

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 533**

51 Int. Cl.:

**A61L 2/22** (2006.01)

**A61L 2/24** (2006.01)

**A01N 25/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.08.2006 E 06760968 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2012 EP 1919520**

54 Título: **Desinfección de espacios**

30 Prioridad:

**04.08.2005 AU 2005904181**  
**04.08.2005 AU 2005904196**  
**04.08.2005 AU 2005904198**  
**15.02.2006 AU 2006900748**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.03.2013**

73 Titular/es:

**SABAN VENTURES PTY LIMITED (100.0%)**  
**UNIT 24 566 GARDENERS ROAD**  
**ALEXANDRIA NSW 2015, AU**

72 Inventor/es:

**ERICKSON, GARY**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 398 533 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

Desinfección de espacios

### CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un método y aparato para desinfectar o descontaminar grandes superficies o espacios expuestos que pueden encontrarse infectados por bacterias, hongos, virus o esporas fúngicas o bacterianas.

Cuatro documentos relevantes a este campo tecnológico son la patente US nº 6.379.616, que da a conocer la utilización de peróxido para la desinfección por ultrasonido; la patente US nº 4.296.068, que da a conocer la utilización de partículas pulverizadas en aire caliente para esterilizar recipientes de alimentos; la patente US nº 6.656.426, que da a conocer un procedimiento en el que se consigue la esterilización mediante la concentración de un esterilizante en el interior de una cámara de esterilización al vacío, y el documento US nº 2004/040005240 da a conocer una niebla esterilizadora.

El espacio que debe desinfectarse puede ser una cámara, por ejemplo un recipiente de envío, un quirófano o una sala de un hospital, el interior de una aeronave, o puede ser un centro comercial, sistema de metro, almacén, silo u otro espacio cerrado o semicerrado. Las superficies expuestas pueden ejemplificarse en las superficies de las paredes o particiones que definen el espacio, o en superficies de trabajo, superficies de maquinaria, conductos de un sistema de aire acondicionado, u otras superficies interiores o que pueden encontrarse cerradas o parcialmente cerradas, por lo menos temporalmente, para el presente propósito.

### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Cualquier comentario de la técnica anterior durante toda la memoria no debe considerarse en modo alguno una admisión de que dicha técnica anterior es ampliamente conocida o que forma parte del conocimiento general común del campo.

El método utilizado más comúnmente para desinfectar dichos grandes espacios y superficies implica la utilización de gases tales como el ozono o el dióxido de cloro, los cuales son oxidantes o corrosivos y tóxicos, o puede implicar gases tales como el óxido de etileno o aldehídos tales como el glutaraldehído o el formaldehído, los cuales son extremadamente tóxicos y que potencialmente dejan residuos perjudiciales sobre las superficies. En ocasiones se utiliza vapor, que resulta peligroso para el operador debido a las elevadas temperaturas implicadas y deja una densa humedad sobre las superficies, lo que puede conducir a corrosión.

Desde un punto de vista sanitario y medioambiental, resultaría preferible utilizar peróxido de hidrógeno o ácido peracético como desinfectante. Hasta ahora, tal como se comenta en Ronlan, patente US nº 6.500.465, los aerosoles finos de alta densidad (diámetro de gota de aerosol inferior a 50 micrómetros) de ácido peracético o de peróxido de hidrógeno que resultan adecuados para la desinfección sólo se han considerado estables con una humedad relativa del 100%.

Asimismo, hasta ahora los aerosoles han adolecido del problema general de que no resultaban efectivos para penetrar en las superficies cubiertas. Lo anterior implica que los cierres de las puertas, las bisagras y similares, así como superficies ocluidas tales como, por ejemplo, el área de suelo debajo de una silla, podían alojar organismos.

Otro problema es que las partículas de aerosol tienden a depositarse y mojar las superficies sobre las que caen, dejando un residuo no deseable sobre la superficie, que debe limpiarse.

### OBJETIVO DE LA INVENCION

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un método para desinfectar un área grande o para desinfectar un volumen y que evite o alivie por lo menos algunas de las desventajas de la técnica anterior. Es un objetivo adicional de la adición proporcionar un aparato mejorado y fumigantes mejorados para llevar a cabo el método.

La desinfección de un volumen se refiere a que se desinfectan el aire en el volumen y los organismos, en caso de encontrarse suspendidos en el aire.

Es un objetivo de realizaciones preferentes poder desinfectar superficies de cámaras tales como quirófanos, salas hospitalarias, cámaras frigoríficas, refrigeradores, furgonetas, contenedores marítimos y áreas de fábrica en las que la desinfección es obligatoria, y preferentemente llevar a cabo la desinfección por medios que sean escalables.

A menos que el contexto indique claramente lo contrario, en la totalidad de la descripción y reivindicaciones, los términos "comprende", "comprendiendo" y similares deben interpretarse en un sentido inclusivo, y no exclusivo o exhaustivo; es decir, en el sentido de "incluir, aunque sin limitación".

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Según un primer aspecto, la presente invención proporciona un método para desinfectar un área o un volumen según la reivindicación 1.

En realizaciones preferentes, el nebulizado es una solución de peróxido de hidrógeno en agua, deseablemente a una concentración inicial del 35% o inferior. Si se desea, el método puede esterilizar dicha superficie, o las superficies que contiene dicho volumen.

A continuación, se describe más particularmente la invención únicamente a título de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

Con referencia a la fig. 1, se muestra esquemáticamente una primera realización de la invención. En la fig. 1 se muestra en sección transversal vertical una cámara 1 que debe desinfectarse. La cámara 1 está definida por paredes 2, 3, suelo 4 y techo 5 (no se muestran las paredes restantes ni la entrada). Dentro de la cámara se encuentra un nebulizador ultrasónico 6. El nebulizador 6 se alimenta en el presente ejemplo con una solución al 35% de peróxido de hidrógeno en agua, contenida en un depósito 7, por una línea de alimentación 8. El nebulizador 6 aspira aire por la entrada de aire 9; en el presente ejemplo desde el interior de la Cámara 1. El nebulizado generado por el nebulizador 6 sale por la salida de nebulizado 10 y es conducido por un conducto 11 en el lado de aspiración del ventilador 12 y bombeado desde el lado de descarga del ventilador 12 a un calefactor 13. El nebulizado procedente del nebulizador 6 pasa sobre un elemento calefactor en el calefactor 13 y es enviado desde la salida 14 del calefactor por un conducto 15 hasta un dispersor 16, desde el cual permea el volumen de la cámara. Una unidad de eliminación de humedad 20 succiona aire del interior de la cámara 1 en 21, lo enfría y deshumidifica y lo devuelve a la sala a una temperatura y humedad relativa predeterminadas. En el presente ejemplo, la unidad de eliminación de humedad 20 es un sistema de aire acondicionado.

Durante el funcionamiento, el nebulizador 6 nebuliza una solución que comprende peróxido de hidrógeno en agua desde el depósito 7, formando un nebulizado de partículas finamente divididas de solución en el flujo de aire.

El dispersor 16 puede estar constituido por uno o más deflectores, que pueden ser fijos o impulsados o pueden ser otros medios, tales como un ventilador, para la dispersión del nebulizado. En la presente realización de la invención, el vapor de agua extraído del nebulizado durante el paso por el calefactor 13 es eliminado de la cámara 1 por el sistema de aire acondicionado 20 a una presión igual o superior a la atmosférica, que extrae el nebulizado y el vapor de agua de la sala, elimina el vapor del agua y devuelve el nebulizado frío al interior del espacio.

El nebulizado tratado consiste de partículas que presentan un tamaño menor (nanopartículas) que las partículas no tratadas que produce el nebulizador (micropartículas) y que, por lo tanto, presentan una tendencia mucho más baja a depositarse, saliendo del flujo de gas. Las partículas más pequeñas presentan además una tasa de difusión y capacidad de penetrar en espacios cubiertos mucho mayores. El nebulizado tratado presenta una concentración mucho más alta que el nebulizado o solución de alimentación no tratados.

En la presente aplicación, el sistema de aire acondicionado puede adoptar la forma de un sistema de conductos para una sala, o puede ser una unidad portátil situada en la sala. No es necesario que la unidad utilice un condensador sino que puede utilizar, por ejemplo, un sistema desecador, tal como un sistema de doble ciclo que absorba humedad durante un ciclo y después se seque extrayendo la humedad hacia el exterior durante un segundo ciclo, mientras simultáneamente una unidad paralela absorbe humedad, o un dispositivo tal como el mostrado en la figura 4, en el que un flujo de nebulizado entra en el conducto 171 en 173 y sale en 174 y un contraflujo de aire o de otro gas seco 176 pasa por cualquiera de los lados de una membrana semipermeable 172. Las gotas de nebulizado que salen por 174 se encuentran más concentradas que en el momento de entrar por 173. Puede utilizarse un destructor catalítico para eliminar el exceso de peróxido en la cámara. El depósito, nebulizador, ventilador y calefactor pueden combinarse en una unidad portátil que puede desplazarse de cámara a cámara, y si se desea, puede hacerse portátil un sistema separado de secado o acondicionado del aire, para la utilización en la misma cámara que el nebulizador o en combinación con la unidad nebulizadora. A continuación se describe una realización preferente a título de ejemplo. En esta realización se utiliza peróxido de hidrógeno al 35% en agua como el biocida. Los componentes del dispositivo son: una serie de nebulizadores (6 x transductores de 2 cm de diámetro en disposición circular), un elemento calefactor, un primer y un segundo ventilador y un sistema deshumidificador. El deshumidificador utilizado es una pequeña unidad de aire acondicionado situada convenientemente dentro del espacio. El propósito del primer ventilador es impulsar nanopartículas del calefactor hacia el interior del espacio y el propósito del segundo ventilador es garantizar una distribución uniforme del aerosol sobre todas las superficies en el

interior del espacio.

Se encontró que resultaba altamente deseable que los transductores se sincronizasen dentro de la serie; por el contrario, las formas de onda producidas potencialmente se cancelarían entre sí dentro del líquido, resultando en una producción ineficiente de nebulizado peróxido para el calefactor.

#### Ejemplo 1

Se llevaron a cabo ensayos en un volumen de 8 metros cúbicos de forma cúbica.

Las muestras se recubrieron con un inóculo a niveles de aproximadamente log 6 y se secaron al aire durante 2 horas sobre una placa Petri de plástico (Techno-Plas, Australia) en una campana de flujo laminar. Las muestras se dispusieron en diversas posiciones en la sala, incluyendo sobre las paredes, suelo y techo. En el ejemplo, posteriormente, las muestras se dispusieron en el centro de la pared contigua a la esquina y sobre el suelo aproximadamente en el centro de la sala y se expusieron a nebulizado de peróxido de hidrógeno tratado tal como se ha descrito en referencia a la fig. 1.

A menos que se indique lo contrario, las condiciones operativas fueron las siguientes:

Solución:	peróxido al 35%
Temp.:	25 grados
HR:	fluctuante entre 45% y ~65%. En ocasiones del 75%
Serie de nebulizadores	2,4 MHz
Vapor de peróxido:	300 a 500 ppm
Flujo de aire después de calefactor:	400 a 600 metros cúbicos por hora.
Temp. del calefactor:	80 a 90 grados
Liberación de peróxido:	En condiciones óptimas, aproximadamente 0,75 gramos por metro cúbico por minuto, es decir, 12,6 gramos para la sala de 8 metros cúbicos.

Los resultados obtenidos para las diversas bacterias fueron los siguientes:  
(En las tablas, "ENPR"=excesivamente numeroso para el recuento, "NR"=no realizado)

La Tabla 1 muestra los resultados de un experimento en el que se utilizaron portadores abiertos.

La Tabla 2 muestra el resultado para las mismas condiciones excepto en que los portadores se encontraban en placas Petri cerradas, es decir, placas con tapas. Las placas Petri cerradas permiten la penetración por huecos muy estrechos. Las placas y tapas están diseñadas específicamente para permitir el intercambio de gases con el ambiente de la incubadora, manteniendo la placa libre de la contaminación microbiana externa.

Las Tablas 3 y 4 muestran los resultados para *Aspergillus niger*.

#### Ejemplo 2

Se repitió el ensayo del Ejemplo 1 en una cámara de 69 m<sup>3</sup> bajo sustancialmente las mismas condiciones, excepto según lo mostrado en la Tabla 5.

La Tabla 5 muestra la escalabilidad del procedimiento a una sala de 69 metros cúbicos. En general, los resultados con *Bacillus stearothermophilus* demuestran que pueden obtenerse reducciones superiores a 6 log a una concentración de 550 ppm tanto en las paredes como en el suelo.

#### Ejemplo 3

Se recirculó aire a través de un sistema destructor catalítico (que en el presente ejemplo utilizaba una mezcla de óxidos metálicos, entre ellos óxido de aluminio) para "descontaminar" la sala mediante eliminación del exceso de peróxido. De otra manera, el peróxido puede degradarse más lentamente mediante recirculación del aire seco acondicionado dentro del espacio, o posiblemente incrementando la temperatura para ayudar a facilitar el proceso. Se requirió aproximadamente una hora para reducir los niveles de vapor de peróxido a aproximadamente 10 ppm desde un máximo de aproximadamente 400 a 700 ppm en una sala de 16 metros cúbicos. Se requirió mucho más tiempo para rebajar en un grado significativo la concentración final de 10 ppm.

ES 2 398 533 T3

Tabla 1

Especie	Volumen de la sala	Nivel de vapor de peróxido (ppm)	Tiempo de contacto (min.)	Localización	
				Suelo (factor logarítmico de reducción)	Pared (factor logarítmico de reducción)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (portadores abiertos)	8 metros cúbicos	50	2,5		
			5	ENPR	3,5
			10	ENPR	3,6
			20	ENPR	4,3
		200	2,5		
			5	NR	NR
			10	4,4	5,7
			20	5,2	5,7
		350	2,5		
			5	3,4	5,7
			10	5,7	5,7
			20	6,1	4,4
	5	6,1	5,8		
	10	6,1	6,1		
	20	6,1	6,1		

Tabla 2

Especie	Volumen de la sala	Nivel de vapor de peróxido (ppm)	Tiempo de contacto (min.)	Localización	
				Suelo (factor logarítmico de reducción)	Pared (factor logarítmico de reducción)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (portadores cerrados)	8 metros cúbicos	300	5		
			10	NR	6,7
			20	NR	6,3
				5,8	6,7

Tabla 3

Especie	Volumen de la sala	Nivel de vapor de peróxido (ppm)	Tiempo de contacto (min.)	Localización	
				Pared (factor logarítmico de reducción)	Pared (factor logarítmico de reducción)
<i>Aspergillus niger</i>	8 metros cúbicos	250	5	Portadores abiertos	Portadores cerrados
			10	6,3	5,1
			20	6,3	6,3
			30	6,3	6,3
		500	5		
			10	6,9	6,9
			20	6,9	6,9
			30	6,9	6,9

Tabla 4

Especie	Volumen de la sala	Nivel de vapor de peróxido (ppm)	Tiempo de contacto (min.)	Localización			
				Suelo (factor logarítmico de reducción)		Pared (factor logarítmico de reducción)	
<i>Aspergillus</i>	8 metros			Portadores	Portadores	Portadores	Portadores

ES 2 398 533 T3

<i>niger</i>	cúbicos			abiertos	cerrados	abiertos	cerrados
		350	15	6,5	6,1	5,9	5,7
		550	15	6,7	6,6	6,7	6,3
			20	7,5	7,5	7,5	7,5
			30	7,5	7,5	7,5	6,6

Tabla 5

Especie	Volumen de la sala	Nivel de vapor de peróxido (ppm)	Tiempo de contacto (min.)	Localización	
				Suelo (factor logarítmico de reducción)	Pared (factor logarítmico de reducción)
<i>Aspergillus niger</i>	69 metros cúbicos	500			
		cerrado	30	6,7	6,7
		abierto	30	6,7	6,7

## REIVINDICACIONES

1. Método para desinfectar un volumen o superficies limitantes de un volumen, que comprende las etapas de:
  - (1) nebulizar una solución que comprende un agente biocida en un solvente para formar un nebulizado de partículas finamente divididas de la solución en un flujo de gas, incluyendo dicha solución un solvente que presenta un punto de ebullición inferior al del agente esterilizante,
  - (2) someter el nebulizado a energía de un tipo y durante un tiempo suficiente para vaporizar el solvente con preferencia al agente esterilizante, siendo proporcionada dicha energía por medios de elementos calefactores, infrarrojos, láser, microondas, RF u otros medios generadores de radiación; medios de calentamiento por inducción; medios intercambiadores de calor; medios de conducción; medios de convección o medios de transferencia de energía mecánica, mediante los que se incrementa la concentración del agente en las partículas de nebulizado,
  - (3) eliminar el solvente vaporizado en la etapa 2 del flujo de gas a una presión igual o superior a la atmosférica, y
  - (4) exponer dicho volumen o superficies a nebulizado de la etapa 3 durante un tiempo suficiente para esterilizar dicho volumen o superficies.
2. Método según la reivindicación 1, en el que el nebulizado es una solución de peróxido de hidrógeno en agua.
3. Método según la reivindicación 2, en el que el peróxido de hidrógeno nebulizado en la etapa 1 se encuentra a una concentración inicial de 35% o inferior.
4. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la etapa (3) se lleva a cabo mediante el control de la humedad relativa en dicho volumen o en proximidad a dicha superficie hasta una humedad relativa de entre 20% y 70%.
5. Método según la reivindicación 4, en el que la humedad relativa en la etapa 3 se controla hasta un nivel de entre 45% y 65%.
6. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las partículas de nebulizado presentan un diámetro medio inferior a 1 micrómetro.
7. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la temperatura en el volumen se mantiene entre 20 y 30 grados centígrados.
8. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el nebulizador peróxido se libera en el volumen a un caudal de entre 0,5 y 1,0 gramos/metro cúbico de volumen que debe desinfectarse.
9. Aparato para llevar a cabo un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende, en combinación:
  - (1) medios adaptados para producir un nebulizado que comprende partículas finamente divididas de una solución suspendida en un gas, comprendiendo la solución un soluto y un solvente,
  - (2) medios para proporcionar suficiente energía al nebulizador para eliminar selectivamente por lo menos parte del solvente en forma de vapor, siendo proporcionada dicha energía por medios de elementos calefactores, infrarrojos, láser, microondas, RF u otros medios generadores de radiación; medios de calentamiento por inducción; medios intercambiadores de calor; medios de conducción; medios de convección o medios de transferencia de energía mecánica, mediante los que se incrementa la concentración de soluto en las partículas de nebulizado, y
  - (3) medios para separar el vapor de solvente del nebulizado tras la etapa 2 a presión atmosférica,
  - (4) medios para poner en contacto la superficie que debe esterilizarse con el nebulizado de la etapa 3.
10. Aparato según la reivindicación 9, que comprende además medios para controlar la energía proporcionada en la etapa (2) con el fin de garantizar que el solvente se vaporiza con preferencia al soluto y que se vaporiza una cantidad relativamente reducida del soluto.
11. Aparato según la reivindicación 10, en el que los medios para la nebulización utilizados en la etapa 1 se seleccionan de entre el grupo que comprende nebulizadores ultrasónicos, sprays, nebulizadores de chorro y nebulizadores piezoeléctricos, operados continua o cíclicamente.
12. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que la etapa de eliminación de vapor se lleva a cabo por medios seleccionados de entre medios para pasar el gas por un agente secante, desecante o por tamices moleculares adecuados, membranas, medios para el paso por una centrifuga o medios de separador ciclónico adecuados.

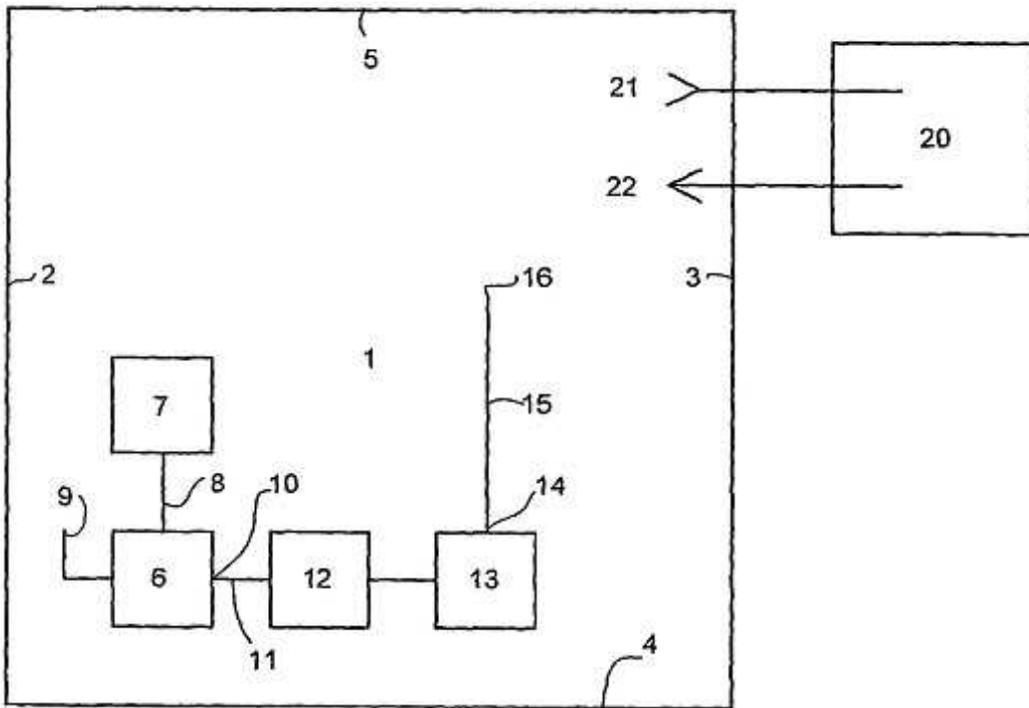


Figura 1

FIGURA 2

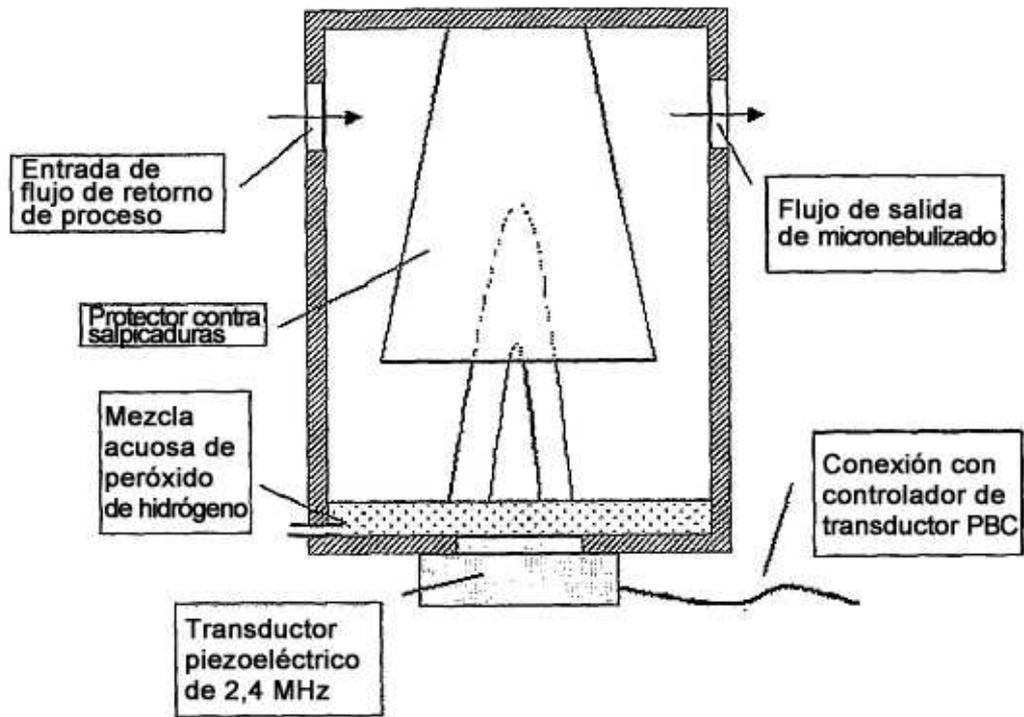


FIGURA 3

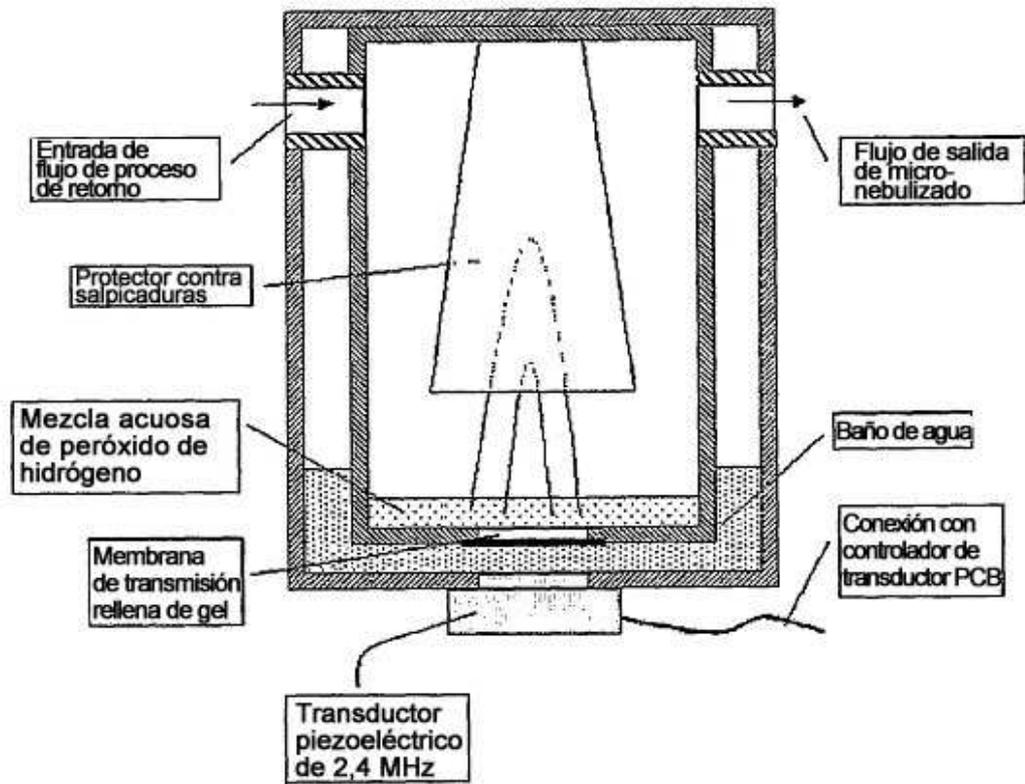


FIGURA 4

