



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 365 753**

(51) Int. Cl.:

A61C 19/06 (2006.01)

A61L 2/20 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **07006420 .9**

(96) Fecha de presentación : **28.03.2007**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1974691**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **01.10.2008**

(54) Título: **Dispositivo dental.**

(73) Titular/es: **Burghardt Krebber**
Schanzwiese 28
86899 Landsberg/Lech, DE

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.10.2011

(72) Inventor/es: **Krebber, Burghardt**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.10.2011

(74) Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 365 753 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 Dental

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo para tratamiento de dientes múltiples con un flujo de gas que contiene ozono.

Antecedentes de la invención

La descomposición de tejido dental duro está causada por microorganismos que se propagan en las cercanías del tejido dental duro. La caries dental se basa en la disolución ácida del esmalte, la dentina o el cemento como una consecuencia del metabolismo de microorganismos que viven dentro de depósitos en los dientes conocidos como placa. Además, las infecciones de tejido dental blando están causadas por microorganismos que se propagan en el tejido dental blando.

Con el fin de interrumpir el avance de la descomposición del tejido dental duro, el tejido dental duro descompuesto que incluye los microorganismos comúnmente se elimina mediante un tratamiento de perforación y las cavidades formadas de ese modo se sellan y rellenan con un material de restauración. El tratamiento dental mediante la perforación de un diente provoca incomodidad significativa y ansiedad al paciente. Además, el tratamiento de perforación no sólo elimina el tejido dental descompuesto, sino también tejido dental sano. Adicionalmente, los materiales usados para las restauraciones pueden ser problemáticos en el sentido de que, por ejemplo, el oro y la cerámica son costosos y presentan un desafío técnico para el facultativo mientras que la amalgama es potencialmente tóxica y puede causar reacciones alérgicas. Por lo tanto, se desean métodos alternativos para el control del crecimiento bacteriano en y dentro del tejido dental duro y blando.

En este contexto, se consideró la aplicación de ozono a tejido dental. Los documentos WO 02078644 y US 2006/0110710 sugieren el uso de ozono en el tratamiento de afecciones dentales y orales. El ozono es un gas fuertemente oxidante que tiene efectos bactericidas. Sin embargo, el ozono también es un gas altamente tóxico que puede conducir a envenenamiento grave cuando se inhala por un paciente. Por lo tanto, la aplicación de ozono a tejido dental duro y blando en la boca del paciente requiere dispositivos aplicadores que sean adecuados para suministrar una concentración suficientemente elevada de ozono al tejido dental en descomposición mientras que al mismo tiempo eviten la contaminación del paciente.

Se conoce un aplicador dental (OzonyTron disponible en el mercado en Mymed, Alemania) que genera cantidades pequeñas de gas ozono en una boquilla de vidrio que se tiene que colocar a corta distancia del tejido dental que se tiene que tratar. El ozono se difunde desde un orificio en la boquilla de forma que se forma un gradiente de concentración en el que se puede esperar una dosis bactericidamente eficaz de ozono únicamente dentro de una distancia de menos de 3 mm del orificio. De acuerdo con esta tecnología, no se usa un flujo de gas que contiene ozono. Debido a que únicamente cantidades menores de ozono se generan mediante el dispositivo y debido a que el tiempo de tratamiento no supera aproximadamente 40 segundos el riesgo de una contaminación del paciente con ozono se cree que es aceptable a pesar del uso de un sistema abierto. Sin embargo, el ozono se inhala de forma inevitable por el paciente ya que no se proporcionan medios para eliminar el ozono gaseoso de la boca del paciente. Adicionalmente, se pueden sentir por el paciente microcorrientes debido a la generación de ozono en un plasma dentro de la boquilla aplicadora colocada a corta distancia del tejido dental como un efecto secundario incómodo. Finalmente, debido a que la boquilla está hecha de una estructura de vidrio delicada, el dispositivo se puede romper durante la aplicación de ozono.

Se conoce un aplicador dental adicional que usa un vaso de silicio colocado en una superficie dental que se tiene que tratar. El vaso de silicio se conecta a una bomba de vacío para crear un vacío dentro de una cámara de tratamiento definida por la cubierta y la superficie dental que se tiene que tratar. El vaso de silicio forma un sello hermético cuando se aplica un vacío. Tan pronto como se establece 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 se interrumpe cuando la presión dentro del vaso de silicio aumenta, que indica una fuga del sello. Por lo tanto, el funcionamiento del aplicador depende de la calidad del sello hermético formado entre el vaso de silicio y la superficie dental que se tiene que tratar. Debido a que las superficies dentales en descomposición pueden no ser capaces de formar un sello hermético debido a la topología de superficie complicada, el sello hermético con frecuencia no se puede formar de forma fiable de manera que no tiene lugar una aplicación de ozono eficazmente. Como una solución, se proporciona una diversidad de vasos de silicona diferentes lo cual conduce a complicaciones adicionales del procedimiento.

Los aplicadores dentales conocidos no son capaces de administrar ozono durante un periodo prolongado de tiempo de forma que se pueda suministrar una cantidad significativa de ozono de forma segura y eficaz a tejido dental en descomposición en el tratamiento de caries profunda.

Además, los aplicadores dentales conocidos no son capaces de tratar una superficie dental grande durante un periodo de tiempo prolongado sin el riesgo de contaminación del paciente.

Finalmente, los aplicadores dentales conocidos no son capaces de administrar ozono durante un periodo de tiempo prolongado a tejido blando y saliva de forma que una cantidad significativa de ozono se pueda suministrar de manera segura y eficaz y alcanzar el tejido dental blando infectado mediante difusión en el tratamiento de granuloma.

Sumario de la invención

El objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo para tratar de forma segura y eficaz un tejido dental duro y blando con un flujo de ozono.

10 Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar un dispositivo para tratar tejido dental duro y blando con un flujo de ozono durante un periodo prolongado de tiempo con un dispositivo que se pueda manipular fácilmente y que no provoque incomodidad al paciente.

15 Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar un dispositivo para tratar una superficie grande de un tejido dental duro y blando o una superficie dental que es de difícil acceso con un flujo de ozono durante un periodo de tiempo prolongado.

La presente invención proporciona un dispositivo para tratar dientes múltiples con un flujo continuo de gas que contiene ozono, que comprende

(a) un generador de ozono para generar un gas que contiene ozono,

20 (b) una primera bomba que está en comunicación de flujo de fluido con el generador de ozono para generar un flujo de gas que contiene ozono,

(c) un aplicador que tiene una superficie adecuada para formar con dientes múltiples que se tienen que tratar una cámara de tratamiento que tiene un orificio de entrada que está en comunicación de flujo de fluido con el generador de ozono y la primera bomba y que tiene un orificio de salida, y

25 (d) una segunda bomba que está en comunicación de flujo de fluido con el orificio de salida del aplicador para eliminar el gas de la cámara de tratamiento,

mediante el cual dicha segunda bomba tiene un segundo rendimiento y la primera bomba tiene un primer rendimiento mediante el cual la proporción del segundo rendimiento al primer rendimiento es al menos 1,5:1.

30 La presente invención se basa en el reconocimiento de que la caries dental y el granuloma se pueden tratar exponiendo un tejido dental que sufre de crecimiento bacteriano indeseado a un flujo continuo de gas que contiene ozono. En el caso de caries dental profunda y granuloma, el ozono se puede difundir a través de la placa o tejido antes de alcanzar los microorganismos. Además, la presente invención se basa en el reconocimiento de que el éxito de un tratamiento de endodoncia se puede aumentar significativamente cuando el conducto radicular se trata con un flujo de gas que contiene ozono.

35 La presente invención se basa además en el reconocimiento de que un flujo continuo de ozono se puede aplicar a una superficie dental durante un periodo de tiempo prolongado sin el riesgo de contaminación del paciente cuando se usa una combinación de dos bombas de forma que una primera bomba que tiene un primer rendimiento introduce un gas que contiene ozono en una cámara de tratamiento mientras que una segunda bomba que tiene un rendimiento más elevado 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 partes no herméticas del sello entre el aplicador y el tejido dental. El aplicador dental que forma la cámara de tratamiento se puede proporcionar mediante el uso de materiales dentales convencionales. El aplicador dental se puede adaptar a la dentadura de un paciente específico para la aplicación repetida de ozono en la prevención y tratamiento de caries dental y granuloma.

40 La presente invención usa una presión parcial de ozono en el gas que contiene ozono que está en un intervalo inalcanzable previamente cuando se aplica un vacío y demasiado peligroso para usarse en un sistema abierto. La presión parcial elevada de ozono en el flujo continuo de oxígeno proporcionada por el dispositivo de la presente invención fuerza el ozono hacia dentro del tejido dental mediante lo cual es posible un tratamiento eficaz de caries profunda y granuloma sin la necesidad de tratamiento de perforación o cirugía. Por consiguiente, es posible interrumpir eficazmente la infección y la descomposición del tejido dental debido a crecimiento bacteriano mientras que al mismo tiempo se evita el dolor y la ansiedad asociada con un tratamiento de perforación y cirugía así como se evita la pérdida innecesaria de tejido dental sano o de dientes enteros.

Breve Descripción de las Figuras

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

Descripción de las realizaciones preferidas

- 5 La presente invención proporciona un dispositivo para tratar un tejido dental con un flujo continuo de gas que contiene ozono. El gas puede ser aire que tiene un contenido de oxígeno en el intervalo del 20 al 99 por ciento en volumen. Por consiguiente, se puede usar preferentemente aire puro o una mezcla que comprende aire y gas oxígeno puro adicional.
- 10 El tejido dental que se tiene que tratar incluye tejido duro y blando. El tejido duro incluye dentina y esmalte así como cualquier restauración proporcionada de manera permanente en la dentina o el esmalte. El tejido blando incluye cualquier tejido en la boca que no es tejido duro incluyendo el interior de bolsas formadas por el tejido blando. El tratamiento de tejido dental dentro del significado de la presente invención incluye la exposición de superficies dentales a moléculas de ozono en una concentración adecuada para controlar el crecimiento bacteriano. Preferentemente, el tratamiento también incluye la penetración de la superficie dental por el ozono de forma que se puede controlar el crecimiento bacteriano por debajo de la superficie del tejido dental. Debido a que las bacterias anaeróbicas se propagan en un entorno en el que el oxígeno no está disponible, el tratamiento de acuerdo con la presente invención se puede dirigir a proporcionar una exposición de tales bacterias incluso en tales entornos anaeróbicos. Con este propósito, el tejido dental se expone a una presión parcial de ozono elevada durante un periodo de tiempo prolongado. Por consiguiente, es posible no sólo tratar y prevenir la caries cerca de la superficie, sino también controlar las bacterias que provocan las caries en capas por debajo del tejido dental.
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- El dispositivo de acuerdo con la invención comprende un generador de ozono para generar un gas que contiene ozono. El generador de ozono puede ser un generador de ozono convencional que usa una descarga eléctrica para escindir las moléculas de oxígeno en un plasma. Preferentemente, 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 preferentemente tiene una concentración de ozono de desde 50 hasta 20.000 ppm, más preferentemente una concentración de ozono de desde 100 hasta 10.000 ppm. Por razones de seguridad, el generador de ozono preferentemente se dispone en serie con la primera y segunda bomba de forma que el generador de ozono únicamente se puede activar cuando las bombas están funcionando de forma que está presente un flujo de gas que evita que el ozono se descargue desde el generador de ozono de una manera no controlada.
- El dispositivo de acuerdo con la presente invención comprende además una primera bomba que está en comunicación de flujo de fluido con el generador de ozono para generar un flujo de gas que contiene ozono. Preferentemente, la primera bomba se dispone de forma de descargar una corriente de gas tal como aire en el generador de ozono para proporcionar un flujo continuo de gas que contiene ozono aguas abajo de la primera bomba. La primera bomba tiene un primer rendimiento. Además, la primera bomba tiene una primera velocidad de bombeo. Preferentemente, la primera bomba tiene una velocidad de bombeo en el intervalo de desde 1 hasta 10 l/min, más preferentemente desde 2 hasta 6 l/min.
- El dispositivo de acuerdo con la presente invención comprende además un aplicador que tiene una superficie adecuada para formar con dientes múltiples que se tienen que tratar una cámara de tratamiento que tiene un orificio de entrada que está en comunicación de flujo de fluido con el generador de ozono y la primera bomba y que tiene un orificio de salida. El aplicador se puede adaptar para el tratamiento de diferentes tipos de tejidos dentales.
- El aplicador se puede diseñar de forma de adaptarse a muchos pacientes diferentes. Por consiguiente, se puede proporcionar un aplicador que consiste en material esterilizable.
- En una realización preferida adicional, el aplicador de acuerdo con la presente invención es un aplicador hecho a medida que está adaptado a los dientes de un paciente específico. Por consiguiente, el aplicador se puede obtener mediante un proceso que comprende
- (i) proporcionar un molde dental de una dentadura;
 - (ii) añadir material a la superficie del molde que corresponde a la superficie que se tiene que tratar;
 - (iii) dar forma al material de forma de proporcionar un cuerpo continuo que corresponde a la forma de una cámara de tratamiento;
 - (iv) proporcionar un material curable en la superficie exterior del molde que porta el material de forma de proporcionar un aplicador que tiene una superficie adecuada para formar con el tejido dental que se tiene que tratar una cámara de tratamiento.
- En un ejemplo, que no forma parte de la presente invención, el aplicador es un aplicador para un diente único, preferiblemente para un conducto radicular preparado de un diente único. Por consiguiente, el aplicador se puede

- adaptar para cubrir la cavidad. El orificio de entrada que está en comunicación de flujo de fluido con el generador de ozono y la primera bomba se puede proporcionar en el extremo distal de una boquilla que se puede introducir de manera profunda en el conducto radicular. Además, el orificio de salida se puede proporcionar de forma que un flujo eficaz de gas que contiene ozono se puede establecer preferentemente desde el ápice del conducto radicular a través de la longitud completa del conducto radicular de forma de aumentar la eficacia del tratamiento. La boquilla puede estar hecha de un material flexible de forma que se pueda evitar la ruptura de la boquilla en el conducto radicular. Por consiguiente, el aplicador puede ser un aplicador para un conducto radicular de un diente único, que comprenda una aguja hueca flexible adecuada para insertarse en un conducto radicular.
- 5 El dispositivo de acuerdo con la presente invención comprende además una segunda bomba que está en comunicación de flujo de fluido con el orificio de salida del aplicador para retirar el gas de la cámara de tratamiento. La segunda bomba tiene un segundo rendimiento. La proporción del segundo rendimiento al primer rendimiento es al menos 1,5:1, preferentemente 2:1. Además, la segunda bomba preferentemente tiene una velocidad de bombeo en el intervalo de desde 1,5 hasta 15 l/min, más preferentemente en el intervalo de desde 2 hasta 10 l/min. Preferentemente, la activación de la segunda bomba es una condición necesaria para la posibilidad de activar el generador de ozono de forma que la contaminación del paciente se pueda excluir.
- 10 El dispositivo de la presente invención puede comprender además un medio de eliminación de ozono que está en comunicación fluida con el orificio de salida del aplicador. El medio de eliminación puede contener un agente reductor que elimina cualquier ozono restante en el flujo de gas que contiene ozono descargado desde la cámara de tratamiento antes de entrar en la segunda bomba.
- 15 15 Además, el dispositivo de la presente invención puede comprender adicionalmente un medio de captura de humedad que está en comunicación fluida con el orificio de salida del aplicador. El medio de captura de humedad puede contener un agente secante o una superficie fría para eliminar cualquier vapor de agua restante en el flujo de gas que contiene ozono descargado desde la cámara de tratamiento antes de entrar en la segunda bomba.
- 20 El dispositivo de acuerdo con la presente invención puede ser parte de un sistema que comprende un dispositivo para tratar un tejido dental con un flujo continuo de gas que contiene ozono y una pluralidad de aplicadores.
- 25 El dispositivo para tratar un tejido dental con un flujo continuo de gas que contiene ozono se puede usar de la manera siguiente. Antes de activar el generador de ozono, el aplicador se coloca en la boca del paciente de manera que se forma una cámara de tratamiento por la superficie interior del aplicador y el tejido dental que se tiene que tratar. Posteriormente, se puede iniciar un flujo de gas mediante la activación de la primera bomba y la segunda bomba. Con la condición de que el flujo de gas se establezca, el generador de ozono se puede activar. Por consiguiente, el flujo de gas incluirá entonces una cantidad de ozono a la cual se expone la superficie dental dentro de la cámara de tratamiento. El tratamiento de un tejido dental de un paciente mediante la aplicación de un flujo continuo de ozono durante un periodo de tiempo se puede aplicar durante un tiempo predeterminado en el intervalo de desde 30 segundos hasta 60 minutos.
- 30 35 La Figura 1 muestra una representación esquemática de una realización preferida del dispositivo de acuerdo con la invención. Una primera bomba 1 está en comunicación fluida con un generador de ozono. La primera bomba 1 y el generador de ozono 2 se pueden combinar en un dispositivo único para proporcionar un flujo de gas ozono. El generador de ozono 3 está en comunicación de flujo de fluido con el aplicador dental 3. El aplicador dental está en comunicación de flujo de fluido con un medio de captura de humedad 4 que seca el flujo de gas del dispositivo dental. El medio de captura de humedad 4 está en comunicación de flujo de fluido con un medio de eliminación de ozono 5 para eliminar el exceso de ozono presente en el flujo de gas. El medio de eliminación de ozono 5 está en comunicación de flujo de fluido con una segunda bomba 5 que es una bomba de succión. El orden del medio de captura de humedad y el medio de eliminación de ozono se puede invertir.
- 40 45 La preparación de un aplicador dental preferido de acuerdo con la presente invención se describirá a continuación. En una primera etapa, se proporciona un molde dental convencional. El molde dental se puede basar en una impresión de la parte pertinente de la dentadura de un paciente específico. El molde dental también puede ser un molde convencional de un tamaño que se ajuste a muchos pacientes diferentes. El molde puede estar hecho de un material dental convencional tal como yeso.
- 50 55 En una etapa siguiente, las partes del molde dental correspondientes al tejido dental que se tiene que exponer a un flujo de gas ozono se cubre con una capa de un material termoplástico tal como una cera dental. El material de cera definirá el volumen interior de una cámara de tratamiento en el aplicador dental final. La capa de cera después se cubre con una capa de resina de fotocurado para definir las paredes del aplicador dental que definirán la cámara de tratamiento en el aplicador dental final. Se proporciona un orificio para los conectores de tubería que dirigen el flujo de ozono hacia la cámara de tratamiento del aplicador dental. De forma provechosa, los conectores se proporcionan en la parte anterior del aplicador dental de forma que la tubería no se extienda dentro de la boca del paciente durante el tratamiento. Posteriormente, la resina se cura mediante lo cual el conector se integra en la estructura de resina. Se proporcionan orificios en el lado superior del material de resina, preferentemente en una posición posterior, que sirven como salidas para el flujo de gas ozono desde la cámara de tratamiento hacia un canal de descarga que guía el flujo de gas hasta un orificio de descarga del aplicador dental en la parte anterior del aplicador.
- 60 60 Después el canal de descarga se proporciona de la manera siguiente. Después de curar la primera capa de resina,

se proporciona una segunda capa de cera sobre la capa de resina curada que define el volumen del canal de descarga. La capa de cera cubre los orificios proporcionados en la primera capa de resina. La capa de cera se proporciona de forma de que sea todavía posible un contacto entre la resina aplicada posteriormente con la primera capa de resina a lo largo de la circunferencia del aplicador dental. Posteriormente, se proporciona una segunda capa de resina sobre la segunda capa de cera de manera que se forma una segunda cámara en la parte superior de la primera cámara. También se proporciona un conector para tubería adicional que dirigirá el flujo de gas fuera del aplicador dental. La segunda capa de resina se curará a continuación de forma que la segunda capa de resina estará unida a la primera capa de resina y definan un canal de descarga. En la siguiente etapa, el material termoplástico se fundirá de manera que se forman las cámaras de flujo. A lo largo de los bordes inferiores del aplicador, se pueden proporcionar retenciones preferentemente mediante perforación. En estas retenciones y más allá de los bordes inferiores, se proporcionan paredes con cera que corresponde a la parte del aplicador dental final que se extiende hasta el tejido dental blando sellando de esa manera la cámara de tratamiento. Las paredes de cera se cubren de manera convencional con yeso o silicio duro para proporcionar las caras del molde. Después la cera se eliminará mediante calentamiento y las superficies de conexión se limpian y se vuelven ásperas y se dotan de un material de unión de silicio. Posteriormente, el dispositivo se coloca en el molde dental y las caras del molde exterior e interior se unen. En ambos lados del molde, se perforará un agujero y ahora una cámara se llenará con silicio. La silicona posteriormente se cura. Después del curado, se puede usar el aplicador.

A continuación se describirá el uso del aplicador que no forma parte de la invención reivindicada. El aplicador se coloca en la boca del paciente y ambos conectores se conectan a la tubería de forma que la cámara interior que forma una cámara de tratamiento con tejido dental se conecta al generador de ozono y el conector del canal de descarga se conecta con la tubería para la comunicación de flujo de fluido con la segunda bomba. A continuación se activa la segunda bomba de forma que se elimina el gas del dispositivo dental mediante succión. Posteriormente, la primera bomba y el generador de ozono se activan mediante lo cual un flujo de gas que contiene ozono entra en la cámara de tratamiento y sale a través de la segunda cámara del aplicador dental. Debido a que el rendimiento de la segunda bomba es más elevado que el rendimiento de la primera bomba, el gas ozono no puede ser inhalado por el paciente.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para tratar dientes múltiples con un flujo continuo de gas que contiene ozono, que comprende
 - (a) un generador de ozono (2) para generar un gas que contiene ozono,
 - (b) una primera bomba (1) que está en comunicación de flujo de fluido con el generador de ozono para generar un flujo de gas que contiene ozono,
 - 5 (c) un aplicador (3) que tiene una superficie adecuada para formar con múltiples dientes que se tienen que tratar una cámara de tratamiento que tiene un orificio de entrada que está en comunicación de flujo de fluido con el generador de ozono (2) y la primera bomba (1) y que tiene un orificio de salida, y
 - (d) una segunda bomba (6) que está en comunicación de flujo de fluido con el orificio de salida del aplicador para eliminar el gas de la cámara de tratamiento,
- 10 mediante el cual dicha segunda bomba tiene un segundo rendimiento y la primera bomba tiene un primer rendimiento mediante el cual la proporción del segundo rendimiento al primer rendimiento es al menos 1,5:1.
2. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el gas que contiene ozono generado por el generador de ozono tiene una concentración de ozono de desde 50 hasta 20.000 ppm.
- 15 3. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el gas es aire que tiene un contenido de oxígeno en el intervalo de desde 20 hasta 99 por ciento en volumen.
4. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la primera bomba tiene una velocidad de bombeo en el intervalo de desde 1 hasta 10 l/min.
5. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la segunda bomba tiene una velocidad de bombeo en el intervalo de desde 1,5 hasta 15 l/min.
- 20 6. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende además un medio de eliminación de ozono aguas abajo del orificio de salida del aplicador y agua arriba de la segunda bomba.
7. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende además un medio de captura de humedad aguas abajo del orificio de salida del aplicador y aguas arriba de la segunda bomba.
- 25 8. Un sistema que comprende un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 y una pluralidad de aplicadores.
9. El sistema de acuerdo con la reivindicación 8 en el que el aplicador es para el tratamiento de dientes adyacentes múltiples, que se puede obtener mediante un proceso que comprende
 - (i) proporcionar un molde dental de una dentadura;
 - (ii) añadir material a la superficie del molde que corresponde a la superficie que se tiene que tratar;
 - 30 (iii) dar forma al material de manera de proporcionar un cuerpo continuo que corresponde a la forma de una cámara de tratamiento;
 - (iv) proporcionar un material curable en la superficie exterior del molde que porta el material de forma de proporcionar un aplicador que tiene una superficie adecuada para formar con el tejido dental que se tiene que tratar una cámara de tratamiento.

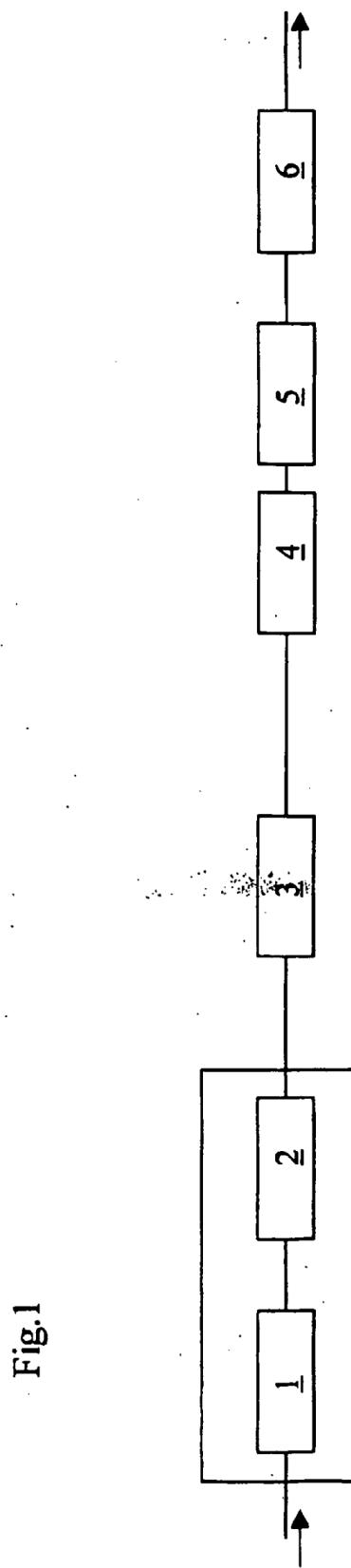


Fig.1