



322491

322491

MEMORIA DESCRIPTIVA.

---

PATENTE DE INVENCION.

P A I S : ESPAÑA.

DURACION : 20 AÑOS.

OBJETO : "UN PROCEDIMIENTO PARA DESTRUIR MICRO-ORGANISMOS EN UN MEDIO FLUIDO".

=====

A nombre de : GENERAL ELECTRIC COMPANY.

Residente en : SCHENECTADY (New York), 1, River Road.

Nacionalidad : ESTADOUNIDENSE.

(P. 2.376, M. B.)  
(Docket 14D-3562)



322491

Este invento se refiere a un procedimiento electro-hidráulico para destruir (matar) micro-organismos en un medio líquido y, en particular, a un procedimiento en el cual el número o grado de destrucción de los micro-organismos es mayor a voltaje menor que a voltaje mayor, ocurriendo la destrucción en una relación inversa con la magnitud del voltaje empleado en la acción electro-hidráulica.

Un concepto desarrollado recientemente, denominado convenientemente "electro-hidráulica", tiene capacidad, como se sabe, para matar muchas cepas de micro-organismos que se sabe provocan la impurificación de reservas de agua y que también están presentes en otros fluidos tales como aguas residuarias y similares sin tratar y parcialmente tratadas. El concepto electro-hidráulico comprende una liberación controlada de energía eléctrica acumulada en un medio fluido dieléctrico y relativamente incompresible que comprende el material a purificar. La liberación controlada de esta energía acumulada en el medio líquido genera una onda de presión o de choque controlada, de fuerte pendiente, de intensidad suficiente, y una multitud de especies químicamente activas para causar la destrucción (muerte) de los microorganismos y llevar así a cabo el procedimiento de purificación. La intensidad y la pendiente de la onda de presión o de choque que consigue gran parte del trabajo útil en el medio líquido pueden controlarse regulando la magnitud y otros parámetros de la energía eléctrica.



trica acumulada o su forma de transmisión en el medio fluido.  
La única aplicación conocida del concepto electro-hidráulico  
para provocar la destrucción de micro-organismos en un medio  
fluido se describe en una revista sueca titulada "Teknisk-  
30.- Vetenskapling Forsking", en un trabajo de B. Brandt, L. Ede-  
bo, C. G. Hedin, I. Selin y M. Tigerschold, titulado "El efec-  
to de descargas eléctricas sumergidas sobre bacterias" en el  
número de Mayo de 1962, identificándose dicha revista con el  
número TVF 33(1962):5. Sin embargo, esta aplicación conocida  
35.- se realizó con un equipo electro-hidráulico que comprendía un  
condensador relativamente pequeño para obtener la energía eléc-  
trica acumulada y la energía así acumulada se obtuvo a un vol-  
taje relativamente grande. Además, el trabajo sueco reivindi-  
ca también una destrucción incrementada de micro-organismos  
40.- a medida que se aumentó el voltaje, no habiendo destrucción  
cuando el voltaje se disminuyó a 32.000 voltios. La aplica-  
ción conocida del concepto electro-hidráulico para producir  
la destrucción de micro-organismos tiene, entre otras limita-  
ciones, el inconveniente de funcionar en una gama de voltajes  
45.- relativamente altos lo que requiere un equipo más complejo  
con los mayores gastos inherentes de aparatos y de funciona-  
miento.

Por consiguiente, uno de los objetos principales del in-  
vento es crear un procedimiento mejorado para provocar la deg-  
50.- trucción de micro-organismos en un medio fluido empleando el  
concepto electro-hidráulico.

Otro objeto del invento es crear un procedimiento de es-  
ta clase en el cual la acción electro-hidráulica se obtiene en  
un campo de voltajes relativamente bajos.

55.- Todavía otro objeto del invento es crear un procedimien-

- 4 - 322491



to de esta clase en el cual se obtiene una relación inversa de destrucción de micro-organismos en función del voltaje.

- En resumen, y de acuerdo con el invento, este procedimiento de destruir (matar) micro-organismos en un medio
- 60.- flúido, emplea el concepto electro-hidráulico operable dentro de una gama de voltajes relativamente baja. El flúido que contiene los micro-organismos es hecho pasar a una cámara electro-hidráulica en la cual el flúido impurificado está confinado mientras dura el proceso de purificación. Un
- 65.- condensador relativamente grande, o un grupo de condensadores (mayores de cinco microfaradios) es cargado a un valor deseado de energía eléctrica desde una alimentación de corriente eléctrica operable dentro de la gama de bajos voltajes (3.000 a 14.000 voltios). Luego se inicia un choque electro-hidráulico que comprende una onda de presión o de choque
- 70.- intensa, repentina, que puede predecirse con relativa exactitud, dentro del flúido contenido en la cámara electro-hidráulica, descargando la energía eléctrica acumulada en el condensador a una distancia explosiva sumergida dentro del
- 75.- flúido. El condensador puede cargarse y descargarse de nuevo cualquier número de veces para iniciar una pluralidad pre determinada de choques electro-hidráulicos en el flúido, con lo cual se obtiene un grado deseado de destrucción de los micro-organismos y el flúido queda de este modo purificado.
- 80.- El flúido purificado es hecho pasar luego desde la cámara electro-hidráulica para su utilización. El funcionamiento del equipo electro-hidráulico en la gama de voltajes relativamente baja de 3.000 a 14.000 voltios produce una relación inversa de destrucción de los micro-organismos en función
- 85.- del voltaje, tal que con un voltaje menor se obtiene una ma



por destrucción de los micro-organismos.

Las características del invento que se desean proteger se señalan con particularidad en las reivindicaciones adjuntas. Sin embargo, el invento en sí, tanto en cuanto a su organización como a su método de trabajo, junto con otros objetos y ventajas del mismo, podrá comprenderse mejor haciendo referencia a la siguiente descripción tomada conjuntamente con los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 es una representación gráfica que ilustra la destrucción resultante de micro-organismos en función del voltaje con el procedimiento electro-hidráulico de acuerdo con el invento comparado con el procedimiento sueco conocido; y

La figura 2 es una representación gráfica que ilustra la eficacia del procedimiento de acuerdo con el invento en comparación con el procedimiento sueco, en cuya representación el rendimiento es en términos de la destrucción de micro-organismos en función de la energía eléctrica alimentada.

El concepto electro-hidráulico se deriva de la brusca liberación de una magnitud relativamente grande de energía eléctrica dentro de un fluido dieléctrico relativamente incompresible (pero no absolutamente exento de conducción). La energía eléctrica, en general, se obtiene de una alimentación de corriente convencional destinada a suministrar corriente continua a un voltaje en la gama de los kilovoltios. La energía eléctrica se acumula inicialmente en un condensador que es cargado desde la alimentación de corriente. La energía eléctrica acumulada en el condensador es luego descargada en una distancia explosiva sumergida en el fluido, que está confinado en un recipiente descrito como cámara



electro-hidráulica. La descarga es producida en un circuito eléctrico en serie que incluye el condensador, un interrupter para completar el circuito, la distancia explosiva y conductores eléctricos adecuados para transmitir la energía descargada para obtener características deseadas de la onda de presión o de choque de fuerte pendiente generada en el fluido al ser puesta en libertad la energía eléctrica a través de la distancia explosiva. La onda de choque puede ser de intensidad suficiente y se forma una multitud de especies químicamente activas para causar la destrucción (muerte) de muchas cepas de micro-organismos que están en el fluido. Los micro-organismos, tal como aquí se describen, son de tipos tales como las bacterias, los virus, rickettsias, hongos y protozoos.

120%.-

125%.-

130%.- Aún cuando el mecanismo exacto de conversión de la energía electro-hidráulica y la destrucción de micro-organismos es un fenómeno complejo, que no se entiende por completo en la actualidad, se ofrece la siguiente explicación de los principios operativos que intervienen, para tratar de explicar dicho fenómeno. La entrega de la energía eléctrica de alto voltaje a la distancia explosiva se hace a una velocidad mayor que la que tiene el medio fluido para absorber el calor generado por ella. Por consiguiente, el fluido es vaporizado en la proximidad de la distancia explosiva sufriendo una ionización al menos parcial. La expansión subsiguiente de las burbujas de plasma durante el corto intervalo de tiempo de liberación de energía produce una onda de choque en el ambiente fluido incompresible remanente.

135%.-

140%.-

145%.- En el caso particular en que el medio fluido es agua impurificada, la destrucción de las bacterias y otros micro-



organismos se atribuye primordialmente a las especies químicamente activas formadas, la liberación de rayos ultravioleta, la alta temperatura localizada, la onda de presión o de choque intensa generada dentro del agua y la extrema turbulencia creada por ella, y a los cambios de fase causados por esta intensa onda de presión o de choque. Las especies químicamente activas formadas por la descarga del arco parece que desempeñan una misión importante en la purificación del agua, como lo hace la onda de choque. Las especies activas formadas pueden describirse como productos de descomposición del medio líquido, por ejemplo, en agua, hidrógeno y los radicales hidroxilo y también hidrógeno y oxígeno nacientes, peróxido de hidrógeno y ozono nacientes. Los cambios de fase que ocurren debido a la onda de choque son el cambio de líquido acuoso en una fase de gas o de vapor o incluso en una fase de hielo sólido a tan altas presiones durante un instante. Los valores de los parámetros que controlan la energía, tales como el voltaje, la capacidad, la resistencia y la inductancia, y ciertos parámetros del diseño tales como la distancia entre electrodos, el volumen de líquido y las propiedades físicas y químicas del líquido pueden variarse de acuerdo con la aplicación particular y con el efecto final deseado. Aunque la relación mutua entre los parámetros es compleja y no se comprende por completo en la actualidad, son aparentes condiciones óptimas para cada micro-organismo y para cada medio líquido particulares, que dan por resultado una purificación efectiva. La energía para la purificación puede fluctuar desde tan poco como una fracción de kilovatio-hora a tanto como varios cientos de kilovatios-hora por 3.800 litros de medio a purificar.



El mencionado trabajo sueco describe en detalle la destrucción de bacterias E. coli obtenida por un proceso electrohidráulico. El trabajo sueco fué realizado con un aparato electrohidráulico que comprendía un condensador de acumulación de energía de 0,6 microfaradios. La inductancia del circuito de descarga de energía fué de 214 micro-henrios y la distancia explosiva entre electrodos era de 9,1 mm. Los datos suecos, como se ha ilustrado en la fig. 1 de los dibujos de esta solicitud, presentan una relación de destrucción de micro-organismos en función del voltaje que muestra una destrucción mayor a medida que se aumenta el voltaje. El trabajo sueco se llevó a cabo con una concentración inicial de E. coli de  $6,5 \times 10^7$  por ml. de agua. La diferencia entre la línea horizontal (a) (concentración inicial) y la concentración decreciente resultante al subir la línea de voltaje (b) representa el número de E. coli destruidas por el proceso electrohidráulico de acuerdo con el trabajo sueco. Puede verse que no hubo destrucción o muerte de las bacterias E. coli hasta que no se empleó un voltaje de descarga mayor de 32.000 voltios y que, luego, el grado de destrucción de E. coli (indicado por las flechas verticales) (c) y (d) a voltajes de 38.000 y 50.000 voltios, respectivamente, con fines de ilustración, aumenta a medida que aumenta el voltaje de descarga, en la gama de los voltajes relativamente altos (30.000 a 60.000 voltios) empleada en trabajos suecos. El artículo sueco especifica que se obtienen mayores muertes de bacterias con mayor voltaje de descarga. El artículo sueco reivindica también que una inductancia de 176 micro-henrios en el circuito de descarga es óptima para una destrucción máxima de micro-organismos y que una inductancia menor o mayor proporciona una destruc-



ción menos satisfactoria, habiéndose empleado inductancias de tanto como 960 micro-henrios. Finalmente, el artículo sueco reivindica que un aumento en la separación de los electrodos, (distancia explosiva) aumenta la muerte de bacterias.

- 210.- El procedimiento electro-hidráulico para destruir microorganismos de acuerdo con el invento se lleva a cabo a voltajes sustancialmente de menor magnitud que los voltajes empleados en el trabajo sueco. En particular, utilizamos la gama de voltajes de 3.000 a 14.000 voltios. Para obtener la cantidad necesaria de energía eléctrica acumulada dentro del condensador, empleamos una capacitancia sustancialmente mayor que en el trabajo sueco y hemos comprobado que un grupo de condensadores con una capacidad mayor de 5 microfaradios proporciona resultados satisfactorios. El circuito de descarga para el grupo de condensadores es de inductancia mínima, del orden de 2,5 micro-henrios. La baja inductancia se obtiene empleando un circuito conductor eléctrico para conectar el grupo de condensadores y un rectificador de tres electrodos (el medio de distribución o de interrupción para completar el circuito de descarga eléctrica) en relación de circuito en serie con la distancia explosiva sumergida dentro del fluido contenido dentro de la cámara electro-hidráulica. El circuito conductor mencionado comprende un cable coaxial blindado de tipo flexible y una pluralidad de secciones conectadas en paralelo. El cable es de una construcción que posee una mínima inductancia y que tiene también una baja impedancia para los impulsos bruscos. Los conductores eléctricos que interconectan los condensadores normalmente en paralelo del grupo de condensadores y los conductores eléctricos que conectan el grupo de condensadores con el rectificador de tres
- 215.-
- 220.-
- 225.-
- 230.-
- 235.-



electrodos y la parte blindada del cable comprenden con preferencia un circuito de barras colectoras eléctricas. El empleo de tales barras colectoras y las características del cable proporcionan un circuito eléctrico con inductancia mínima compaginada con el máximo voltaje empleado con el fin de desarrollar una descarga de energía eléctrica y proporcionar de este modo un impulso de energía que tiene un frente de onda relativamente muy pendiente. A causa de la menor gama de voltaje, empleamos también una distancia explosiva sustancialmente menor que la empleada en el trabajo sueco y, con preferencia, utilizamos una distancia explosiva en el margen de 1,6 a 6,4 mm.

En la figura 1 se ilustran los resultados que muestran la destrucción de bacterias E. coli de acuerdo con el invento por la concentración inicial ( $1,8 \times 10^4$  por ml. de agua) (línea e) y la concentración decreciente resultante al disminuir el voltaje (línea f). Se empleó un grupo de condensadores de 45 microfaradios para la destrucción de las E. coli. Un segundo ejemplo de la destrucción de micro-organismos con seguida por el procedimiento de acuerdo con el invento viene ilustrado por la concentración inicial (línea g) y los resultados (línea H) que son para esporas de B. globigii. Un grupo de condensadores de 27 microfaradios se empleó para la destrucción de esporas de B. globigii. Finalmente, se ilustra un tercer ejemplo por la línea i de la concentración inicial y la línea j resultante que son para bacteriófagos T-2, siendo el grupo de condensadores de 9 microfaradios. En cada uno de estos ejemplos, se empleó una distancia explosiva de 6,3 mm. y un volumen de fluido de 1,2 litros. La distancia explosiva es la que se obtiene desde un electrodo de des-



carga de chispas con una configuración preferiblemente coaxial. En cada uno de estos ejemplos se hizo pasar el fluido impuro (que contenía una cantidad conocida de un micro-organismo seleccionado) dentro de una cámara electro-hidráulica en la cual el fluido quedó confinado durante el proceso de purificación. La capacitancia relativamente grande (mayor de cinco microfaradios) es cargada luego a un valor deseado de energía eléctrica desde una alimentación usual de corriente continua que puede funcionar dentro de la gama de voltajes bajos de 3.000 a 14.000 voltios. Se inicia al menos un choque electro-hidráulico y, en general, una pluralidad predefinida de choques electro-hidráulicos, un choque por cada carga de la capacidad, controlando el punto de conducción del rectificador de tres electrodos que actúa como dispositivo de distribución para completar el circuito eléctrico de descarga. La conducción del rectificador de tres electrodos origina un suministro de la energía eléctrica, acumulada previamente en la capacidad, a la distancia explosiva sumergida en el fluido y el choque electro-hidráulico resultante por el cual cierto número (o la totalidad) de los micro-organismos son destruidos y el fluido queda así purificado. Cada uno de los puntos concentración-voltaje para un micro-organismo particular en la gráfica de la figura 1 se determinó empleando sustancialmente el mismo valor total de entrada de energía eléctrica en cada punto de concentración-voltaje. Así, se usa un número mayor de choques electro-hidráulicos a medida que el voltaje se disminuye para mantener de este modo constante la energía alimentada y hacer que el voltaje sea la única variable. Evidentemente, se utiliza la misma concentración inicial de micro-organismos en



300.- cada punto de concentración-voltaje para ese micro-organismo particular. Después de que el líquido se ha purificado por los choques electro-hidráulicos hasta un grado deseado de esterilización o purificación (destrucción de micro-organismos) el líquido purificado es descargado de la cámara electro-hidráulica para su utilización.

305.- Por la figura 1 puede apreciarse que en cada uno de los ejemplos se obtiene una mayor destrucción o muerte del micro-organismo a medida que el voltaje de la descarga disminuye dentro de la gama de voltajes de 3.000 a 14.000 voltios. En oposición, el trabajo sueco a los voltajes mayores obtiene una destrucción mayor al aumentar el voltaje. Además, este procedimiento obtiene una mayor destrucción como viene indicado por las mayores diferencias entre la concentración inicial y la concentración resultante, así como por el hecho de que se destruyen todos los micro-organismos (E. coli y bacteriófagos T-2 por ejemplo) al paso que el trabajo sueco no indica destrucción total dentro de su gama de voltajes de 32.000 a 60.000 voltios.

310.- En la figura 2, se ha trazado la concentración de microorganismos (E. coli) por ml. de agua en función de la energía eléctrica en vatios-hora por 3,80 litros de agua para indicar las eficacias relativas de este procedimiento comparado con el procedimiento sueco. Los datos suecos, línea K, no estaban disponibles para destrucción total como lo están los del invento, línea L, pero las gráficas indican claramente que este procedimiento obtiene una mayor destrucción o muerte para una menor alimentación de energía y, por tanto, que es mucho más eficaz que el procedimiento sueco.

315.- También hemos usado el procedimiento electro-hidráulico

320.-

325.-



330'.- arriba descrito, y en la misma gama de voltajes bajos, para destruir simultáneamente micro-organismos, tales como E. coli, reducir sustancialmente la demanda de oxígeno biológico (BOD) y reducir el contenido de sólidos suspendidos en una suspensión tal como agua residuaria sin tratar. Las necesidades de energía eléctrica para el tratamiento de aguas residuarias dependen del contenido en sólido suspendidos y oscilan desde menos de 5 watios-hora por 3,80 litros a varias centenas de watios-hora por 3,80 litros. En un tratamiento particular de aguas residuarias, se empleó un grupo de condensadores de 18 microfaradios, a un voltaje de 5.000 voltios, y el agua residuaria sin tratar contenía 132.000 organismos vivos por ml. de agua residuaria, de los cuales 50.000 eran E. coli. Después de una alimentación total de energía eléctrica de 5 watios-hora por 3,80 litros, sólo quedaron 5.400 organismos vivos, de los cuales 15 eran E.coli. Después de una alimentación total de 10 watios-hora por 3,80 litros sólo quedaron 680 organismos vivos de los cuales sólo 5 eran E. coli. Finalmente, después de una alimentación total de 15 watios-hora por 3,80 litros, sólo quedaron 170 organismos vivos y todos los E. coli habían muerto. Así, este procedimiento encuentra utilidad tanto para purificar agua potable como aguas residuarias.

350'.- Una vez que, por ensayos, para cada micro-organismo de interés, han sido determinadas los parámetros óptimos del aparato electro-hidráulico, tales como volumen de fluido, valor de energía eléctrica por choque electro-hidráulico, número de choques electro-hidráulicos, voltaje de carga (descarga), distancia explosiva y tamaño del condensador, 355'.- el procedimiento puede emplearse también para destruir mez-



clas de diversos tipos de micro-organismos conocidos. Así, en un agua residuaria sin tratar, o parcialmente tratada, puede destruirse cualquier número, o la totalidad, de cada uno de diversos tipos de micro-organismos que puedan estar presentes en ella colectivamente. La destrucción de diversos tipos de micro-organismos puede conseguirse por cualquiera de los dos procedimientos siguientes: (1) los parámetros del aparato electro-hidráulico se determinan de antemano de una manera general para el grado deseado de esterilización (destrucción total o destrucción de determinado porcentaje) del micro-organismo presente que sea más difícil de destruir y se emplea el valor de energía eléctrica total máximo asociado de alimentación en una o más descargas electro-hidráulicas (choques) a energía constante por descarga (choque). De este modo se destruyen también los micro-organismos de muerte más fácil. La aportación total de energía eléctrica es asimismo función del tipo de micro-organismo y de su concentración. Por consiguiente, por este primer procedimiento, en el caso de que sólo haya unos cuantos de los micro-organismos más difíciles de destruir y esté presente una mayor cantidad de micro-organismos de muerte más fácil, la aportación total de energía eléctrica puede ser mayor, ya que se requerirán más choques electro-hidráulicos al mismo nivel inicial de energía por choque para obtener la destrucción deseada de todos los micro-organismos presentes; (2) un procedimiento que, económicamente, es más ventajoso, consiste en reducir la energía por choque para matar los micro-organismos residuales. Así, se emplea un nivel de aportación de energía eléctrica relativamente alto por choque para matar los micro-organismos de muerte más difícil en el grado deseado

322491

1 FEB



do. Los micro-organismos residuales o de muerte más fácil que quedan pueden entonces ser destruidos en el grado deseado empleando, por choque, un nivel de energía eléctrica alimentada más bajo. El nivel mínimo eficaz de energía por choque parece ser de aproximadamente 50 julios por choque.

390.- Una sola descarga electro-hidráulica puede ser suficiente para obtener la muerte deseada, con tal de que el volumen de fluido sea suficientemente pequeño y de que haya un número relativamente pequeño de micro-organismos presentes. El procedimiento electro-hidráulico puede realizarse en una operación continua o discontinua, empleando preferiblemente el tipo continuo una estructura de electrodos múltiples.

400.- Los flúidos que pueden tratarse por el procedimiento son, en general, cualquier líquido que constituya un medio dieléctrico, pero que no carezca absolutamente de conducción, y que consista en un líquido puro, mezclas de líquidos (miscibles e inmiscibles), líquidos que contengan sólidos disueltos y/o gases, líquidos que contengan sólidos en suspensión (suspensiones); y, además, se purifica también la superficie de sólidos que estén en contacto con los líquidos.

405.- Por la anterior descripción puede apreciarse que el invento crea un procedimiento electro-hidráulico mejorado para destruir micro-organismos en un medio fluido en el cual la acción electro-hidráulica se obtiene en una gama de voltajes relativamente baja siendo evidente una relación inversa de destrucción de micro-organismos en función del voltaje. Nuestro descubrimiento de que una gama de voltajes baja, sustancialmente más baja en magnitud que la gama de voltajes más alta previamente empleada, permite el uso de un equipo electro-hidráulico mucho más sencillo, ya que se reduce al mínimo el



problema del aislamiento eléctrico y, así, se obtiene un procedimiento mucho más económico para destruir micro-organismos en un fluido.

Habiendo descrito este procedimiento electro-hidráulico para la destrucción de micro-organismos en un medio fluido, se cree que es evidente que son posibles modificaciones y variaciones del invento a la vista de las enseñanzas anteriores. Así, este procedimiento no queda limitado a estos micro-organismos descritos sino que es aplicable a todos los micro-organismos descritos como bacterias, virus, rickettsiae, hongos y protozoos. Asimismo, este procedimiento no queda limitado a sistemas de fluidos simples, sino que puede emplearse en sistemas de dos o más fluidos que contenga un diafragma como divisor de la cámara electro-hidráulica, y que divide a la cámara en dos o más partes, separando de este modo el fluido en el cual se descarga la energía electro-hidráulica, del fluido o fluidos que se están purificando; o un recipiente, tal como una botella de plástico o una lata, en el cual el fluido a purificar está contenido y que está sumergido en el fluido sometido a choques electro-hidráulicos. El sistema de fluidos múltiples puede consistir también en capas de fluidos inmiscibles, separados entre sí solamente por la intercara natural, en el cual los choques electro-hidráulicos se descargan en una capa solamente. Ha de entenderse, por tanto, que pueden hacerse cambios en el procedimiento particular que se ha descrito, los cuales quedan dentro del pleno alcance pretendido para el invento como se define en las siguientes reivindicaciones.

322491

1 FEB



N O T A

445.- Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por veinte años, son los siguientes:

- 1º.- Un procedimiento para destruir micro-organismos en un medio flúido, que comprende las operaciones de: hacer pasar
- 450.- un flúido impuro dentro de una cámara electro-hidráulica en la cual el flúido queda confinado durante el proceso de purificación; cargar una capacidad a un valor deseado de energía eléctrica; iniciar por lo menos un choque electro-hidráulico a un voltaje relativamente bajo dentro del flúido contenido
- 455.- en la cámara electro-hidráulica por descarga de la capacidad, con lo cual se destruyen los micro-organismos contenidos dentro del flúido y el flúido queda purificado con ello; y hacer pasar el flúido purificado desde la cámara electro-hidráulica, para su utilización.
- 460.- 2º.- Un procedimiento para destruir micro-organismos en un medio flúido, tal como agua, aguas residuarias y similares, que comprende las operaciones de: hacer pasar un flúido impurificado dentro de una cámara electro-hidráulica en la cual el flúido queda confinado durante el proceso de puri-
- 465.- ficación; cargar una capacidad relativamente grande que tiene un valor de capacidad mayor de 5 microfaradios a un valor deseado de energía eléctrica; iniciar una pluralidad predeterminada de choques electro-hidráulicos a un voltaje relativamente bajo dentro del flúido contenido en la cámara electro-
- 470.- hidráulica descargando la energía eléctrica acumulada en la capacidad a una distancia explosiva sumergida dentro del flúido, con lo cual los micro-organismos que están dentro del

322491

FEB



475.- flúido son destruidos en un grado deseado y el flúido es así purificado; y hacer pasar el flúido purificado desde la cámara electro-hidráulica para su utilización.

480.- 3º.- Un procedimiento para destruir micro-organismos en un medio flúido, tal como agua, aguas residuarias y similares, que comprende las operaciones de: hacer pasar un flúido impurificado dentro de una cámara electro-hidráulica en la cual el flúido queda confinado durante el proceso de purificación; cargar una capacidad a un valor deseado de energía eléctrica; iniciar por lo menos un choque electro-hidráulico a un voltaje relativamente bajo dentro de la gama de 3.000 a 14.000 voltios dentro del flúido contenido en la cámara electro-hidráulica descargando la capacidad, con lo cual son destruidos micro-organismos contenidos en el flúido, en un grado deseado, y el flúido queda así purificado; y hacer pasar el flúido purificado desde la cámara electro-hidráulica para su utilización.

490.- 4º.- Un procedimiento para destruir micro-organismos en un medio flúido, tal como agua, aguas residuarias y similares, que comprende las operaciones de: hacer pasar un flúido impuro a una cámara electro-hidráulica en el cual el flúido está confinado durante el proceso de purificación; cargar una capacidad relativamente grande que tiene un valor de capacidad mayor de 5 microfaradios a un valor deseado de energía eléctrica desde una alimentación de corriente eléctrica; iniciar una pluralidad predeterminada de choques electro-hidráulicos a un voltaje relativamente bajo dentro de la gama de 3.000 a 500.- 14.000 voltios, dentro del flúido contenido en la cámara electro-hidráulica, descargando la energía eléctrica acumulada en la capacidad a una distancia explosiva sumergida dentro del

322491

- 1 FEB. 1966



505.- flúido, con lo cual son destruídos micro-organismos contenidos en el flúido, en un grado deseado, y el flúido es así purificado; y hacer pasar el flúido purificado desde la cámara electro-hidráulica para su utilización.

510.- 51.- Un procedimiento para destruir micro-organismos en un medio flúido, de carácter electro-hidráulico, para obtener una relación inversa de destrucción de micro-organismos en función del voltaje de descarga, que comprende las operaciones de: hacer pasar un flúido que contiene micro-organismos a una cámara electro-hidráulica en la cual el flúido impuro queda confinado durante el proceso de purificación; cargar una capacidad relativamente grande que tiene un valor de más de 5 microfaradios a un valor deseado de energía eléctrica desde una alimentación de corriente eléctrica; iniciar una pluralidad predeterminada de choques electro-hidráulicos, uno por cada carga de la capacidad, a un valor de voltaje de descarga relativamente bajo dentro de la gama de 3.000 a 14.000 voltios en el flúido contenido en la cámara electro-hidráulica, descargando la energía eléctrica acumulada en la capacidad, a la distancia explosiva sumergida dentro del flúido para producir una relación inversa de destrucción de micro-organismos en función del voltaje de descarga; y hacer pasar el flúido purificado desde la cámara electro-hidráulica para su utilización.

530.- 62.- Un procedimiento para destruir micro-organismos de diversos tipos en un medio flúido, que comprende las operaciones de: hacer pasar un flúido que contiene una pluralidad de diversos tipos de micro-organismos a una cámara electro-hidráulica en la cual el flúido queda confinado durante el proceso de purificación; cargar una capacidad relativamente grande a un primer valor deseado de energía eléctrica a partir de una alimentación de corriente eléctrica operable a un voltaje pri



mero, relativamente bajo, dentro de la gama de 3.000 a  
 535.- 14.000 voltios; iniciar una primera pluralidad predetermina-  
 da de choques electro-hidráulicos, uno por cada carga de la  
 capacidad, al primer voltaje relativamente bajo, dentro del  
 fluido contenido en la cámara electro-hidráulica, descargan-  
 do la energía eléctrica acumulada en la capacidad a una dis-  
 540.- tancia explosiva sumergida dentro del fluido, con lo cual un  
 primer tipo de los micro-organismos es destruido en un grado  
 deseado; volver a cargar la capacidad a un segundo valor de-  
 seado de energía eléctrica desde la alimentación de corrien-  
 te operable a un segundo voltaje relativamente bajo, dentro  
 545.- de la gama de 3.000 a 14.000 voltios; iniciar una segunda plu-  
 ralidad predeterminada de choques electro-hidráulicos, uno  
 por cada nueva carga de la capacidad, al segundo voltaje re-  
 lativamente bajo, con lo cual se destruyen en un grado desea-  
 do los tipos residuales de micro-organismos; y hacer pasar  
 550.- el fluido purificado desde la cámara electro-hidráulica para  
 su utilización.

7º.- El procedimiento del punto 6º., en el cual el pri-  
 mer valor de energía eléctrica y el segundo valor de energía  
 eléctrica son iguales porque el primer voltaje es igual al  
 555.- segundo voltaje.

8º.- Un procedimiento según el punto 6º., en el cual  
 los valores primero y segundo de energía eléctrica son des-  
 iguales.

9º.- "UN PROCEDIMIENTO PARA DESTRUIR MICRO-ORGANISMOS  
 560.- EN UN MEDIO FLUIDO", todo tal y conforme se describe en la  
 presente memoria, la cual consta de 562 líneas y a título  
 de ejemplo se representa en el adjunto dibujo.

- 21 -

322491

1 FEB 1966



druid, - 1 FEB. 1966

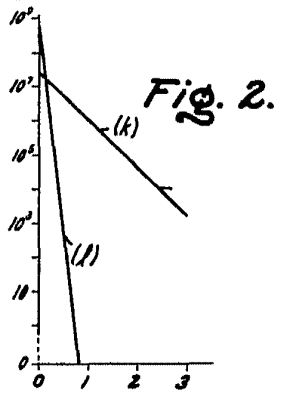
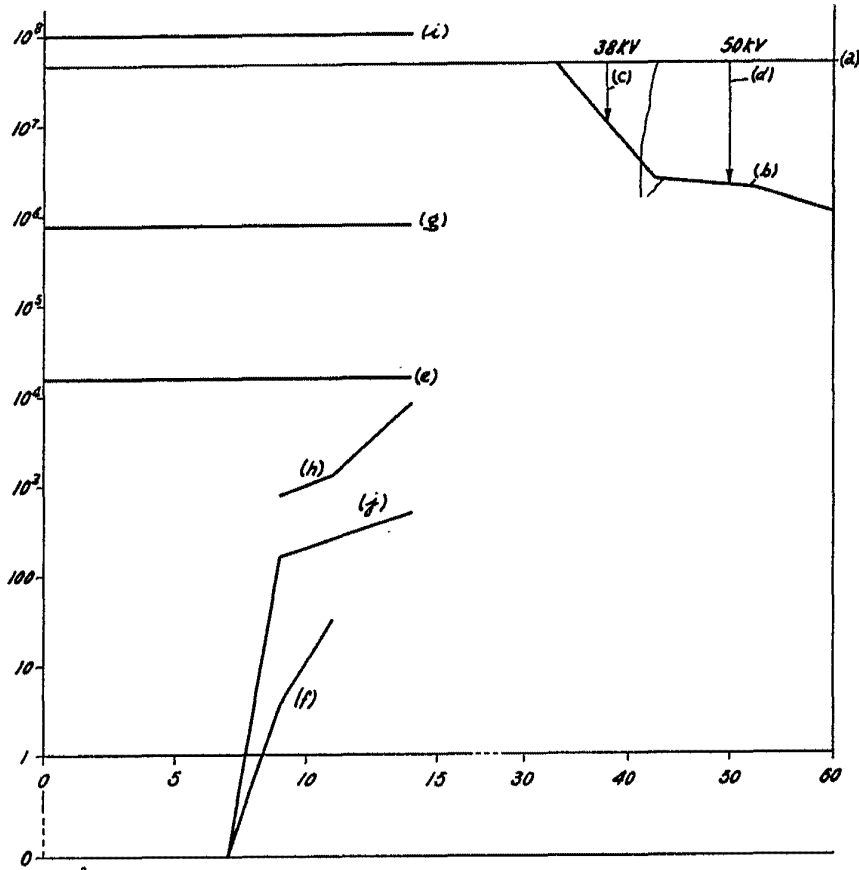
*Handwritten scribble or signature, possibly "L113"*

ESCALA VARIABLE.

-1

Fig. 1.

322491



Madrid, - 1 FEB 1966

*[Handwritten signature]*