

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 987 624**

51 Int. Cl.:

A61C 3/025

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.02.2020** **PCT/IB2020/050922**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.08.2020** **WO20161642**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2020** **E 20707518 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2024** **EP 3920833**

54 Título: **Dispositivo de polvo de limpieza para ser utilizado en una práctica dental**

30 Prioridad:

06.02.2019 IT 201900001691

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

15.11.2024

73 Titular/es:

MECTRON S.P.A. (100.0%)
Via Loreto 15/A
16042 Carasco GE, IT

72 Inventor/es:

CUNEO, STEFANO;
DE FAVERI, SARA;
BIANCHETTI, FERNANDO y
LIONETTI, MASSIMO

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 987 624 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 polvo de limpieza para ser utilizado en una práctica dental

5 Sector técnico de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de polvo de limpieza para ser utilizado en la práctica dental, en concreto del tipo que dispensa una mezcla de aire y polvo abrasivo, opcionalmente junto con un chorro de agua.

10 Estado de la técnica anterior

Los dispositivos con polvos de limpieza se utilizan habitualmente en el sector dental para eliminar depósitos y pigmentaciones durante el cuidado dental. También se utilizan para la preparación de superficies antes de un tratamiento con fluoruro, antes del blanqueamiento dental, antes de la aplicación de selladores, antes de la colocación de material de sustitución, antes de colocar los llamados "brackets" de ortodoncia, antes de unir o cementar prótesis inlay/onlay, coronas o recubrimientos.

Estos dispositivos de limpieza realizan una eliminación superficial de los depósitos mediante la dispensación de un chorro de aire a presión y polvo abrasivo. En general, el mismo instrumento también suministra un flujo de agua a través de un canal que está separado del canal de aire y que tiene una salida de dispensación adyacente o externamente concéntrica al canal de aire. Los limpiadores con polvo conocidos se presentan en forma de un dispositivo manual que puede ser sujetado por un operador y puede ser conectado a las fuentes o conectores de aire comprimido y de agua presentes generalmente, en las clínicas dentales.

Un tipo de dispositivo conocido muy utilizado comprende un par de brazos alargados, en concreto uno proximal al operador, que aloja los conectores para las conexiones de aire y agua mencionadas anteriormente, y uno distal, que termina con las salidas de dispensación en el paciente. Entre estos brazos existe una cámara intermedia, en general, esférica o cilíndrica, que tiene un acceso para permitir la carga del polvo en el interior de la cámara. El aire comprimido es conducido a la cámara intermedia mencionada anteriormente, en cuyo interior se genera una turbulencia que hace que el aire se mezcle con el polvo. Por consiguiente, la mayor presión en el interior de la cámara con respecto al entorno exterior hace que la mezcla de aire y polvo salga de la cámara intermedia a través de un canal especial en la dirección de dispensación hacia el paciente.

En concreto, según una solución reciente propuesta por el mismo solicitante (solicitud de Patente italiana 102017000026895), se utiliza un dispositivo divisor del flujo de aire a la entrada a la cámara intermedia para la contención del polvo y de la mezcla de aire y polvo, estando por lo tanto dispuesto este dispositivo divisor antes del proceso de mezclado. De esta manera, es posible utilizar diferentes tipos de polvo, por lo que respecta a propiedades mecánicas y tamaño del gránulo, en el mismo dispositivo. De hecho, las condiciones óptimas de mezclado se pueden obtener con precisión modificando el caudal de aire que entra en la cámara intermedia y, por consiguiente, los parámetros fluidodinámicos de la turbulencia que se genera en el interior de la propia cámara.

En los limpiadores según la técnica anterior, se requiere una operación de recarga de polvo en el interior de la cámara intermedia de contención y mezclado. El polvo debe ser introducido en la cámara mediante un frasco, en general, en forma de botella, en el interior del cual se suministra el polvo, y se debe tener cuidado de no llenar demasiado la cámara, lo que impediría una mezcla adecuada. Si el usuario desea sustituir el polvo por uno de otro tipo, la operación de rellenado obliga en primer lugar a vaciar el polvo que aún queda en el interior de la cámara, y únicamente después puede ser rellenada. El procedimiento de sustitución del polvo puede disuadir de la utilización real de polvos de diferentes tamaños en el mismo limpiador, anulando de este modo la utilidad del dispositivo divisor del flujo.

Durante la operación de rellenado también es posible que cuerpos extraños acaben en el interior de la cámara intermedia, lo que podría impedir el correcto funcionamiento del dispositivo o constituir un problema sanitario.

Un tipo conocido de dispositivo de polvo de limpieza se da a conocer, por ejemplo, en la Patente US6416321.

60 Características de la invención

El objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo de polvo de limpieza del tipo mencionado anteriormente, que permite una operación de rellenado simplificada, así como la operación de sustitución del polvo abrasivo por otro tipo diferente.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo del tipo mencionado anteriormente, que ofrece mayores garantías de prevención respecto a la presencia de cuerpos extraños en el interior de la cámara, cuyos cuerpos pueden impedir el correcto funcionamiento del dispositivo o constituir un problema sanitario.

Estos objetivos se consiguen con el limpiador con polvo cuyas características esenciales están definidas en la primera reivindicación adjunta. Otras características adicionales importantes son el tema de las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

Las características y ventajas del limpiador con polvo según la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción de una realización del mismo, facilitada a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 muestra una vista lateral de un dispositivo de limpieza con una cápsula extraíble que contiene polvo abrasivo montada en el mismo;
- la figura 2 muestra una vista desde un lado proximal o posterior del dispositivo de limpieza, sin cápsula;
- la figura 3 muestra una sección parcial del dispositivo tomada a lo largo de la línea III-III de la figura 2, en una situación con la cápsula montada (pero no bloqueada);
- la figura 4 muestra, en sección, como en la figura 3, la cápsula separada del dispositivo;
- la figura 5 es una sección parcial del dispositivo tomada a lo largo de la línea V-V de la figura 2;
- figura 6 muestra una vista axonométrica de una zona del dispositivo, con partes omitidas para mayor claridad ilustrativa, donde se recibe la cápsula, con dos pulsadores de bloqueo y liberación de la cápsula en la posición cerrada o de bloqueo;
- la figura 7 muestra, separadamente, asimismo en axonometría, una jaula de guía para los pulsadores de bloqueo y liberación, omitida en la figura anterior;
- la figura 8 muestra asimismo la zona de montaje de la cápsula, y asimismo en axonometría desde un ángulo diferente, con diferentes partes omitidas con respecto a la figura 6, para mostrar mejor un sistema de división del flujo de aire del dispositivo; y
- la figura 9 muestra el dispositivo, en sección, a lo largo de la línea IX-IX de la figura 1.

Descripción detallada de la invención

Con referencia a dichas figuras, es posible observar un limpiador con polvo según una realización preferente de la invención. El limpiador está previsto para ser utilizado en una práctica dental, en concreto para la limpieza dental destinada a eliminar depósitos o para otras aplicaciones mencionadas anteriormente. El limpiador comprende, principalmente:

- un brazo principal 1, alargado a lo largo de un eje longitudinal principal (X);
- un brazo secundario 2, alargado a lo largo de un eje longitudinal secundario (Y), que incide con dicho eje principal (X);
- un circuito neumático, formado en dichos brazos principal 1 y secundario 2.

El dispositivo de polvo de limpieza está configurado en su totalidad como un dispositivo manual, de modo que un operador pueda sujetarlo por el brazo secundario 2 y/o por el brazo principal 1. Ventajosamente, una funda 9 de recubrimiento fabricada de un material antideslizante tal como silicona puede estar dispuesta en la unión entre el brazo principal 1 y el brazo secundario 2, para mejorar la sujeción del usuario sobre el dispositivo manual. Preferentemente, la funda 9 puede ser montada de manera reversible, para permitir una fácil sustitución y también opciones de personalización estética.

El brazo principal 1 y el brazo secundario 2 están definidos por medio de una envoltura 100 externa del dispositivo tipo caja, de una índole de soporte de cargas, formada por una o varias piezas y que aloja, entre otras cosas, los componentes que se describen a continuación, sin perjuicio del hecho de que los componentes, aunque presentes pero no específicamente relacionados con la presente invención, no son mencionados, siendo del tipo tradicional o, en cualquier caso, de una configuración obvia para un experto en la materia.

El brazo secundario 2 está configurado como un conector a una fuente de aire comprimido, en concreto mediante una conexión 20 estanca al aire per se, de tipo conocido. La conexión 20 constituye la parte de entrada del circuito neumático y opcionalmente hidráulico del dispositivo de limpieza. El brazo principal 1 tiene una parte 3 en el extremo distal en forma de pico o boquilla de dispensación y configurada para dispensar una mezcla de aire y polvo a un paciente, en las formas que se explicarán de manera breve. La parte distal 3 es la parte terminal del circuito neumático del dispositivo de limpieza. Preferentemente, la parte distal 3 está inclinada con respecto al eje principal X. En la presente realización, también se suministra un chorro de líquido a través de la parte distal 3 a través del circuito hidráulico que se desarrolla entre el brazo

secundario y la parte distal 3 del brazo principal 1 en un modo conocido y no mostrado ni descrito, que además, es ajeno al alcance de la presente invención.

El brazo principal 1 también tiene, en el extremo que es axialmente opuesto al extremo distal, una parte extrema proximal 4. Preferentemente, como en el ejemplo mostrado, la sección transversal del brazo 1 se ensancha progresivamente del extremo distal al proximal, de modo que el brazo está configurado sustancialmente como un cono cuyo extremo proximal corresponde a una zona base. La unión del brazo secundario con el brazo principal se produce en una posición intermedia entre las partes extremas distal y proximal, no obstante, en una posición más cercana al extremo proximal 4. La inclinación del brazo secundario 2, o más concretamente del eje Y correspondiente, que forma un ángulo agudo con la parte proximal 4 del brazo principal, como en el ejemplo mostrado, puede hacer más ergonómico el manejo del dispositivo, favoreciendo un control más seguro.

La parte proximal 4 del brazo principal 1 comprende un medio de acoplamiento reversible, adaptado para ser conectado reversiblemente al acoplamiento reversible complementario 72 de una cápsula que contiene el polvo 7 para tratamiento dental y sustancialmente con forma de ampolla con un cuerpo 71, por ejemplo esferoidal o globular (pero, en general, de cualquier forma geométrica, asimismo poliédrica), que define una cavidad 70, y un cuello 73 tubular que sobresale del cuerpo 71 según un eje X' del cuello, sobre el que está formado el medio de acoplamiento 72 (descrito en detalle a continuación) y que termina con una boca adaptada para poner la cavidad 70 en comunicación con el exterior.

El medio de acoplamiento en la parte proximal 4 comprende habitualmente un asiento 40 que aloja el cuello 73 de la cápsula 7, con acoplamiento coaxial, es decir, haciendo coincidir el eje X' del cuello de la cápsula con el eje principal X del brazo 1.

Una cánula 5 se extiende, asimismo a lo largo del eje principal X y en el interior del asiento 40, para la extracción del polvo de la cápsula, equipada con una parte libre 5a que sobresale más allá del extremo proximal del brazo principal, y que está adaptada para ser introducida de manera estanca en el interior de dicha cápsula por la boca del cuello y en el interior del mismo. La cánula 5, que continúa más allá del asiento hacia la parte extrema distal del brazo 1, define parte del circuito neumático del dispositivo de limpieza por que está configurado para introducir aire comprimido en la cavidad 70 de la cápsula (a este fin las paredes del cuerpo 71 son adecuadas para soportar una presión interna de funcionamiento de hasta 5 bar, con un dimensionamiento de seguridad en torno a 10 bar), para crear una turbulencia en su interior para permitir que el aire y el polvo se mezclen, y para transportar dicha mezcla de aire y polvo hacia dicha boquilla de dispensación. La cánula 5, para este fin, comprende dos canales que comunican neumáticamente con el interior de la cápsula, según se describirá con mayor detalle a continuación; en concreto, dichos canales comprenden un canal de entrada 51, para insuflar aire comprimido al interior de la cápsula (el flujo de aire se recibe a través de la conexión 20), y un canal 52, para extraer la mezcla de aire/polvo de la cápsula.

Entrando más en detalle en las soluciones constructivas preferidas, y partiendo de la cápsula 7, el cuello 73 se desarrolla preferentemente a partir de un plano de resalte 74 perpendicular al eje X' del cuello. El medio de acoplamiento 72 del cuello 73 proporciona, en una superficie externa del cuello, salientes de retención que comprenden, alejándose en sucesión del plano del resalte 74, un reborde 75 de retención, que se desarrolla en un plano ortogonal al eje X' y, como mínimo, un diente 76 de retención a una cierta distancia axial del reborde 75 y cerca de la boca del cuello.

El reborde 75 de retención es sustancialmente una cresta de perfil rectangular, que sobresale radialmente hacia el exterior con respecto al cuello. El diente de retención tiene un perfil, visto según una sección diametral de la cápsula como el de la figura 4, tal como un trapezoide rectangular, que define cinco caras, dos caras laterales 76a paralelas entre sí, una cara posterior 76b ortogonal al eje X' y orientada hacia el cuerpo de la cápsula, una cara delantera oblicua 76d y, finalmente, una cara externa 76c correspondiente al desarrollo de la base menor del trapezoide rectangular. Preferentemente, tal como en el ejemplo, están dispuestos una pluralidad de dientes 76 equidistantes en el sentido circunferencial del cuello, incluso más preferentemente en número de cuatro, cuya función se aclarará más adelante.

Para garantizar la estanqueidad entre el cuello 73 y la superficie externa de la cánula, la cápsula comprende también un elemento tubular 77 de un elastómero de dureza calibrada, introducido mediante interferencia mecánica con la superficie interna del cuello 73 de la cápsula, después de que este último haya sido cargado con polvo. El citado elemento tubular comprende preferentemente una o varias nervaduras circunferenciales 77a, 77d en la superficie en contacto con el cuello, preferentemente en número de tres, que aumentan la seguridad de la estanqueidad e impiden el deslizamiento axial entre el propio elemento tubular y las paredes internas del cuello 73, reteniendo el elemento tubular en posición tanto durante la introducción como durante la extracción de la cánula 5. Las nervaduras externas comprenden preferentemente una o varias nervaduras 77a en una posición intermedia, y dos nervaduras extremas 77d adecuadas para apoyarse axialmente en el exterior de los respectivos extremos del cuello 73. Una o varias nervaduras 77b están también dispuestas en la superficie orientada hacia el eje X', es decir, internamente, adaptadas para reforzar aún más la

estanqueidad entre el elemento tubular 77 y la superficie externa de la cánula 5 del dispositivo de limpieza, en una parte del árbol 81 que se explicará de manera breve.

El elemento tubular 77 está cerrado en el extremo interno, que está sustancialmente en el plano del resalte 74, mediante un diafragma 77c precortado que sella la cavidad 70 del entorno exterior. El diafragma está dispuesto para ceder tras la acción de rotura ejercida por la cánula 5 prevista para aspirar el contenido de la cápsula, cuando es introducida a través del otro extremo abierto del elemento tubular 77. El sellado también se puede hacer aún más seguro mediante una película de base metálica aplicada sobre el cuello, por ejemplo mediante termoadhesión, para cerrar la boca del extremo.

Volviendo ahora al dispositivo de limpieza real y al correspondiente medio de acoplamiento reversible, comprenden una superficie de contacto 102, formada por una tuerca anular 101 con acoplamiento roscado en el extremo proximal del brazo (o más concretamente de la correspondiente envoltura de tipo caja), adaptada para proporcionar un apoyo axial a la superficie del resalte 74 de la cápsula y para apretar axialmente los componentes internos que se describirán a continuación.

Un elemento de transmisión 30 cilíndrico, en general, hueco, está dispuesto en el interior del asiento 40, de manera giratoria alrededor del eje X. El elemento 30 rodea la cánula 5 y al mismo tiempo proporciona un alojamiento en el que se introduce una parte terminal del cuello 73. El elemento de transmisión 30 provoca un tope en el sentido de la torsión con respecto a la cápsula gracias a un perfil 31 del extremo proximal adaptado para ser acoplado mediante una conformación de unión formada en la propia cápsula. En el presente caso (a modo de ejemplo) esta conformación está representada por la corona de dientes 76 y el perfil 31 del extremo proximal del elemento 30 mediante muescas cuadradas que también ofrecen un tope de profundidad para la introducción de los dientes 76. En la posición acoplada, debido a la conformación del perfil de muesca cuadrada 31, el reborde de retención 75 queda separado del propio perfil, dejando una ranura circunferencial 78 libre y abierta entre la corona de dientes 76 y el mismo reborde 75.

El medio de acoplamiento reversible comprende, además, como mínimo, un elemento de bloqueo móvil adecuado para ser acoplado y desacoplado radialmente con respecto al cuello 73 para retener axialmente la cápsula, respectivamente en una posición de bloqueo o de cierre, y en cambio permitir su movimiento de introducción y extracción, en una posición abierta o de liberación.

Ventajosamente, como en la realización representada, como mínimo un elemento móvil consta de por lo menos un anillo de bloqueo, preferentemente dos anillos 21 y 22 móviles radialmente en los respectivos planos de movimiento ortogonales al eje principal X. En la posición abierta los anillos están mutuamente más centrados (con respecto al eje X) y permiten la introducción de la cápsula. En la posición cerrada, desplazados radialmente, los anillos están por el contrario claramente descentrados con respecto al eje X, siendo introducidos a lo largo de una parte de su desarrollo en el interior de la ranura 78, acoplándose con el cuello 73 y, en concreto, con el reborde 75; esto se produce claramente cuando la cápsula es introducida en el interior del asiento 40, y se consigue el resultado de impedir que la cápsula se salga (por la presión en su interior o por gravedad), pero permitiendo la rotación de la cápsula alrededor del eje X.

Cada anillo es mantenido en la posición descentrada mediante medios de retorno elásticos (no mostrados), cuya resistencia es vencida por el usuario si desea abrir el paso de modo que se pueda introducir o extraer una cápsula, ejerciendo presión sobre los anillos hacia la posición de liberación.

Más específicamente, los anillos 21 y 22 comprenden en la realización mostrada una estructura sustancialmente semicircular 21c, 22c dispuesta en los respectivos planos de movimiento, completada por dos brazos 21d, 22d que extienden linealmente la estructura 21c, 22c y terminan con una cara de apoyo externa 21e, 22e, que se conecta a un pulsador de accionamiento 21a, 22a. Cuando el anillo 21 o 22 está posicionado en el interior del limpiador, el pulsador de accionamiento 21a tiene un desarrollo principal a lo largo de una dirección paralela al eje principal X y ofrece su superficie de accionamiento expuesta a través de una ventana 28 correspondiente (mostrada en la figura 5) que divide lateralmente la envoltura 100, en el brazo principal, al nivel del asiento 40. Los dos anillos están superpuestos a lo largo del eje X y tienen una disposición especular con respecto a un plano axial, preferentemente el plano XY, por lo que los dos pulsadores están opuestos uno al otro, y las partes extremas de la estructura semicircular (las que están más alejadas de los respectivos pulsadores) que se encargan de ejercer el bloqueo, también están opuestas entre sí.

El pulsador 21a, 22a también comprende preferentemente una nervadura central 21f, 22f para la localización táctil del punto de presión, que siempre se desarrolla según una dirección paralela al eje X, y un diente 21i y 22i de extremo de carrera, que sobresale asimismo a lo largo del eje X para detener el pulsador y, por lo tanto, el anillo, en la posición de bloqueo contra la envoltura 100. En una posición opuesta al pulsador 21a, 22a, cada anillo 21, 22 comprende, además, los dientes 21b, 22b respectivos que se desarrollan longitudinalmente, es decir, de nuevo, siguiendo una dirección paralela al eje X. En concreto, en los dos anillos los dientes 21b, 22b respectivos sobresalen, en direcciones axiales mutuamente inversas, de la

estructura semicircular 21c, 22c, para quedar alojados en el interior de la ranura 78, en puntos diametralmente opuestos, y en contacto ambos con el reborde 75 de retención y con las caras posteriores 76b de los dientes 76 (véase en concreto la figura 5, todavía con los anillos en la posición abierta), mejorando de este modo la estabilidad y la firmeza del bloqueo proporcionado por los anillos.

Los dos anillos 21 y 22 son introducidos y guiados en el interior de una jaula 41, que se muestra en detalle separada en la figura 5. Esta jaula 41 tiene una forma cilíndrica hueca y está montada de manera fija en el interior del asiento 40. El eje central de esta jaula 41 coincide sustancialmente con el eje X. El desplazamiento de los anillos 21 es accionado, de la posición de bloqueo a la posición abierta, mediante la compresión por parte del usuario de una cubierta externa flexible 29 que, internamente, entra en contacto con la superficie externa de las nervaduras 21f, 22f de los pulsadores; la compresión simultánea de los pulsadores 21a 22a por el usuario provoca la apertura del sistema de bloqueo proporcionado por los dos anillos 21, 22. El medio de retorno elástico mencionado anteriormente, tal como por ejemplo un resorte, puede estar dispuesto entre la cara interior del pulsador 21a y un tope 41a que sobresale de una superficie 41b de la jaula 41.

Volviendo a continuación a la cánula 5, tal como se mencionó está adaptada para penetrar en el interior de la cápsula pasando a través del elemento elástico 77; preferentemente sus dos canales ya mencionados son concéntricos. El canal anular exterior 51, que tiene la función de introducir el aire a presión en el interior de la cápsula, está definido entre una superficie externa de un núcleo interno tubular fijo 82 y una superficie interna de un árbol 81 exterior que, según una solución ventajosa, es giratorio. La entrada del circuito neumático del brazo secundario 2, a través de una rama 54 del conector del circuito, está adaptada para comunicarse con el canal exterior 51 a través de, como mínimo, un paso 81b formado en el árbol 81. El núcleo 82 define entonces internamente el canal interno 52 que llega a la parte distal 3 y a la correspondiente boquilla de dispensación, mediante configuraciones obvias de tipo tradicional y no mostradas, como tampoco se muestra ni se describe, excepto por la entrada de agua 55 visible en la figura 2, del sistema de distribución de líquido que puede estar integrado en el dispositivo de limpieza.

El conjunto de árbol y núcleo define la cánula 5, teniendo el árbol 81 una extensión axial menor, dejando el núcleo 82 al descubierto en un segmento del extremo libre 82a.

El núcleo 82, representado solo en parte, está realizado preferentemente en una sola pieza para formar un único canal, el ya mencionado canal interior 52, que comunica la cápsula con la boquilla de la parte distal 3.

Para proporcionar soporte estructural a la superficie externa de la cánula 5, es decir, en la práctica, la superficie externa del árbol 81, en la presente realización se dispone una estructura tubular interna 61 adicional, fijada en el interior de la envoltura 100, alojada en el interior de un paso 109 que prolonga axialmente el asiento 40 con una sección reducida hacia el extremo distal, hasta la boquilla de dispensación. El árbol 81 se extiende parcialmente en el interior del paso 109, comenzando desde la estructura interna 61, con la que está acoplado de manera giratoria.

En el asiento 40, el árbol 81 penetra en el elemento de transmisión 30, acoplándose con él, para recibir la rotación del mismo, debido a un perfil dentado 81f formado en la superficie externa del árbol 81 y que se acopla con los dientes 32 correspondientes formados en el extremo axial distal del elemento de transmisión 30, es decir, en el extremo opuesto con respecto al perfil de hendidura cuadrada. Gracias al acoplamiento de forma de los dientes 32 con el perfil dentado 81f es posible controlar la rotación del árbol 81, con la cápsula en estado montado, a partir de una rotación impartida por el usuario a la propia cápsula, a través del elemento de transmisión 30 con el que el árbol está rotacionalmente integrado. Esta rotación tiene ventajosamente el efecto de dividir en partes el caudal de aire intercambiado entre la rama del circuito 54 y el canal exterior 51 a través, como mínimo, de un paso 81b formado en el árbol 81, mediante la construcción tal como se describe a continuación.

Ambos canales 51, 52 están cerrados en los extremos proximales mediante juntas estancas. En concreto, con referencia a las figuras 3 y 5, las juntas incluyen juntas tóricas 53 dispuestas entre la superficie externa del núcleo 82 y la superficie interna del árbol 81 al nivel del extremo 81a del árbol, que garantizan las propiedades de estanqueidad al aire, permitiendo de alguna manera la rotación mutua entre el árbol y el núcleo. Un tapón de sellado 66 sella el canal interno 52 en el extremo del núcleo 82.

El canal anular exterior 51 está cerrado en el extremo distal mediante un reborde 81d que sobresale externamente de la superficie exterior del núcleo 82. La característica de estanqueidad de este cierre está garantizada por una junta tórica 107 colocada entre la superficie externa de la parte terminal distal del árbol 81 y la estructura 61, y por una junta tórica 106 adicional situada entre la superficie externa de la parte terminal proximal del núcleo 52 y la estructura 61.

La entrada del circuito neumático del brazo secundario 2, a través de la ya mencionada rama del circuito 54, comunica con una cámara de distribución 63 anular definida entre la estructura 61, que envuelve el árbol 81,

y la pared del paso 109, en una zona que se corresponde con la junta entre los dos brazos principal y secundario. La estanqueidad al aire del acoplamiento entre la estructura 61 y la envoltura 100 está garantizada por medio de un par de juntas tóricas 108 adicionales.

El canal anular exterior 51 está adaptado para recibir aire a través de una o varias aberturas de entrada 62 radiales formadas en la estructura interna 61, cuando como mínimo un paso de entrada 81b formado en el árbol 81 está en una posición que corresponde como mínimo a una de dichas aberturas, dependiendo de la rotación del propio árbol. Esta rotación es claramente capaz de parcializar el flujo de aire cerrando, con la parte maciza del árbol, un número ajustable de aberturas 62, hasta bloquear completamente la entrada de aire cuando (como en la figura 9) todas las aberturas estén cerradas por el lado macizo del árbol.

Con el fin de estabilizar las diferentes posiciones de parcialización, la disposición de montaje del elemento de transmisión 30 puede disponer ventajosamente, como en el presente ejemplo, en el extremo distal, una brida 33 en forma de disco que hace girar un casquillo 90 anular en su cara proximal. El casquillo 90 está a su vez acoplado con la jaula 41 por medio de una formación deslizante 91 (mostrada mediante el contorno de la misma en la figura 7) que, introducida en una guía 41c de limitación de la carrera formada en una cara distal 41e de la jaula 41, gira en el interior de esta guía. El acoplamiento del dispositivo deslizante 91 y la guía 41c limita la rotación entre dos toques de final de carrera de todos los elementos que, tal como se mencionó, son movidos por el usuario mediante la rotación de la cápsula 7. Esta carrera irá desde una posición de flujo cerrado a una posición de apertura máxima cuando todas las aberturas 62 están en comunicación con el paso 81b.

El dispositivo de limpieza comprende, además, un sistema para impedir la rotación en una pluralidad de posiciones angulares diferentes, adecuadas para ofrecer una respuesta sensorial táctil al alcanzar estas posiciones, correspondientes a variaciones incrementales del caudal de aire que entra en el canal anular exterior 51. Con este fin, en el ejemplo mostrado, el elemento 41 comprende una pluralidad de cavidades 41d, por ejemplo, semiesféricas, dispuestas sobre la superficie circunferencial de la cara 41e. Estas cavidades 41d están adaptadas para acoplarse selectivamente con un saliente (no visible en las figuras) que emerge de la cara correspondiente del casquillo 90 que, en el montaje, entra en contacto con la cara 41e, produciendo, cuando tiene lugar el acoplamiento, una sensación de chasquido. Entre la brida 33 y el casquillo 90 hay preferentemente un elemento de empuje 68 de respuesta elástica que empuja el casquillo 90 hasta contactar con la jaula 41, favoreciendo y estabilizando el acoplamiento del saliente en una de las cavidades 41d, permitiendo al mismo tiempo la deformación mínima que se exige al propio casquillo cuando el saliente sale de la cavidad 41d, después de una rotación de la cápsula por parte del usuario. Preferentemente, las cavidades 41d están en un número igual a los posibles aumentos incrementales del flujo de aire que entra en el canal 51 desde la cámara 63. Obviamente, se pueden adoptar las soluciones especulares de una manera equivalente (por ejemplo, invirtiendo la posición de las cavidades de los salientes).

Desde el canal anular exterior 51, el aire está adaptado para fluir hacia el interior de la cápsula desde uno o varios orificios de salida 64 situados en la pared del árbol 81, en la zona que corresponde a la parte libre 5a ya mencionada de la cánula 5. Preferentemente, los orificios 64 están dispuestos según una forma geométrica que comprende filas de orificios según una dirección circunferencial, dispuestos en serie a partir de la parte de la zona libre de la cánula 5a que es la más cercana al dispositivo de limpieza, teniendo las primeras filas un mayor número de orificios. Por ejemplo, la primera fila comprende tres orificios, la segunda dos y las dos filas siguientes un solo orificio por fila.

Todavía está formada una pluralidad adicional de orificios 65 en el segmento 82a del núcleo 82, comunicando el interior de la cápsula 7 y el canal interno 52, permitiendo de este modo la salida de la mezcla de aire y polvo y su alimentación hacia la boquilla del dispositivo de limpieza. Estos orificios 65 están dispuestos preferentemente a lo largo de toda la circunferencia de la superficie exterior del segmento 82. En la solución mostrada siguen una traza en forma de espiral.

Las formas geométricas de la distribución de los orificios 64, 65 pueden variar, obviamente, con respecto a las representadas en el presente documento, lo que, no obstante, puede ofrecer ventajas en términos de eficiencia de la circulación neumática. El comportamiento operativo del dispositivo manual según la invención se puede comprender fácilmente a partir de la descripción anterior.

Para resumir, el usuario primero debe cargar una cápsula 7 en el dispositivo. Para ello debe presionar la cubierta 29 a la altura de los pulsadores 21a 22a, ejerciendo fuerza sobre el medio de retorno elástico de modo que los anillos 21 y 22, excéntricos en reposo, asuman la posición más centralizada. Esta acción permite introducir el cuello 73 tubular de la cápsula 7 en el interior del asiento 40 del dispositivo de limpieza, teniendo cuidado de hacer que la cánula 5 penetre en el interior de la boca del cuello 73 rompiendo el diafragma 77c que sella la cavidad 70 de la cápsula. El usuario también cuidará de introducir los dientes 76 en las muescas 31 correspondientes. Cuando se libera la sujeción de los dedos sobre los pulsadores, los resortes de retorno empujan los anillos a la posición excéntrica, bloqueando la cápsula.

Por lo tanto, el usuario debe seleccionar el caudal de aire que se utilizará en función del tipo de polvo contenido en el interior de la propia cápsula. La selección del caudal se realiza girando la cápsula alrededor del eje principal X del dispositivo. La rotación de la cápsula, por medio del acoplamiento de las muescas 31 y los dientes 76, hace girar el elemento 30 a lo largo. A su vez, transmite el giro al árbol 82, mediante el acoplamiento de los dientes 32 con el perfil dentado 81f. Girando integralmente con la cápsula el árbol 81, a través del paso de entrada 81b, se pueden liberar sucesivamente las tres aberturas de entrada de aire 62, que aumentan o disminuyen, dependiendo de si están en comunicación con el canal anular 51 o cerradas por medio de la pared externa del árbol 81, el caudal de aire que fluirá en el interior de la cápsula cuando el circuito neumático esté en funcionamiento.

Cuando el circuito neumático comienza a funcionar, a través del canal 54 en el brazo secundario 2 el aire llega a la cámara 63 en el brazo principal 1. Desde aquí, si como mínimo una de las aberturas de entrada 62 está en comunicación con el paso de entrada 81b, el aire entra en el canal anular exterior 51. Discurriendo por el canal exterior 51, el aire llega a la cápsula 7 y entra en la cavidad 70 a través de los orificios 64. La superficie libre de la masa de polvo aglomerado contenida en el interior de la cápsula es lamada por el chorro de aire, que levanta y transporta la capa más superficial mediante suspensión, en combinación con un movimiento turbulento general inducido por los orificios 64 que están debajo de la superficie libre. A través de los orificios 65, la mezcla de aire y polvo así formada entra en el canal interno 52 y, discurriendo a lo largo del mismo, sale enteramente desde la boquilla de la parte distal 3.

Se comprenderá que la invención tiene la ventaja de proporcionar un dispositivo de polvo de limpieza que permite una operación de recarga del polvo menos laboriosa, puesto que simplemente es necesario extraer la cápsula agotada e introducir una cápsula nueva completamente cargada. Evidentemente, la solución se presta al suministro de cápsulas como consumibles, desechables (obviamente sin perjuicio de las posibilidades de reciclaje), pero posiblemente también reutilizables para su recarga (también con sistema de depósito-retorno).

Ventajosamente, también se simplifica la operación de sustitución del polvo abrasivo por un tipo diferente, favoreciendo la utilización de polvos de diferente tamaño.

Otra ventaja del dispositivo de limpieza según la invención es la de ofrecer mayores garantías de prevención respecto a la presencia de cuerpos extraños en el interior del recipiente donde se mezclan aire y polvo, gracias a la posibilidad de utilizar cápsulas llenadas en procesos industriales que garantizan una mayor seguridad.

En la realización mostrada, también se integra con éxito un modo de regulación del caudal con el sistema de acoplamiento y liberación de la cápsula, y también tiene una ventaja desde el punto de vista de la facilidad de manejo por parte del usuario.

En una realización alternativa de la invención, el dispositivo puede ser fabricado, en cualquier caso sin perjuicio del sistema de acoplamiento entre el dispositivo y la cápsula y los respectivos circuitos neumáticos, sin un sistema de parcialización del flujo gestionado por la misma rotación de la cápsula, tal como el descrito anteriormente. Dicha versión simplificada puede ser utilizada, por ejemplo, consiguiendo al mismo tiempo una parte sustancial de las ventajas de la invención, para realizar un dispositivo de una gama inferior, capaz de utilizar solo un tipo más común de polvo, o para aprovechar sistemas de parcialización según diferentes técnicas conocidas, tales como por ejemplo la dada a conocer por el mismo solicitante en la ya mencionada solicitud de patente italiana 102017000026895.

Se comprenderá también que el sistema de acoplamiento reversible con bloqueo por anillo descrito anteriormente, aunque ventajoso, puede hacer uso de otros sistemas de bloqueo por interferencia mecánica, que pueden ser liberados mediante una intervención manual del operador, de acuerdo con lo que un experto en la materia encuentre como equivalente.

Los materiales utilizados para la realización del dispositivo según la presente invención serán los comúnmente utilizados en el sector para este tipo de aplicaciones, según los requerimientos específicos de ligereza, resistencia, características tribológicas, etc. Asimismo, la configuración de sellados y otros detalles meramente constructivos para otros temas no mencionados específicamente anteriormente, obviamente se podrán implementar de acuerdo con soluciones obvias para un experto en la materia y no directamente relacionadas con el alcance de la presente invención.

La presente invención ha sido descrita en el presente documento con referencia a realizaciones preferentes de la misma. Se debe comprender que pueden existir otras realizaciones que se refieren al mismo concepto inventivo, que están comprendidas dentro del alcance de protección de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de polvo de limpieza para ser utilizado en una práctica dental, que comprende:

- 5 - un brazo principal (1) de la envoltura, que se extiende a lo largo de un eje longitudinal principal (X) y que comprende una parte extrema distal, configurada como una boquilla (3) para dispensar una mezcla de aire y polvo abrasivo, y una parte extrema proximal (4) axialmente opuesta a dicha parte extrema distal;
- un brazo secundario (2) de la envoltura, que se extiende a lo largo de un eje longitudinal secundario (Y), incidente con respecto a dicho eje principal (X) y configurado como un conector (20) a una fuente de aire comprimido;
- 10 - un circuito neumático formado en dicho par de brazos principal (1) y secundario (2) entre dicho conector (20) y dicha boquilla (3);

en el que

- 15 - dicho brazo principal (1) comprende, en dicha parte proximal (4), un medio de acoplamiento liberable para una cápsula (7) de contención de polvo, comprendiendo dicho medio de acoplamiento liberable un asiento (40) para introducir el cuello (73) de dicha cápsula (7);
- una parte libre (5a) de una cánula (5), que sobresale a lo largo de dicho eje principal (X) desde dicha parte extrema proximal (4) de dicho brazo principal, proporcionando una disposición de introducción de manera estanca en el interior de dicha cápsula;
- comprendiendo dicho circuito neumático, en el interior de dicha cánula (5), dos canales concéntricos con respecto a dicho eje principal (X), de los cuales un canal exterior (51) para la entrada de aire comprimido en dicha cápsula (7), está definido entre un núcleo interno (82) y un árbol exterior (81) de dicha cánula, estando dicho canal exterior (51) en comunicación con una rama de un conector (54) de dicho circuito neumático dispuesto en dicho brazo secundario (2) comenzando desde dicho conector, a través, como mínimo, de un paso (81b) formado en dicho árbol (81), y un canal interno (52) para extraer la mezcla de aire/polvo de la cápsula, definido internamente en dicho núcleo interno (82), mediante el cual dicho circuito neumático está configurado en el interior de dicha cánula para expulsar aire comprimido en la cápsula, para crear en el interior de la misma una turbulencia que permita la mezcla de aire y polvo, y para transportar dicha mezcla de aire y polvo hacia dicha boquilla; en el que
- dicho árbol (81) tiene una extensión axial más corta con respecto a dicho núcleo (82), dejando dicho núcleo (82) al descubierto para un segmento (82a) del extremo libre, comprendiendo dicho segmento (82a) una pluralidad de orificios (65) para comunicación entre dicha cápsula y dicho canal interno (52), comprendiendo dicho árbol (81) en su pared uno o varios orificios de salida de aire (64) de dicho canal exterior (51), formados en una zona correspondiente a dicha parte libre (5a) de la cánula (5), y en el que
- dicho medio de acoplamiento liberable comprende un medio de bloqueo (21, 22) para dicho cuello (73) de dicha cápsula (7), adecuado para ser liberado mediante la intervención manual de un operador, comprendiendo dicho medio de bloqueo (21, 22) como mínimo un elemento de bloqueo móvil radialmente en el interior de dicho asiento (40) de dicha parte extrema proximal de dicho brazo principal, adecuado para ser acoplado y desacoplado con respecto a dicho cuello (73) con el fin de retener axialmente la cápsula en una posición de bloqueo o de cierre, y permitir su movimiento de introducción y de extracción, en una posición abierta o de liberación.

- 45 2. Dispositivo, según la reivindicación 1, en el que dicho núcleo interior (82) está fijo con respecto a dicho brazo principal, y dicho árbol exterior (81) está soportado de manera giratoria alrededor de dicho eje principal, comprendiendo dicho medio de acoplamiento liberable, además, un medio de transmisión adecuado para hacer girar dicho árbol (81) integralmente con dicha cápsula (7), comprendiendo, además, dicho dispositivo una estructura tubular interna (61) fijada en el interior de dicho brazo principal de la envoltura, alojada en el interior de un paso (109) que prolonga axialmente, con una anchura de sección reducida, dicho asiento (40) hacia dicha parte extrema distal, extendiéndose dicho árbol (81) parcialmente en el interior de dicho paso (109), comenzando desde dicha estructura tubular interna (61), con la que está acoplado de manera giratoria, definiendo dicha estructura tubular interna (61), en colaboración con una pared de dicho paso (109), una cámara de distribución anular (63), estando dicha cámara (63) en comunicación con dicha rama (54) del conector y comprendiendo una pluralidad de aberturas de entrada (62) radiales adaptadas para permitir el paso de aire desde dicha cámara (63) a dicho canal exterior (51) cuando dicho paso de entrada (81b) de dicho árbol (81) está en correspondencia como mínimo con una de dichas aberturas (62) como resultado de la rotación del árbol, por lo que la rotación de dicho árbol, impartida a través de dicha cápsula, está adaptada para parcializar el flujo de aire recibido desde dicha rama del conector (54) a través de, como mínimo, dicho paso (81b).

- 3. Dispositivo, según la reivindicación 2, en el que, como mínimo, dicho elemento de bloqueo comprende dos anillos (21, 22) que se deslizan radialmente en los respectivos planos de deslizamiento ortogonales a dicho eje principal (X), estando dichos anillos desplazados radialmente, respectivamente, en dichas posiciones abierta y cerrada, en una mayor y menor medida con respecto a dicho eje principal (X), comprendiendo cada anillo una estructura semicircular que se encuentra en el plano de deslizamiento correspondiente y un

pulsador de accionamiento que tiene una superficie al descubierto a través de una ventana (28) que rompe lateralmente dicho brazo principal a la altura de dicho asiento (40), teniendo los dos anillos una disposición especular con respecto a un plano que pasa por dicho eje principal (X), de modo que los dos pulsadores de accionamiento del par de anillos están opuestos entre sí y, de manera similar, las partes extremas de la estructura semicircular están opuestas entre sí para llevar a cabo la acción de bloqueo mediante la introducción de parte de su longitud en el interior de una ranura (78) formada en dicho cuello (73) de dicha cápsula (7), estando dichos anillos, además, dotados de un medio elástico adaptado para conseguir, en ausencia de accionamiento, el desplazamiento de los anillos hacia dicha posición cerrada.

4. Dispositivo, según la reivindicación 3, en el que los respectivos dientes (21b, 22b), sobresalen en direcciones axiales mutuamente inversas, desde dichas estructuras semicirculares (21c, 22c), para alojarse en el interior de dicha ranura (78), mejorando de este modo la estabilidad y la firmeza del bloqueo proporcionado por los anillos.

5. Dispositivo, según la reivindicación 2, en el que dicho medio de transmisión comprende un elemento de transmisión (30) hueco dispuesto de manera giratoria alrededor de dicho eje principal (X) en el interior de dicho asiento (40) y alrededor de dicha cánula (5), teniendo dicho elemento de transmisión (30), en un extremo proximal, un perfil de extremo proximal (31) adaptado para ser acoplado con una conformación extrema unida dispuesta en dicho cuello (73) de dicha cápsula, y en un extremo distal, una pluralidad de dientes (32) que se acoplan con un perfil dentado unido (81f) formado en la superficie exterior de dicho árbol (81).

6. Dispositivo, según la reivindicación 5, en el que dicho perfil extremo proximal (31) de dicho elemento de transmisión (30) es un perfil con muescas cuadradas.

7. Dispositivo, según la reivindicación 5, en el que un medio que dificulta la rotación está asociado a dicho elemento de transmisión (31) en una pluralidad de posiciones angulares diferentes, siendo dicho medio que dificulta la rotación ser capaz de ofrecer una respuesta sensorial táctil al alcanzar dichas posiciones, correspondiendo dichas posiciones a variaciones incrementales del caudal de aire que entra en dicho canal exterior (51).

8. Dispositivo, según la reivindicación 7, que comprende una jaula (41) de guía para dicho medio de bloqueo, teniendo dicha jaula (41) una forma cilíndrica hueca y estando fijada coaxialmente en el interior de dicho asiento (40), en el que dicho elemento de transmisión (30) comprende, en dicho extremo distal, una brida en forma de disco (33) que hace girar, en una cara proximal de la misma, un casquillo (90) en forma de anillo, comprendiendo dicho casquillo (90) una formación deslizante (91), introducida en una guía de limitación de la carrera (41c) formada en una cara distal (41e) de dicha jaula (41), comprendiendo dicho medio de impedimento de la rotación una pluralidad de cavidades (41d) dispuestas sobre la superficie circunferencial de dicha cara distal (41e) de dicha jaula (41), adaptadas para ser acopladas selectivamente con un saliente que sobresale de dicho casquillo (90).

9. Dispositivo, según la reivindicación 8, que comprende, además, entre dicha brida (33) y dicho casquillo (90), un elemento de empuje (68) de respuesta elástica adaptado para empujar dicho casquillo (90) contra dicha jaula (41), favoreciendo y estabilizando el acoplamiento de dicho saliente en una de dichas cavidades (41d).

10. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una funda (9) de recubrimiento fabricada de un material antideslizante tal como silicona, dispuesta, preferentemente de manera reversible, como mínimo en una unión entre dicho brazo principal (1) y dicho brazo secundario (2).

11. Cápsula (7) para contener polvo abrasivo, que comprende un medio de acoplamiento (72) liberable complementario de dicho medio de acoplamiento liberable de dicho brazo principal del dispositivo de limpieza dental según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo dicha cápsula un cuerpo (71), que define una cavidad (70), y un cuello (73) tubular que sobresale de dicho cuerpo (71) según el eje (X') del cuello, estando formado dicho medio de acoplamiento liberable de la cápsula (72) en dicho cuello, que termina con una boca adaptada para poner dicha cavidad (70) en comunicación con el exterior, estando adaptado dicho cuello (73) para ser introducido en el interior de dicho asiento (40) en dicha parte extrema proximal de dicho brazo principal con acoplamiento coaxial, es decir, haciendo coincidir dicho eje (X') del cuello con dicho eje principal (X) de dicho brazo principal (1), penetrando dicha parte libre (5a) de dicha cánula (5) dicho cuello (73) a través de dicha boca, en el que la cápsula también comprende un elemento tubular (77) de sellado estanco al aire, de un elastómero tubular, introducido mediante interferencia mecánica con la superficie interna de dicho cuello (73) de la cápsula (7), en el que dicho medio de acoplamiento liberable de la cápsula comprende una ranura (78) formada circunferencialmente en la superficie exterior de dicho cuello (73), adaptada para ser acoplada por dicho medio de acoplamiento liberable de dicho dispositivo.

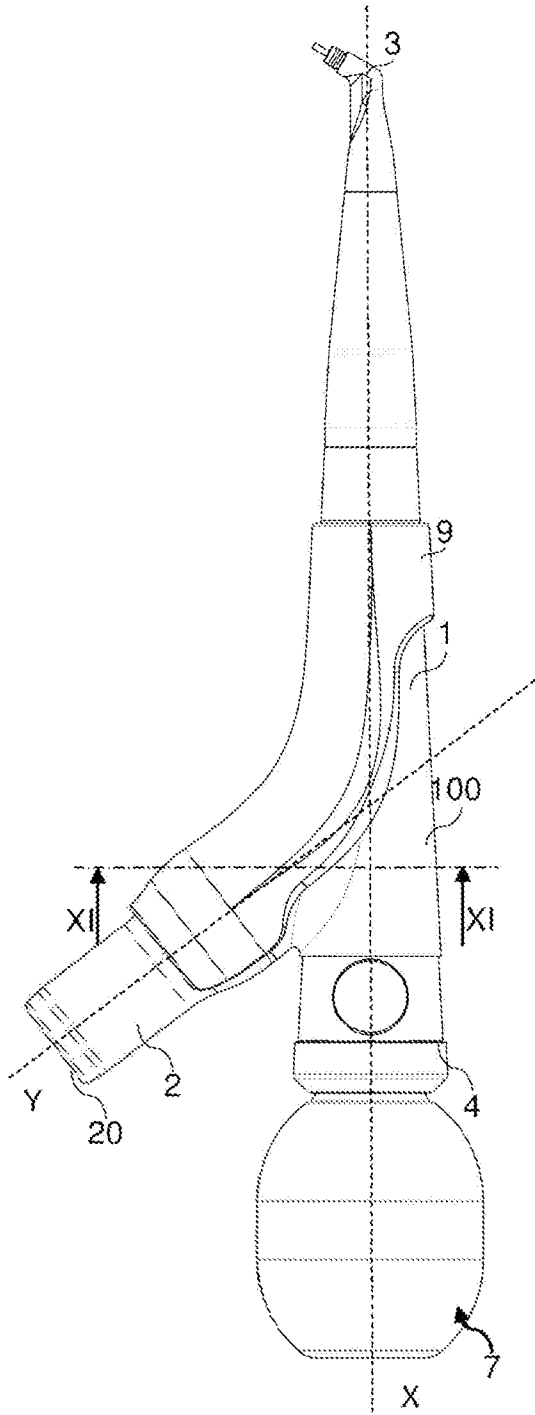


Fig.1

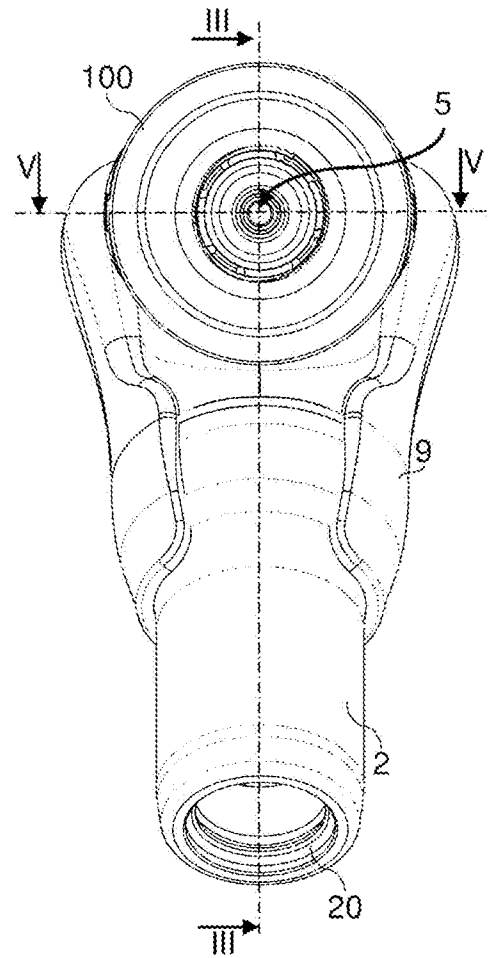


Fig.2

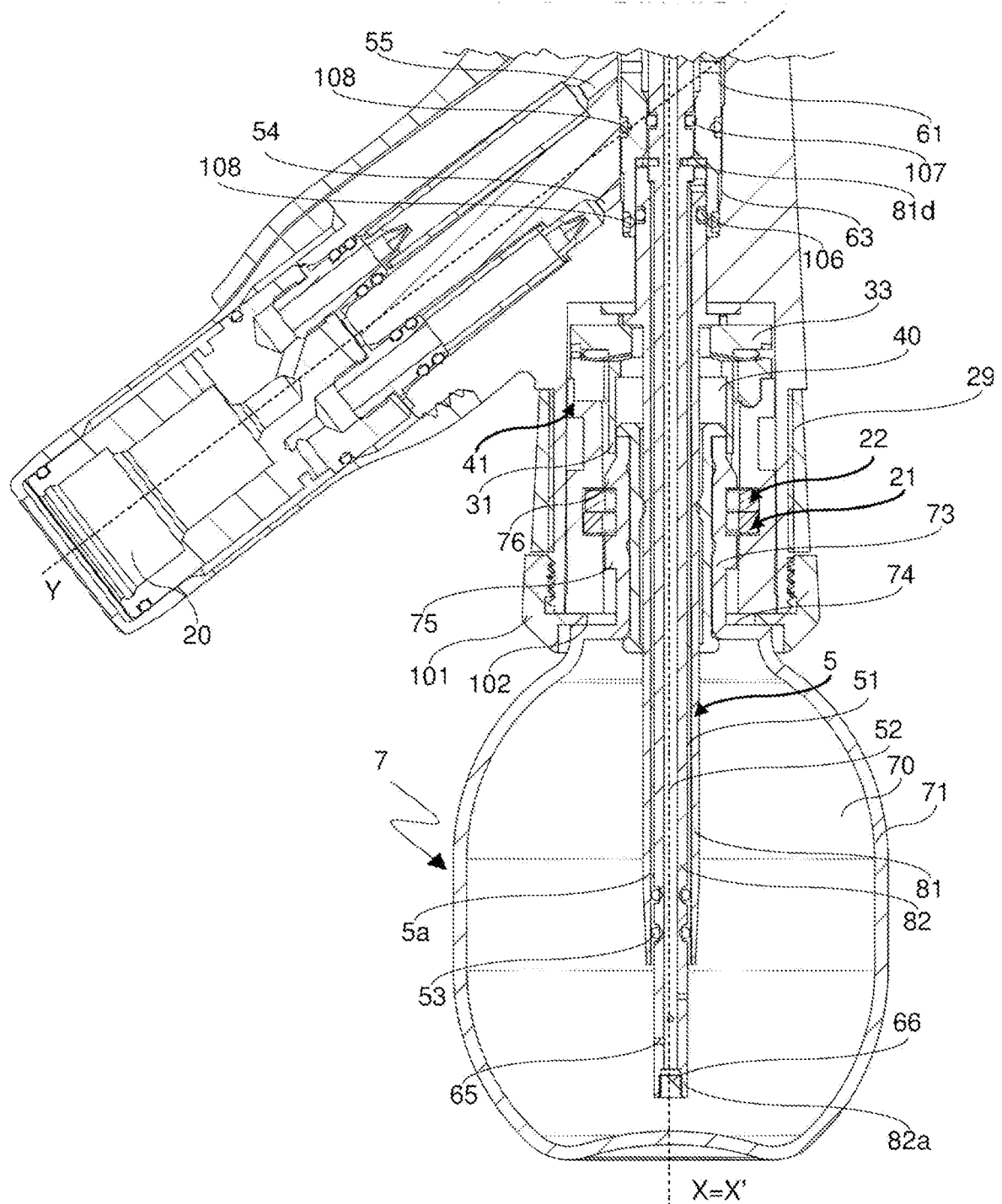


Fig.3

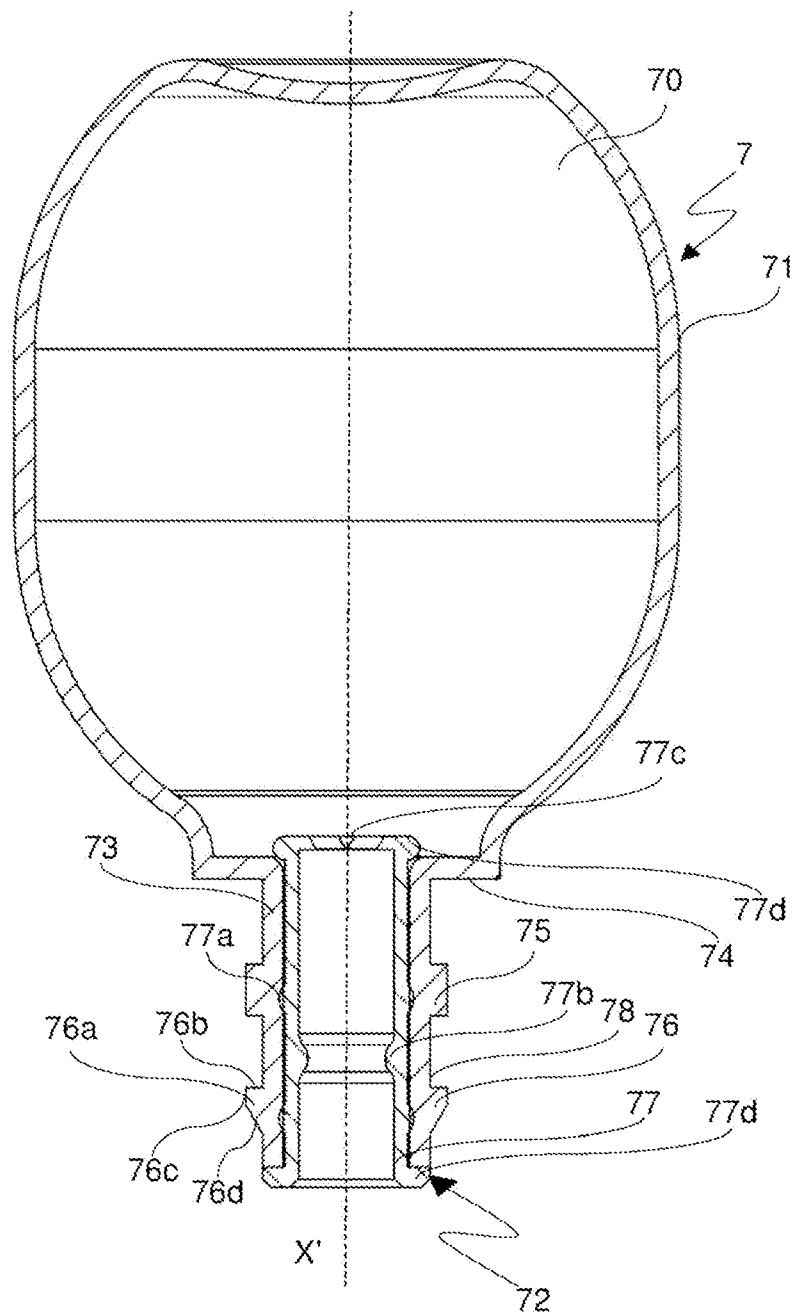


Fig.4

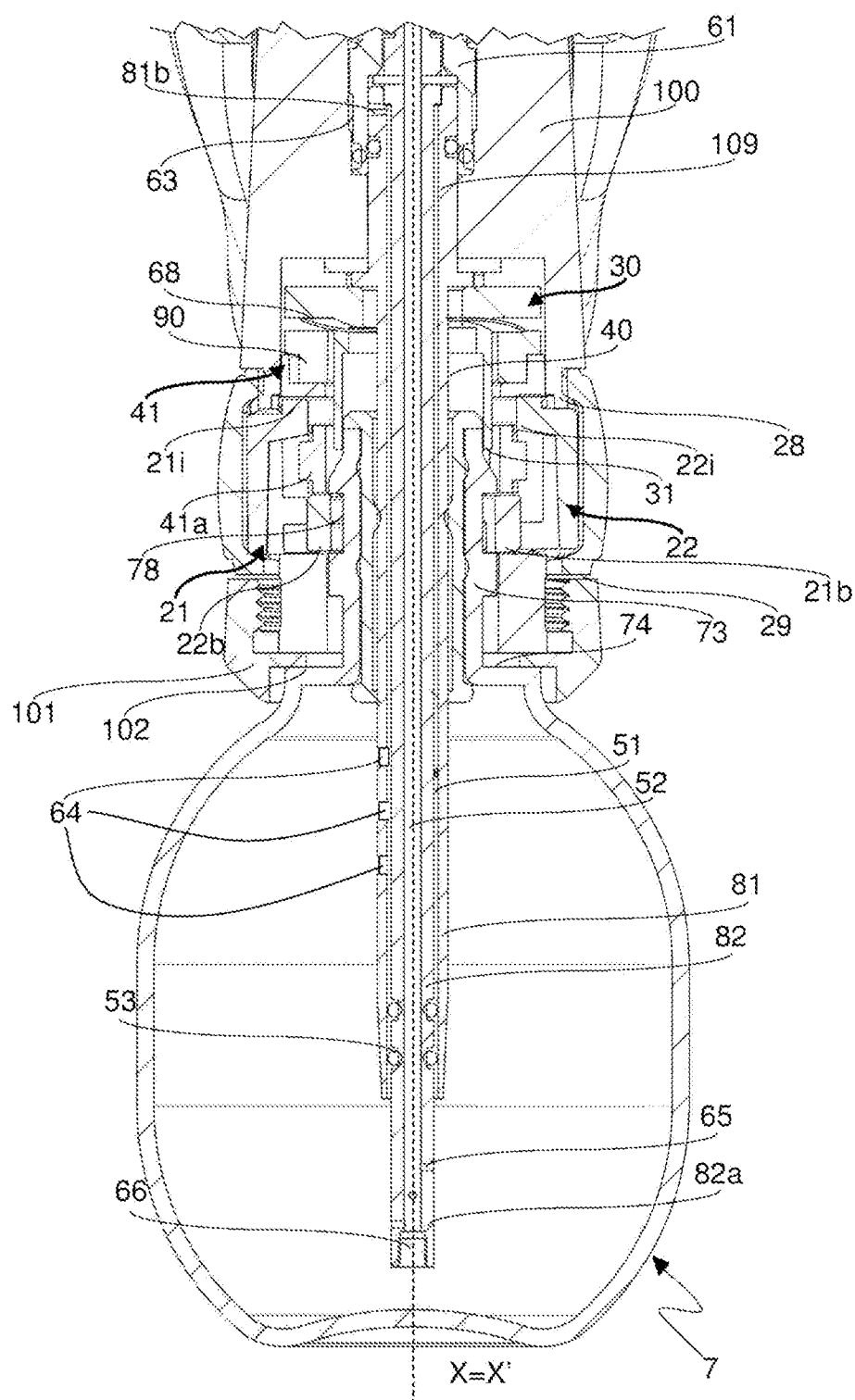


Fig.5

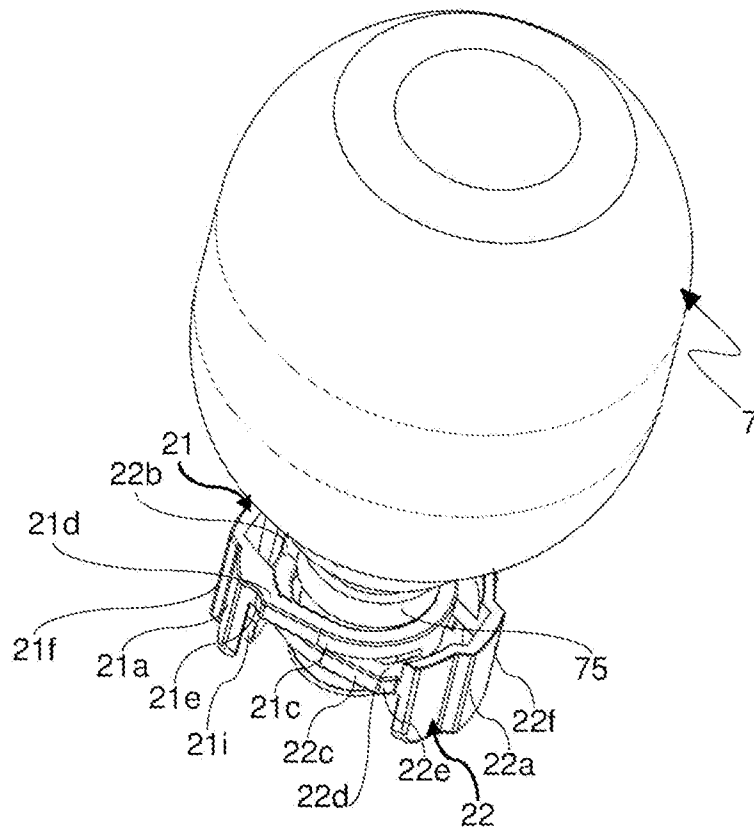


Fig. 6

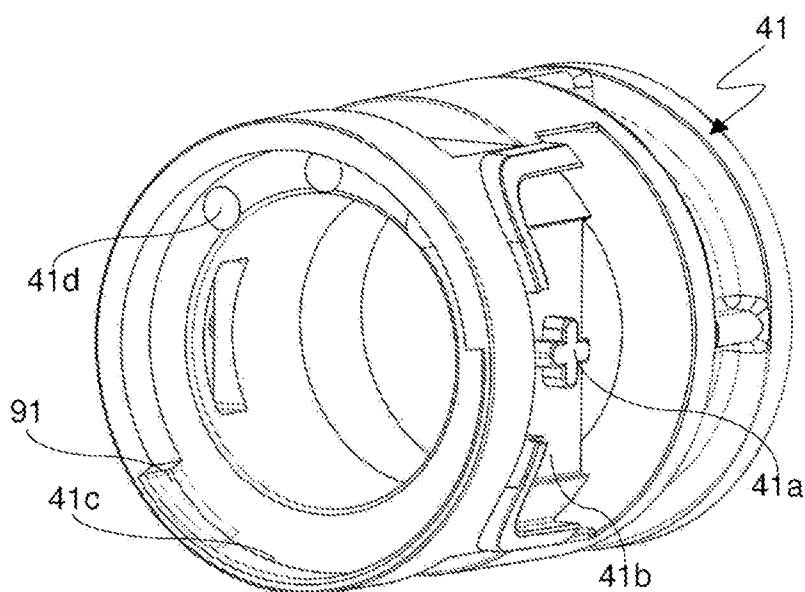


Fig. 7

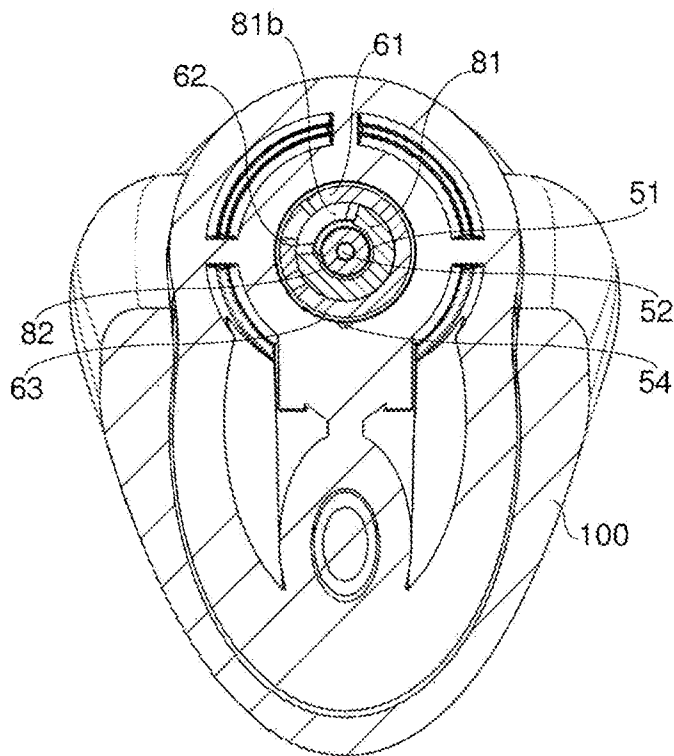


Fig.9

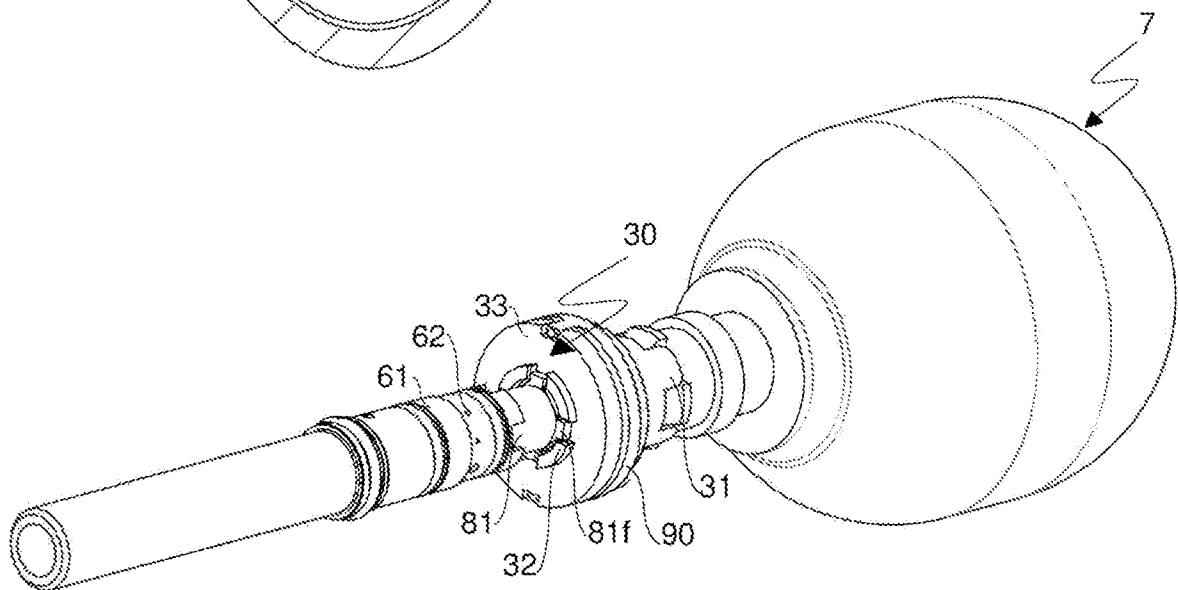


Fig.8

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citada por el solicitante es únicamente para mayor comodidad del lector. No forman parte del documento de la Patente Europea. Incluso teniendo en cuenta que la compilación de las referencias se ha efectuado con gran cuidado, los errores u omisiones no pueden descartarse; la EPO se exime de toda responsabilidad al respecto.

Documentos de patentes citados en la descripción

• IT 102017000026895

- US 6416321 B