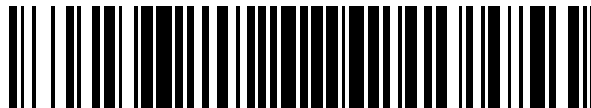


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 533**

51 Int. Cl.:

A61C 17/02 (2006.01)

A61C 17/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.02.2013 PCT/FR2013/050434**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.09.2013 WO13128141**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.02.2013 E 13712872 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018 EP 2819614**

54 Título: **Dispositivo de limpieza dental**

30 Prioridad:

01.03.2012 FR 1251879

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

14.11.2018

73 Titular/es:

**WILLO 32 (100.0%)
12 rue Gemini
87280 Limoges, FR**

72 Inventor/es:

DE GENTILE, JEAN-MARIE

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 689 533 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

Dispositivo de limpieza dental

- 5 [0001] La presente invención se refiere a un dispositivo y un procedimiento de limpieza dental que permite el cepillado simultáneo de la totalidad de los dientes de por lo menos una arcada.
- [0002] Su protocolo de uso, muy sencillo, lo destina particularmente a las personas con movilidad reducida y, de manera más general, a todas aquellas que experimenten dificultades para limpiarse los dientes con los sistemas de cepillado tradicionales.
- 10 [0003] La limpieza dental se realiza tradicionalmente gracias al cepillo de dientes. Para ser eficaz, su manejo exige un aprendizaje y una habilidad que a veces pueden faltar.
- 15 [0004] La automatización de los movimientos de la cabeza del cepillo de dientes eléctrico facilita su uso pero aún así requiere una buena coordinación y el cumplimiento de un protocolo estricto. La limpieza solo es óptima cuando concierne a una arcada dentaria "estándar", es decir, sin malposición y cuando los tejidos periodontales están sanos. Esta situación ideal se encuentra raramente en las personas que padecen discapacidades.
- 20 [0005] Por lo tanto, es necesario recurrir a sistemas capaces de completar y perfeccionar la higiene bucodental: el hidropulsor, el hilo y el cepillo interdental, los enjuagues bucales desinfectantes. Su uso se reserva a los sujetos suficientemente hábiles y requiere largos minutos de paciencia.
- [0006] También existen situaciones particulares, tales como las de militares en desplazamiento o en una operación, para las cuales asegurar la higiene bucal es difícil con ayuda de un cepillo de dientes.
- 25 [0007] El presente inventor ha buscado una solución que remedie el conjunto de estos inconvenientes y, con este fin, ha creado un dispositivo de limpieza dental según el cual la limpieza se efectúa por una contracción (a la que también se puede llamar una constricción) y una relajación, siguiendo ciclos sucesivos, de una carcasa o férula de material elástico que recibe y engloba la totalidad de los dientes de una arcada o de las dos arcadas.
- 30 [0008] Hasta donde sabe el depositante, ningún documento del estado anterior de la técnica que describa una limpieza dental o un tratamiento dental utilizando una férula o análogos, como US 2010/0151407 A1, EP 1506746, WO 2005/94719 A1, US 7537451 B1, DE 10153245, WO 2010/02498 A1 ha propuesto efectuar una limpieza dental mediante movimientos sucesivos de relajación y de contracción de una férula flexible alrededor de los dientes de una arcada o de dos arcadas por limpiar, dicha férula que está ventajosamente recubierta por la parte interna con un revestimiento capaz de perfeccionar el desprendimiento de la suciedad y de la placa dental de los dientes y los espacios interdentes, y donde los ciclos de relajación-contracción son provocados ventajosamente por las operaciones repetidas realizadas de manera alterna de inyección en la férula de un fluido, particularmente de un fluido nuevo desinfectante, y luego de evacuación a partir de dicha férula de este fluido desinfectante usado.
- 35 [0009] La solicitud de patente americana US - A - 4 560 351 describe un dispositivo de limpieza dental según el estado anterior de la técnica, que permite la limpieza simultánea de los dientes de por lo menos una arcada.
- 45 [0010] El documento DE 102 30 736 A1 describe un dispositivo de limpieza dental en forma de férula que combina la acción de un fluido y de cepillos. Así, en el caso de uso de tal fluido desinfectante, la presente invención ofrece la ventaja complementaria de que permite efectuar la limpieza y la desinfección de los dientes y los espacios interdentes de manera igualmente eficaz sea cual sea la configuración de las arcadas.
- 50 [0011] Además, conforme a una forma de realización particularmente interesante, el empleo, para asegurar tales ciclos de relajación-contracción, de un aparato que ejerza ciclos de presión-vacío (generador de ciclos de presión-vacío) dentro de la férula permite automatizar todas las operaciones de limpieza y no requiere ninguna manipulación complicada.
- 55 [0012] De este modo, la invención permite reducir el tiempo dedicado a la higiene bucal y al cepillado a algunos segundos y aumenta significativamente su eficacia.
- [0013] Por lo tanto, la presente invención en primer lugar tiene como objetivo un dispositivo de limpieza dental que permite la limpieza simultánea de los dientes de por lo menos una arcada, dispositivo que comprende una férula arqueada, sencilla o doble, capaz de englobar los dientes respectivamente de una arcada o de las dos arcadas a la vez y de adaptarse, por su borde o bordes libres, sobre la encía o encías correspondientes, dicha férula que está hecha de un material flexible que acepta una deformación reversible y compatible con un uso médico, y caracterizado por el hecho de que el dispositivo comprende medios de inyección/extracción de fluido para inyectar el fluido en la férula y extraer dicho fluido del interior de la férula, donde dichos medios de inyección/extracción de fluido someten a la férula, una vez que ésta está colocada sobre los dientes para su
- 60
- 65

- 5 limpieza, a ciclos repetidos de inyección/extracción de fluido que provocan ciclos de puesta en presión/vacío de la férula para una limpieza de los dientes por acción combinada, en la férula, de circulación de fluido sobre los dientes y entre los dientes y acción mecánica de la superficie interna de la férula sobre los dientes, resultante de la distensión, y respectivamente de la constricción, de la férula durante los ciclos de inyección, y respectivamente de extracción.
- 10 [0014] La forma general de una férula sencilla en reposo ventajosamente es tal que esta puede, para un usuario determinado, englobar indiferentemente los dientes del maxilar superior o los del maxilar inferior (mandíbula). En efecto, la correspondencia de tamaño de las arcadas superior e inferior conectadas por la oclusión dental hace que, para la gran mayoría de las personas, una sola férula igual, teniendo en cuenta su elasticidad, pueda adaptarse a los dos maxilares.
- 15 [0015] Una férula sencilla presenta por lo tanto en hueco la forma de una arcada dentaria a la que ésta se acopla rebasando ampliamente sobre la encía por ambas partes de los dientes.
- 20 [0016] En una sección frontal que pasa por un sector mediano de las mandíbulas, el contorno de una férula sencilla empieza lateralmente en el fondo del surco gingivoyugal, y luego contornea el diente dejando una separación correspondiente al espesor de un revestimiento interno o a la altura de cerdas que lo recubren internamente cuando tal revestimiento o cerdas están previstos como se describe a continuación, y termina, en el caso del maxilar superior, en contacto con la mucosa palatina y, en el caso de la mandíbula, en la zona de reflexión mucosa gingivolingual.
- 25 [0017] La férula puede presentar ventajosamente, en al menos una parte de su superficie interna, un estado de superficie no liso o un revestimiento o interfaz no liso, que le permite favorecer la desestructuración de la placa dental.
- 30 [0018] De este modo, la férula puede presentar una superficie interna parcial o totalmente recubierta de relieves, particularmente cerdas como un cepillo. En particular, se puede prever que la superficie interna de la férula esté recubierta de cerdas sobre el conjunto de la superficie que queda frente a los dientes.
- 35 [0019] Las cerdas pueden ser de cualquier naturaleza y se destinan, cuando se producen los movimientos de contracción/relajación de la férula, a desestructurar la placa dental por rozamiento y aplastamiento.
- 40 [0020] Se pueden prever otras soluciones técnicas para obtener al mismo resultado de desestructuración de la placa dental. De este modo, es posible prever que una férula presente una interfaz flexible (que se puede llamar depresible), porosa, de tipo espuma o esponja, ligeramente abrasiva, que presente propiedades mecánicas compatibles con la limpieza dental, interfaz que se interpone entre la férula y los dientes.
- 45 [0021] Lo que se acaba de indicar para una férula sencilla vale para cada férula de una férula doble.
- 50 [0022] Una férula según la invención se fabrica ventajosamente con un material flexible que se puede elegir de entre los materiales flexibles impermeables al gas (como el aire) y a los líquidos (agua, líquido limpiador, líquido desinfectante), tales como el látex o la silicona compatible con un uso médico.
- 55 [0023] Los avances técnicos realizados en el campo de las siliconas de uso alimentario hacen que este tipo de material siga siendo el constituyente ideal de la férula.
- 60 [0024] El grosor de la férula depende de la flexibilidad del material utilizado. Ésta debe poder mantener su forma sin aplastarse sobre sí misma. Una relativa rigidez final es necesaria para facilitar su manipulación. Asimismo, la consistencia de la silicona será blanda y además deberá ser gruesa.
- [0025] Las tetinas de biberones de silicona ofrecen un ejemplo de compromiso ideal entre rigidez y flexibilidad que asegura una estabilidad óptima de la forma a la vez que se conservan las propiedades elásticas.
- [0026] Como en el caso de una tetina de biberón, una distribución no homogénea del material elástico, que describa zonas más o menos gruesas, podrá usarse como estructura.
- [0027] Al estar destinada la férula a sufrir un vacío con el fin de empujarla contra los dientes como se describirá a continuación, ventajosamente debe disponer en la totalidad de su borde libre de una junta periférica capaz de contener en las mejores condiciones posibles los escapes de aire consecutivos a la aspiración.
- [0028] En otras palabras, preferiblemente, la férula se adapta de manera estanca o sustancialmente estanca por su borde o bordes libres sobre la encía o encías correspondientes.
- 65 [0029] Por "sustancialmente estanca" se entiende que se puede permitir que un poco de fluido (aire, líquido, saliva) penetre en la férula colocada sobre la encía o encías siempre y cuando la contracción/relajación de la

férula de manera repetida pueda hacerse manera correcta. Sin embargo, se ha constatado que, durante el funcionamiento, las mejillas y los labios, al apoyarse sobre la férula, mejoran la unión de ésta sobre la encía o encías.

5 [0030] La adaptación periférica de la férula sobre la encía se puede obtener mediante diferentes soluciones técnicas como un borde en "fuelle" o un borde más grueso realizado con una silicona de menor dureza. Como la razón de ser de este borde diferenciado es obtener el mejor recubrimiento posible sea cual sea la configuración anatómica de las arcadas dentarias y de su entorno mucoso, debe ser concebido de modo que sea suficientemente deformable y plástico para poder acoplarse estrechamente a los relieves del interior de la boca.
10 Además, al ser de menor dureza, permite evitar lesiones a las encías.

[0031] Por ello, el borde o bordes libres de la férula respectivamente sencilla o doble pueden ser particularmente de espesor aumentado en forma de engrosamiento. Este engrosamiento puede, se como indica, ser de menor dureza que el resto de la férula.

15 [0032] En el caso de un dispositivo que comprende una férula doble, dicha férula doble puede estar constituida por dos férulas sencillas unida por su fondo con o sin abertura(s) de comunicación entre las dos.

[0033] En otras palabras, la férula puede concebirse de manera que englobe simultáneamente las dos arcadas dentarias, superior e inferior. En tal caso, las dos férulas que componen esta férula doble están unidas entre sí. Esta unión puede hacerse o bien de manera hermética, en cuyo caso las dos férulas no se comunican entre ellas y no hay intercambio de fluidos de una hacia la otra, o bien de manera permeable, por la presencia de la abertura o aberturas anteriormente mencionadas, de manera que haya transmisión de una a la otra de los fluidos así como de los ciclos de presión-vacío de un generador de presión-vacío tal como el que se describirá a continuación.
20
25

[0034] En el primer caso, al ser cada férula que compone la férula doble independiente de la otra, la transmisión de las presiones y las depresiones se hará por medio de dos pares independientes de conductos de transmisión, donde uno de los conductos sirve para la inyección de un fluido en la férula y el otro para su extracción.
30

[0035] En el segundo caso, un solo conjunto de conductos de transmisión permitirá esta inyección y esta extracción. Estos conductos de transmisión se describen con mayor detalle a continuación.

[0036] Una férula según la invención se puede fabricar por moldeo de material flexible (como silicona), con relieves (cerdas) moldeados en una sola pieza con la férula o integrados durante la realización del moldeo en forma de un tejido o de una tela con cerdas de Nylon, por ejemplo.

[0037] En el caso de un engrosamiento presente en el borde de la férula que sea de menor dureza que el resto de la férula, este engrosamiento podrá formarse por inyección aparte en el molde o ser moldeado aparte y luego adherido al resto de la férula en el momento del endurecimiento final, en el que las dos partes están pegajosas.
40

[0038] Además, una férula según la invención puede llevar ventajosamente un órgano de agarre para constituir un mango que facilite su introducción en la boca.

45 [0039] En efecto, es posible añadir a una férula según la invención un sistema de agarre en forma de mango de manera que se pueda introducir más fácilmente en la boca y, durante su funcionamiento, mantenerla fijada contra las mucosas favoreciendo así la hermeticidad periférica. Así, la férula se sostiene ventajosamente por una estructura rígida prolongada en su parte anterior por un mango.

50 [0040] La férula también se puede insertar en un receptáculo rígido capaz de ser introducido en la boca, dicho receptáculo que puede contener un órgano de agarre para constituir un mango que facilite su introducción en la boca.

[0041] El dispositivo según la invención puede contener también un plano de mordedura o de oclusión situado en frente de la parte triturante de los dientes contrarios para permitir su mantenimiento en la boca mediante el cierre de las mandíbulas, donde dicho plano de mordedura o de oclusión lo lleva la férula o un órgano de agarre llevado por la férula o un receptáculo rígido en el cual se inserta la férula.
55

[0042] Los sujetos con capacidad de hacerlo pueden sujetar su férula con tal plano de mordedura o de oclusión apretando las mandíbulas por encima.
60

[0043] Conforme a una primera forma de realización de la presente invención, los medios de inyección/extracción de fluido consisten en al menos un orificio practicado en dicha férula que permite la aspiración por el propio portador del aire y/o de la saliva que contiene con el fin de su contracción, y luego, cuando el portador deja de aspirar, la restitución del aire y/o de la saliva en dicha férula con el fin de relajarla.
65

[0044] La férula puede comprender al menos un orificio para la inyección/extracción de fluido en/de ésta.

[0045] En tal caso, la evacuación de los restos de alimentos se efectúa, como en un cepillado tradicional, por aclarado de la boca y de la férula elástica. Esta primera forma de realización corresponde a un uso particular que, aunque es accesorio, permite mejorar las condiciones de higiene bucal de personas en desplazamiento, como los militares.

[0046] Conforme a una segunda forma de realización de la presente invención, particularmente preferida porque puede conferir al dispositivo según la invención su máxima eficacia con un periodo de cepillado de los dientes, los medios de inyección/extracción de fluido inyectan en la férula, en una fase de inyección, una dosis de por lo menos un fluido elegido de entre aire, un gas inerte y un líquido, en particular un líquido limpiador y/o desinfectante, y extraen, en una fase de extracción, dicha dosis de fluido de dicha férula.

[0047] En particular, los medios de inyección/extracción de fluido pueden comprender un primer circuito de fluido que conecta un almacenamiento de fluido nuevo con el interior de la férula, un segundo circuito de fluido que conecta el interior de la férula con un almacenamiento de fluido usado, medios de bombeo para hacer circular el fluido nuevo F_n en el primer circuito de fluido nuevo hacia la férula y para hacer circular el fluido usado en el segundo circuito de fluido de la férula hacia el almacenamiento de fluido usado, y medios de válvula para aislar los dos circuitos de fluido el uno del otro de tal manera que la circulación del fluido nuevo F_n esté aislada de la del fluido usado F_u .

[0048] Según características particulares:

- el primer circuito de fluido comprende, en orden desde el almacenamiento de fluido nuevo hacia la férula, una primera válvula de retención, un empalme a la cámara de un primer pistón y una segunda válvula de retención;
- el segundo circuito de fluido comprende, en orden desde la férula hasta el almacenamiento de fluido usado, una tercera válvula de retención, un empalme a la cámara de un segundo pistón y una cuarta válvula de retención;
- dichos pistones primero y segundo tienen movimientos síncronos de aspiración y de retroceso;
- las cámaras de los pistones primero y segundo son aptas para contener una misma dosis de fluido;
- las válvulas de retención segunda y cuarta se cierran por un desplazamiento de aspiración respectivamente del primer y del segundo pistón y se abren por un desplazamiento de retroceso respectivamente del primer y el segundo pistón;
- las válvulas de retención primera y tercera se cierran por un desplazamiento de retroceso respectivamente del primer y el segundo pistón y se abren por un desplazamiento de aspiración respectivamente del primer y el segundo pistón;

por ello, durante un desplazamiento de aspiración del primer y el segundo pistón, el fluido nuevo F_n es aspirado desde el almacenamiento de fluido nuevo hasta la cámara del primer pistón, y el fluido usado F_u que está en la férula es conducido por su parte hasta la cámara del segundo pistón, donde se impide que el fluido usado F_u de la férula penetre en el primer circuito de fluido mediante el cierre de la segunda válvula de retención y donde se impide que el fluido usado F_u circule hacia el almacenamiento de fluido usado mediante el cierre de la cuarta de válvula de retención, y, durante un desplazamiento de retroceso del primer y el segundo pistón, el fluido nuevo se expulsa de la cámara del primer pistón hacia la férula y el fluido usado F_u se expulsa de la cámara del segundo pistón hacia el almacenamiento de fluido usado, donde se impide que el fluido nuevo F_n circule en el segundo circuito de fluido mediante el cierre de la tercera válvula de retención y donde se impide que el fluido nuevo F_n vuelva hacia el almacenamiento de fluido nuevo mediante el cierre de la primera válvula de retención, esta disposición que permite, en los ciclos de inyección/extracción de fluido, evitar toda mezcla del fluido nuevo F_n y el fluido usado F_u .

[0049] Los medios de control de los pistones pueden estar constituidos por un motor eléctrico cuyo movimiento de rotación es transformado en movimiento de traslación de dichos pistones por un dispositivo mecánico, un reóstato de control de la frecuencia de los ciclos de puesta en presión y en vacío de la férula y/o un temporizador que fija el tiempo de funcionamiento del motor que se pueden asociar a dicho motor.

[0050] Según una variante particular, el primer circuito de fluido comprende además, entre la segunda válvula de retención y la férula, un primer empalme, el segundo circuito de fluido comprende además entre la férula y la tercera válvula de retención un segundo empalme, dicho primer y segundo empalme que permiten conectar/desconectar el primer y el segundo circuito de fluido a/de la férula, el primer y el segundo empalme siendo además aptos para cooperar con empalmes correspondientes de una bolsa para insertar, mientras la férula está desconectada del primer y el segundo circuito de fluido, dicha bolsa entre el primer y el segundo circuito de fluido para limpiar por vaciado dicho primer y segundo circuito de fluido.

[0051] Los dos circuitos de fluido pueden desembocar en la férula en proximidad el uno del otro, ventajosamente en la parte central delantera de dicha férula. El dispositivo de la presente invención permite un procedimiento de limpieza simultánea de los dientes de por lo menos una arcada, adaptando sobre una de las arcadas dentarias o sobre las dos la férula respectivamente sencilla o doble de un dispositivo como se ha definido anteriormente, y realizando ciclos repetidos de contracción de ésta sobre los dientes y de relajación de esta contracción hasta la obtención de una limpieza de los dientes y espacios interdentes respectivamente por aspiración de un volumen de fluido en dicha férula y luego por restitución en ésta de un volumen equivalente de fluido.

[0052] Según una característica particular facultativa del procedimiento, se realizan de 20 a 40 ciclos repetidos de contracción y de relajación durante un transcurso de tiempo de 10 a 20 segundos.

[0053] Así, según una forma de realización particularmente preferida de una limpieza dental:

- en primer lugar, se inyecta un líquido de limpieza mediante un pistón dentro de la férula de material flexible y elástico semejante a un protector bucal, que engloba la arcada dentaria. Esto tiene por efecto un aumento discreto de la presión dentro de esta férula elástica y la distribución uniforme del fluido inyectado alrededor de los dientes y en los espacios interdentes; y
- en un segundo momento, este fluido de limpieza se evacúa por aspiración siguiendo un circuito distinto del circuito de inyección y este breve vacío contrae la férula elástica aplastando contra los dientes las cerdas con las que está revestida internamente. La acción mecánica de las cerdas sobre los dientes suelta la placa dental. La repetición de los ciclos de inyección y de eyección asegura la evacuación de la placa y la limpieza de los dientes.

[0054] Para ilustrar mejor el objeto de la presente invención, a continuación se van a describir, a título indicativo y no limitativo, varios modos de realización con referencia al dibujo anexo.

[0055] En este dibujo:

- la figura 1 es una vista en perspectiva con despiece parcial de un dispositivo de limpieza de los dientes de una arcada superior conforme a una primera forma de realización de la presente invención;
- la figura 2 es una vista en perspectiva de un dispositivo de limpieza de los dientes de una arcada conforme a una segunda forma de realización de la presente invención;
- las figuras 3 y 4 son vistas esquemáticas en sección de la férula de la figura 1 colocada sobre la arcada superior, a la altura de un premolar, en las posiciones respectivas de relajación y de contracción;
- las figuras 5 y 6 son vistas esquemáticas en sección de la férula de la figura 1 colocada sobre la arcada superior, a la altura de un incisivo central, en las posiciones respectivas de relajación y de contracción;
- las figuras 7 y 8 son vistas esquemáticas en sección de una férula doble colocada sobre las arcadas superior e inferior, a la altura respectivamente de los premolares y de los incisivos centrales en la posición de relajación;
- las figuras 9 y 10 son vistas análogas a las figuras respectivamente 7 y 8 de una variante de la férula doble;
- las figuras 11 y 12 son esquemas que ilustran el trayecto de los líquidos nuevo y usado respectivamente hacia y a partir de la férula del dispositivo de la figura 1, provocando respectivamente la relajación de dicha férula frente a su contacto con los dientes, y la contracción de dicha férula, la cual aprisiona los dientes; y
- la figura 13 es una vista esquemática de un generador de presión-vacío que asegura una repetición a frecuencia elevada de los ciclos de relajación-contracción.

[0056] Si se observa la figura 1, se puede ver que se ha representado una carcasa o férula sencilla 1, cerrada en sus extremos, que tiene la forma de un arco correspondiente a una arcada dentaria 2, donde la férula 1 está representada colocada alrededor de esta arcada 2, dicho de otro modo en la posición en la que engloba los dientes 3 de esta arcada 2.

[0057] La férula 1 presenta una sección que tiene la forma general de una U, que presenta dos paredes laterales 4 unidas en sus extremos enfrentados y conectadas a un fondo 5b. Las dos paredes laterales 4 se estrechan

ligeramente una hacia la otra en proximidad de sus bordes libres, donde ellas forman un engrosamiento 6, el cual se extiende por todo el perímetro de la férula 1. El engrosamiento 6 tiene una sección aproximadamente cilíndrica.

- 5 [0058] En el ejemplo ilustrado, la férula 1 está fabricada en silicona, a partir de un molde que permite obtener un grosor de silicona de aproximadamente 2 mm, de índice de dureza medio (Shore 30), que se ajusta a la forma de la arcada dentaria; el engrosamiento más grueso 6 corresponde a un cilindro de aproximadamente 4 mm de diámetro y se realiza con una silicona de índice de dureza más bajo (Shore 10).
- 10 [0059] Como se ha indicado, las paredes que se estrechan de la férula 1 a lo largo de su reborde libre permiten ejercer sobre la mucosa una cierta presión de retención.
- [0060] La superficie interna 7 de la férula 1, es decir, su superficie interna que está en contacto con los dientes 3, está revestida de cerdas 8 cuya base está integrada en la pared de silicona. Estas están distribuidas como lo estarían las cerdas de un cepillo de dientes, pero son menos largas y más flexibles. De hecho, como el espacio que les está reservado es reducido (de 1 a 3 mm en el ejemplo representado), su longitud se elige de modo que se asegure la limpieza de los tejidos gingivales y dentales sin lesionarlos. Ventajosamente, están hechas de hilo de nylon con extremo redondeado, siempre con el fin de no lesionar los tejidos gingivales y dentales.
- 15 [0061] En las partes izquierda y derecha de la figura 1, se puede ver con mayor precisión la posición de la férula 1 con respecto a la arcada respectivamente al nivel de una sección que pasa por el segundo premolar 3a y al nivel de una sección que pasa por el incisivo central derecho 3b.
- 20 [0062] La férula 1, una vez colocada sobre la arcada 2, es susceptible de recibir un fluido nuevo F_n de barrido de la suciedad liberada de los dientes 3 durante la limpieza, después de lo cual el fluido usado F_u debe ser evacuado (véase figuras 11 y 12 que se describirán con mayor detalle a continuación).
- 25 [0063] La inyección y la retirada de este fluido de limpieza en y fuera de la férula 1 se hace por medio de dos orificios 5a, 5b instalados en la parte anterior de ésta, justo en frente del borde libre de los incisivos. Estos dos orificios 5a, 5b constituyen las zonas de empalme de dos conductos de transmisión exteriores a la férula 1, respectivamente 9a, 9b, de algunos centímetros de largo, los cuales terminan en un empalme (no representado) de un sistema de conexión de dos conductos correspondientes 10a, 10b que provienen del generador de presión-vacío 11, como se describirá a continuación en referencia a la figura 13.
- 30 [0064] Estos conductos de transmisión 9a, 9b se podrían colocar indistintamente en cualquier punto de esta superficie. Sin embargo, por razones de accesibilidad y de comodidad, es lógico colocarlos en la parte anterior de la férula 1, de cara a los incisivos centrales como se representa en la figura 1.
- 35 [0065] En la figura 2 se ha representado una férula 1', análoga a la férula 1, pero que no está revestida de cerdas, que no comprende orificios a los que se conecten los conductos 9a, 9b de transmisión con un generador de presión-vacío 11 y que comprende orificios 5c practicados en su fondo 5.
- 40 [0066] La férula 1' constituye una férula independiente y autónoma que puede asegurar una limpieza de los dientes según el principio de contracción-relajación sobre los dientes que se desea limpiar bajo la acción de los movimientos de la boca del propio usuario, en la que el aire y/o la saliva atraviesan los orificios 5c. Esta forma de realización representa un caso particular que tiene su utilidad en ciertas circunstancias como se ha mencionado anteriormente.
- 45 [0067] Las figuras 3 y 4 vuelven a adoptar, precisándolas, las secciones de la férula 1 que pasan por el premolar 3a en las posiciones respectivas de relajación y de contracción, las cerdas 8 apretándose sobre el diente en posición de contracción. En el dibujo se ha representado la férula 1 con los extremos de las cerdas sin apoyarse sobre los dientes en posición de relajación de la figura 3. En la realidad, las cerdas 8 podrán estar ya en apoyo sobre los dientes en esta posición.
- 50 [0068] En las figuras 3 y 4 se puede observar la adaptación del engrosamiento periférico 6 con el surco gingivoyugal 12 así como con el paladar 13.
- 55 [0069] Las figuras 5 y 6 son análogas a las figuras respectivamente 3 y 4, que muestran la férula 1 al nivel de un incisivo central 3b.
- 60 [0070] Si se observa las figuras 7 y 8, en las cuales se ha esquematizado la lengua 14, el labio superior 15 y la mejilla 16, se puede ver que se han representado vistas análogas a las figuras respectivamente 3 y 5 de una férula doble 100 capaz de englobar a la vez la arcada superior y la arcada inferior de una dentadura. La férula doble 100 está constituida por dos férulas tales como la férula 1, cuyas aberturas se orientan en direcciones opuestas y que están unidas por sus fondos 5.
- 65

[0071] Como se ha indicado anteriormente, unos conductos tales como los conductos 9a, 9b estarán asociados a cada férula de esta férula doble 100.

5 [0072] Si se observa las figuras 9 y 10, se puede ver que se han representado vistas análogas a las figuras respectivamente 7 y 8, que muestran una férula doble 100' realizada conforme a una variante de la férula 100 de las figuras 7, 8, variante según la cual el fondo común 5 presenta al menos un orificio 17, el orificio u orificios 17 siendo capaces de transmitir las diferencias de presión de una férula a la otra que forma parte de la férula doble 100'.

10 [0073] La férula doble 100' incluye en ese caso un solo conducto 9a y un solo conducto 9b.

[0074] Si se observa las figuras 11 y 12, se puede ver que se ha representado esquemáticamente la circulación de un fluido nuevo F_n inyectado en una férula 1 para provocar la relajación de su pared, retirándola del contacto con los dientes, y la de un fluido usado F_u cuya retirada por vacío de la férula 1 provoca la contracción de la pared de ésta contra los dientes. A través de ciclos repetidos y muy rápidos de relajación-contracción, se obtiene una perfecta limpieza de los dientes en un transcurso de tiempo muy corto, como se describirá a continuación.

20 [0075] Con este fin, los pistones 18a, 18b se desplazan en una cámara respectivamente 19a, 19b (figura 13) para repeler o aspirar los volúmenes de los fluidos F_n y F_u respectivamente, los cuales comunican con los conductos respectivamente 10a, 10b (figura 13) ellos mismos conectados a los conductos respectivamente 9a, 9b (figura 1).

25 [0076] En el trayecto de cada uno los conductos 10a, 10b se encuentra una conexión, respectivamente 20a, 20b, donde el fluido F_n llega al conducto 10a por la conexión 20a, y el fluido usado F_u sale por el conducto 10b hacia la conexión 20b.

30 [0077] Las válvulas de retención 21a, 21b están dispuestas en el trayecto de los conductos 10a, 10b respectivamente entre las ramificaciones 20a, 20b respectivamente y los conductos de transmisión 9a, 9b, y las válvulas de retención 22a, 22b están dispuestas en el trayecto de las ramificaciones 20a, 20b respectivamente. Pequeños rasgos de retención se han representado esquemáticamente en las figuras 11 y 12 al nivel de las válvulas de retención 21a, 21b, 22a, 22b con el fin de ilustrar mejor las dos posiciones extremas abierta y cerrada que pueden adoptar y, en consecuencia, el sentido de circulación de los fluidos.

35 [0078] En la figura 11 se puede ver que el hundimiento simultáneo de los pistones 18a, 18b según las flechas F crea una presión P que cierra las válvulas 21b y 22a, abre la válvula 21a y envía a la férula 1 la dosis de fluido nuevo F_n contenida en la cámara del pistón 18a, lo que provoca la relajación de la férula 1 frente a su contacto con los dientes, pero también que la dosis de fluido usado F_u contenida en la cámara del pistón 18b se evacúe hacia el exterior del sistema por la conexión 20b, la válvula 21b cerrándose y la válvula 22b abriéndose bajo la presión del fluido F_u .

40 [0079] En la figura 12 se puede ver que la retirada simultánea de los pistones 18a, 18b según las flechas f crea un vacío D que abre la válvula 22a, cierra la válvula 21a, con el fin de llevar una dosis de fluido F_n hasta la cámara del pistón 18a -dosis que estará lista para ser eyectada en la férula 1 cuando el recorrido del pistón 18a se invierta, y de llevar la dosis de fluido F_u procedente de la férula 1 a la cámara del pistón 18b, por la abertura de la válvula 21b y el cierre de la válvula 22b a causa del vacío D proveniente de la retirada del pistón 18b, la dosis de fluido F_u así recogida en la cámara del pistón 18b estando lista para ser eyectada hacia el exterior por la conexión 20b cuando el recorrido del pistón 18b se invierta.

50 [0080] En la figura 11, cuando retroceden los pistones 18a, 18b, la válvula 21b se cierra por retención por la presión P por parte del pistón 18b. La férula 1 se hincha por la presión P proveniente del conducto 10a, lo que induce una circulación de fluido hacia el conducto 10b con una presión reducida p; la diferencia de presión entre ambos lados de la válvula 21b la mantiene cerrada.

55 [0081] En la figura 12, durante las aspiraciones de los pistones 18a, 18b, la válvula 21a se cierra por apoyo por el vacío D del lado del pistón 18a. La férula 1 se comprime por el vacío D proveniente el conducto 10b, lo que induce una circulación de fluido en el conducto 10a con un vacío reducido d; la diferencia de presión a ambos lados de la válvula 21a la mantiene cerrada.

60 [0082] En la figura 13 se ha representado esquemáticamente un generador de presión-vacío 11, que funciona según el principio que se acaba de describir en referencia a las figuras 11 y 12. En esta figura 13, éste está representado en la posición donde los pistones 18a, 18b han hecho retroceder completamente las dosis de fluido respectivamente F_n y F_u que estos habían aspirado previamente.

65 [0083] Se han vuelto a usar las mismas cifras de referencia de las figuras 11 y 12 para designar las partes análogas.

[0084] En una carcasa 23 se instalan los pistones 18a, 18b aptos para deslizarse en sus cámaras 19a, 19b. Los volúmenes de fluido desplazados por los pistones 18a, 18b pasan por el interior de partes tubulares respectivas 24a, 24b, constituidas por prolongaciones de las paredes que delimitan las cámaras 19a, 19b, las cuales están conectadas herméticamente a la base de los conductos 10a, 10b.

5

[0085] También se instala en la carcasa 23 un motor eléctrico 25, capaz de accionar una rueda dentada 26 que coopera con un dispositivo mecánico tradicional 27 que transforma el movimiento de rotación en un movimiento de traslación repetitiva para el accionamiento en vaivén de los pistones 18a, 18b. Con este fin, el dispositivo 27 se conecta a la base de los dos pistones 18a, 18b y el motor eléctrico 25, alimentado por hilos de conexión 28 conectados a baterías 29, transmite a los dos pistones 18a, 18b un movimiento alternativo de delante hacia atrás que permite ciclos repetitivos de hundimiento y luego de retirada.

10

[0086] El sistema electrónico de control del motor 25 también se ha designado por la cifra de referencia 29, y la carcasa anteriormente mencionada por la cifra de referencia 29 comprende las baterías y el sistema electrónico de control del motor 25. Los botones de control del sistema electrónico de control del motor se designan por la cifra de referencia 30.

15

[0087] La carcasa 23 contiene igualmente el tubo de inyección del fluido F_n (conexión 20a), instalado sobre el conducto 10a (realizado entonces en dos partes) por un empalme en T 31a, y el tubo de eyección del fluido F_u (conexión 20b) instalado sobre el conducto 10b (realizado entonces en dos partes) por un empalme en T 31b.

20

[0088] La carcasa 23 también contiene las cuatro válvulas de retención 21a, 22a, 21b, 22b.

[0089] La carcasa hermética 23 envuelve y asegura el conjunto del dispositivo 11 previamente descrito y no deja que salga al exterior nada más que los cuatro conductos 10a, 10b, 20a, 20b.

25

[0090] Los conductos 10a, 10b, destinados a la férula 1, se reagrupan en una vaina común 32. Su longitud, por razones de comodidad de manipulación, es de aproximadamente 1 metro. Están terminados por un empalme de un dispositivo de conexión previsto para encajarse herméticamente en el empalme correspondiente situado en el extremo de los conductos 9a, 9b en la parte delantera de la férula 1 y que permite el empalme de los conductos 9a y 10a y los conductos 9b y 10b durante el cepillado de los dientes.

30

[0091] Este sistema de empalme debe en efecto poder permitir sin daño, sin alterarse, de manera fácil y con muchas repeticiones, su conexión y su desconexión a los conductos 10a, 10b que conectan la férula 1 al generador de presión-vacío 11 para asegurar herméticamente la inyección y la evacuación de los líquidos de limpieza.

35

[0092] Para ello, es posible recurrir a cualquier solución técnica apropiada del momento que garantice una transmisión correcta del flujo que asegure alternativamente la relajación y la contracción de la férula; sin embargo un dispositivo de tipo "clip", tal como se ha mencionado antes, es el más fácil de poner en práctica.

40

[0093] Los dos otros conductos 20a, 20b, destinados respectivamente a transportar el fluido F_n desde su recipiente de almacenamiento y a transportar el fluido F_u hasta su recipiente de evacuación, permanecen independientes y reciben un marcado lo suficientemente explícito para evitar errores de manipulación. Son más cortos que los precedentes.

45

[0094] Una de las caras de la carcasa 23 incluye un cuadro de mandos impermeable que permite la activación y la desactivación del motor eléctrico 25. Este conjunto de botones 30 también puede controlar mediante un reóstato la frecuencia de los ciclos de aspiración-eyección y eventualmente fijar el tiempo de funcionamiento del motor 25 gracias a un temporizador.

50

[0095] En otra de sus caras, la carcasa 23 incluye una trampilla que da acceso a la carcasa de las baterías 29, lo que permite reemplazarlas cuando están gastadas. El sistema de cierre de esta trampilla la hace completamente impermeable al agua.

55

[0096] El sistema de conexión entre la férula 1 y el generador de presión-vacío 11 debe asegurar una perfecta limpieza a todos los usuarios de una férula personal que utilizarían un mismo generador 11. Al permitir un solo generador 11 el funcionamiento de varias férulas 1, los problemas generados por eventuales contaminaciones cruzadas deben ser objeto de una vigilancia particular.

60

[0097] Con este fin, la zona del extremo del tubo doble 10a, 10b recubierto en 32 que sale del generador 11 puede estar provista ventajosamente justo antes de su sistema de conexión con los extremos de los conductos 9a, 9b de la férula 1 de un segundo par de válvulas de retención, aptas para abrirse y cerrarse en el mismo sentido que las válvulas de retención 21a, 21b.

65

[0098] Por el mismo motivo, los conductos 9a, 9b tienen una longitud mínima con el fin de evitar cualquier reflujó de líquido eventualmente contaminado proveniente de la férula 1 hasta el interior del conducto 10a que permite la inyección del fluido de limpieza.

5 [0099] Para terminar, al finalizar una sesión de uso, el generador de presión-vacío 11 y la red de conductos 10a, 10b, 20a, 20b se deben vaciar gracias a una pieza que permite el empalme del conducto de inyección 10a y del conducto de aspiración 10b.

10 [0100] De este modo, se prevé una pieza de vaciado de la red de conductos para conectarla al sistema en lugar de la férula 1 al finalizar el uso de ésta. Esta pieza está constituida por un empalme correspondiente al del extremo de los conductos 10a, 10b e incluye una cámara o bolsa hermética de material elástico, por ejemplo de un volumen de 1 a 2 cm³, destinado a hincharse y a contraerse en función de la circulación de los fluidos. Esta se inserta en lugar de la férula 1 una vez que ha terminado el uso de ésta y permite cerrar el circuito para un vaciado final del dispositivo.

15 [0101] Esta se destina a permanecer colocada en su sitio para cerrar el circuito y permitir guardar el dispositivo de limpieza. En esta forma de realización particular, esta pieza se fija a la carcasa 23 del generador 11.

20 [0102] Los empalmes del sistema tienen ventajosamente un sistema poka-yoke para impedir una inversión de los conductos.

[0103] Con la férula 1 y su generador de presión-vacío 11, el usuario que desee realizar una limpieza dental se asegurará en primer lugar de que los empalmes de los conductos 20a, 20b destinados a extraer y evacuar el líquido de limpieza estén bien introducidos en sus recipientes respectivos.

25 [0104] El usuario insertará a continuación los empalmes de los conductos 9a, 9b de su férula 1 en los empalmes correspondientes los conductos 10a, 10b del generador 11, respetando el sentido fijado por la forma de las partes macho y hembra de los empalmes. Ventajosamente, su forma es tal que no permite su cooperación (adaptación) más que en una sola posición. Un clic emitido por una lengüeta de material plástico flexible que se inserta en su alojamiento al final del recorrido indica que el bloqueo es total. Se observará que, en el momento de la desinserción, una sencilla presión sobre la base de esta lengüeta desbloqueará el sistema.

30 [0105] Después de haber humedecido la férula 1 poniéndola bajo el grifo, el usuario se la insertará en la boca, en una de las dos arcadas.

35 [0106] Accionará entonces la puesta en funcionamiento del motor eléctrico 25 del generador 11 pulsando el botón de activación 30 situado sobre la carcasa 23.

40 [0107] A partir de la activación y hasta la desactivación del motor, los ciclos de funcionamiento siguientes se reproducirán aproximadamente 2 veces por segundo:

- 45 - Aspiración del líquido de limpieza nuevo del recipiente hacia la cámara del primer pistón 18a y paralelamente vacío ejercido en la férula 1, que tiene como consecuencia una contracción (constricción) de las cerdas 8 alrededor los dientes y la eyección de los fluidos contenidos en el espacio así reducido. Aspiración de estos fluidos hacia la cámara del segundo pistón 18b
- Inyección del líquido de limpieza nuevo de la cámara del primer pistón 18a hacia la férula 1 y paralelamente retorno a la normalidad de la forma de ésta, lo que tiene como consecuencia una distribución de este líquido alrededor los dientes en el espacio así liberado. Evacuación de los fluidos contenidos en la cámara del segundo pistón 18b hacia el recipiente de destino.

50 [0108] El número de ciclos estimado para una limpieza completa es de aproximadamente 30, o bien aproximadamente 15 segundos de funcionamiento.

55 [0109] Una vez que se ha limpiado la primera arcada dentaria, el usuario insertará su férula en la arcada contraria para 30 nuevos ciclos.

[0110] Después de haber retirado la férula, podrá desconectarla del generador de presión-vacío 11 y enjuagarla brevemente bajo el grifo. Luego realizará un vaciado de los circuitos del dispositivo conectando la pieza de empalme en el lugar de la férula 1 en sustitución de ésta y efectuando algunos ciclos en vacío. Esta pieza de empalme permanecerá conectada hasta el siguiente uso del dispositivo de limpieza dental. Por razones prácticas, esta pieza, como ya se ha indicado, en esta forma de realización particular de la invención, está fijada a la carcasa del generador de presión-vacío 11 y facilita su almacenamiento.

65 [0111] La férula según la invención es un dispositivo desmontable, independiente. La férula es personal e individual, del mismo modo que lo sería un cepillo de dientes. Un grupo de individuos puede utilizar un solo generador de presión-vacío y conectar a éste la férula personal de cada uno.

[0112] Las férulas tienen un período de vida limitado y se deben cambiar regularmente. Cada uno podrá elegir entre una gama de tamaños diferentes la férula que mejor se adapte a la forma de su dentadura. Un dispositivo desechable que permita registrar la forma de la arcada dentaria facilitará esta elección.

5

[0113] Se sobreentiende que las formas de realización que se han descrito se han dado a título indicativo y no limitativo y que se pueden aportar modificaciones, estando el marco de la presente invención delimitado por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de limpieza dental que permite la limpieza simultánea de los dientes de por lo menos una arcada, dispositivo que comprende una férula (1; 1'; 100; 100') arqueada, sencilla o doble, capaz de englobar los dientes respectivamente de una arcada o de las dos arcadas a la vez y de adaptarse, por su borde o bordes libres, sobre la encía o encías correspondientes, donde dicha férula (1; 1'; 100; 100') está hecha de un material flexible que acepta una deformación reversible y compatible con un uso médico, y **caracterizado por el hecho de que** el dispositivo comprende medios de inyección/extracción de fluido para inyectar el fluido en la férula y extraer dicho fluido del interior de la férula, donde dichos medios de inyección/extracción de fluido someten a la férula, una vez que ésta está colocada sobre los dientes para su limpieza, a ciclos repetidos de inyección/extracción de fluido que provocan ciclos de puesta en presión/vacío de la férula para una limpieza de los dientes por acción combinada, en la férula, de circulación de fluido sobre los dientes y entre los dientes y acción mecánica de la superficie interna (7) de la férula sobre los dientes, resultante de la relajación, y respectivamente de la constricción, de la férula durante los ciclos de inyección, y respectivamente de extracción.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la férula (1; 100; 100') presenta, en al menos una parte de su superficie interna (7), un estado de superficie no liso o un revestimiento o interfaz no liso, que le permite favorecer la desestructuración de la placa dental.
3. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado por el hecho de que** la férula (1; 100; 100') presenta una superficie interna parcial o totalmente recubierta de relieves, particularmente de cerdas (8) como en un cepillo, o presenta una interfaz flexible, porosa, de tipo espuma o esponja, ligeramente abrasiva, que presenta propiedades mecánicas compatibles con la limpieza dental, interfaz que se interpone entre la férula y los dientes.
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por el hecho de que** el material flexible de la férula (1; 1'; 100; 100') se selecciona de entre los materiales flexibles impermeables al gas y a los líquidos, tales como el látex o la silicona compatible con un uso médico.
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por el hecho de que** el borde o bordes libres de la férula (1; 1'; 100; 100') respectivamente sencilla o doble se espesa(n) en forma de engrosamiento (6).
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende una férula doble, **caracterizado por el hecho de que** dicha férula doble (100; 100') está constituida por dos férulas sencillas unidas por su fondo con o sin abertura(s) (17) de comunicación entre las dos.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por el hecho de que** la férula lleva un órgano de agarre para constituir un mango que facilita su introducción en la boca.
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por el hecho de que** la férula se inserta en un receptáculo rígido capaz de ser introducido en la boca, dicho receptáculo que puede contener un órgano de agarre para constituir un mango que facilita su introducción en la boca.
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por el hecho de que** incluye un plano de mordedura o de oclusión situado en frente de la parte triturante de los dientes contrarios para permitir su mantenimiento en la boca mediante el cierre de las mandíbulas, donde dicho plano de mordedura o de oclusión lo lleva la férula o un órgano de agarre llevado por la férula o un receptáculo rígido en el cual se inserta la férula.
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por el hecho de que** la férula comprende al menos un orificio (5a) para la inyección/extracción de fluido en/de esta.
11. Dispositivo según la reivindicación 9, **caracterizado por el hecho de que** los medios de inyección/extracción de fluido comprenden un primer circuito de fluido que conecta un almacenamiento de fluido nuevo con el interior de la férula (1; 1'; 100; 100'), un segundo circuito de fluido que conecta el interior de la férula (1; 1'; 100; 100') con un almacenamiento de fluido usado, medios de bomba para hacer circular el fluido nuevo (Fn) en el primer circuito de fluido nuevo hacia la férula (1; 1'; 100; 100') y para hacer circular el fluido usado en el segundo circuito de fluido de la férula (1; 1'; 100; 100') hacia el almacenamiento de fluido usado, y medios de válvula para aislar los dos circuitos de fluido el uno del otro de tal manera que la circulación del fluido nuevo (Fn) esté aislada de la del fluido usado (Fu), medios de inyección/extracción de fluido que inyectan en la férula (1; 1'; 100; 100'), en una fase de inyección, una dosis de por lo menos un fluido elegido de entre aire, un gas inerte y un líquido, en particular un líquido limpiador y/o desinfectante, y que extraen, en una fase de extracción, dicha dosis de fluido de dicha férula (1; 1'; 100; 100').

12. Dispositivo según la reivindicación 11, **caracterizado por el hecho de que:**

- el primer circuito de fluido comprende, en orden desde el almacenamiento de fluido nuevo hacia la férula (1; 1'; 100; 100'), una primera válvula de retención (22a), un empalme a la cámara de un primer pistón (18a) y una segunda válvula de retención (21a);
- 5 - el segundo circuito de fluido comprende, en orden desde la férula (1; 1'; 100; 100') hasta el almacenamiento de fluido usado, una tercera válvula de retención (21b), un empalme a la cámara de un segundo pistón (18b) y una cuarta válvula de retención (22b);
- dichos primer y segundo pistón (18a y 18b) tienen movimientos síncronos de aspiración y de retroceso;
- 10 - las cámaras del primer y el segundo pistón (18a y 18b) son aptas para contener una misma dosis de fluido;
- la segunda (21a) y la cuarta (22b) válvula de retención se cierran por un desplazamiento de aspiración (f) respectivamente del primer (18a) y el segundo (18b) pistón y se abren por un desplazamiento de retroceso (F) respectivamente del primer (18a) y el segundo (18b) pistón;
- 15 - la primera (22a) y la tercera (21b) válvula de retención se cierran mediante un desplazamiento de retroceso (F) respectivamente del primer (18a) y el segundo (18b) pistón y se abren por un desplazamiento de aspiración (f) respectivamente del primer (18a) y el segundo (18b) pistón;

por ello, durante un desplazamiento de aspiración (f) del primer (18a) y el segundo (18b) pistón, el fluido nuevo (Fn) es aspirado del almacenamiento de fluido nuevo hasta la cámara del primer pistón (18a), mientras que al fluido usado (Fu) que está en la férula (1; 1'; 100; 100') se le hace pasar a la cámara del segundo pistón (18b), y se impide que el fluido usado (Fu) de la férula (1; 1'; 100; 100') penetre en el primer circuito de fluido mediante el cierre de la segunda válvula de retención (21a) y se impide que el fluido usado (Fu) circule hacia el almacenamiento de fluido usado mediante el cierre de la cuarta válvula de retención (22b), y, durante un desplazamiento de retroceso del primer (18a) y el segundo (18b) pistón, se eyecta fluido nuevo de la cámara del primer pistón (18a) hacia la férula (1; 1'; 100; 100') y se expulsa fluido usado (Fu) de la cámara del segundo pistón (18b) hacia el almacenamiento de fluido usado, y se impide que el fluido nuevo (Fn) circule en el segundo circuito de fluido mediante el cierre de la tercera válvula de retención (21b) y se impide que el fluido nuevo (Fn) vuelva hacia el almacenamiento de fluido nuevo mediante el cierre de la primera válvula de retención (22a), donde esta configuración permite, en los ciclos de inyección/extracción del fluido, evitar cualquier mezcla del fluido nuevo (Fn) y del fluido usado (Fu).

30 13. Dispositivo según la reivindicación 12, **caracterizado por el hecho de que** los medios de control de los pistones están constituidos por un motor eléctrico (25) cuyo movimiento de rotación se transforma en movimiento de traslación de dichos pistones (18a y 18b) por un dispositivo mecánico (27), un reóstato de control de la frecuencia de los ciclos de puesta en presión y en vacío de la férula y/o un temporizador que fija el tiempo de funcionamiento del motor que se pueden asociar al motor.

35 14. Dispositivo según una de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado por el hecho de que** el primer circuito de fluido comprende además, entre la segunda válvula de retención (21a) y la férula (1; 1'; 100; 100') un primer empalme, **de que** el segundo circuito de fluido comprende además entre la férula (1; 1'; 100; 100') y la tercera válvula de retención (21b) un segundo empalme, dichos primer y segundo empalme que permiten conectar/desconectar el primer y el segundo circuito de fluido a la férula (1; 1'; 100; 100'), el primer y segundo empalme siendo además capaces de cooperar con empalmes correspondientes de una bolsa para insertar, donde la férula (1; 1'; 100; 100') se desconecta del primer y el segundo circuito de fluido, dicha bolsa entre el primer y el segundo circuito de fluido siendo para limpiar por vaciado dicho primer y dicho segundo circuito de fluido.

45 15. Dispositivo según una de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizado por el hecho de que** los dos circuitos de fluido desembocan en la férula (1) en proximidad el uno del otro, ventajosamente en la parte central anterior de dicha férula (1).

50 16. Dispositivo según la reivindicación 9, **caracterizado por el hecho de que** los medios de inyección/extracción de fluido consisten en al menos un orificio (5a) practicado en dicha férula (1') que permite la aspiración por el propio portador del aire y/o de la saliva que ésta contiene con el fin de su contracción, y luego, cuando el portador deja de aspirar, la restitución del aire y/o de la saliva en dicha férula (1') con el fin de relajarla.

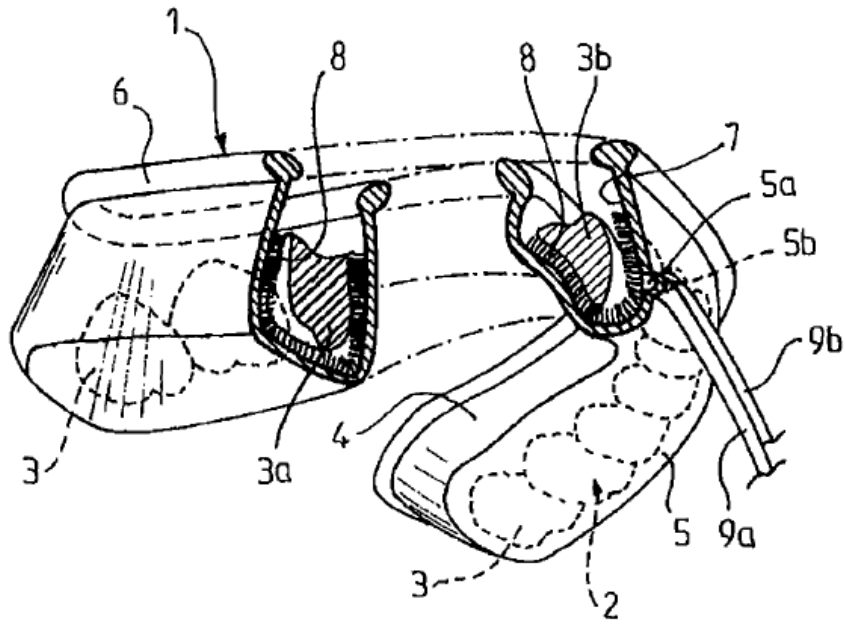


FIG. 1

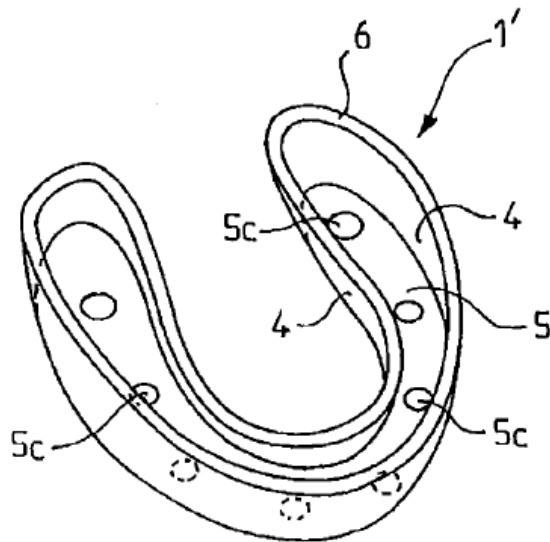


FIG. 2

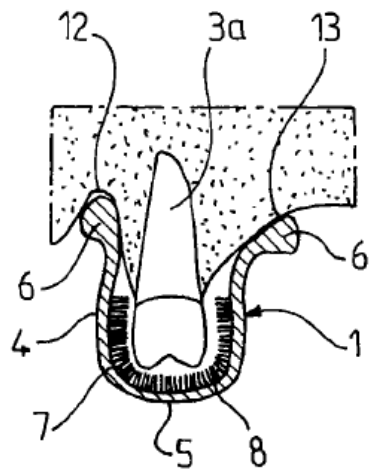


FIG. 3

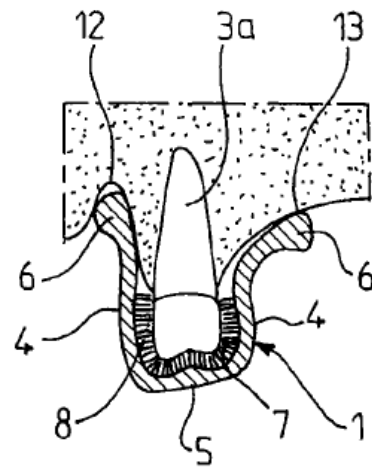


FIG. 4

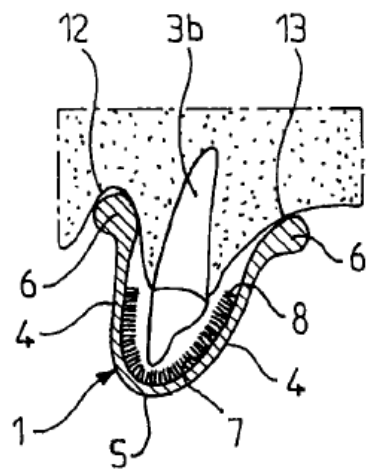


FIG. 5

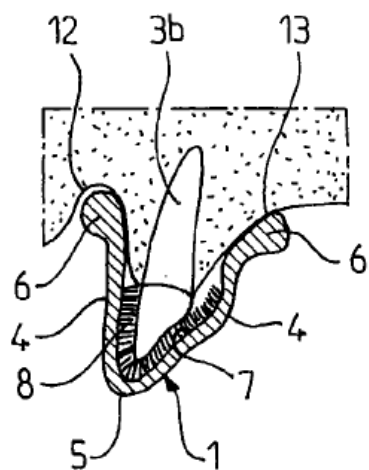


FIG. 6

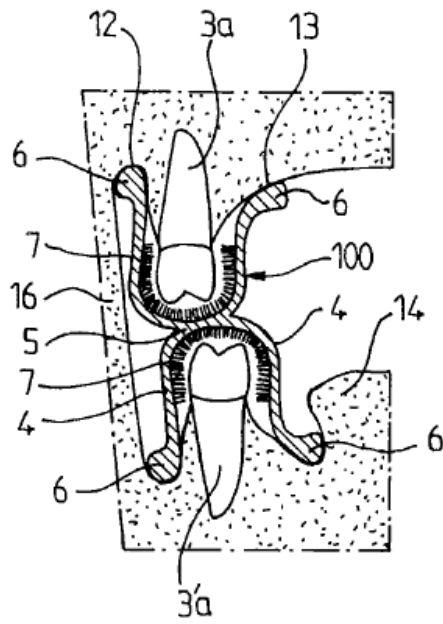


FIG. 7

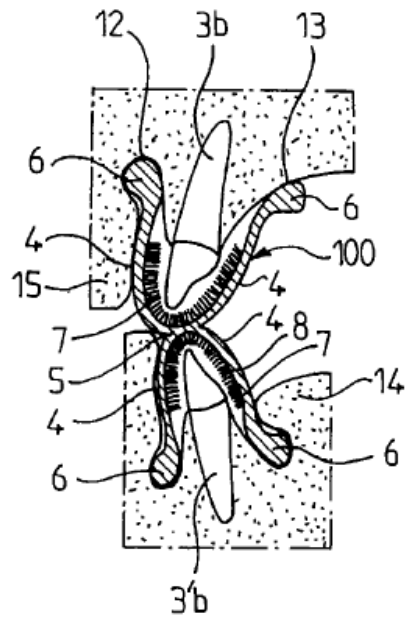


FIG. 8

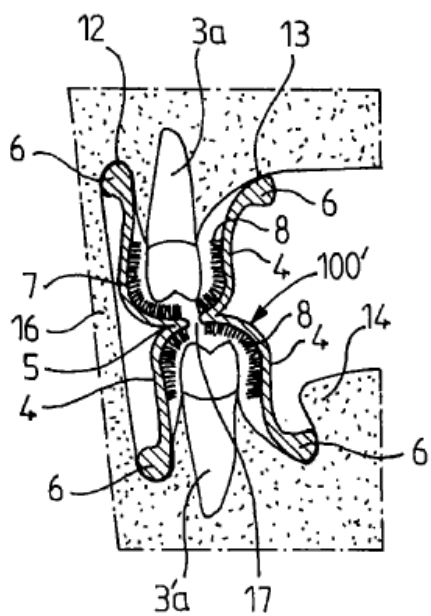


FIG. 9

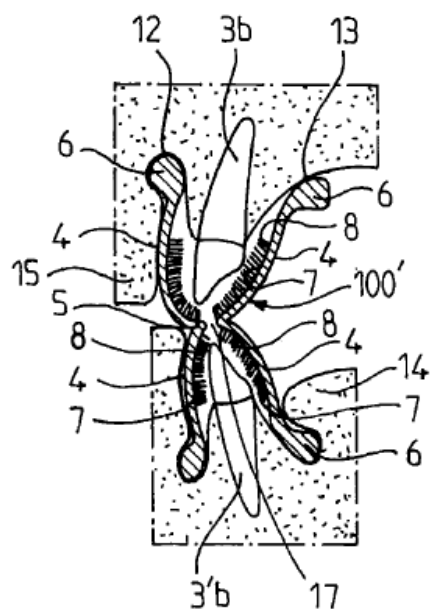


FIG. 10

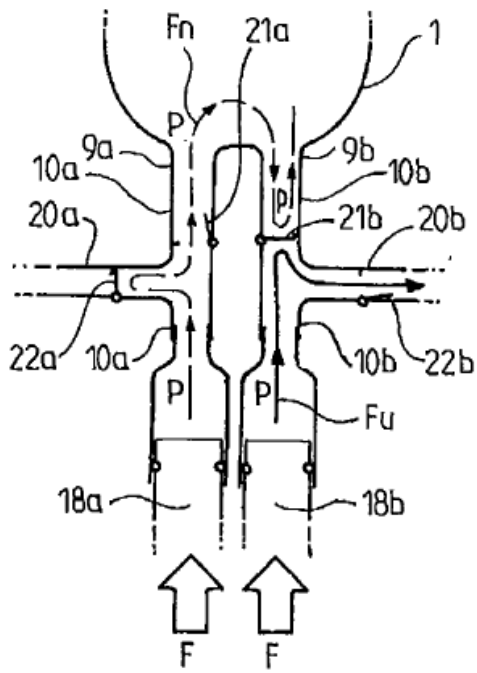


FIG.11

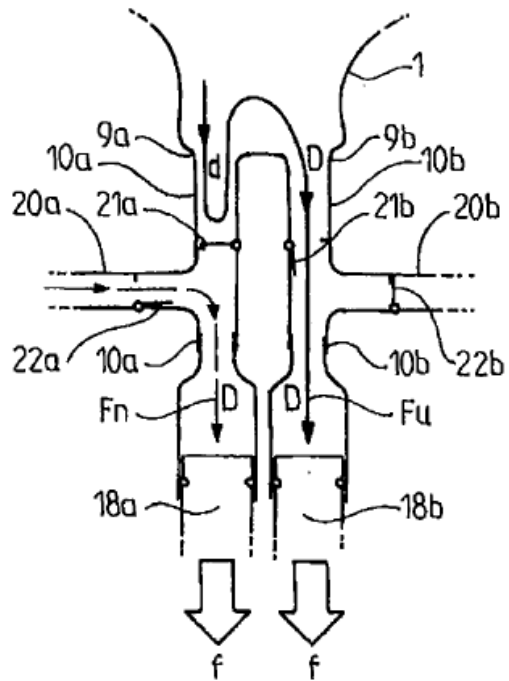


FIG.12

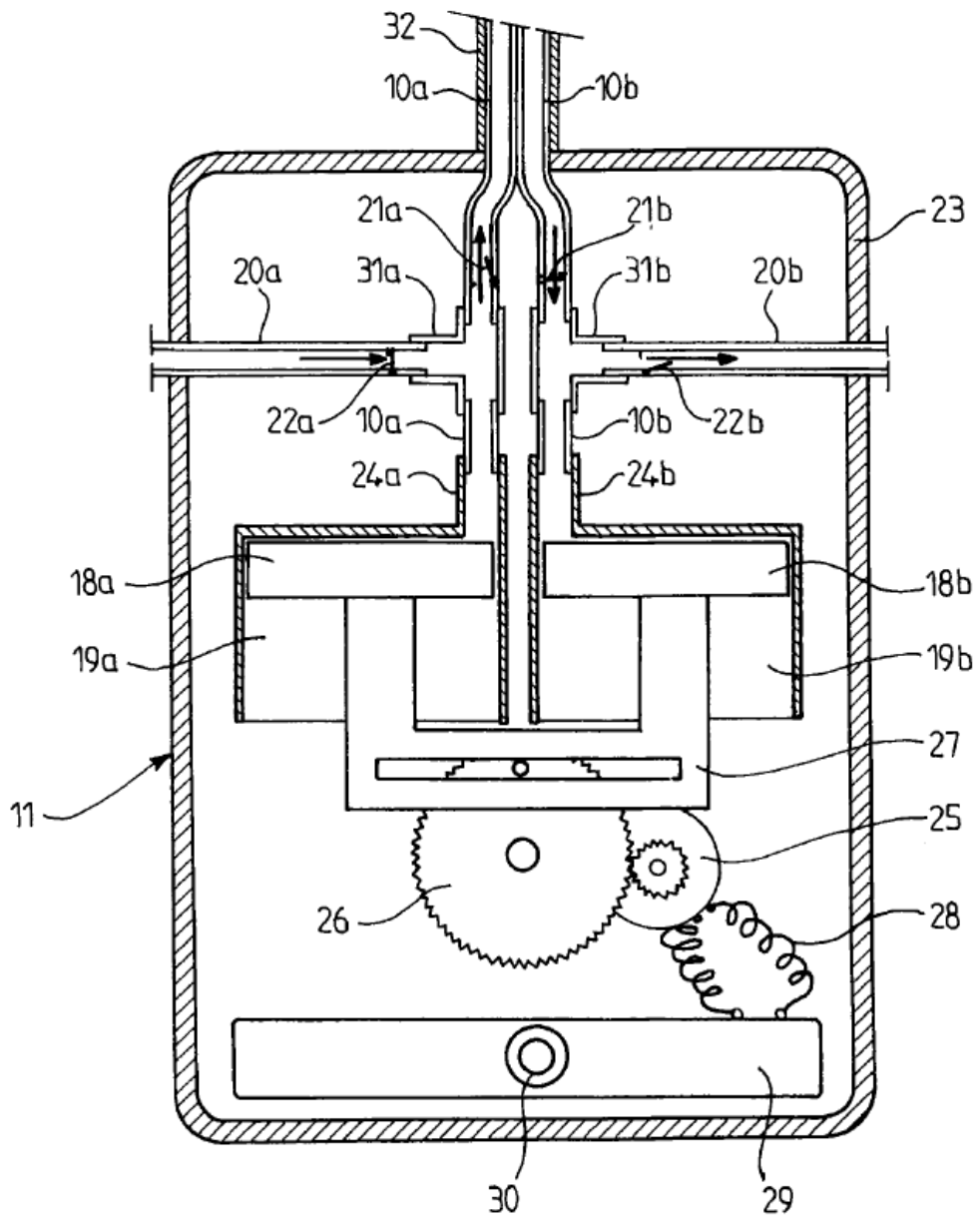


FIG.13