

(19)



República Argentina  
Ministerio de Economía y Producción  
Secretaría de Industria, Comercio y de la  
Pequeña y Mediana Empresa  
Instituto Nacional de la Propiedad Industrial

(11) No de Publicación:

**AR 033661 A1**

(41) Fecha de Publicación:

**07.01.2004**

(51) Int. Cl:

**A61L2/08;**

(12)

## Solicitud de Patente Independiente

(21) No de Solicitud: **P000106545**

(71) Solicitantes: **COMISION NAC DE EN ATOMICA CNE**

(22) Fecha de Solicitud: **07.12.2000**

(72) Inventor/es:

(30) Prioridad/es: **2000P106545 AR 07.12.2000**

(54) **Título:**

**EQUIPO PARA EL TRATAMIENTO DE LIQUIDOS CON  
RADIACION GAMMA**

(57) **Resumen:**

La presente invención se refiere a un equipo para el tratamiento de líquidos con radiación gamma, especialmente aplicable a la esterilización, desinfección y/o acondicionamiento de soluciones y/o suspensiones. El equipo tiene un depósito de alimentación en el que está almacenado el líquido a tratar y un depósito de descarga en el que se almacena el líquido ya tratado, con la salida del primero y la entrada del segundo conectadas con la parte superior de un tubo exterior cerrado por su parte inferior, colocado en un pozo a modo de camisa, cuya profundidad está comprendida entre 20 y 500 metros con un tubo central, de longitud ligeramente más corta que dicha camisa, concéntrico con ella, en cuyo interior se encuentran un conducto de alimentación de un gas, tal como oxígeno, aire, cloro o mezcla de ellos, proveniente de un compresor, y que se introduce en la boca superior de dicho tubo exterior, y un tubo porta fuente en el que se puede cargar y descargar las fuentes radiactivas, a través de un dispositivo automático ubicado por sobre la boca superior del tubo exterior. El pozo puede estar ensanchado concéntricamente en su boca, formando una cámara multipropósito. La alimentación de gas puede incluir un intercambiador de calor, intercalado antes de su introducción en la boca superior del tubo exterior. Las fuentes radiactivas pueden ser fuentes de radiaciones gamma puras, tal como cobalto 60 ó cloruro de Cesio 137.

REPUBLICA ARGENTINA  
(AR)



I.N.P.I.

MINISTERIO DE ECONOMIA  
CEROS Y RIESGOS PUBLICOS  
SECRETARIA DE INNOVACION  
ANEXO 1. LEGISLACION TECNICA  
DIRECCION DE INVENTOS

SOLICITUD DE:

PATENTE DE INVENCION: ☒

CERTIFICADO DE MODELO DE UTILIDAD: ☐

Fecha de presentación:

I. SOLICITANTE(S):

Acta N° 2000106545

1) Apellido y Nombre/Denominación o Razón Social:

**Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)**

2) Documento de Identidad:

Estado Civil

Nupcias:

Nombre del Cónyuge:

3) Caja de Jubilación o AFJP: .....

N° de CUIL o CUIT: ..... IVA: .....

4) Inscripto en el Registro Industrial de la Nación (Decreto-Ley 19.971/72) N° .....

5) Domicilio Real: Av. del Libertador N° 8250, Capital Federal, República Argentina

Legal: el mismo

II. Objeto:

6) Título de la Invención: EQUIPO PARA EL TRATAMIENTO DE LÍQUIDOS CON  
RADIACIÓN GAMMA

7) Carácter de la Patente / Modelo de Utilidad:

Definitiva, por el Término de: 20 años

Adicional a la Solicitud N° / Patente N°

Divisional de la Solicitud N°

8) Ley 17.011 Fecha de Prioridad:

País  
N°

III. Documentación acompañada

9) Se acompaña:

a) Comprobante pago de servicio requerido

b) Formulario (ANEXO II) hoja técnica

c) Carátula



RECIBIDO  
- 7 DIC 2001 15 01  
SECRETARIA DE INNOVACION

- d) Memoria descriptiva
- e) Reivindicaciones firmadas
- f) Dibujos (Anexo III)
- g) Numero de figuras reducidas
- h) Resumen (Anexo I)
- i) . Copia Certificada (Ley 17.011)
- j) Documento de Cesión
- k) Dibujos informales

☒  
☒  
☒  
10  
☒  
☐  
☐  
☐

#### IV Sociedades

10) Sociedad, representada por: Ing. Jorge Aníbal FERNÁNDEZ .....  
.....  
quien declara bajo juramento que inviste el carácter de Representante .....  
que su mandato se encuentra vigente y que la Sociedad se halla inscrita en.....  
Fecha.....N°.....F°.....Lib.....T°.....

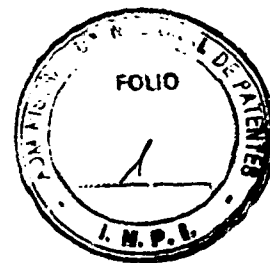
#### V Mandato

- 11) Poder inscripto en Resolución CNEA N° 60/96.... Registrado en el INPI bajo N°.....  
..... Otro Registro:..... N°.....
- 12) En este acto, se autoriza a : .....  
para todas aquellas gestiones de mero tramite tales como practicar desgloses, retirar testimonios,  
certificados, títulos, copias y notificaciones en el expediente.
- 13) Se acompaña poder: Resolución CNEA N° 60/96 y Autorización INPI ☒
- 14) Caja jubilación o AFJP..... N° CUIL o CUIT.....
- 15) Agente Nro. ....

VI Observaciones: Inventores: Ernesto ESPARZA, Carlos GHO .....

.....  
(Firma del autorizado)

  
.....  
(Firma del(los) Solicitante(s) y/o apoderado)  
Ing. Jorge Aníbal FERNÁNDEZ  
Responsable de Patentes  
Comisión Nacional de Energía Atómica



# **Memoria Descriptiva de la Patente de Invención**

denominada

**“EQUIPO PARA EL TRATAMIENTO DE LÍQUIDOS  
CON RADIACIÓN GAMMA”**

Solicitada por

Comisión Nacional de Energía Atómica, residente en  
Av. del Libertador 8250, Capital Federal, República Argentina.

Inventores: Ernesto ESPARZA Carlos GHO

Por el plazo de 20 años



La presente patente de invención se refiere a un equipo para el tratamiento de líquidos con radiación gamma, especialmente aplicable a la esterilización, desinfección y/o acondicionamiento de soluciones y/o suspensiones.

La novedad consta en un equipo para esterilizar, desinfectar, reducir materia orgánica y/o acondicionar líquidos o suspensiones con radiación gamma y los accesorios necesarios para el tratamiento conjunto por irradiación con temperatura (termoradiólisis), con cloro y/u oxígeno o un gas que contenga dichos elementos o mezcla de ellos (quimioradiólisis).

Líquidos o suspensiones de diferentes orígenes como ser los provenientes de la producción de productos alimenticios, agua para la recuperación secundaria de petróleo, efluentes cloacales o industriales pueden tratarse convenientemente con radiación gamma producida ya sea por una fuente de Cobalto 60 o por Cloruro de Cesio 137, obteniéndose un líquido o suspensión esterilizado, desinfectado o con menor contenido de materia orgánica.

Para ello los líquidos o suspensiones deben ponerse en contacto en forma indirecta con la fuente portadora del radionucleido por el tiempo y con la intensidad adecuadas a cada caso en particular (dosis de irradiación).

Es conocido universalmente el método por el cual se irradian barros provenientes del tratamiento de efluentes cloacales para su rehuso como fertilizante y para la reducción de patógenos contenidos en el mismo.

Por otra parte es conocido el uso de la radiación Gamma producida por el Cobalto 60 o el Cloruro de Cesio 137 para la esterilización de material quirúrgico y de análisis de laboratorio y para la irradiación de como mínimo 50 productos alimenticios para su conservación, como frutas (frutillas, manzanas, etc.), hortalizas (papas,



batatas, cebollas, etc.) para su conservación.

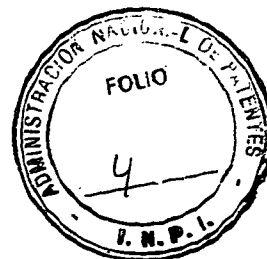
Existen en la actualidad equipos de irradiación para tratamiento de diferentes tipos de plagas en el agro o en la agroindustria como lo describen numerosas patentes, como por ejemplo el irradiador para barros cloacales construido en Geiselbullach, Munich, Alemania que recircula los barros sobre lámparas de Cobalto 60 y usa oxígeno a presión atmosférica.

También existen otros equipos para cumplir el mismo propósito, pero de características totalmente diferentes, como ser el divulgado por la patente N°: WO 87/05738 (ZAHNRAFFABRIK) (24/09/1987), que es un aparato para esterilizar líquidos, que expone el material a la fuente de radiación en forma continua y uniforme, con un laberinto para distribuir el líquido frente a la fuente, con conexiones de entrada y salida que tienen un blindaje para protección, utilizado para líquidos sin partículas, que no atoren los laberintos del equipo.

La patente EP 0.024.487 (HIGH VOLTAGE ENGINEERING CORPORATION SOUTH BEDFORD STREET) (11/03/1981), divulga un aparato para esterilizar "Flowable Material", que expone el material a la fuente de radiación en forma uniforme, controlada y en una capa fina con un venturi, utilizando radiación con electrones, para sólidos con barros cloacales, pero con partículas muy finas de tal forma que no perturben la capa fina o atore el equipo y sin la presencia de aire u otro gas que distorsionen la capa fina.

La patente US 4.151.419 (MORRIS) (24/04/1979), divulga un equipo para esterilizar sólidos por radiación gamma, con un blindaje de cemento, que transporta el sólido con un Conveyor.

Las desventajas económicas que presentan muchas de estas plantas frente a otras no radiológicas radican en el alto costo derivado de la estructura blindante de hormigón pesado (con áridos de mineral de Hierro o Baritina para aumentar su densidad y por ende su poder blindante) necesaria para aislar la fuente radiactiva.



Otro inconveniente de estos irradiadores es que usan una bomba para circular las suspensiones o líquidos que al estar en contacto directo con la radiación, trae problemas durante el mantenimiento y reemplazo de la misma con su consiguiente pérdida de tiempo. Por otra parte al no poder aumentar la presión de oxígeno y su efecto sinérgico reducen su potencial de aplicación.

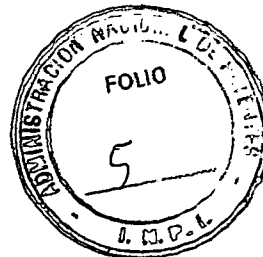
En otras alternativas, por ejemplo en irradiadores de tipo carrusel el material a irradiar circula en contenedores lo que limita mucho su capacidad y por consecuencia su economicidad para aplicaciones industriales.

El equipo de irradiación de la presente invención consta fundamentalmente de dos tubos concéntricos alojados dentro de un pozo de profundidad adecuada por donde circula el líquido o suspensión a irradiar, propulsado por un gas a presión, y dentro de los mismos se aloja la fuente de Cobalto 60, productora de los rayos Gamma, necesario para el tratamiento.

Completa la instalación un edificio para resguardo de las inclemencias del tiempo como así también los tanques de alimentación y descarga y un dispositivo automático usado para cargar la fuente y un compresor para comprimir el aire o gas a la presión y caudal necesario.

Al contrario de lo descripto en referencia a las instalaciones del arte previo, en la presente invención se soluciona el problema del blindaje colocando la fuente a varias decenas o centenas de metros de la superficie del suelo y por lo tanto no es necesario la dispendiosa construcción en la superficie. Por otra parte se usa agua en un pozo de transferencia sólo para blindaje temporario cuando se coloca la fuente o para hacer el recambio de fuentes agotadas por fuentes nuevas.

Las instalaciones mencionadas en otras patentes recirculan los barros o suspensiones por medio de una bomba, lo que introduce al irradiador partes móviles al irradiador pasibles de roturas, cosa que se evita en la presente invención con el uso de un gas tanto para la

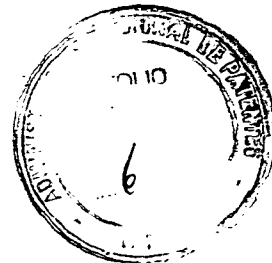


reacción sinérgica como para el movimiento de los líquidos o suspensiones producido por la diferencia de densidad entre los conductos exterior e interior de la instalación. Si bien el compresor del gas tiene partes móviles las mismas se encuentran fuera del irradiador y son de fácil mantenimiento ya que es un equipo estándar en la industria.

En el equipo de irradiación de la presente invención, el uso de una instalación tubular con un irradiador colocado varias decenas o centenas de metros de profundidad, además de tener un blindaje propio, permite trabajar con una presión de oxígeno varias veces mayor que en otras instalaciones ya que la introducción del oxígeno o gases que lo contengan o mezcla con otros gases como ser nitrógeno, cloro, u otros aditivos tanto líquidos como gaseosos, etc. dentro de la columna, permite generar una presión hidrostática que aumenta la solubilidad de los mismos en varios órdenes de magnitud, lo que redundará en un aumento del efecto sinérgico de los gases mencionados junto con la radiación aplicada.

La presión del líquido o la suspensión dentro del irradiador es alta cerca del fondo del mismo por la presión hidrostática, pero atmosférica en la superficie, así que a pesar de trabajar a presión, el mismo tiene una seguridad intrínseca ya que tanto la alimentación como la descarga de los fluidos se realiza a presión ambiente, descartando la posibilidad de explosiones con los riesgos que esto puede acarrear para las personas.

Desde el punto de vista ambiental el equipo de la presente invención es intrínsecamente seguro aún en la hipótesis remota de la caída de la fuente al medio circundante y en la remota suposición de que no pueda ser recuperada, esto no traería problemas ya que la velocidad de decaimiento del Cobalto 60 es del orden del 12.5 % por año, mientras que la tasa de corrosión del mismo es de varios órdenes de magnitud mayor, lo que permitiría el decaimiento de la fuente antes que se disuelva y pase al medio ambiente.



El objetivo principal del equipo de irradiación de la presente invención es un equipo para el tratamiento de líquidos con radiación gamma, que resulte intrínsecamente seguro, y que solucione el problema del blindaje disminuyendo la construcción en la superficie.

Un segundo objetivo del equipo de la presente invención es ubicar sus partes móviles fuera del irradiador.

Un tercer objetivo del equipo de irradiación de la presente invención es aumentar el efecto sinérgico de los gases intervinientes junto con la radiación aplicada.

Una aplicación de la presente invención es su utilización en la esterilización, desinfección y/o acondicionamiento de soluciones y/o suspensiones.

A fin de una mejor comprensión de la presente invención y mayor entendimiento de las ventajas comentadas, más las que los entendidos en la especialidad podrán agregar, se realiza a continuación la descripción detallada de un ejemplo preferido de realización del equipo de irradiación de la presente invención, en base a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura N° 1 muestra un esquema, en corte vertical, de un ejemplo preferido de realización de un equipo para el tratamiento de líquidos con radiación gamma, según la invención.

En relación a la figura 1, se puede observar que el equipo presenta un depósito de alimentación (1) en el que está almacenado el líquido a tratar y un depósito de descarga (2) en el que se almacena el líquido ya tratado, y está caracterizada porque la salida de líquido a tratar de dicho depósito de alimentación (11) y la entrada de líquido tratado a dicho depósito de descarga (12) están conectadas con la parte superior del interior de un tubo exterior (3) colocado en un pozo realizado en el terreno a modo de camisa, cerrado por su parte inferior, cuya profundidad está comprendida entre 20 y 500 metros; un tubo

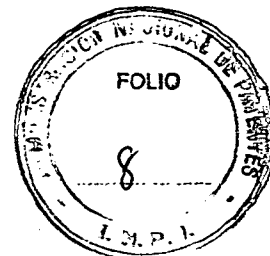
central (4), de longitud ligeramente más corta que dicha camisa (3), concéntrico con ella, en cuyo interior se encuentran un conducto de alimentación (5) de un gas, tal como oxígeno, aire, cloro o mezcla de ellos, proveniente de un compresor (6) y una válvula de paso (7) y que se introduce en la boca superior de dicho tubo exterior (3), y un tubo portafuente (8) en el que se puede cargar y descargar, a través de un dispositivo automático (9) ubicado por sobre la boca superior del tubo exterior (3), una cantidad de fuentes radiactivas tubulares (10); estando el citado pozo ensanchado concéntricamente en su boca formando una cámara multipropósito (13); estando la citada cámara multipropósito, la boca superior del tubo exterior (3) y el citado dispositivo automático (9) en el interior de un edificio (14) para protección y aislamiento.

En una variante, la instalación descrita está caracterizada porque sobre dicho conducto de alimentación de gas (5), antes de su introducción en la boca superior del tubo exterior (3), está intercalado un intercambiador de calor (no ilustrado) para calentar el líquido a tratar.

En una variante preferencial, la instalación está caracterizada porque dichas fuentes radiactivas tubulares (10) son fuentes de radiaciones gamma puras, tal como Cobalto 60 ó Cloruro de Cesio 137, y están encamisadas en forma de cilindros cortos en relación al largo del tubo portafuente (8) que las contiene.

La instalación para el tratamiento de líquidos con radiación gamma, así descrita, puede trabajar de dos modos diferentes:

- 1) Por tratamiento continuo, estando dicho depósito de descarga (2) sustancialmente todo por debajo del nivel de entrada del líquido a tratar (no ilustrado), produciéndose la irradiación mientras el líquido circula, entrando por la boca superior del tubo (3), bajando entre los tubos (3) y (4), y subiendo por este último, ya que, por acción de la inyección de gases en su parte inferior, la densidad se hace menor e impulsa a una recirculación
- 2) Por tratamiento por tandas (batch), estando dicho depósito de



descarga (2) sustancialmente todo por arriba del nivel de entrada del líquido a tratar (no ilustrado); para descargar la tanda o "batch" se procede a abrir al máximo la válvula (7), produciéndose un aumento de presión en la boca del tubo exterior (3) suficiente para llenar el depósito (2).

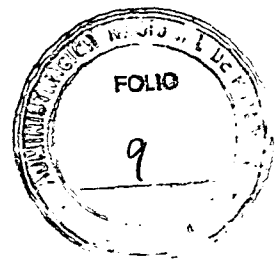
Volviendo al ejemplo preferido de realización de la invención que se ilustra esquemáticamente en la figura 1, está construido con dos tubos concéntricos de dimensiones diferentes (3) y (4), de tal forma que el tubo central o chimenea (4) es más corto, permitiendo el pasaje del líquido hacia arriba, asegurando su recirculación. Ambos tubos se alojan en un pozo perforado a tal fin en el suelo, que le da el blindaje necesario.

El tubo exterior (3) es un tubo cerrado en su parte inferior y abierto en su parte superior permitiendo el ingreso del efluente. El mismo aloja en su interior al tubo central (4), que a su vez aloja el porta fuentes (10) y a los conductos de entrada de aire (8) que realiza no solo la oxidación del líquido sino también su recirculación, prescindiendo del uso de una bomba para líquidos o suspensiones.

El conjunto del irradiador descrito se instala en una perforación entre 20 y 500 m de profundidad de tal forma que la fuente una vez instalada quede automáticamente blindada por el mismo suelo circundante dando una seguridad intrínseca al irradiador. La construcción del mismo se lleva a cabo respetando todas las normas dictada por el organismo actuante y calculada para desistir cualquier anomalía tanto interna como externa como hasta movimientos telúricos.

En la parte superior, se encuentra una cámara multipropósito (13) que permite la entrada del líquido a tratar, la salida del mismo ya tratado y una zona de mezcla, desgasado y recicló.

Un tanque pulmón (1) con capacidad suficiente para almacenar los líquidos a tratar, se instala en la entrada al irradiador y otro (2) de 2 m<sup>3</sup> para contener los mismos a la salida a fin de ecualizar el caudal y



verificar la performance de la irradiación de los mismos previo a su descarga. Se usará este último equipo también como decantador, por lo tanto se construirá con el fondo cónico (no ilustrado) para la extracción y/o recirculación de los mismos si el proceso de así lo requiera.

Un compresor (6) con capacidad y presión de aire u otro gas suficiente para el proceso será necesario. La diferencia de los niveles de líquido entre la entrada y salida del equipo no supera los 30cm.

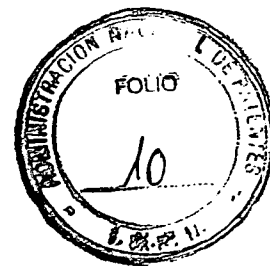
Un edificio adecuado (14) se construye sobre el irradiador para protección y para aislarlo del medio sirviendo esto de protección personal para los operadores. Eventualmente este edificio tiene un medio de elevación (15) para maniobras de recambio de fuentes y tareas de mantenimiento.

La fuente está colocada a varios metros bajo la tierra y ésta sirve de suficiente blindaje y no es necesaria uno adicional como ocurre con el resto de las plantas de irradiación

La fuente (10), contenida en un contenedor blindado (del tipo comúnmente usado en la industria nuclear), se descarga del camión de transporte por medio de un mono riel (15) soportado por el edificio y transferido al pozo de transferencia o cámara multipropósito (13) de como mínimo 6 m de profundidad lleno de agua para tener una protección durante la transferencia de la fuente.

En el mismo la fuente se cargará en el porta fuente (10) del equipo que es un tubo de tipo comercial de  $\frac{1}{2}$ " de inoxidable de una longitud equivalente a la profundidad del pozo; con un tapón de plomo en su extremo inferior y otro que se colocará una vez instalada la fuente por un dispositivo magnético o similar del tipo de los comúnmente usados por la industria nuclear, que la extrae del contenedor blindado e instala la misma en la parte inferior del porta fuente (10) que se instala en el fondo del pozo.

La reposición de la fuente depende del periodo de decaimiento



de la misma que en el caso del Cobalto 60 es de aproximadamente del 12.5 % por año por lo que se podría colocar una fuente más potente evitando con ello la reposición anual, si los costos lo indican factible.

El funcionamiento del equipo de la invención es el siguiente: El líquido o la suspensión es almacenado en el tanque de alimentación (1) (ubicado fuera del recinto de irradiación), de donde por gravedad es alimentado al equipo de irradiación con su fuente en la posición de trabajo. Se llena con el líquido o suspensión y se comienza a recircular el mismo dentro del equipo con ayuda del gas o aire comprimido que se alimenta por los conductos de alimentación de gas o aire (6), abriendo la válvula (7) a la salida del compresor (6).

Se regula la entrada de aire o gas con la válvula (7) hasta conseguir una velocidad en el tubo de irradiación del orden de 1m/s pero que puede variar desde 0.1 a 6.0 m/s.

Manteniendo esta velocidad se hace circular el líquido o la suspensión durante un tiempo prefijado en contacto indirecto con la fuente de acuerdo a la dosis previamente fijada y una vez conseguido dicho tiempo se transfiere el material al tanque de descarga y control (2) y se suspende el suministro de aire una vez transferido todo el material.

A la salida del compresor de aire un intercambiador o post calentador (no ilustrado) calienta eventualmente el líquido o la suspensión hasta un valor apropiado de acuerdo a las necesidades del caso.

La presión hidrostática llevará en forma automática la presión del aire o gas a la presión de trabajo de acuerdo a la profundidad del pozo.

Una vez realizada la irradiación el líquido o la suspensión es retirado del equipo usando la misma presión del aire o gas circulante pero esta vez descargando el material sobre el tanque de control (2). Sobre dicho material irradiado se realizan los análisis adecuados para su control.

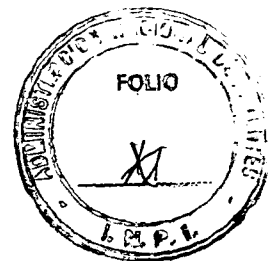
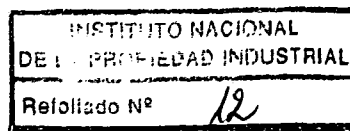


Una vez vaciado el equipo el mismo se encuentra en condiciones de realizar un nuevo batch o se continúa si es de tipo continuo. En caso de usar el equipo para irradiar otro producto el mismo deberá limpiarse cuidadosamente mediante la circulación de agua de calidad apropiada antes de comenzar la misma. Como la radiación aplicada no introduce cambios al agua de limpieza, esta puede ser descartada al medio ambiente o eventualmente a la planta de tratamiento de efluentes de la fábrica, en caso de que la misma tuviera materia orgánica que excede los límites de descarga del lugar de la implantación.

El equipo para el tratamiento de líquidos con radiación gamma, según la invención, se puede utilizar por ejemplo en la fabricación de jugos de fruta o en la recuperación secundaria de petróleo, irradiando líquidos que contienen bacterias.

Por ejemplo, un volumen de un  $1\text{m}^3$  de una muestra de barros cloacales producidos durante el tratamiento de líquidos cloacales de una ciudad, conteniendo 1000000000 de microorganismos totales fue sometido a una dosis de radiación gama del orden de los 50, 100, 200, y 300 Krad conjuntamente con aire a  $5\text{ Kg/cm}^2$  ( $5 \times 10^5\text{ N/m}^2$ ), y se observa una disminución de la cantidad de microorganismos respectivamente de 150000000, 300000000, 500000000, 650000000 y 900000000. Otra muestra de barro fue sometida a irradiación pero reemplazando el aire a presión por el aumento de la temperatura del mismo a 60 grados centígrados obteniéndose el mismo resultado pero con una disminución de la dosis necesaria para la desinfección de aproximadamente un orden y medio de magnitud.

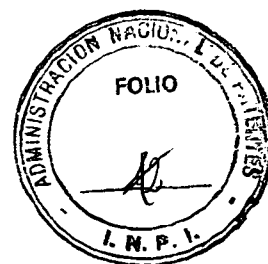
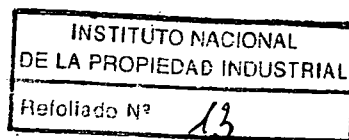
Siguen 10 reivindicaciones en página 12.



## REIVINDICACIONES

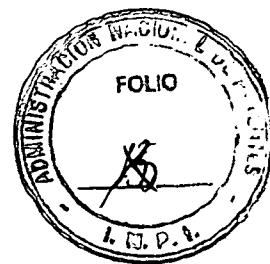
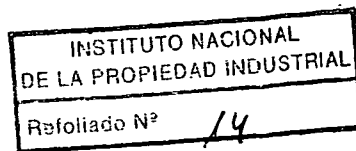
Habiéndose descrito e ilustrado la naturaleza y el objeto principal de la presente invención, así como la manera en que la misma puede ser llevada a la práctica, se declara reivindicar como de derecho y propiedad exclusivos:

1. Equipo para el tratamiento de líquidos con radiación gamma, del tipo que presenta un depósito de alimentación en el que está almacenado el líquido a tratar y un depósito de descarga en el que se almacena el líquido ya tratado, donde los líquidos o suspensiones se ponen en contacto en forma indirecta con la fuente portadora del radionucleido generador de la radiación, por el tiempo y con la intensidad adecuadas a cada caso en particular (dosis de irradiación), caracterizado porque consta de un tubo exterior colocado en un pozo realizado en el terreno a modo de camisa, cerrado por su parte inferior, cuya profundidad está comprendida entre 20 y 500 metros; un tubo central interior, de longitud ligeramente más corta que dicha camisa, concéntrico con ella, la salida de líquido a tratar de dicho depósito de alimentación y la entrada de líquido tratado de dicho depósito de descarga están conectadas con la parte superior del interior de cada tubo, con un conducto de alimentación de un gas ubicado en el interior de dichos tubos, que se introduce en la boca superior de dicho tubo exterior y un tubo portafuente en el que se puede cargar y descargar una cantidad de fuentes radiactivas, a través de un dispositivo automático ubicado por sobre la boca superior del tubo exterior.
2. Equipo para el tratamiento de líquidos con radiación gamma, según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha salida de líquido a tratar de dicho depósito de alimentación está conectada al sector comprendido entre dichos tubos central interior y camisa exterior y



dicha entrada de líquido tratado a dicho depósito de descarga está conectada con dicho tubo central interior.

3. Equipo para el tratamiento de líquidos con radiación gamma, , según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque dicho pozo está ensanchado concéntricamente en su boca formando una cámara multipropósito.
4. Equipo para el tratamiento de líquidos con radiación gamma, según la reivindicación 3, caracterizado porque dicha cámara multipropósito, la boca superior de dicho tubo exterior y dicho dispositivo automático se ubican en el interior de un edificio para protección y aislación.
5. Equipo para el tratamiento de líquidos con radiación gamma, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho gas es oxígeno, aire, cloro o mezcla de ellos, proveniente de un compresor y una válvula de paso.
6. Equipo para el tratamiento de líquidos con radiación gamma, según la reivindicación 5, caracterizado porque sobre dicho conducto de alimentación de gas, antes de su introducción en la boca superior del irradiador, está intercalado un intercambiador de calor para calentar el líquido a tratar.
7. Equipo para el tratamiento de líquidos con radiación gamma, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichas fuentes radiactivas son fuentes de radiaciones gamma puras, tal como Cobalto 60 ó Cloruro de Cesio 137.
8. Equipo para el tratamiento de líquidos con radiación gamma, según la reivindicación 7, caracterizado porque dicho depósito de descarga está sustancialmente a menor nivel que el nivel de entrada del líquido a tratar, siendo apto para el tratamiento continuo.



9. Equipo para el tratamiento de líquidos con radiación gamma, según la reivindicación 7, caracterizado porque dicho depósito de descarga sustancialmente todo por arriba del nivel de entrada del líquido a tratar, siendo apto para tratamiento por tandas (batch).
10. Equipo para el tratamiento de líquidos con radiación gamma, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque es aplicable a la esterilización, desinfección y/o acondicionamiento de soluciones y/o suspensiones.

**Ing. Jorge Aníbal FERNÁNDEZ**  
Responsable de Patentes  
COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA

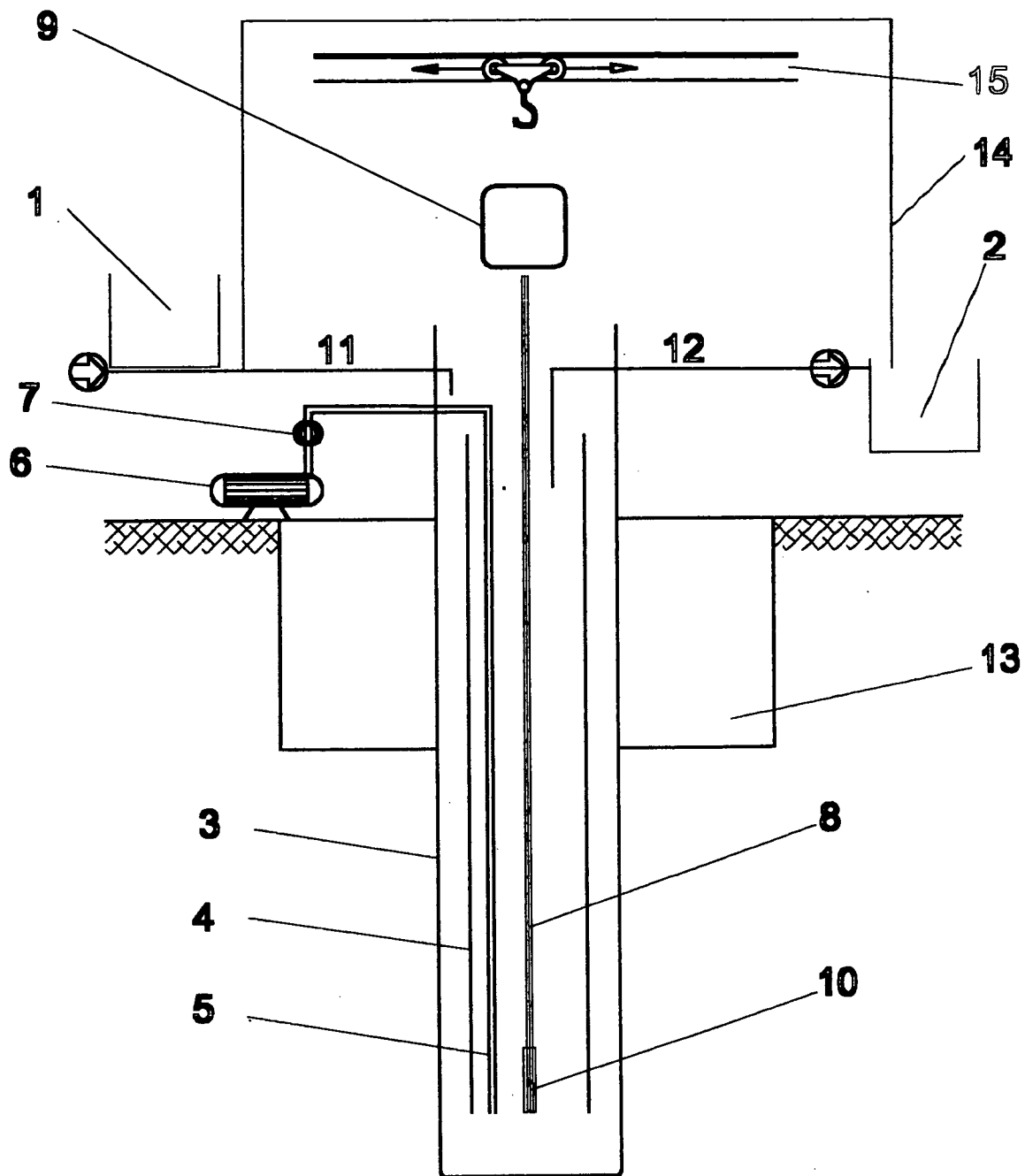


Figura 1

## RESUMEN

La presente invención se refiere a un equipo para el tratamiento de líquidos con radiación gamma, especialmente aplicable a la esterilización, desinfección y/o acondicionamiento de soluciones y/o suspensiones.

El equipo tiene un depósito de alimentación en el que está almacenado el líquido a tratar y un depósito de descarga en el que se almacena el líquido ya tratado, con la salida del primero y la entrada del segundo conectadas con la parte superior de un tubo exterior cerrado por su parte inferior, colocado en un pozo a modo de camisa, cuya profundidad está comprendida entre 20 y 500 metros; con un tubo central, de longitud ligeramente más corta que dicha camisa, concéntrico con ella, en cuyo interior se encuentran un conducto de alimentación de un gas, tal como oxígeno, aire, cloro o mezcla de ellos, proveniente de un compresor, y que se introduce en la boca superior de dicho tubo exterior, y un tubo portafuente en el que se puede cargar y descargar las fuentes radiactivas, a través de un dispositivo automático ubicado por sobre la boca superior del tubo exterior. El pozo puede estar ensanchado concéntricamente en su boca, formando una cámara multipropósito.

La alimentación de gas puede incluir un intercambiador de calor, intercalado antes de su introducción en la boca superior del tubo exterior. Las fuentes radiactivas pueden ser fuentes de radiaciones gamma puras, tal como Cobalto 60 ó Cloruro de Cesio 137.