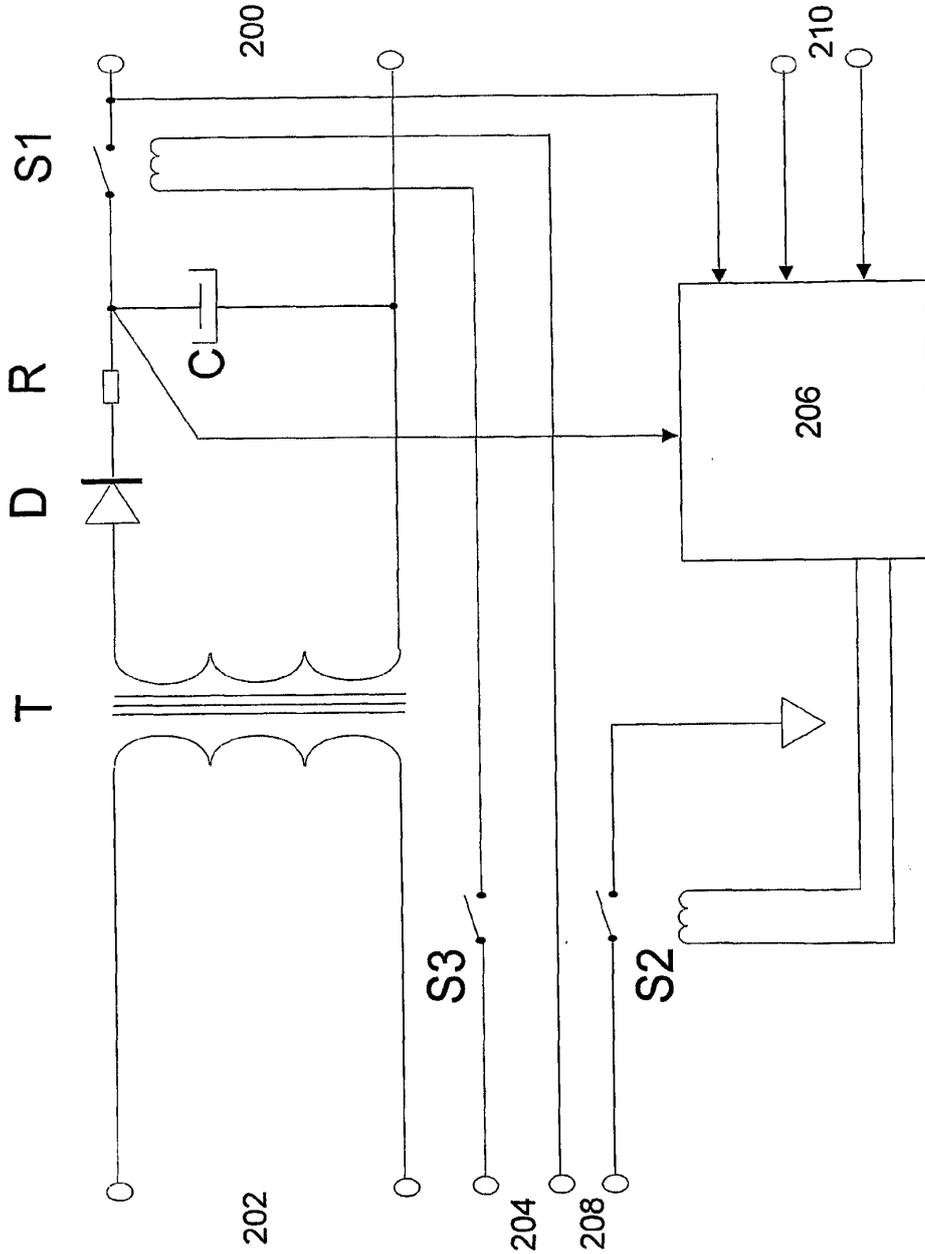


Fig 2

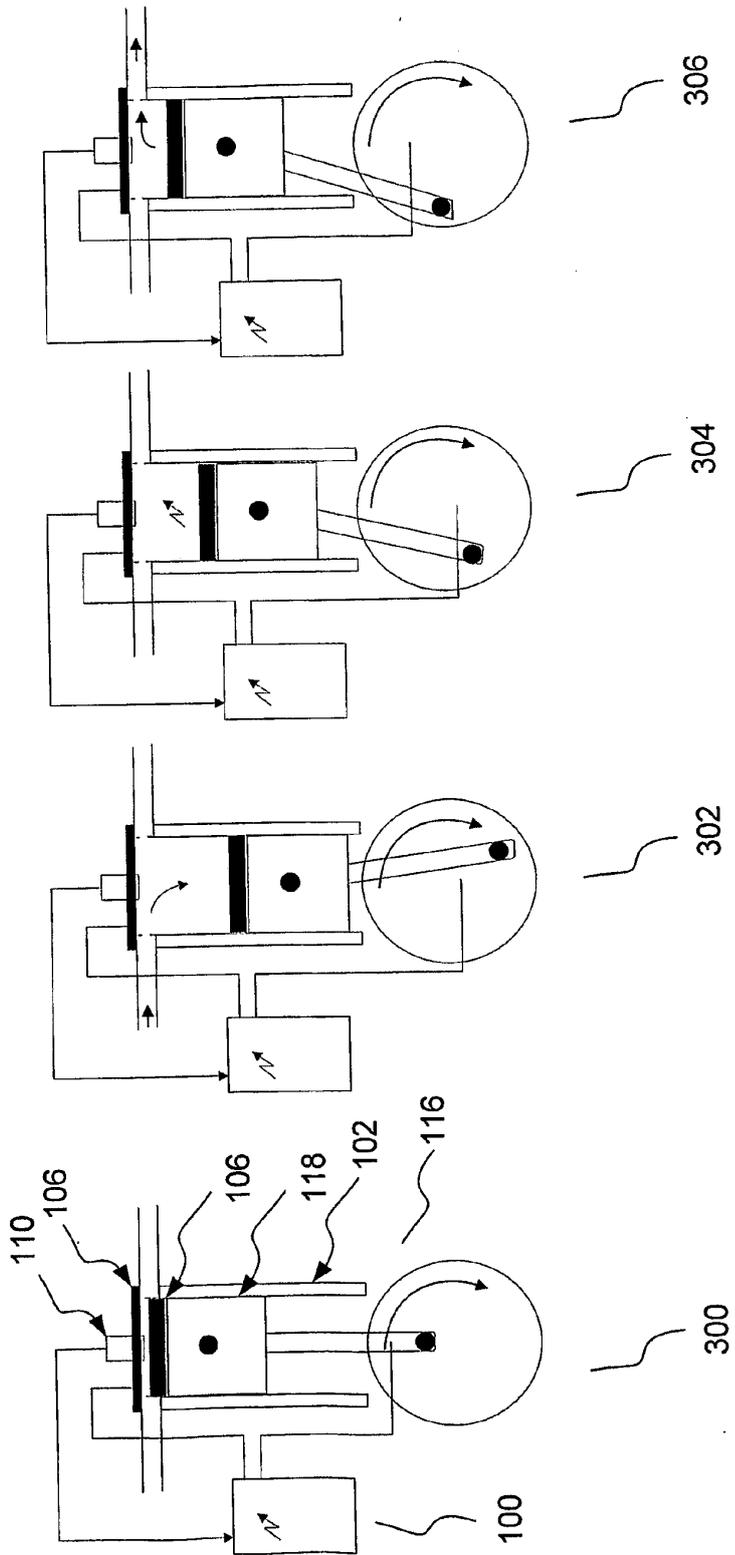


Fig 3

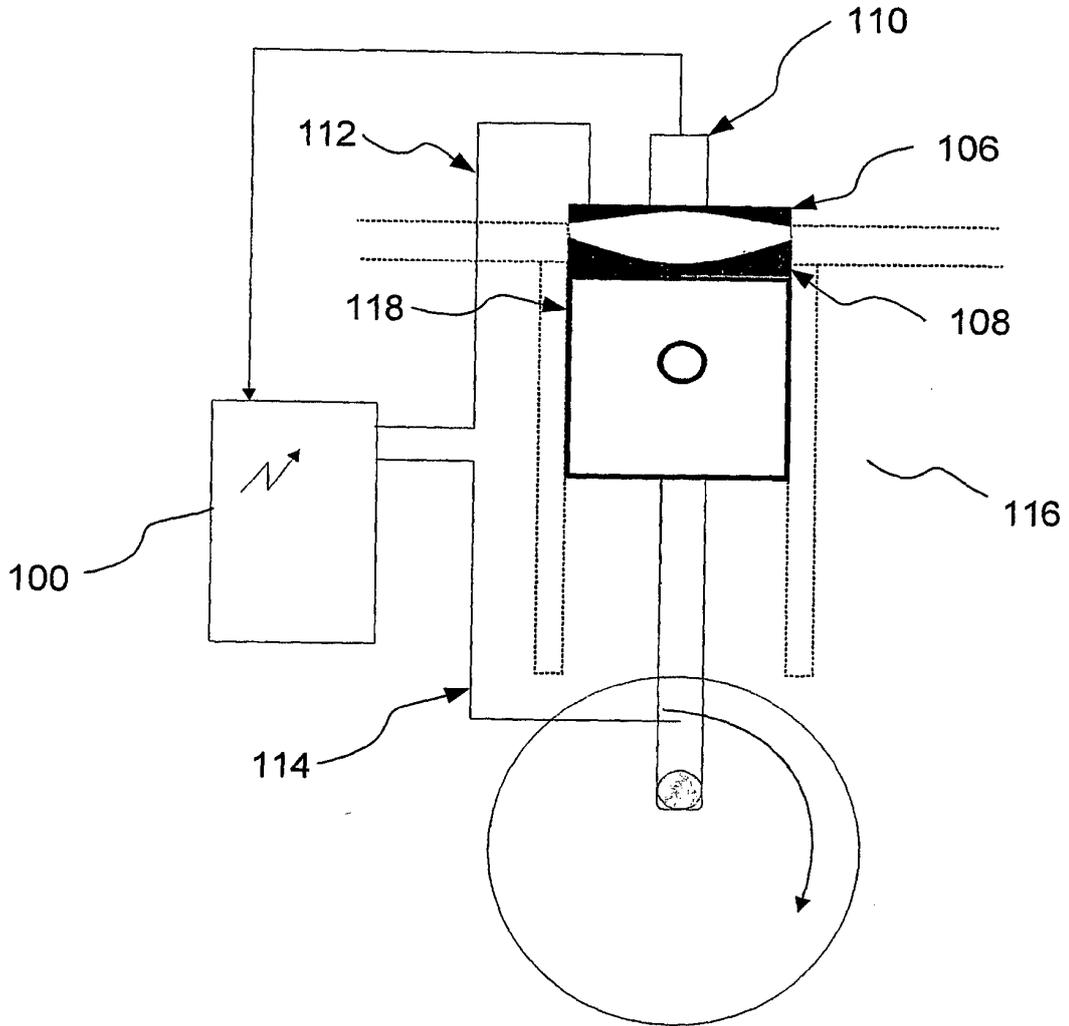


Fig 4