

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 354**

51 Int. Cl.:
A61C 19/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08716719 .3**
96 Fecha de presentación: **28.03.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2043548**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.04.2009**

54 Título: **DISPOSITIVO DE TRATAMIENTO DENTAL.**

30 Prioridad:
28.03.2007 EP 07006420
23.05.2007 EP 07010242
29.11.2007 EP 07023185

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.12.2011

73 Titular/es:
KREBBER, BURGHARDT
SCHANZWIESE 28
86899 LANDSBERG/LECH, DE

72 Inventor/es:
Krebber, Burghardt

74 Agente: **Ungría López, Javier**

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).

ES 2 370 354 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de tratamiento dental

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo para el tratamiento de los tejidos dentales duros y blandos, con un flujo de gas que contiene ozono. La presente invención se refiere también a un aplicador para dicho dispositivo. Por otra parte, se da a conocer un procedimiento de tratamiento de los tejidos dentales duros y blandos de un paciente mediante la aplicación de un flujo pulsante continuo de la capa de ozono. Por último, se divulga un procedimiento de tratamiento de un tejido dental de un paciente mediante la aplicación de un flujo continuo de un gas que contiene ozono.

Antecedentes de la invención

El documento US 2006/01 10710 describe una terapia de ozono endodóntica. Un sistema dental para el suministro de una solución a los dientes de un usuario que se conoce a partir del documento EP-A-1 506 746.

El deterioro del tejido dental duro es causado por microorganismos que se propagan en las proximidades de los tejidos dentales duros. La caries dental se basa en la disolución ácida del esmalte, la dentina o el cemento, como consecuencia del metabolismo de los microorganismos que viven dentro de los depósitos en los dientes conocidos como placa. Por otra parte, las infecciones de los tejidos dentales blandos son causadas por microorganismos que se propagan en el tejido dental blando.

Con el fin de interrumpir el progreso del deterioro del tejido dental duro, el tejido dental duro deteriorado, incluyendo los microorganismos, comúnmente se elimina mediante un tratamiento de perforación y las cavidades así formadas se cierran y se rellenan con un material de restauración. Tratamiento dental mediante la perforación de un diente causa malestar significativo y la ansiedad para el paciente. Por otra parte, el tratamiento de perforación no sólo elimina el tejido dental deteriorado, sino también el tejido dental sano. Además, los materiales utilizados para la restauración puede ser problemáticos, ya que por ejemplo, el oro y la cerámica son caros y presentan un reto técnico para el profesional, mientras que la amalgama es potencialmente tóxica y puede causar reacciones alérgicas. Por lo tanto, se desean procedimientos alternativos para el control de la proliferación de bacterias sobre y en el interior del tejido dental duro y blando.

En este contexto, se consideró la aplicación de ozono en el tejido dental.

El documento WO 02078644 sugiere el uso de ozono en el tratamiento de enfermedades dentales y orales. El ozono es un gas fuertemente oxidante que tienen efectos bactericidas. Sin embargo, el ozono es un gas altamente tóxico que puede llevar a una intoxicación severa cuando es inhalado por el paciente. Por lo tanto, la aplicación de ozono a tejidos dentales duros y blandos en la boca del paciente requiere dispositivos aplicadores que sean adecuados para la entrega de una concentración de ozono suficientemente alta al tejido dental deteriorado, mientras que al mismo tiempo, evitar la contaminación del paciente.

Se conoce un aplicador dental (OzonyTron disponibles en el mercado por Mymed, Alemania y DE 20 2005 012 281 U1) que genera pequeñas cantidades de gas de ozono en una boquilla de vidrio que se coloca en proximidad cercana al tejido dental a tratar. El ozono se difunde desde un orificio de la boquilla de modo que se forma un gradiente de concentración en el que una dosis bactericida eficaz del ozono sólo se puede esperar a una distancia de menos de 3 mm desde el orificio. De acuerdo con esta tecnología, no se utiliza un flujo de un gas que contiene ozono. Teniendo en cuenta que sólo pequeñas cantidades de ozono son generadas por el dispositivo, y dado que el tiempo de tratamiento no es superior a aproximadamente 40 segundos, se cree que el riesgo de contaminación del paciente con el ozono es aceptable a pesar de la utilización de un sistema abierto. Sin embargo, el ozono es, inevitablemente, inhalado por el paciente, ya que no se proporcionan medios para la eliminación de la capa de ozono gaseoso de la boca del paciente. Además, las microcorrientes debidas a la generación de ozono en un plasma dentro de la boquilla del aplicador colocado en la proximidad cercana al tejido dental pueden ser percibidas por el paciente como un efecto secundario incómodo. Por último, dado que la boquilla está hecha de una estructura de cristal delicado, el dispositivo puede romperse durante la aplicación del ozono.

Un aplicador dental adicional conocido es el que utiliza una copa de silicio sobre una superficie dental a tratar. La copa de silicio está conectada a una bomba de vacío para crear un vacío dentro de una cámara de tratamiento definido por la manga y la superficie dental a tratar. La copa de silicio forma un sello hermético cuando se aplica un vacío. Tan pronto como se ha establecido un vacío predeterminado, el dispositivo genera ozono y libera pequeñas cantidades dentro de la cámara de tratamiento para el tratamiento de la superficie dental. La generación de ozono es interrumpida cuando la presión dentro de la copa de silicio aumenta, lo que indica una fuga de la junta. Por lo tanto, el funcionamiento del aplicador depende de la calidad del sellado hermético formado entre la copa de silicio y la superficie dental a tratar. Teniendo en cuenta que las superficies dentales deterioradas pueden no ser capaces de formar un sello hermético debido a la topología complicada de la superficie, el sello hermético a menudo no se formará de forma fiable, de manera que la aplicación de ozono no se llevará a cabo de manera eficiente. Como

remedio, se proporcionan una amplia gama de tazas de silicona diferentes que dan lugar a otras complicaciones del procedimiento.

Los aplicadores dentales conocidos no son capaces de administrar de ozono durante un período prolongado de tiempo para que una cantidad significativa de ozono puede ser segura y eficazmente entregada al tejido dental deteriorado en el tratamiento de caries profundas, la gingivitis y la parodontitis.

Por otra parte, los aplicadores dentales conocidos no son capaces de tratar una gran superficie dental durante un período prolongado de tiempo sin el riesgo de contaminación del paciente.

Por último, los aplicadores dentales conocidos no son capaces de administrar ozono durante un período prolongado de tiempo a los tejidos blandos y la saliva de manera que una cantidad significativa de ozono puede ser segura y eficientemente suministrada y alcanzar tejidos dentales blandos infectados, parodontitis, gingivitis y mediante difusión en el tratamiento de granuloma.

Sumario de la invención

Es el problema de la presente invención proporcionar un dispositivo para el tratamiento seguro y eficaz de los tejidos dentales duros y blandos, con un flujo pulsante de ozono.

Un problema adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo para el tratamiento de los tejidos dentales duros y blandos, con un flujo pulsante de ozono durante un período prolongado de tiempo con un dispositivo que puede ser fácilmente llevado a mano y que no causa molestias al paciente.

Es un problema adicional de la presente invención proporcionar un dispositivo para el tratamiento de una gran superficie de los tejidos dentales duros y blandos o una superficie dental que es de difícil acceso, con un flujo pulsante de ozono durante un período prolongado de tiempo.

La presente invención proporciona un dispositivo definido por la reivindicación 2, para el tratamiento de los tejidos dentales duros y blandos, con un flujo pulsante continuo de un gas que contiene ozono, que comprende

- (a) un generador de ozono para la generación de un gas que contiene ozono,
- (b) una primera bomba que está en comunicación de flujo fluido con el generador de ozono para la generación de un flujo de un gas que contiene ozono,
- (c) un aplicador como se define en la reivindicación 1, que tiene una superficie adecuada para formar con el tejido dental y las encías a tratar y la pared interior del aplicador una cámara de tratamiento teniendo al menos un orificio de entrada en comunicación de flujo fluido con el generador de ozono y la primera bomba y teniendo al menos un orificio de salida, y
- (d) una segunda bomba que está en comunicación de flujo fluido con el orificio de salida del aplicador para eliminar el gas de la cámara de tratamiento, por lo que dicha segunda bomba tiene un segundo caudal y la primera bomba tiene un primer caudal donde la relación del segundo caudal respecto al primer caudal es de al menos 1,5: 1.

La presente invención se basa en el reconocimiento de que la caries dental, parodontitis, gingivitis y granuloma (pus en las raíces de los dientes o en las encías) y otros pueden ser tratados mediante la exposición de un tejido dental que sufre la proliferación de bacterias no deseadas a un flujo continuo de gas que contiene ozono, de preferencia un flujo pulsante continuo de un gas que contiene ozono. En el caso de caries dental profunda, parodontitis, gingivitis y granuloma, el ozono puede difundirse a través de la placa o de tejidos duros y blandos antes de llegar a los microorganismos.

Por otra parte, la presente invención se basa en el reconocimiento de que el éxito del tratamiento del espacio entre los dientes, los conductos radiculares, y de las caries puede ser significativamente aumentado cuando el espacio entre los dientes, los conductos radiculares, y las cavidades se trata con un flujo pulsante de un gas que contiene ozono.

La presente invención se basa además en el reconocimiento de que un flujo pulsante continuo de ozono puede ser aplicado a una superficie dental durante un período prolongado de tiempo sin el riesgo de contaminación del paciente cuando se utiliza una combinación de dos bombas de forma que una primera bomba que tiene un primer caudal introduce un gas que contiene de ozono en una cámara de tratamiento donde una segunda bomba que tiene un caudal superior elimina el gas que contiene ozono de la cámara de tratamiento incluyendo el aire que ha entrado en la cámara de tratamiento a través de porciones no herméticas de la junta entre la aplicador y el tejido dental o las encías. El aplicador dental que forma la cámara de tratamiento es prefabricado por una máquina de moldeado por inyección para aplicaciones repetidas de ozono en la prevención y/o el tratamiento de la caries dental, gingivitis, parodontitis y granuloma o cualquier infección en las encías.

La presente invención utiliza una presión parcial de ozono en el gas que contiene ozono que está en un rango

previamente inalcanzable cuando se aplica un vacío y demasiado peligroso para su uso en un sistema abierto. La alta presión parcial de ozono en el flujo continuo, pulsante de oxígeno proporcionado por el dispositivo de la presente invención fuerza el ozono profundamente en el tejido dental y las encías donde es posible un tratamiento eficaz de caries profundas, parodontitis gingivitis, y granuloma o cualquier otra infección de las encías sin la necesidad de tratamiento de perforación o cirugía. Por consiguiente, es posible interrumpir eficazmente la infección y el deterioro de los tejidos dentales o de las encías debido a la eliminación de bacterias, mientras que al mismo tiempo, evita el dolor y la ansiedad asociados con un tratamiento de perforación y la cirugía, así como evitando la pérdida innecesaria de tejido dental sano o de todos los dientes.

La presente invención proporciona también un aplicador para un dispositivo según la invención.

Breve descripción de las figuras

La figura 1 es una representación esquemática de una realización del dispositivo según la invención.

Descripción de las realizaciones preferidas

La presente invención proporciona un dispositivo para el tratamiento de un tejido dental y las encías con un flujo pulsante continuo de un gas que contiene ozono. El gas puede ser aire con un contenido de oxígeno en el rango de 20 a 99 por ciento por volumen. En consecuencia, el aire puro de preferencia puede ser utilizado para el generador de ozono o una mezcla que comprenda aire y gas oxígeno puro adicional.

El tejido dental a tratar incluye tejidos duros y blandos. El tejido duro incluye la dentina y el esmalte, así como cualquier restauración permanente provista en la dentina o el esmalte. El tejido blando incluye cualquier tejido en la boca que no es un tejido duro incluyendo las encías, el interior de cavidades que puedan formar los tejidos blandos. Tratamiento de los tejidos dentales, en el sentido de la presente invención incluye la exposición de las superficies dentales a moléculas de ozono en una concentración adecuada para controlar el crecimiento bacteriano. Preferiblemente, el tratamiento también incluye la penetración de la superficie dental por el ozono a fin de que el crecimiento de bacterias por debajo de la superficie del tejido dental y las encías pueda ser controlado. Puesto que las bacterias anaerobias se propagan en un ambiente donde el oxígeno no está disponible, el tratamiento de acuerdo con la presente invención, pueden ser dirigido a proporcionar una exposición de dichas bacterias incluso en dichos ambientes anaeróbicos. Para ello, el tejido dental es expuesto a una presión parcial de ozono durante un período prolongado de tiempo. En consecuencia, es posible no sólo para tratar y prevenir las caries y otras infecciones de la superficie, sino también controlar las bacterias que causan caries en las capas por debajo de la superficie de los tejidos dentales y de las encías.

El dispositivo según la invención consiste en un generador de ozono para la generación de un gas que contiene ozono. El generador de ozono puede ser un generador de ozono convencional que utiliza una descarga eléctrica para escindir las moléculas de oxígeno en un plasma. Preferiblemente, el generador de ozono permite controlar la velocidad de generación de ozono con el fin de ajustar la concentración de ozono en el gas que contiene ozono. El gas que contiene ozono generado por el generador de ozono tiene preferiblemente una concentración de ozono de 50 a 20.000 ppm, más preferiblemente una concentración de ozono de 100 a 10.000 ppm. Por razones de seguridad, el generador de ozono está dispuesto preferiblemente en serie con la primera y la segunda bomba de manera que el generador de ozono sólo se puede activar cuando las bombas están en funcionamiento de forma que un flujo de gas está presente lo que evita que el ozono sea descargado desde el generador de ozono de una manera incontrolada.

El dispositivo según la presente invención comprende, además, una primera bomba en comunicación de flujo fluido con el generador de ozono para la generación de un flujo de un gas que contiene ozono. Preferiblemente, la primera bomba (1) está dispuesta de manera que descarga una corriente de gas como aire en el generador de ozono para proporcionar un flujo continuo de gas que contiene ozono antes de la primera bomba. La primera bomba tiene un primer caudal.

Por otra parte, la primera bomba tiene una primera velocidad de bombeo. Preferiblemente, la primera bomba tiene una velocidad de bombeo en el rango de 1 a 10 l/min, más preferiblemente de 2 a 6 l/min.

El dispositivo según la presente invención comprende un aplicador disponible en diferentes tamaños teniendo una superficie adecuada para formar, con los tejidos dentales y las encías que se tratan, una cámara que tiene al menos un orificio de entrada en comunicación de flujo fluido con el generador de ozono y la primera bomba y teniendo al menos un orificio de salida que está en comunicación de flujo fluido con la segunda bomba.

El aplicador está prefabricado por máquinas de moldeado por inyección, disponibles en diferentes tamaños. Éste se va a utilizar para la fila completa de dientes, tanto para el maxilar superior e inferior. El aplicador puede ser en forma de U. El aplicador puede ser diseñado para adaptarse a casi todos los pacientes. En una implementación típica de un aplicador, el gas que contiene ozono es conducido a través de un orificio hacia los dientes frontales. El ozono fluye a la derecha y a la izquierda a lo largo de los dientes en la dirección de los extremos del aplicador. Un segundo

orificio en la parte frontal del aplicador puede estar conectado a conductos integrados invisibles en la pared del aplicador. Estos conductos pueden conducir a los extremos derecho e izquierdo del aplicador. En los extremos del aplicador estos conductos están abiertos hacia el interior del aplicador, desde donde el gas con el ozono restante es absorbido fuera del aplicador. Debido a la potencia de aspiración más alta de salida en comparación con la presión de entrada, nada de ozono se introduce en la boca del paciente. Por lo tanto, nada de ozono puede ser inhalado por el paciente. El aplicador debe ser de material esterilizable.

Por otra parte, el dispositivo de la presente invención puede comprender además un medio para atrapar la humedad que está en comunicación fluida con el orificio de salida del aplicador para eliminar el gas desde la cámara de tratamiento. Los medios para atrapar la humedad puede ser un contenedor donde el orificio de entrada está separado del orificio de salida para que la humedad se mantenga en el recipiente y la humedad se separe del gas que contiene ozono.

Por otra parte, el contenedor puede contener un agente desecante o una superficie fría para eliminar cualquier vapor de agua que quede en el flujo del gas que contiene ozono descargado de la cámara de tratamiento antes de entrar en la segunda bomba.

El dispositivo según la presente invención comprende, además, una segunda bomba en comunicación de flujo fluido con la salida de los medios para atrapar la humedad. La segunda bomba tiene un segundo caudal. La relación entre el segundo caudal respecto al primer caudal es al menos 1,5:1, preferentemente de 2:1. Por otra parte, la segunda bomba de preferencia tiene una velocidad de bombeo en el rango de 1,5 a 15 l/min.

En una realización, la activación de la segunda bomba es una condición necesaria para la posibilidad de activar el generador de ozono para que la contaminación del paciente pueda ser excluida.

El dispositivo de la presente invención puede comprender además medios de recuperación de ozono que están en comunicación fluida con el orificio de salida de la segunda bomba. Los medios de recuperación pueden contener un agente reductor que elimina cualquier resto de ozono en el flujo de un gas que contiene ozono descargado de la cámara de tratamiento.

El dispositivo de la presente invención comprende además uno o más medios de control para controlar el caudal de la primera y/o de la segunda bomba. El uno o más medios de control del dispositivo de la presente invención puede cambiar periódicamente la relación entre el primer caudal respecto al segundo caudal de forma que la velocidad del flujo continuo y por lo tanto la presión del gas que contiene ozono cambia periódicamente en la cámara de tratamiento. Por ejemplo, la segunda bomba se puede apagar cada 2 segundos durante 0,3 segundos. Por otra parte, uno o más medios de control pueden reducir de forma periódica el caudal seguido por un aumento del caudal de la bomba. La reducción y aumento del caudal puede ocurrir con una frecuencia de 1 a 200 ciclos por minuto, preferentemente de 20 a 40 ciclos, o, en otra realización, 30 ciclos por minuto. Los cambios periódicos de la velocidad del flujo continuo del gas que contiene ozono en la cámara de tratamiento mediante el uno o más controles mejora el contacto de las superficies dentales en la cámara de tratamiento con el ozono y por lo tanto aumenta la eficiencia del tratamiento. Así el ozono puede penetrar en el espacio entre los dientes, los conductos radiculares, las caries y más.

En un dispositivo de la invención, el generador de ozono, la primera bomba, la segunda bomba, los medios de recuperación y los medios de control pueden ser proporcionados en una carcasa. En la parte frontal de la carcasa hay una tapa que forma hueco, que está conectado a la carcasa por una bisagra. La tapa es fácil de abrir y cerrar como una cámara hueca hermética de forma reversible. Durante el tratamiento del paciente la tapa está abierta y esto da acceso al panel frontal, donde están instalados todos los controles necesarios.

Tras el tratamiento del paciente, el dispositivo de la invención puede estar contaminado y debe ser esterilizado.

Para los propósitos de esterilización la cámara hermética de forma reversible se cierra y estando el interior de la cámara en comunicación fluida con el generador de ozono, donde la pared interna de la cámara al menos en parte comprende las superficies del aparato expuesto al medio ambiente durante el uso del dispositivo para el tratamiento de un tejido dental.

Con este propósito de esterilización, los medios para controlar el funcionamiento del generador de ozono, la primera bomba y la segunda bomba, cuando la cámara está hermética de forma reversible se sella se puede ajustar para introducir el ozono en la cámara hermética de forma reversible en un determinado período de tiempo. Durante este período, la cámara hermética de forma reversible puede contener además el aplicador, tubos u otros dispositivos contaminados.

Después del período de tiempo predeterminado, cualquier exceso de ozono contenido en la cámara hermética de forma reversible pueden ser eliminado, ya sea invirtiendo el sellado de la cámara, o mediante el uso de uno o más orificios en la carcasa previstos para la eliminación de ozono contenido en la cámara hermética de forma reversible después del tratamiento de las superficies del aparato expuestas al medio ambiente durante el uso del dispositivo

para el tratamiento de un tejido dental. La necesidad de equipos adicionales de esterilización no es necesaria.

5 Por otra parte, la carcasa puede comprender uno o varios orificios para la eliminación del ozono contenido en la cámara hermética de forma reversible después del tratamiento de las superficies del aparato expuestas al medio ambiente durante el uso del dispositivo para el tratamiento de un tejido dental.

10 El dispositivo según la presente invención puede ser parte de un sistema que comprende un dispositivo para el tratamiento de un tejido dental con un flujo pulsante continuo de un gas que contiene ozono, y una pluralidad de aplicadores.

El dispositivo para el tratamiento de un tejido dental con un flujo pulsante continuo de un gas que contiene ozono puede ser utilizado de la siguiente manera.

15 Antes de activar el generador de ozono, se coloca el aplicador en la boca del paciente de modo que se forma una cámara de tratamiento mediante la superficie interna del aplicador y el tejido dental duro y blando y las encías a tratar. Posteriormente, un flujo de gas puede ser iniciado mediante la activación de la primera bomba y la segunda bomba. Siempre que el flujo de gas se haya establecido, el generador de ozono puede ser activado. En consecuencia, el flujo de gas incluirá una cantidad de ozono a la que están expuestas la superficie dental y las encías en la cámara de tratamiento. El tratamiento de los tejidos dentales y las encías de un paciente mediante la aplicación de un flujo pulsante continuo de ozono durante un periodo de tiempo se puede aplicar durante un tiempo predeterminado ajustable en el intervalo de 1 minuto a 60 minutos. Durante el tratamiento del paciente, el flujo continuo de un gas que contiene ozono puede ser aplicado por pulsado de forma periódica cambiando la velocidad de flujo de gas.

25 La figura 1 muestra una representación esquemática de una realización preferida del dispositivo según la invención. Una primera bomba 1 está en comunicación fluida con un generador de ozono 2. La primera bomba 1 y el generador de ozono 2 pueden ser combinados en un único dispositivo para proporcionar un flujo de gas de ozono. El generador de ozono 2 se encuentra en comunicación de flujo fluida con el aplicador dental 3. El aplicador dental 3 está en comunicación de flujo fluida con medios para atrapar la humedad 4, que seca el flujo de gas desde el dispositivo dental. Los medios para atrapar la humedad 4 están en comunicación de flujo fluida con la segunda bomba 5. La salida de la segunda bomba 5, que es una bomba de succión para el aplicador, está en comunicación de flujo fluida con un medio de recuperación de ozono 6 para eliminar el exceso de ozono presente en el flujo de gas.

REIVINDICACIONES

1. Aplicador dental (3) para múltiples dientes para el tratamiento de los tejidos dentales duros y blandos, con un flujo continuo de un gas que contiene ozono, teniendo dicho aplicador una superficie adecuada para la formación con los tejidos dentales duros y blandos de múltiples dientes a tratar de una cámara de tratamiento con un orificio de entrada para ofrecer una comunicación de flujo fluida con un generador de ozono (2) y una primera bomba (1) y que tiene un orificio de salida por estar en comunicación de flujo fluida con una segunda bomba para extraer el gas de la cámara de tratamiento, por lo que el aplicador es prefabricado mediante moldeado por inyección.
2. Dispositivo para el tratamiento de un tejido dental con un flujo continuo de un gas que contiene ozono, que comprende
 - a) un generador de ozono (2) para la generación de un gas que contiene de ozono,
 - b) una primera bomba (1) está en comunicación de flujo fluida con el generador de ozono para la generación de un flujo de un gas que contiene ozono,
 - c) un aplicador (3) tal como se define en la reivindicación 1,
 - d) una segunda bomba (5) en comunicación de flujo fluida con el orificio de salida del aplicador para eliminar el gas de la cámara de tratamiento, donde dicha segunda bomba tiene un segundo caudal y la primera bomba tiene un primer caudal donde la relación del segundo caudal respecto al primer caudal es de al menos 1,5:1;
 - e) uno o más medios de control para controlar el caudal de la primera y/o la segunda bomba, en que uno o más medios de control, cambia periódicamente la relación entre el segundo caudal respecto al primer caudal para que la velocidad y en consecuencia la presión del flujo continuo de un gas que contiene ozono cambia periódicamente en la cámara de tratamiento.
3. Dispositivo según la reivindicación 2, en el que uno o más medios de control periódicamente reduce el caudal seguido de un aumento del caudal de la bomba.
4. Dispositivo según la reivindicación 3, en el que la reducción y el aumento del caudal se produce con una frecuencia de 1 a 200 ciclos por minuto.
5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que el gas que contiene ozono generado por el generador de ozono tiene una concentración de ozono de 50 a 20000 ppm.
6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en el que el gas es aire que tiene un contenido de oxígeno en el rango de 20 a 99 por ciento en volumen.
7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, en el que la primera bomba tiene una velocidad de bombeo en el rango de 1 a 10 l/min.
8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, en el que la segunda bomba tiene una velocidad de bombeo en el rango de 1,5 a 15 l/min.
9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, que también comprende además un medio para atrapar la humedad después del orificio de salida del aplicador y antes de la segunda bomba.
10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, que también comprende medios para la recuperación de ozono después de la segunda bomba.
11. Dispositivo según la reivindicación 2, en el que el uno o más medios de control cambian periódicamente la relación entre el segundo caudal respecto al primer caudal en un rango de entre 6:1 y 1,5:1 para que la velocidad y/o la presión del flujo continuo de un gas que contiene ozono cambie periódicamente en la cámara de tratamiento.

Fig. 1

