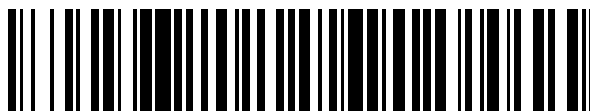


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 532 261**

51 Int. Cl.:

H05H 1/46 (2006.01)

H01J 37/32 (2006.01)

H05B 6/68 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2005** **E 05850568 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.12.2014** **EP 1829438**

54 Título: **Dispositivo de esterilización por plasma gaseoso**

30 Prioridad:

23.12.2004 FR 0413818

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.03.2015

73 Titular/es:

**SATELEC-SOCIETE POUR LA CONCEPTION DES
APPLICATIONS DES TECHNIQUES
ELECTRONIQUES (100.0%)
ZONE INDUSTRIELLE DU PHARE, 17, AVENUE
GUSTAVE EIFFEL
F-33700 MERIGNAC, FR**

72 Inventor/es:

**REGERE, PAUL;
RICARD, ANDRÉ y
COUSTY, SARAH**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 532 261 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

Dispositivo de esterilización por plasma gaseoso.

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo de esterilización destinado en particular a instrumentos médicos del tipo que hacen uso de un plasma gaseoso.

Se recordará que en las técnicas de esterilización que hacen uso de un plasma de este tipo, se utiliza un gas, que en sí mismo no presenta propiedades bactericidas, que se somete a un campo eléctrico suficientemente elevado como para provocar su ionización y la disociación de sus moléculas. El gas producido aguas abajo del plasma, denominado "gas de posdescarga", presenta propiedades esterilizantes. Este gas se introduce en una cámara de tratamiento en la que ejerce su acción bactericida sobre los instrumentos que se van a esterilizar.

- 15 En el estado anterior de la técnica, se han propuesto dos vías principales que permiten producir unos campos eléctricos cuya intensidad sea suficiente para provocar la emisión del plasma, a saber, las corrientes de alta frecuencia (corrientes HF) y las microondas.

La técnica de las corrientes de alta frecuencia adolece del inconveniente de utilizar unos electrodos que se desgastan y que no permiten obtener una buena estabilidad del dispositivo de modo que este último se debe reajustar permanentemente.

La técnica de las microondas no adolece de estos inconvenientes pero, no obstante, no está exenta de determinadas limitaciones, en particular en cuanto a la vida útil y a la estabilidad de frecuencia del magnetrón que genera las microondas.

- 25 En efecto, se sabe que una fuente de microondas está constituida por un magnetrón que suministra su energía a un guíaondas que la transmite a una cavidad resonante que absorbe energía, en la que se desea efectuar un determinado trabajo. Esta cavidad absorbe así una determinada parte de la energía emitida, y una parte de la energía restante se refleja hacia el magnetrón. Ahora bien, la vida útil de éste está directamente relacionada con esta potencia reflejada. En efecto, si esta última es demasiado importante, genera una subida de temperatura del magnetrón que puede ir hasta la rotura del filamento del mismo.

Ahora bien, en el caso en el que, en el contexto industrial, se desee producir un plasma gaseoso, en particular con el fin de utilizar el gas de posdescarga procedente del mismo para realizar la esterilización de instrumentos quirúrgicos, es importante que el magnetrón disponga de una vida útil importante compatible con la admitida comúnmente en el ámbito de las industrias médicas. Ahora bien, por definición, la potencia absorbida en la cavidad resonante es esencialmente variable ya que depende de la masa de los instrumentos que se van a esterilizar. En consecuencia, es importante por lo tanto que el magnetrón pueda funcionar con una potencia reflejada correspondiente a su potencia total (lo cual corresponde a una cavidad resonante casi vacía) y ello un número importante de veces sin experimentar daños irreversibles.

Por otro lado, se sabe también que la excitación de un plasma gaseoso mediante microondas requiere una frecuencia rigurosamente estable porque la cavidad resonante presenta un coeficiente de calidad muy pronunciado, de modo que si la frecuencia se desvía, el dispositivo se desajusta y la potencia transmitida al plasma gaseoso ya no es desde ese momento suficiente para garantizar su mantenimiento.

El documento US nº 5.325.020 describe un dispositivo de esterilización por plasma que comprende un magnetrón para la ionización de un gas.

- 50 La presente invención presenta como objetivo proponer un generador de microondas destinado a la producción de un plasma gaseoso que palie estos inconvenientes garantizando una excelente estabilidad de funcionamiento y una vida útil óptima de su magnetrón.

La presente invención presenta por lo tanto como objeto un dispositivo de producción de un plasma gaseoso mediante la ionización de un gas por medio de una fuente de microondas de potencia nominal determinada, que comprende un magnetrón, que recibe su energía eléctrica de un circuito de alimentación, caracterizado por que el circuito de alimentación comprende unos medios para limitar la potencia suministrada al magnetrón a un valor igual como máximo a una cuarta parte de la potencia nominal del magnetrón. Preferentemente, esta potencia estará comprendida entre una décima parte y una cuarta parte de la potencia nominal del magnetrón.

Preferentemente, la potencia suministrada por el circuito de alimentación del magnetrón será asimismo como máximo igual a una cuarta parte del producto de la potencia nominal del magnetrón por el coeficiente de reflexión de este último.

- 65 El dispositivo según la invención podrá comprender unos medios adecuados para limitar la potencia suministrada al magnetrón, que sean tales que la temperatura de los mismos no supere los 80°C.

La presente invención es particularmente interesante en el contexto de los costes de realización por que permite hacer uso de los circuitos existentes en el mercado en el ámbito doméstico y que, debido a su fabricación a escala muy grande, presentan un precio de coste particularmente competitivo. Un inconveniente de dichos circuitos cuando se desea utilizarlos en determinados ámbitos tales como el ámbito médico de la esterilización es que, por un lado, están dotados de una potencia importante del orden de 800 W, mientras que en el ámbito de la esterilización, la potencia absorbible por la cavidad de tratamiento es del orden de solamente 100 W y que, por otro lado, son de fiabilidad reducida.

Por lo que respecta al exceso de potencia, evidentemente se entiende que no es concebible utilizar tal cual un circuito de este tipo ya que la potencia reflejada, que sería entonces del orden de 700 W, tendría como efecto inmediato provocar un calentamiento del magnetrón que conllevaría su destrucción.

Por lo tanto, para utilizar unos circuitos de este tipo es necesario limitar su potencia. Por otro lado, se sabe que los magnetrones deben poder disponer, para su cebado, de un pico de tensión de un valor relativamente elevado, del orden de 3 a 4 kV.

Esta limitación de potencia se debe efectuar por lo tanto sin perjudicar notablemente el pico de tensión necesario para la activación del magnetrón.

Según la invención, se limitará la potencia de alimentación del magnetrón, lo cual tendrá como efecto limitar la energía reflejada hacia el mismo, y esta limitación se producirá sin reducir la tensión de pico necesaria para el cebado.

Una manera particularmente interesante de disminuir la potencia eléctrica proporcionada al magnetrón al tiempo que se mantiene dicha tensión de pico en un valor suficiente es utilizar un duplicador de tensión que pone en práctica un diodo y un condensador dispuestos en serie en los bornes del arrollamiento secundario y utilizar un condensador de un valor suficientemente bajo como para hacer que se reduzca la tensión. Se ha constatado que en estas condiciones se disminuía suficientemente la potencia proporcionada por el magnetrón para garantizar una fiabilidad suficiente del mismo al tiempo que se preserva su tensión de pico de cebado.

Se sabe que los magnetrones están caracterizados por un coeficiente que caracteriza su potencia máxima admisible y que es la razón de ondas estacionarias (ROS):

$$ROS = \frac{1+r}{1-r}$$

siendo r el coeficiente de reflexión que es igual a la razón de la potencia reflejada con respecto a la potencia emitida.

Se constata así que la energía que puede ser disipada térmicamente por un magnetrón es proporcional a su potencia. Así, sabiendo que la ROS media para un magnetrón es del orden de 4, el coeficiente de reflexión r correspondiente es de 0,6, de modo que un magnetrón de una potencia nominal de 800 vatios tendrá una potencia reflejada admisible de 480 vatios, mientras que este mismo valor para un magnetrón de una potencia nominal de 300 vatios sólo sería de 180 vatios.

En estas condiciones, si se admite que la potencia necesaria para una operación determinada, tal como por ejemplo una esterilización, es de 100 vatios y si se desea que el dispositivo pueda disipar sin problemas el 100% de la potencia recibida (lo cual corresponde sustancialmente al caso de un recinto resonante vacío), bastará con que la potencia P_d suministrada al magnetrón sea como máximo igual a:

$$P_d = P_n \cdot r$$

siendo P_n la potencia nominal del magnetrón.

Cabe destacar que en el caso de una utilización de un magnetrón de tipo doméstico, al presentar éste una potencia nominal de aproximadamente 800 vatios, presentará una potencia reflejada admisible de 480 vatios, de modo que podrá perfectamente garantizar con fiabilidad la producción de un plasma con fines de esterilización necesitando una potencia de 100 W.

Se ha constatado así que, en estas condiciones, la subida de temperatura del magnetrón era muy baja, lo cual procuraba entonces una excelente estabilidad de frecuencia que permitía la producción por el mismo de un plasma cuando la potencia suministrada al magnetrón estaba comprendida entre una décima parte y una cuarta parte de su potencia nominal.

Se describirá a continuación a modo de ejemplo no limitativo una forma de realización de la presente invención, haciendo referencia al dibujo adjunto, en el que:

La figura 1 es una vista esquemática de un dispositivo según la invención.

La figura 2 es una curva que muestra la variación de la potencia suministrada al magnetrón en función del valor de la capacidad del condensador de los medios de alimentación.

5 La figura 3 es una curva que representa la variación de la tensión en función del tiempo en los bornes del magnetrón en un dispositivo de tipo del representado en la figura 1.

La figura 4 es una vista esquemática de una variante de realización de la invención.

10 En la figura 1 se ha representado un dispositivo de alimentación adecuado para proporcionar a un magnetrón la energía que necesita para producir un plasma gaseoso. Este plasma gaseoso está destinado en particular, por medio de su gas de posdescarga, a garantizar una función de esterilización.

15 La alimentación está constituida esencialmente por un transformador 1 de alimentación elevador de tensión, en una razón de aproximadamente 10, de modo que para una tensión de alimentación de cresta a cresta de 220 V se dispone en el secundario 1b del mismo de una tensión de cresta a cresta de aproximadamente 2200 V. En el circuito secundario 1b se han dispuesto en serie un condensador C y un diodo D, entre cuyos bornes A y B está conectado un magnetrón 7. Este magnetrón está unido mediante un guíadonda 8 a una cavidad resonante 9.

20 El diodo D y el condensador C constituyen un duplicador de tensión que permite multiplicar por 2 la tensión de salida del transformador 1 ya que durante la alternancia positiva el condensador C se carga y cuando la alternancia se vuelve negativa la tensión del condensador se suma al valor de tensión del mismo.

25 Se ha establecido una curva de la variación de potencia P proporcionada por el circuito de alimentación al magnetrón 7 en función del valor del condensador C. Se constata así en la figura 2 que la potencia P disminuye con el valor del condensador. Así, para un condensador C de 0,9 μ F, valor utilizado en una alimentación clásica de horno microondas doméstico, la potencia suministrada es de aproximadamente 900 W, mientras que si se lleva el valor del condensador C a 0,1 μ F esta potencia se reduce a 100 W que es un valor que corresponde al utilizado en el ámbito particular de la producción de un plasma gaseoso con vistas a una esterilización por su gas de posdescarga. Esto es
30 particularmente interesante ya que, incluso aunque la potencia se refleje totalmente, el valor de ésta se encontrará por debajo del valor de la potencia de retorno admisible que para un magnetrón de potencia nominal de 800 W es de 480 W.

35 Se constata así que, mediante una simple operación de sustitución de un componente tan simple y tan barato como un condensador, se puede adaptar una alimentación económica del mercado y transformarla de manera que a partir de ese momento sea adecuada para garantizar de manera fiable y eficaz la alimentación de un magnetrón destinado a un uso intenso en particular en los ámbitos médico e industrial.

40 Por otro lado, en la figura 3 se ha representado una curva que expresa la variación de la tensión en los bornes A y B de la alimentación del magnetrón. Se constata en la misma que el pico de tensión al inicio de la alternancia se mantiene adecuadamente, lo cual permite garantizar un cebado correcto del magnetrón.

45 Asimismo, según la invención, se puede realizar tal como se representa en la figura 4 una alimentación de doble alternancia del magnetrón. En este montaje se ha realizado un lazo que comprende dos diodos en serie, a saber, un primer diodo D1 y un segundo diodo D2, estando la salida del primero unida a la entrada del segundo, y dos condensadores C1 y C2. Un borne de salida E del transformador 1 está unido entre los dos condensadores C1 y C2, y el otro borne de salida F está unido, por medio de una resistencia R a la entrada del diodo D2. El magnetrón se alimenta entre el borne de entrada A' del primer diodo D1 y el borne de salida B' del segundo diodo D2. Un montaje de este tipo acumula los dos duplicadores de tensión, y la tensión suministrada entre los bornes A' y B' es la suma
50 de las tensiones en los bornes de los condensadores C1 y C2. En efecto, durante la alternancia positiva el condensador C1 se carga a través del diodo D1. Cuando la alternancia se vuelve negativa, el condensador C2 se carga a través del diodo D2.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de esterilización por un plasma gaseoso obtenido mediante la ionización de un gas, comprendiendo dicho dispositivo una fuente de microondas de potencia nominal (P_n) determinada, que comprende un magnetrón (7), un circuito de alimentación, una cavidad resonante (9) y un guiaondas (8), uniendo el guiaondas (8) el magnetrón (7) a la cavidad resonante (9), y recibiendo el magnetrón (7) su energía eléctrica del circuito de alimentación, caracterizado por que el magnetrón (7) presenta una potencia nominal de aproximadamente 800 W y necesita un pico de tensión del orden de 3 a 4 kV para el cebado, y por que el circuito de alimentación comprende unos medios para limitar la potencia (P_d) suministrada al magnetrón (7) a un valor igual como máximo a una cuarta parte de la potencia nominal (P_n) del magnetrón (7).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la potencia (P_d) suministrada por el circuito de alimentación al magnetrón (7) está comprendida entre una décima parte y una cuarta parte de la potencia nominal (P_n) del magnetrón.
3. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la potencia (P_d) suministrada por el circuito de alimentación al magnetrón es como máximo igual a una cuarta parte del producto de la potencia nominal (P_n) del magnetrón por el coeficiente de reflexión (r) de este último.
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende unos medios adecuados para limitar la potencia (P_d) suministrada al magnetrón, tales que la temperatura de éste no supere los 80°C.
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de alimentación del magnetrón comprenden unos medios duplicadores de tensión.
6. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado por que los medios duplicadores de tensión están constituidos por un diodo (D) y por un condensador (C) dispuestos en serie en los bornes de un transformador de alimentación (1), alimentándose el magnetrón (7) en los bornes del diodo (D).
7. Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado por que el valor del condensador (C) es próximo a 0,1 μ F.
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que los medios duplicadores de tensión están constituidos por un lazo formado por dos diodos en serie, a saber, un primer diodo (D1) y un segundo diodo (D2), estando la salida del primero unida con la entrada del segundo, y por dos condensadores (C1) y (C2), estando un borne de salida (E) del transformador (1) unido entre los dos condensadores (C1, C2) y estando el otro borne de salida (F) unido, por medio de una resistencia (R), a la entrada del segundo diodo (D2), alimentándose el magnetrón (7) entre el borne de entrada (A') del primer diodo (D1) y el borne de salida (B') del segundo diodo (D2).

