

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 985 444**

51 Int. Cl.:

A61B 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.01.2018** **PCT/GB2018/050054**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.07.2018** **WO18127717**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2018** **E 18708168 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2024** **EP 3565457**

54 Título: **Dispositivo de detección**

30 Prioridad:

09.01.2017 GB 201700317

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

05.11.2024

73 Titular/es:

CALCIVIS LIMITED (100.0%)

**Nine Edinburgh BioQuarter, Little France Road
Edinburgh, Lothian EH16 4UX, GB**

72 Inventor/es:

CHRISTIE, ADAM

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 985 444 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 detección

La presente invención se refiere a un dispositivo de detección intraoral. Más concretamente, la presente invención se refiere a un dispositivo de detección intraoral para detectar la desmineralización de los dientes.

5 Muchos problemas dentales son consecuencia de la desmineralización de los dientes. La desmineralización es un proceso subyacente implicado en el desarrollo de la caries dental, la erosión dental y la hipersensibilidad de la dentina. La desmineralización de uno o varios de los tejidos duros dentales provoca una pérdida de la integridad del diente. Los minerales suelen estar presentes en los tejidos duros dentales en estado mineralizado y la desmineralización implica la liberación de iones libres.

10 Las lesiones de caries dental dañan la estructura de los dientes. La enfermedad de la caries dental puede provocar dolor, infección, mal aliento, mal sabor y pérdida de dientes. En casos graves, la infección puede extenderse a los tejidos blandos circundantes, lo que puede provocar la muerte. Entre los factores que inducen la caries se encuentran las bacterias, que se acumulan alrededor de los dientes en una masa pegajosa conocida como placa, y los alimentos y bebidas ingeridos. Las bacterias asociadas con la desmineralización temprana son *Streptococcus mutans*, mientras que los lactobacilos parecen estar relacionados con la progresión de la lesión. Estas bacterias convierten los azúcares de los alimentos/bebidas en ácidos, tal como ácido láctico, a través de la fermentación y, si permanecen en contacto con los dientes, estos ácidos provocan la desmineralización.

20 La erosión dental es una pérdida progresiva del grosor del tejido duro de forma incremental desde la superficie del diente y es frecuentemente causada por bebidas/alimentos ácidos (que pueden o no ser azucarados), que causan desmineralización y pueden llevar a la exposición de la dentina. La erosión también puede acelerarse por el cepillado dental del esmalte (o dentina) reblandecido por el ácido, lo que conduce a la eliminación completa del esmalte y la consiguiente exposición de la dentina. Concretamente, la erosión se refiere a procesos no bacterianos que causan la pérdida progresiva de tejido dental duro. La erosión dental se produce cuando el ácido desgasta el esmalte de los dientes.

25 La hipersensibilidad de la dentina es el dolor que surge de la dentina expuesta, típicamente en respuesta a estímulos externos (y que no puede explicarse por ninguna otra forma de enfermedad dental). Los túbulos dentinarios abiertos expuestos conducen directamente a los tejidos pulpares, que incluyen los nervios en su interior.

30 El diagnóstico inicial de la caries implica la inspección de todas las superficies dentales visibles, a menudo utilizando un explorador dental, o un pico metálico, y un espejo, iluminados por una fuente de luz brillante. En algunos casos, el signo de una lesión cariosa o de desmineralización del esmalte es la aparición de una mancha blanca calcárea en la superficie de un diente. Sin embargo, esta mancha no siempre es visible.

35 Una técnica común para ayudar al diagnóstico precoz de la caries es soplar aire a través de la superficie sospechosa. Al seguir desmineralizándose, la caries puede volverse marrón y acabar convirtiéndose en una cavidad. Las lesiones de caries de gran tamaño suelen ser visibles a simple vista. Sin embargo, las lesiones más pequeñas pueden ser muy difíciles de identificar. A menudo, la caries activa pasa desapercibida hasta que el proceso está avanzado y se han producido daños importantes en la integridad del diente. A veces, solo cuando el paciente empieza a sentir dolor se recurre a una radiografía para confirmar la presencia de caries. Una vez que se forma una caries, la estructura dental perdida no puede regenerarse. El proceso antes de este punto es potencialmente reversible, por lo que es esencial identificar la caries lo antes posible.

40 La erosión se detecta mediante inspección visual, como para la detección de caries. Los signos y síntomas que indican erosión incluyen una mayor transparencia de los incisivos, empastes elevados por encima de los dientes circundantes y desgaste de las superficies no mordibles.

45 La hipersensibilidad a la dentina será notificada por el paciente e investigada por un dentista. Las herramientas de diagnóstico útiles son la jeringuilla de aire/agua, el explorador dental, las pruebas de percusión, las pruebas de tensión de mordida y otras pruebas térmicas como el cubito de hielo y la evaluación de la oclusión. Sin embargo, estos métodos, basados en el informe del paciente, son subjetivos y carecen de precisión.

Si la caries, la erosión dental o los dientes hipersensibles se pueden identificar a tiempo, entonces se puede aplicar un tratamiento y proteger los dientes. Por ejemplo, las zonas problemáticas pueden sellarse para evitar una mayor desmineralización. Por lo tanto, la detección y el diagnóstico precoces son primordiales.

50 Se han desarrollado muchos dispositivos para ayudar a la detección de la desmineralización dental. Un ejemplo se describe en el documento US20050003323A1. El dispositivo descrito comprende una cámara intraoral y una luz de iluminación. La luz de iluminación está adaptada para emitir luz de excitación, luz infrarroja o luz ultravioleta sobre la superficie de un diente y la cámara intraoral está adaptada para grabar las imágenes del diente en estas condiciones de luz. El dispositivo puede utilizarse para determinar las diferencias en la luz reflejada debidas a la desmineralización.

55 Un dispositivo similar se describe en el documento US2008/0160477. El dispositivo de este documento utiliza la fluorescencia de luz cuantitativa para investigar la desmineralización dental y se utiliza una luz de excitación para

iluminar la superficie del diente. La desventaja de los dispositivos de los documentos US20050003323A1 y US2008/0160477 es que se basan simplemente en observar las diferencias en las propiedades fluorescentes de la superficie del diente cuando se expone a la luz en espectros variables. Es posible que estos dispositivos no detecten las caries en fase inicial debido a que en las primeras fases de la caries puede no haber un cambio en las propiedades de reflexión de la luz de un diente. Es importante destacar que estos dispositivos no pueden detectar si la caries está activa (y, por lo tanto, es probable que progrese) o inactiva (y, por lo tanto, es improbable que progrese), una distinción que es clave para el tratamiento clínico eficaz de la caries.

Cuanto antes se detecten la caries y la erosión dental, más probabilidades habrá de revertir sus efectos. Como se describe en el propio documento WO2008075081A2 del solicitante, se desarrolló una solución reveladora con el fin de detectar la caries activa y la erosión en fase temprana. Esta solución reveladora contenía una fotoproteína dependiente de iones que emitía una señal óptica en presencia de iones libres. Las fotoproteínas quimioluminiscentes que emiten una señal luminiscente resultaron ser eficaces para detectar los iones libres liberados de la superficie dental y las fotoproteínas quimioluminiscentes dependientes de iones de calcio que emiten una señal luminiscente resultaron ser las más ventajosas para detectar la caries activa en fase inicial y la erosión dental. En este caso, el término luminiscencia se refiere a la bioluminiscencia, que es una forma de quimioluminiscencia.

Como se describe en el propio documento WO2012007769A1 del solicitante, se desarrolló un dispositivo de detección con la intención de detectar la señal óptica emitida desde la solución reveladora del documento WO2008075081A2 después de que hubiera entrado en contacto con iones libres liberados de los dientes. Es objeto de la invención tratar de proporcionar un perfeccionamiento adicional del dispositivo descrito en el documento WO2012007769A1 e introducir características ventajosas adicionales que permitan una detección más eficiente de la señal óptica emitida desde la citada solución reveladora.

Otro dispositivo de detección según el estado de la técnica se describe, por ejemplo, en el documento US2006/0099548A1.

En un primer aspecto de la invención, se proporciona un dispositivo de detección de caries dental activa y/o erosión dental de acuerdo con la reivindicación 1.

El dispositivo de detección de la invención es ventajoso en comparación con dispositivos de detección anteriores, ya que detecta rápidamente una señal de luz óptica emitida desde una solución reveladora después de que se haya aplicado a una superficie de interés. Los medios de dispensación de fluido pueden utilizarse para almacenar una solución reveladora y administrarla a la superficie de interés a través del atomizador. Esto es ventajoso, ya que el atomizador proporciona una distribución uniforme de la solución reveladora y permite que la señal óptica producida por la solución reveladora sea detectada por el dispositivo de detección. Los medios de detección de luz pueden ser una cámara, un dispositivo de carga acoplada (CCD) o un semiconductor complementario de óxido metálico (CMOS). Los medios de detección de luz pueden estar específicamente adaptados para detectar una señal luminiscente de baja luminosidad producida por la solución reveladora que contiene una fotoproteína quimioluminiscente.

El dispositivo de detección comprende una porción de cuerpo, que comprende un extremo proximal y un extremo distal, y una porción de aplicador. La porción de cuerpo 7 puede tener una forma alargada de modo que se adapte fácilmente a la cavidad bucal de un paciente. Más preferiblemente, la porción de aplicador es reversiblemente extraíble y se acopla al extremo distal de la porción de cuerpo. El uso de una porción de aplicador reversiblemente extraíble permite que esta porción del dispositivo sea desechable. Una porción de aplicador desechable es ventajosa, ya que evita la contaminación cruzada entre pacientes.

La porción de aplicador reversiblemente extraíble comprende el atomizador. En el contexto de la presente invención, un atomizador es un dispositivo para la producción de un chorro de gotas finas. Resulta ventajoso que la porción de aplicador reversiblemente extraíble incluya el atomizador, ya que es la parte del dispositivo desechable y es el atomizador el que expulsa la solución reveladora a la cavidad bucal del paciente, por lo que podría contaminarse con microbios de la cavidad bucal.

El atomizador tiene una pluralidad de canales de atomización de fluido en comunicación fluida con una pluralidad de salidas de fluido. El al menos un canal de atomización de fluido permite el paso de una solución reveladora desde los medios de dispensación de fluido hasta la al menos una salida de fluido que pulveriza la solución reveladora en forma de pulverización sobre una superficie de interés.

El atomizador tiene una pluralidad de salidas de fluido, las salidas de fluido están adaptadas para proporcionar un flujo sustancialmente igual de fluido desde las mismas. Esto es ventajoso, ya que el mismo caudal de fluido de la pluralidad de salidas de fluido ayuda a proporcionar una distribución uniforme de la solución reveladora como un aerosol a la superficie de interés.

La porción de aplicador reversiblemente extraíble comprende una porción de alojamiento de aplicador, una porción combinada de atomizador y conducto de fluido reversiblemente extraíble, y una porción de protección contra la luz o faldón reversiblemente extraíble. Esta disposición es ventajosa, ya que permite que al menos algunos de los componentes sean desechables. Por ejemplo, la porción combinada de atomizador y conducto de fluido

reversiblemente extraíble y la porción de protección contra la luz o faldón reversiblemente extraíble pueden ser desechables y la porción de alojamiento del aplicador puede ser autoclavable. La porción combinada de atomizador y conducto de fluido desechable y reversiblemente extraíble y el protector contra la luz reversiblemente extraíble de la porción de faldón son ventajosos, ya que evitan la contaminación cruzada. Además, si se reutiliza la porción combinada de atomizador y conducto de fluido reversiblemente extraíble, pueden producirse atascos u obstrucciones en los canales de fluido que impidan el funcionamiento óptimo del dispositivo. Además, una porción de protección contra la luz o faldón reversiblemente extraíble permite utilizar escudos o faldones luminosos de diferentes tamaños para diferentes superficies de interés. Por ejemplo, se pueden utilizar distintas protecciones contra la luz o faldones para dientes de distinto tamaño. Debido a la distinta naturaleza del tamaño y de la forma de los dientes, puede ser necesario utilizar protecciones contra la luz o faldones más grandes o más pequeños. Además, puede ser necesaria una hendidura o hueco a ambos lados de la protección contra la luz o faldón para asentar correctamente el dispositivo sobre la superficie de un diente.

El flujo sustancialmente igual de fluido desde la pluralidad de salidas de fluido es proporcionado por un primer conjunto de salidas de fluido en comunicación de fluido a través de los canales de atomización de fluido con un segundo conjunto de salidas de fluido. Disponer de varias salidas a lo largo del mismo canal de atomización de fluido es ventajoso, ya que proporciona más salidas para el fluido, de modo que pueda distribuirse uniformemente sobre la superficie de interés.

La pluralidad de canales de atomización de fluido tienen un primer diámetro antes del primer conjunto de salidas de fluido y un segundo diámetro después del primer conjunto de salidas de fluido pero antes del segundo conjunto de salidas de fluido, en el que el segundo diámetro es menor que el primer diámetro. Esta disposición es ventajosa, ya que permite que el fluido fluya hacia la primera salida y salga de la misma a un caudal óptimo. El canal de fluido que tiene un diámetro menor a la segunda salida de fluido permite que el fluido salga de la segunda salida con el mismo o similar caudal óptimo. Esta característica es ventajosa, ya que si el canal tuviera el mismo diámetro hacia ambas salidas de fluido se crearía un efecto Venturi y habría un sesgo hacia el segundo conjunto de salidas de fluido y un caudal desigual.

El atomizador comprende una protección contra la luz o faldón para minimizar la luz ambiental que llega a los medios de detección de luz. Esta característica proporciona ventajosamente una barrera que reduce la cantidad de luz ambiental que llega a los medios de detección de luz, lo que puede disminuir la sensibilidad del dispositivo de detección de luz a la luz que emite una superficie de interés tras la aplicación de la solución reveladora. Más preferiblemente, la protección contra la luz o faldón es opaco y está hecho de un material de caucho de silicona de una dureza Shore 20A a 40A. Aún más preferiblemente, la protección contra la luz o faldón es opaco y está hecho de un material de caucho de silicona de una dureza Shore 30A.

Las salidas de fluido se abren a una cavidad definida por el interior de la protección contra la luz o faldón. Esta característica es ventajosa, ya que permite que la pulverización producida por el atomizador quede contenida dentro del límite interior de la protección contra la luz o faldón y se dirija a la superficie de interés por la cavidad y alrededor de la superficie de interés, es decir, un diente, tal como queda definida por la protección contra la luz o faldón luminoso. Esto evita que se desperdicie la solución reveladora y garantiza un recubrimiento uniforme de la superficie de interés.

Preferiblemente, la porción de aplicador reversiblemente extraíble comprende una porción de alojamiento de aplicador, una porción de ventana transparente, una porción de canal de fluido y el atomizador. Una construcción en capas reduce el coste de la parte aplicadora y hace que el montaje de la parte aplicadora sea más eficiente.

Preferiblemente, la porción de ventana transparente sobresale al menos parcialmente en la cavidad definida por el interior de la protección contra la luz o faldón para formar una superficie de desviación. Esto es ventajoso, ya que ayuda a la formación de una fina pulverización. A medida que el fluido sale de las salidas de fluido, chocará con la superficie de desviación provocando una mayor atomización del fluido. La superficie de desviación del fluido puede estar inclinada para proporcionar una desviación y atomización óptimas del fluido.

Preferiblemente, la porción de ventana transparente tiene una hendidura para formar un labio. La superficie de la porción de ventana transparente en el mismo plano que la superficie de interés, por ejemplo, un diente, puede estar dentada para evitar que la superficie sea obstruida por el aerosol cuando sale de las salidas de fluido o cuando es desviado por una superficie de desviación. El labio formado por la indentación permite ventajosamente que la luz transite a través de la porción transparente de la ventana de forma que pueda ser detectada por los medios de detección de luz. La formación de gotas en la superficie de la porción de ventana transparente afectaría a la calidad de la imagen grabada por el dispositivo y podría impedir que éste detectara de forma óptima la luz generada por la sustancia reveladora.

Preferiblemente, toda o parte de la porción de ventana transparente puede estar esmerilada. Los materiales plásticos esmerilados son fáciles de conseguir y pueden permitir el paso de la luz a la vez que son opacos en diversos grados. Ventajosamente, se ha descubierto que el glaseado de la porción de ventana transparente controla la acumulación y/o el flujo de fluido a través de la superficie de la porción de ventana transparente, mientras que sorprendentemente no interfiere con la captura de una imagen.

Preferiblemente, la porción de canal de fluido comprende un recinto para un orificio de fluido de los medios de dispensación de fluido. Esto es ventajoso, ya que proporciona una interacción directa entre el orificio de fluido de los medios de dispensación de fluido y el canal de fluido de la porción de aplicador.

Preferiblemente, el aplicador reversiblemente extraíble comprende un clip para fijar el aplicador a la porción de cuerpo. Más preferiblemente, el clip corresponde a un cierre de la porción de cuerpo. Esta disposición fija ventajosamente el aplicador reversiblemente extraíble a la porción de cuerpo y permite que se retire solamente cuando el usuario desea que esto ocurra. Una disposición de clip y cierre puede ser muy ventajosa para la seguridad del dispositivo. Si el canal o canales de fluido o la salida o salidas de matriz del dispositivo se bloquean, esta disposición fija el aplicador reversiblemente extraíble al cuerpo y evita que el aplicador sea expulsado de la porción de cuerpo dentro de la boca de un paciente debido a un aumento repentino de la presión causado por el bloqueo.

Preferentemente, los medios de dispensación de fluido incluyen la solución reveladora. Más preferentemente, la solución reveladora comprende una composición capaz de producir una señal óptica característica de la presencia de iones libres. Aún más preferiblemente, la composición es una fotoproteína dependiente del calcio. En el contexto de la presente invención, una solución reveladora es un fluido que se aplica a una superficie de interés y produce una señal en presencia de iones libres liberados desde dicha superficie. La composición que forma la parte activa de la solución reveladora puede denominarse solución reveladora. En determinadas realizaciones, la solución reveladora puede ser un líquido o un gel. Una solución reveladora que produzca una señal detectable en presencia de iones libres es muy ventajosa, ya que permite evaluar si la caries está activa o inactiva. El principal ion libre producido por la caries activa es el ion de calcio. Una fotoproteína dependiente del calcio proporcionada como parte de la solución reveladora es un medio muy ventajoso para detectar iones de calcio libres liberados de los dientes. Las fotoproteínas dependientes del calcio que producen un destello de luz luminiscente al entrar en contacto con iones de calcio son muy ventajosas. El destello de luz producido por la interacción de estas proteínas con el calcio es muy breve, del orden de alcanzar un máximo de emisión en 10ms, y se prefieren unos medios de detección de luz altamente sensibles adaptados para la detección de luz luminiscente.

Preferentemente, los medios de dispensación de fluido comprenden una jeringuilla. Más preferiblemente, los medios de dispensación de fluido comprenden además unos medios de accionamiento de jeringuilla, en el que los medios de accionamiento de jeringuilla están adaptados para accionar el émbolo de la jeringuilla y expulsar el líquido contenido en la misma. Una jeringuilla proporciona ventajosamente un medio para dispensar la solución reveladora desde el dispositivo. Una jeringuilla también es fácil de usar para el usuario y de cargar y extraer del dispositivo.

En un segundo aspecto de la invención, se proporciona un kit para la detección de caries dental y/o erosión dental que comprende el dispositivo de detección del primer aspecto de la invención.

En el contexto de la presente invención, el extremo proximal se refiere al extremo del dispositivo proximal al usuario del dispositivo de detección, en contraste con el extremo del dispositivo que es proximal a un paciente cuando el dispositivo está en uso en ese paciente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación se describirá la invención, a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de una realización del dispositivo de detección según la presente invención, que muestra la porción de cuerpo y la porción de aplicador;

La figura 2 es una vista en sección transversal a través de la sección A-A de una realización de la porción de cuerpo del dispositivo de detección mostrado en la figura 1;

La figura 3 es una imagen en despiece de las partes del dispositivo de detección que forman la porción de aplicador;

La figura 4a es una vista en perspectiva del atomizador;

La figura 4b es una vista del atomizador desde arriba;

La figura 4c es una vista en sección transversal a través de la sección C-C del atomizador marcado en la figura 4b;

La figura 4d es una vista en sección transversal a través de la sección D-D del atomizador marcado en la figura 4b;

La figura 5 es una vista del atomizador desde arriba que muestra una representación esquemática del flujo de fluido;

La figura 6 es una vista en sección transversal a través de la sección B-B de la porción de aplicador mostrada en la figura 1;

La figura 7 es una vista en sección transversal del extremo distal de la porción de aplicador mostrada en la figura

6;

La figura 8 es una vista en perspectiva de la porción de aplicador unida a la porción de cuerpo mediante un sistema de clip;

5 La figura 9a es una vista en perspectiva de la porción de aplicador con una realización alternativa del sistema de clip;

La figura 9b es una vista en sección transversal a través de la sección E-E de la porción de aplicador mostrada en la figura 9a;

La figura 10a es una vista lateral de la porción de aplicador que comprende un cierre de liberación con el pulgar;

10 La figura 10b es una vista en perspectiva de la porción de aplicador que comprende un cierre de liberación con el pulgar.

La figura 11 es una vista en perspectiva de otro dispositivo de detección que muestra la porción de cuerpo y la porción de aplicador;

15 La figura 12 es una vista en perspectiva que muestra la porción de aplicador reversiblemente extraíble que comprende una porción de alojamiento del aplicador, una porción combinada de atomizador y conducto de fluido reversiblemente extraíble, y una porción de faldón reversiblemente extraíble;

La figura 13 es una vista en perspectiva de la porción combinada de atomizador y conducto de fluido reversiblemente extraíble que se fija de forma deslizante a la porción de alojamiento del aplicador;

La figura 14 es una vista de la estructura interna de la porción combinada de atomizador y conducto de fluido reversiblemente extraíble; y

20 La figura 15 es una vista en perspectiva de la porción de faldón reversiblemente extraíble fijada a la porción combinada de atomizador y conducto de fluido reversiblemente extraíble.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Siempre que ha sido posible, se ha utilizado el mismo número de referencia para indicar la misma característica en todos los dibujos.

25 Una realización del dispositivo de detección I de acuerdo con la presente invención se muestra en la figura 1 y comprende unos medios de detección de luz 12, unos medios de dispensación de fluido 4, y un atomizador 5, en el que los medios de dispensación de fluido 4 y el atomizador 5 están en comunicación de fluido de tal manera que un fluido contenido dentro de los medios de dispensación de fluido 4 se dispensan a través del atomizador 5 sobre una superficie de interés, tal como una pulverización.

30 La figura 1 también muestra que en algunas realizaciones el dispositivo de detección puede comprender además una porción de cuerpo 7 que comprende un extremo proximal 2 y un extremo distal 3, y una porción de aplicador 6 reversiblemente extraíble, en la que la porción de aplicador 6 reversiblemente extraíble se acopla reversiblemente al extremo distal 3 de la porción de cuerpo 7. La porción de cuerpo 7 puede tener una forma alargada, de modo que se adapte fácilmente a la cavidad bucal de un paciente. La porción de cuerpo 7 puede comprender además una cubierta 8 para los medios de dispensación de fluido 4. Parte de los medios de dispensación de fluido 4 pueden ser una jeringuilla 9, como también se muestra en la figura 1.

La figura 2 muestra un esquema en sección transversal de una realización de la porción de cuerpo 7. La figura 2 muestra que, en algunas realizaciones, los medios de dispensación de fluido 4 pueden estar formados por una jeringuilla 9 y unos medios de accionamiento de la jeringuilla 10. Los medios de accionamiento de la jeringuilla 10 puede ser cualquier medio que haga avanzar el émbolo de la jeringuilla 9. En una realización, los medios de accionamiento de la jeringuilla 10 pueden estar formados por un muelle de compresión que, al activarse el dispositivo, se comprime y se libera haciendo que se aplique una fuerza al émbolo de la jeringuilla 9. En esta realización, se aplica la misma fuerza al émbolo de la jeringuilla 9 cada vez que se activa el dispositivo. La presión ejercida sobre el émbolo por el muelle de compresión puede ser de aproximadamente 1 a 2 mega pascales. Más preferiblemente, la presión ejercida sobre el émbolo por el muelle de compresión puede ser de aproximadamente 1,5 mega pascales. Por lo tanto, se expulsa prácticamente el mismo volumen de líquido cada vez que se activa el dispositivo. En ciertas realizaciones, entre 1 µl y 1000 µl de líquido son expulsados por los medios de dispensación de fluido 4 cuando se activa el dispositivo. En una realización preferida, se expulsan entre 10 µl y 40 µl de líquido de los medios de dispensación de fluido 4 cuando se activa el dispositivo. En una realización preferida adicional, se expulsan entre 20 µl y 30 µl de líquido de los medios de dispensación de fluido 4 cuando se activa el dispositivo. En otra realización preferida, se expulsan unos 25 µl de líquido de los medios de dispensación de fluido 4 cuando se activa el dispositivo. Los medios de accionamiento de la jeringuilla 10 pueden comprender además unos medios de devanado del motor que producen la fuerza de compresión para comprimir el muelle. Tras la inserción de la jeringuilla 9 en el dispositivo, los medios de

accionamiento de la jeringuilla 10 pueden realizar una acción para preparar la jeringuilla 9 para su uso. Esta acción puede implicar la expulsión de cualquier aire de los conductos de fluido del dispositivo de tal manera que los medios de dispensación de fluido 4 se llenen solo con la solución reveladora.

5 En una realización alternativa, los medios de dispensación de fluido 4 pueden comprender un sistema presurizado para expulsar un fluido. En tal realización, la solución reveladora puede mezclarse con un propulsor.

La figura 2 también muestra el aparato de detección del dispositivo. En esta realización, la porción de cuerpo 7 tiene una ventana transparente 11 para permitir que la luz de la superficie de interés pase a través del interior de la porción de cuerpo 7, de tal manera que sea detectada por unos medios de detección de luz 12. A medida que la luz atraviesa la ventana transparente 11, es reflejada por el espejo 13 y dirigida a través del conjunto de lentes 14 para ser registrada por los medios de detección de luz 12. En otra realización que no se muestra en la figura 2, la luz se redirige mediante un prisma. El espejo 13 o prisma puede estar recubierto de un material de filtro de paso de banda, polarizante o dicrómico. Estos materiales de filtro pueden ser útiles para reducir la relación señal/ruido de la luz que entra por la ventana transparente 11.

15 En uso, la realización del dispositivo de detección 1 mostrado en las figuras 1 y 2 puede ser operada por un odontólogo. En primer lugar, puede introducirse en la porción de cuerpo 7 una jeringuilla 9 que contenga una solución reveladora. La jeringuilla 9 puede retenerse dentro de la porción de cuerpo 7 volviendo a colocar la cubierta 8. A continuación, la porción de aplicador 6 puede colocarse en el extremo distal 3 de la porción de cuerpo 7. A continuación, el dispositivo puede introducirse en la boca de un paciente y el atomizador 5 colocarse sobre una superficie dental de interés. El dispositivo puede activarse presionando un gatillo en la porción de cuerpo 7. A continuación, se activan los medios de dispensación de fluido 4. El mecanismo de accionamiento de la jeringuilla 10 aplicará una fuerza al émbolo de la jeringuilla 9 tal que un volumen especificado de solución reveladora sea expulsado de la jeringuilla 9. La solución reveladora pasará a través de un canal de fluido y entrará en el atomizador 5. La solución reveladora será expulsada del atomizador 5 como una fina pulverización desde las salidas de fluido del atomizador 5. La pulverización entrará en contacto con una superficie de interés y, si hay iones libres presentes en la superficie de interés, una señal óptica será detectada por los medios de detección de luz 12. La luz detectada puede utilizarse entonces para crear una imagen en un dispositivo de visualización de imágenes. En algunas realizaciones, la imagen formada a partir de la señal óptica detectada emitida por la solución reveladora puede superponerse a una imagen de luz visible de la superficie de interés tomada por el dispositivo antes de la aplicación de la solución reveladora utilizando una fuente de luz integrada en el dispositivo, por ejemplo, un LED o una lámpara.

30 En una realización, las imágenes tomadas por el dispositivo se transmiten a un ordenador de forma inalámbrica. En otra realización, las imágenes tomadas por el dispositivo se transmiten a un ordenador a través de un cable conectado de forma operativa al dispositivo y al ordenador.

La figura 3 muestra una realización de las partes que forman la porción de aplicador 6 reversiblemente extraíble. La porción de aplicador 6 reversiblemente extraíble puede comprender una porción de alojamiento de aplicador 15, una porción de ventana transparente 16, una porción de conducto de fluido 17 y el atomizador 5. La porción de conducto de fluido 17 forma un conducto para colocar los medios de dispensación de fluido 4 en comunicación fluida con el atomizador 5. Cuando se activan los medios de dispensación de fluido 4, el fluido saldrá de los medios de dispensación de fluido 4 a lo largo de la trayectoria definida por el conducto de la porción de canal de fluido 17 y saldrá de esta porción hacia el atomizador 5. El atomizador 5 puede tener uno o más canales de atomización de fluido 18 para recibir el fluido de la porción de conducto de fluido 17. En la realización de la figura 3, la porción de conducto de fluido 17 divide el conducto en dos canales separados antes de que el fluido entre en el pulverizador 5. La sección de la porción de conducto de fluido 17 que se divide en dos canales separados puede hacerlo alrededor de la superficie curva de una pared opuesta a la abertura del conducto de fluido. En una realización alternativa, el fluido entra en el atomizador en un único conducto formado por la porción de conducto de fluido 17 y el conducto se divide en dos canales separados dentro del atomizador 5, formando así los canales de atomizador de fluido 18.

En una realización, la porción de conducto de fluido 17 tiene un extremo proximal y un extremo distal que se correlacionan con la orientación del extremo proximal 2 y el extremo distal 3 de la porción de cuerpo 7. El extremo proximal de la porción de conducto de fluido 17 forma un conducto para el flujo de fluido desde los medios de dispensación de fluido 4 hasta el atomizador 5. El extremo distal de la porción de conducto de fluido 17 forma un receptáculo para alojar el atomizador 5. El atomizador 5 puede colocarse dentro del receptáculo. En una realización, la protección contra la luz o faldón 20 del atomizador 5 puede asentarse dentro de una cavidad formada en el extremo distal de la porción de conducto de fluido 17.

En una realización, la porción de ventana transparente 16 puede estar hecha de acrílico. En una realización, la porción de ventana transparente 16 está situada en la parte superior del pulverizador 5, de forma que la porción de ventana transparente 16 sella la parte superior del canal o canales 18 del pulverizador de fluido. En una realización preferida, cuando la porción de aplicador 6 está fijada a la porción de cuerpo 7, la porción de ventana transparente 16 de la porción de aplicador 6 reversiblemente extraíble se corresponde con la ventana transparente 11 de la porción de cuerpo 7. La alineación de la porción de ventana transparente 16 de la porción de aplicador 6 con la porción de ventana transparente 11 de la porción de cuerpo 7 permite que la luz pase sin obstáculos desde la superficie de interés hasta los medios de detección de luz 12. En una realización, la ventana transparente comprende un revestimiento de una

composición antivaho. La composición antivaho impide que la porción de ventana transparente 16 se empañe debido a la respiración en la boca de un paciente.

En una realización, una o más del alojamiento del aplicador 15, la porción de ventana transparente 16, la porción de conducto de fluido 17 y el atomizador 5 están unidas entre sí mediante soldadura ultrasónica.

- 5 En una realización, el atomizador 5 puede tener al menos un canal de atomización de fluido 18. En una realización preferida mostrada en las figuras 4 y 5, el pulverizador 5 puede tener al menos dos canales de atomización de fluido 18. En una realización, los canales de pulverización de fluido 18 conducen a al menos una salida de fluido 19. En una realización preferida, cada canal de atomización de fluido 18 conduce al menos a dos salidas de fluido 19. En la realización de las figuras 4 y 5, cada canal de pulverización de fluido 18 tiene dos salidas de fluido 19. En otra
10 realización, el canal o canales de pulverización de fluido 18 tienen un primer diámetro antes del primer conjunto de salidas de fluido 19a y un segundo diámetro después del primer conjunto de salidas de fluido 19a pero antes del segundo conjunto de salidas de fluido 19b, en el que el segundo diámetro es menor que el primero.

- La figura 4a muestra una representación del atomizador 5 que incluye una protección contra la luz o faldón 20. En la realización de la figura 4, el fluido entra en el atomizador a través de un único canal que se divide en dos canales de
15 atomización de fluido 18. El único conducto de fluido que entra en el atomizador 5 se divide alrededor de una pared curva en el lado opuesto al que el conducto de fluido entra en el atomizador 5. La figura 4b muestra una vista del atomizador 5 desde arriba y muestra que los canales del atomizador de fluido 18 tienen un primer diámetro hasta el punto del primer conjunto de salidas de fluido 19a y un segundo diámetro hasta el segundo conjunto de salidas de fluido 19b. La realización de la figura 4b tiene dos canales de atomización de fluido 18 y cuatro salidas de fluido 19a y
20 19b. La figura 4c muestra una sección transversal del atomizador a lo largo del eje D-D, como se muestra en la figura 4b. Esta sección transversal muestra el conducto de fluido que entra en el pulverizador 5 y las dos salidas de fluido 19a y 19b. La figura 4d muestra una sección transversal del atomizador a lo largo del eje C-C, como se muestra en la figura 4b. Esta sección transversal muestra los canales de atomización de fluido 18 en el segundo diámetro y el primer conjunto de salidas de fluido 19a.

- 25 En ciertas realizaciones, el canal o canales de atomización de fluido 18 están en comunicación fluida con la porción de conducto de fluido 17. En una realización, el atomizador comprende una protección contra la luz o faldón 20. La protección contra la luz o faldón 20 puede definir una cavidad 21. En una realización, las salidas de fluido 19 pueden colocarse de forma que se abran en la cavidad 21 definida por la protección contra la luz o faldón 20. El hecho de que
30 las salidas de fluido 19, 19a, 19b se abran hacia la cavidad 21 es ventajoso, ya que garantiza que la pulverización creada por el atomizador se centre en la superficie de interés contenida dentro de la cavidad 21. Por lo tanto, la protección contra la luz o faldón evita que el aerosol se desperdicie a medida que se dispersa desde las salidas de fluido 19, 19a, 19b. La protección contra la luz o faldón 20 puede estar hecho de un material que tenga una dureza de 20 a 40 Shore A, más preferiblemente de 30 Shore A. En una realización, el diámetro de la cavidad 21 definida por el interior de la protección contra la luz o faldón 20 puede reducirse desde la parte superior de la protección contra la luz
35 o faldón 20 hasta la parte inferior de la protección contra la luz o faldón 20. En otra realización, como se ilustra en las figuras 3, 4 y 3, la cavidad 21 puede tener forma ovalada. En la realización preferida, el diámetro más largo del óvalo puede reducirse de aproximadamente 12 mm a 14 mm en la parte superior de la protección contra la luz o faldón 20 a aproximadamente 8 mm a 10 mm en la parte inferior de la protección contra la luz o faldón 20.

- 40 La figura 5 muestra el flujo de fluido preferido a través de los canales de atomización de fluido. Como se muestra en la figura 5, los canales de atomización de fluido 18 proporcionan una distribución sustancialmente igual de fluido en cada una de las salidas de fluido 19.

- La figura 6 muestra una representación esquemática de la porción de aplicador 6 unida de manera reversiblemente extraíble ensamblada a la porción de cuerpo 7. El pulverizador 5 se sitúa dentro del receptáculo formado por la porción de conducto de fluido 17 y se intercala entre el receptáculo y la porción de ventana transparente 16. El pulverizador 5
45 se fija además mediante la porción de alojamiento del aplicador 15. En una realización, la porción de conducto de fluido 17 comprende una carcasa 40 para un orificio de fluido de los medios de dispensación de fluido 4. En una realización preferida, la carcasa 40 se acopla a la porción de cuerpo 7 mediante una disposición de lengüeta y ranura. La disposición de lengüeta y ranura puede utilizarse para evitar que el líquido de la cavidad bucal entre y contamine el dispositivo. En una realización más preferida, la carcasa 40 se acopla a la porción de cuerpo 7 mediante un
50 localizador de deslizamiento Luer. Un localizador de deslizamiento Luer puede garantizar que el orificio del medios de dispensación de fluido 4 esté sellado por la porción del aplicador de forma que no se produzcan fugas.

- Como se muestra en la figura 7, las uniones entre los componentes de la porción de atomizador 6 reversiblemente extraíble pueden comprender labios de sellado de contingencia 70 que ayudan a asegurar los componentes entre sí. Los labios de sellado de contingencia 70 pueden estar hechos de un plástico duro. Los labios de sellado de
55 contingencia 70 proporcionan un efecto amortiguador cuando las piezas se comprimen entre sí durante el uso.

Como se muestra en las figuras 6 y 7, en una realización de la invención, la porción de ventana transparente 16 puede sobresalir al menos parcialmente en la cavidad 21. Como se muestra en la figura 7, la parte saliente de la ventana transparente 16 puede estar inclinada para formar una superficie de desviación 71. El ángulo de la superficie de desviación 71 puede ser tal que el fluido que sale de las salidas de fluido 19 sea desviado al chocar con la superficie

de desviación 71. Esta desviación del fluido que sale de las salidas de fluido 19 aumentará la atomización del fluido y ayudará a la creación de la pulverización de la sustancia reveladora. Para evitar que el aerosol cubra toda la superficie de la porción de ventana transparente 16, la superficie de la porción de ventana transparente 16 en el mismo plano de la superficie de interés puede estar indentada desde la superficie de desviación 71, formando así un labio 72. El labio 72 protege la superficie de la porción de ventana transparente 16 de ser obstruida por la pulverización procedente de las salidas de fluido 19 y la superficie de desviación 71. Esto permite que la luz pase sin obstrucciones a través de la porción de ventana transparente 16 y, posteriormente, a la porción de ventana transparente 11 descrita anteriormente (no mostrada en la figura 7) y, en última instancia, a los medios de detección de luz 12 (no mostrados en la figura 7).

En una realización, toda o parte de la porción de ventana transparente está esmerilada. Hacer que toda o parte de la porción de ventana transparente sea esmerilada puede controlar la acumulación y/o el flujo de fluido a través de la superficie de la porción de ventana transparente.

La figura 8 muestra la porción de aplicador 6 reversiblemente extraíble acoplada a la porción de cuerpo 7. La porción de aplicador 6 reversiblemente extraíble está fijada a la porción de cuerpo 7 mediante un clip 81 en la porción de aplicador 6 reversiblemente extraíble que está unido a un cierre 80 en la porción de cuerpo 7.

En la realización de la figura 9, se muestra que el cierre 90 está accionado por resorte y la extracción de la porción de aplicador 6 de la porción de cuerpo 7 después de su uso se consigue presionando hacia abajo sobre el cierre 90. Al empujar hacia abajo el cierre 90, se desengancha el diente de fijación 92 del clip 91 de la porción de aplicador reversiblemente extraíble 6, de modo que la porción de aplicador reversiblemente extraíble 6 puede extraerse de la porción de cuerpo 7.

En otra realización mostrada en la figura 10, la porción de aplicador 6 reversiblemente extraíble puede tener un cierre 100 para el pulgar para facilitar al usuario la extracción de la porción de aplicador 6 reversiblemente extraíble.

En otra realización adicional mostrada en las figuras 11 a 15, la porción de aplicador 6 reversiblemente extraíble comprende tres elementos de enclavamiento reversibles. La figura 11 muestra los tres elementos acoplados. El primer elemento es la porción de alojamiento del aplicador 15, el segundo elemento es una porción combinada de atomizador y conducto de fluido 110 reversiblemente extraíble y el tercer elemento es una porción de protección contra la luz o faldón 111 reversiblemente extraíble.

La figura 11 también muestra esta disposición de elementos tal como se vería antes de ser acoplada al extremo distal 3 de la porción de cuerpo 7. En la figura 11 también se muestra la cubierta 8 para fijar los medios de dispensación de fluido.

La figura 12 muestra una vista en despiece de los tres componentes de la porción de aplicador 6 reversiblemente extraíble de la presente realización. Los tres elementos de la porción de aplicador 6 reversiblemente extraíble están apilados en orden uno encima del otro.

El primer elemento de la porción de aplicador 6 reversiblemente extraíble en esta realización es la porción de alojamiento de aplicador 15 y se muestra en la figura 14 como que comprende la ventana transparente 11, que puede soldarse en su lugar en esta realización con el conector hembra 113 para formar un canal de fluido de los medios de dispensación de fluido, y el accesorio de conector deslizante 115 para fijar la porción combinada de atomizador y conducto de fluido 110 reversiblemente extraíble a la porción de alojamiento de aplicador 15.

El segundo elemento de la porción de aplicador reversiblemente extraíble 6 en esta realización es la porción combinada de atomizador y conducto de fluido reversiblemente extraíble 110 y se muestra en la figura 14 como que comprende un conector macho 112 para conectar a un conector hembra en la porción de alojamiento de aplicador 15 para formar un conducto de fluido para permitir el paso de fluido desde los medios de dispensación de fluido 10 a al menos una salida de fluido o una pluralidad de salidas de fluido 114. La porción combinada de atomizador y conducto de fluido 110, reversiblemente extraíble, también comprende un accesorio conector 116 de la protección contra la luz o faldón para permitir la conexión a la porción de protección contra la luz o faldón 111 reversiblemente extraíble.

El tercer elemento de la porción de aplicador reversiblemente extraíble 6 en esta realización es la porción de protección contra la luz o faldón 111 reversiblemente extraíble que comprende un brazo de conector 117 de la protección contra la luz o faldón. La protección contra la luz o faldón proporciona una protección contra la luz que evita que la luz incidental cree ruido de fondo que pueda interferir con la detección de la luz bioluminiscente emitida desde la sustancia reveladora.

La figura 13 muestra la porción combinada de atomizador y conducto de fluido 110 reversiblemente extraíble siendo fijada de forma deslizante a la porción de alojamiento de aplicador 15 y fijada por un accesorio conector deslizante 115. La porción combinada de pulverizador y conducto de fluido 110 reversiblemente extraíble también está conectada y fijada a la porción de aplicador extraíble mediante un conector macho 112 en la porción combinada de pulverizador y conducto de fluido 110 reversiblemente extraíble que se inserta en un conector hembra 113 en la porción de alojamiento de aplicador 15. La conexión entre el conector macho y el conector hembra crea un conducto de fluido que permite que el fluido que se dispensa desde los medios de dispensación de fluido entre en el atomizador combinado reversiblemente extraíble y la porción de conducto de fluido 110 y fluya hacia las salidas de fluido 114

desde las que se puede dispensar sobre una superficie de interés.

Como se muestra también en la figura 13, la porción de atomizador combinado y conducto de fluido 110 reversiblemente extraíble comprende también un accesorio de conexión de protección contra la luz o faldón que está adaptado para permitir que la porción de protección contra la luz o faldón 111 reversiblemente extraíble se fije a la porción de atomizador combinado y conducto de fluido 110 reversiblemente extraíble.

La figura 14 muestra una realización de la estructura interna de la porción combinada de atomizador y conducto de fluido 110 reversiblemente extraíble. El conector macho 112 conduce a un conducto de fluido que a su vez se divide en al menos un primer canal de fluido 119 y al menos un segundo canal de fluido 120. Con el fin de facilitar el flujo uniforme del fluido, puede formarse un saliente en el punto en el que el conducto de fluido se divide o ramifica en al menos un primer canal de fluido 119 y al menos un segundo canal de fluido 120. El primer y segundo canales de fluido se curvan hacia lados opuestos de la cavidad en la que se va a pulverizar el fluido. Los canales de fluido pueden además dividirse o ramificarse en canales de atomización de fluido más pequeños 121, 122, 123, 124 que conducen a una pluralidad de salidas de fluido 114. En la realización mostrada en la figura 14, el conducto de fluido se divide en dos canales de fluido 119, 120 que, a su vez, se ramifican en otros dos canales de atomización de fluido 121, 122, 123, 124 que conducen a un total de cuatro salidas de fluido 114,

Como se ha indicado anteriormente, las salidas de fluido están adaptadas para proporcionar un flujo sustancialmente igual de fluido desde las mismas. Esto es ventajoso, ya que el mismo caudal de fluido de la pluralidad de salidas de fluido ayuda a proporcionar una distribución uniforme de la solución reveladora como un aerosol a la superficie de interés. En una realización, esto puede lograrse mediante la colocación de las cuatro salidas de fluido en sustancialmente equidistantes entre sí alrededor de la circunferencia de la cavidad.

Sin embargo, se prevé que puede haber solamente dos o tres salidas de atomizador de fluido y canales de atomizador de fluido correspondientes o puede haber más de cuatro canales de atomizador de fluido y canales de atomizador de fluido correspondientes, por ejemplo seis, siete, ocho, nueve, diez o más salidas de fluido.

En algunas realizaciones, el diámetro de los canales de fluido puede ser mayor que el diámetro de los canales del atomizador de fluido. En una realización, el diámetro de los canales de atomización de fluido tiene un área de sección transversal de entre aproximadamente 1 mm^2 y aproximadamente 3 mm^2 . En una realización preferida, el diámetro de los canales de atomización de fluido tiene un área de sección transversal de aproximadamente 2 mm^2 . En otra realización, el diámetro de los canales de atomización de fluido tiene un área de sección transversal de entre aproximadamente $0,1 \text{ mm}^2$ y aproximadamente $0,3 \text{ mm}^2$. En otra realización preferida, los canales de atomización de fluido tienen un área de sección transversal de aproximadamente $0,2 \text{ mm}^2$.

En una realización, las salidas de fluido pueden tener una longitud de 1,3 mm y una anchura de 0,5 mm.

Como se muestra en la figura 15, en una realización preferida, la porción de protección contra la luz o faldón 111 reversiblemente extraíble se fija a la porción de atomizador y conducto de fluido 110 combinados reversiblemente extraíbles girando la porción de protección contra la luz o faldón 111 reversiblemente extraíble en el sentido de las agujas del reloj o en sentido contrario a las agujas del reloj de tal manera que se bloquea en su lugar y se sujeta firmemente por el accesorio de conexión 116 de la protección contra la luz o faldón. Con el fin de facilitar dicho bloqueo, la porción de protección contra la luz o faldón 111 reversiblemente extraíble puede comprender un brazo conector 117 de la protección contra la luz o faldón. Como se muestra en la figura 15, la protección contra la luz o faldón puede ser circular y tener al menos una hendidura. La protección contra la luz o faldón puede ser de diferentes tamaños para ajustarse mejor a diferentes superficies, por ejemplo, diferentes dientes.

Con el fin de evitar la contaminación cruzada entre pacientes, la porción combinada de atomizador y conducto de fluido 110 reversiblemente extraíble y la porción de protección contra la luz o faldón 111 reversiblemente extraíble pueden ser desechables y reemplazables de tal manera que solo se utilicen una vez y la porción de alojamiento del aplicador 15 puede ser autoclavable.

Las características del dispositivo de la presente realización correspondientes a las expuestas en las realizaciones anteriores se describen en detalle anteriormente y son totalmente aplicables a la presente realización del dispositivo.

La invención se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de detección (1) de caries dental activa y/o erosión dental, que comprende unos medios de detección de luz (12), un medios de dispensación de fluido (4), y un atomizador (5), en el que los medios de dispensación de fluido y el atomizador están en comunicación fluida de tal manera que un fluido contenido dentro de los medios de dispensación de fluido es dispensado a través del atomizador sobre una superficie de interés; en el que el dispositivo de detección comprende además una porción de cuerpo (7), que comprende un extremo proximal (2) y un extremo distal (3), y una porción de aplicador (6), en el que la porción de aplicador es reversiblemente extraíble y se acopla al extremo distal de la porción de cuerpo, en el que la porción de aplicador reversiblemente extraíble comprende el atomizador (5), en el que el atomizador tiene una pluralidad de canales de atomización de fluido (18) en comunicación fluida con una pluralidad de salidas de fluido (19), en el que cada uno de los canales de pulverización de fluido tiene un primer diámetro antes de una primera salida (19a) y un segundo diámetro después de la primera salida, pero antes de una segunda salida (19b), en el que el segundo diámetro es menor que el primer diámetro, de manera que la pluralidad de salidas de fluido están adaptadas para proporcionar un flujo sustancialmente igual de fluido, en el que el pulverizador comprende una protección contra la luz o faldón (20), y en el que las salidas de fluido se abren a una cavidad definida por el interior de la protección contra la luz o faldón.
2. Un dispositivo de detección según la reivindicación 1, en el que la porción de aplicador reversiblemente extraíble comprende una porción de alojamiento de aplicador (15), una porción combinada de atomizador y conducto de fluido (110) reversiblemente extraíble, y en el que la porción de protección contra la luz o faldón es reversiblemente extraíble.
3. Un dispositivo de detección según la reivindicación 2, en el que la porción de alojamiento de aplicador y la porción combinada de atomizador y conducto de fluido reversiblemente extraíble están adaptadas para acoplarse de forma reversible.
4. Un dispositivo de detección según las reivindicaciones 2 a 3, en el que la porción combinada de atomizador y conducto de fluido reversiblemente extraíble y la porción de protección contra la luz o faldón reversiblemente extraíble están adaptadas para acoplarse entre sí de forma reversible.
5. Un dispositivo de detección según las reivindicaciones 2 a 3, en el que la porción combinada de atomizador y conducto de fluido reversiblemente extraíble comprende un conector macho (112) adaptado para encajar en un conector hembra (113) de la porción de alojamiento de aplicador, en el que los conectores macho y hembra forman un conducto de fluido en comunicación fluida con los medios de dispensación de fluido.
6. Un dispositivo de detección según las reivindicaciones 1 a 5, en el que el atomizador comprende al menos cuatro salidas de fluido y al menos dos canales de atomización de fluido.
7. Un dispositivo de detección según cualquier reivindicación anterior, en el que el diámetro de la pluralidad de canales de atomización de fluido tiene un área de sección transversal de entre aproximadamente 1 mm² y aproximadamente 3 mm².
8. Un dispositivo de detección según la reivindicación 5, en el que el diámetro de la pluralidad de canales de atomización de fluido tiene un área de sección transversal de aproximadamente 2 mm².
9. Un dispositivo de detección según la reivindicación 1, en el que los medios de detección de luz están adaptados para detectar luz luminiscente producida a partir de una proteína bioluminiscente.
10. Un dispositivo de detección según la reivindicación 1, en el que los medios de detección de luz son un sensor de cámara.
11. Un dispositivo de detección según la reivindicación 1, en el que el dispositivo de detección comprende además una fuente de luz.
12. Un dispositivo de detección según la reivindicación 1, en el que los medios de dispensación de fluido comprenden una jeringuilla (9) y medios de accionamiento de la jeringuilla (10), en el que los medios de accionamiento de la jeringuilla están adaptados para accionar el émbolo de la jeringuilla y expulsar el líquido contenido en la misma.
13. Un kit que comprende un dispositivo de detección según la reivindicación 1.
14. Un kit según la reivindicación 13, en el que el dispositivo de detección comprende una porción de cuerpo, al menos una porción de aplicador y al menos una jeringuilla.

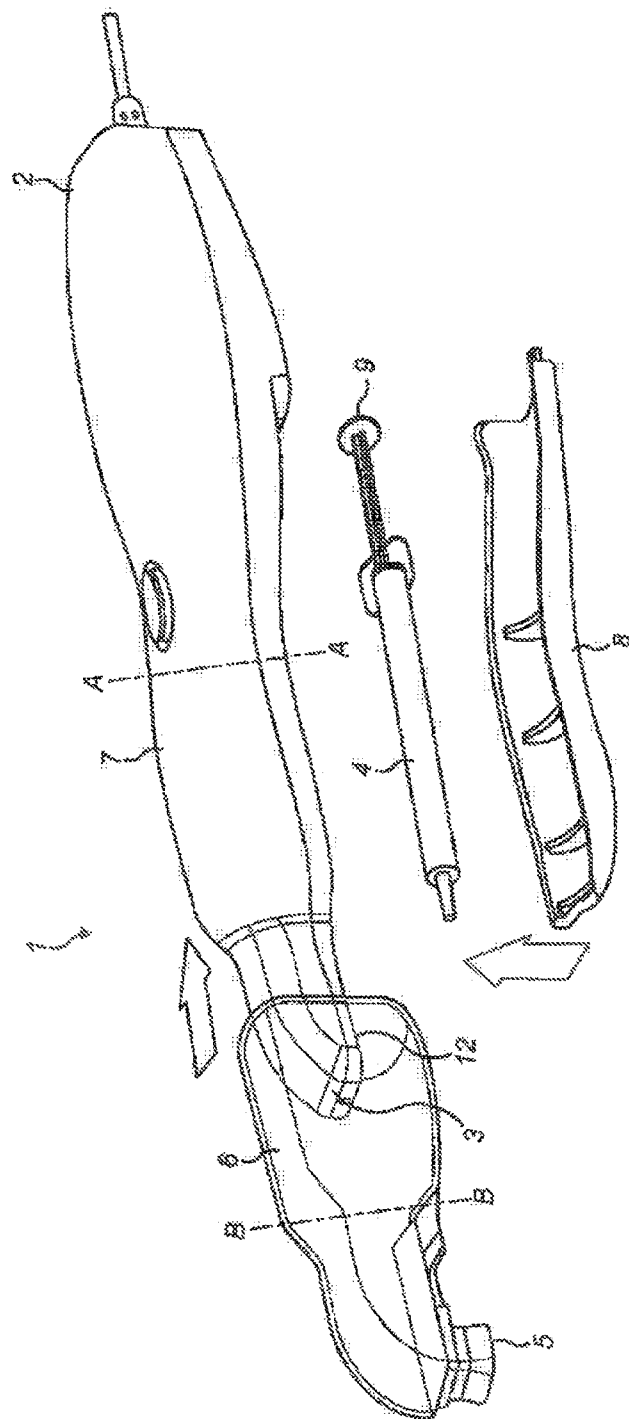
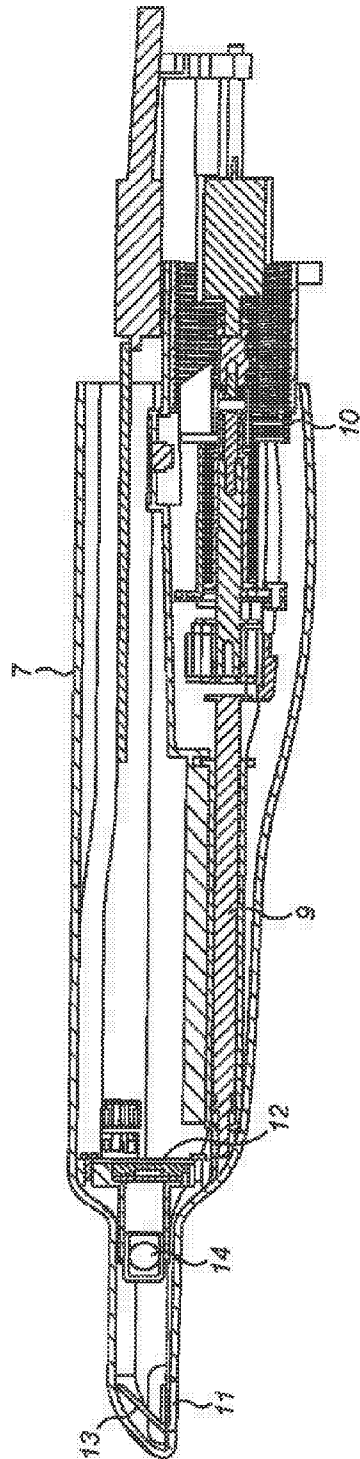


Fig. 1



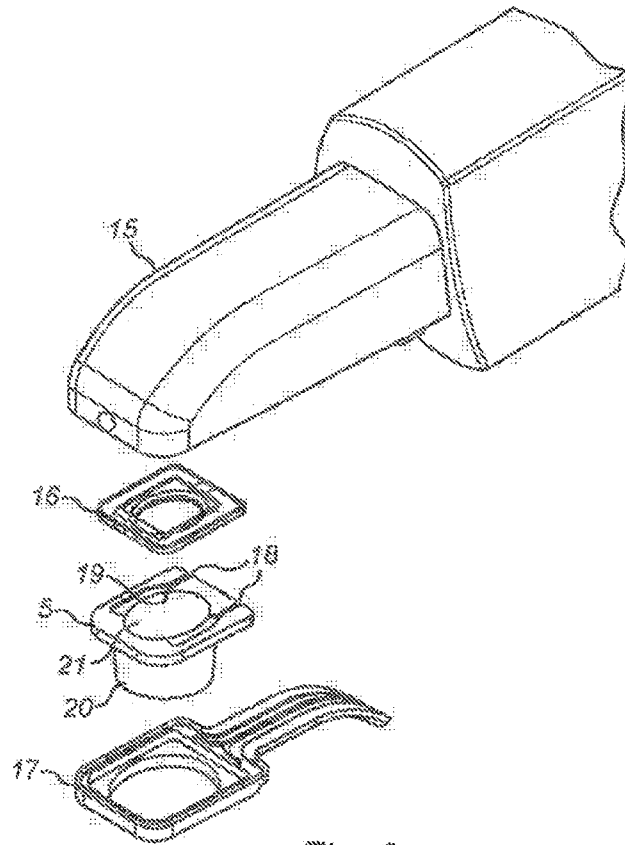


Fig. 3

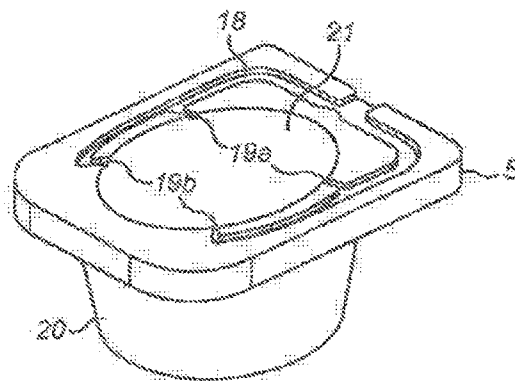


Fig. 4a

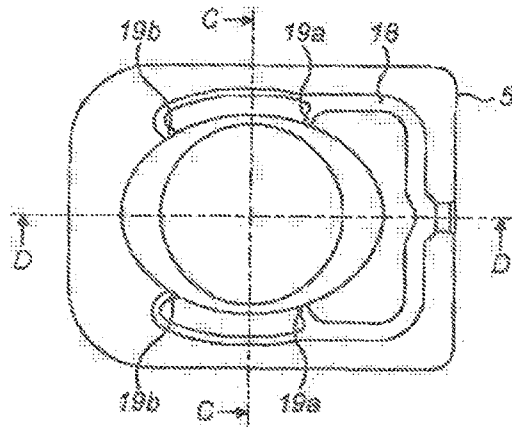


Fig. 4b

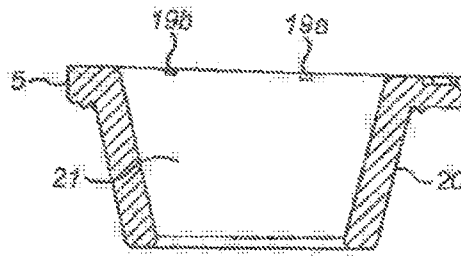


Fig. 4c

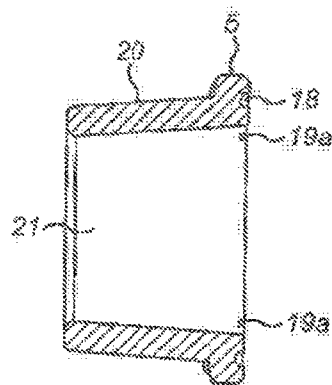


Fig. 4d

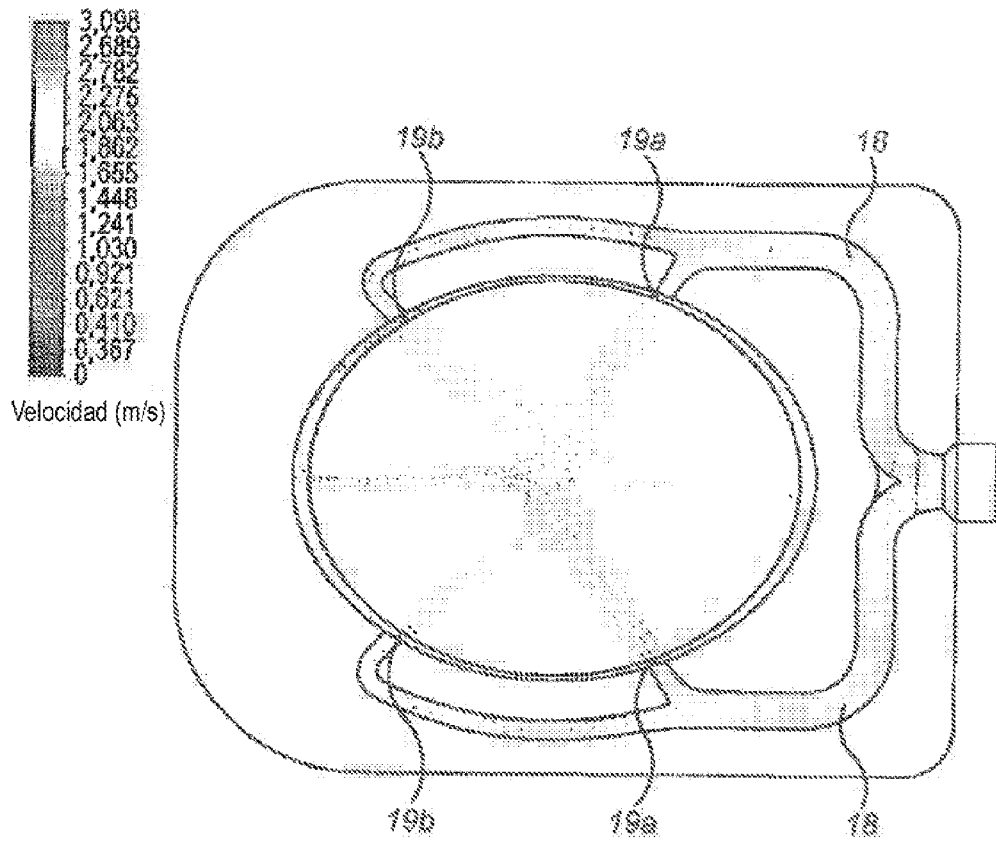


Fig. 5

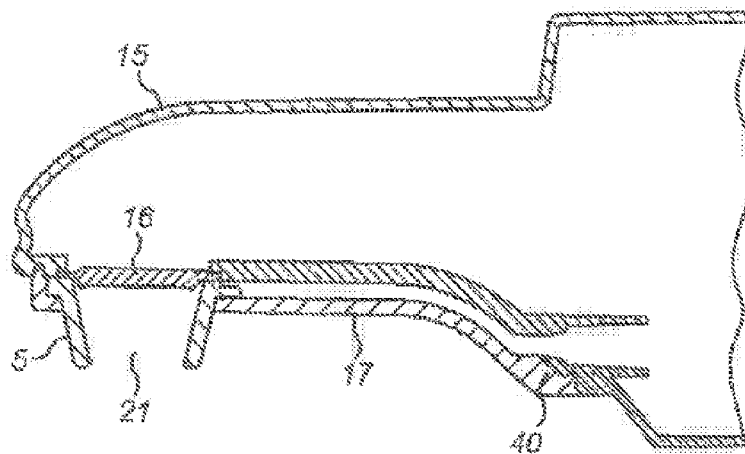


Fig. 6

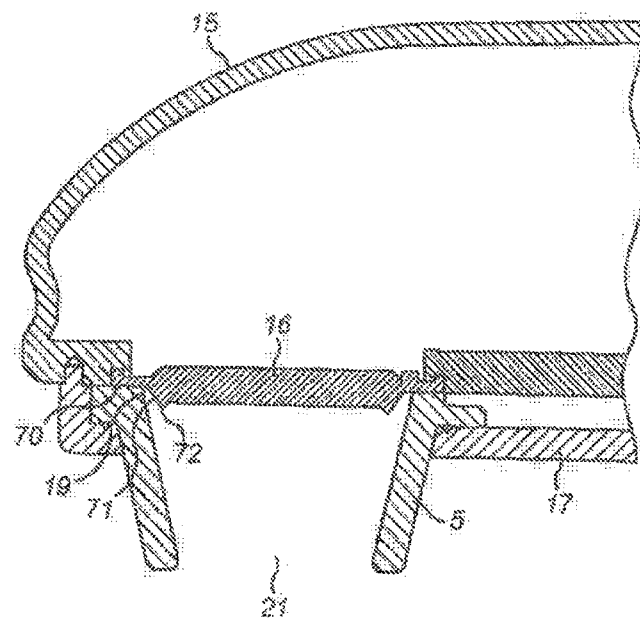


Fig. 7

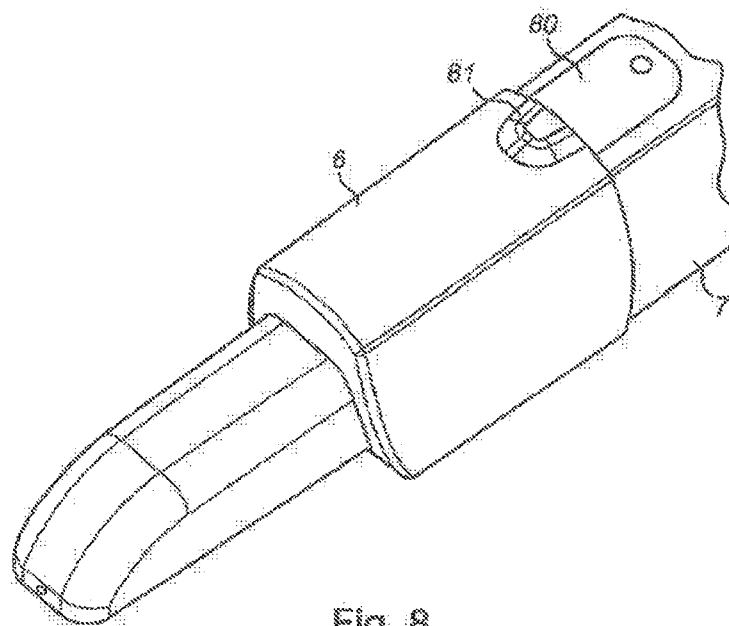


Fig. 8

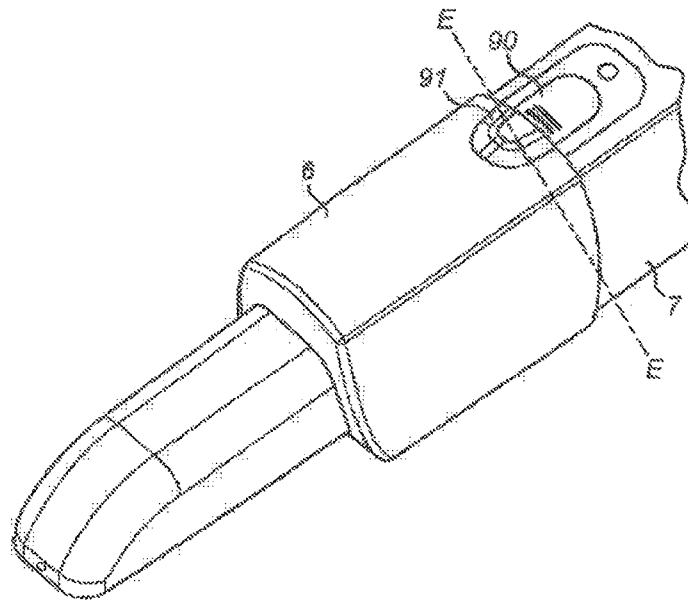


Fig. 9a

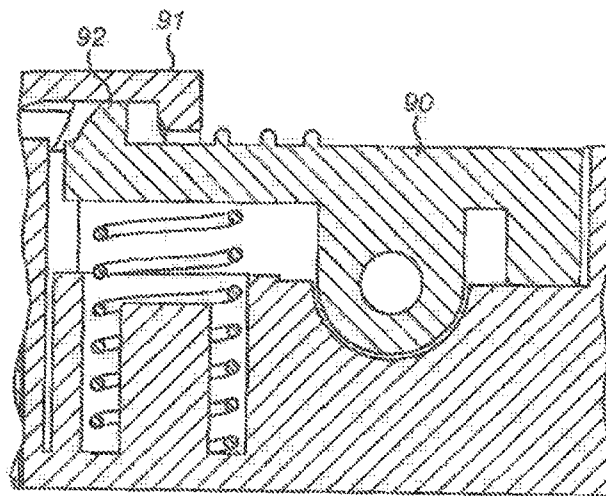


Fig. 9b

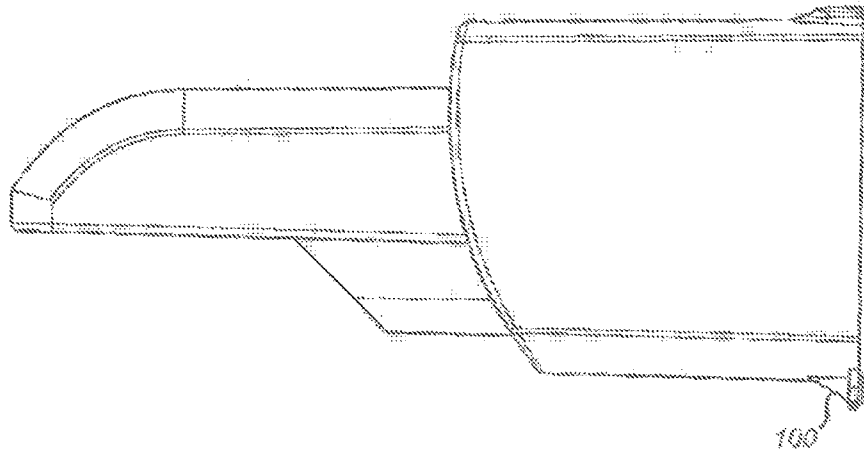


Fig. 10a

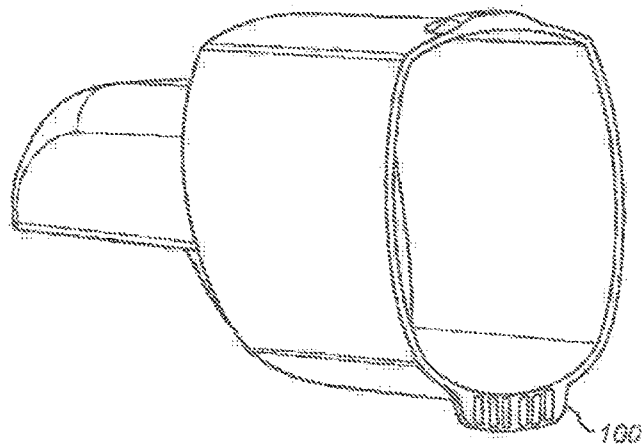


Fig. 10b

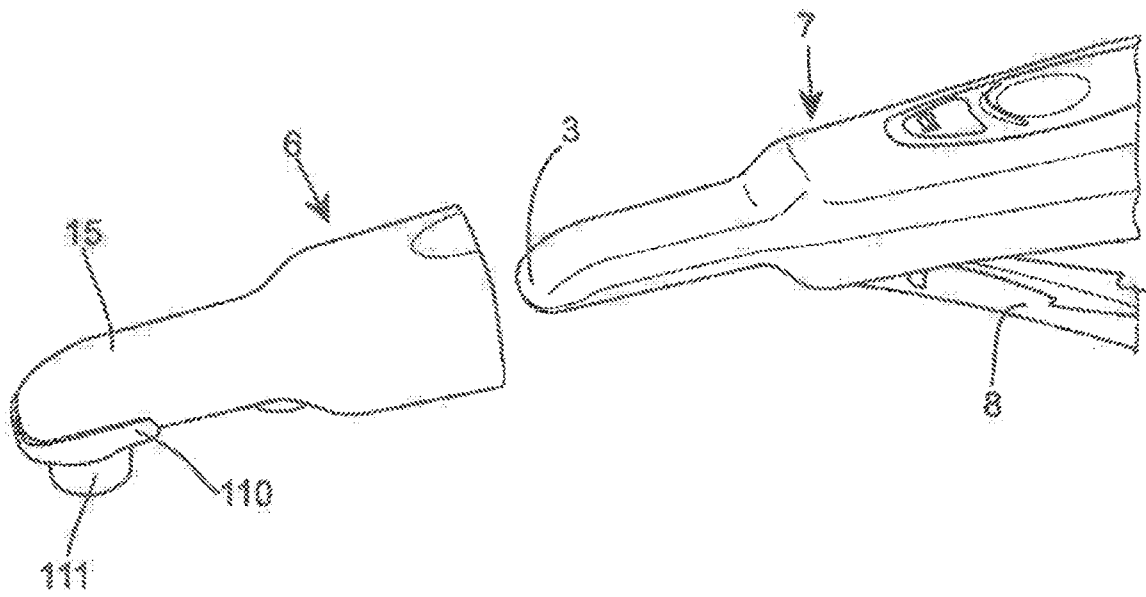


Fig. 11

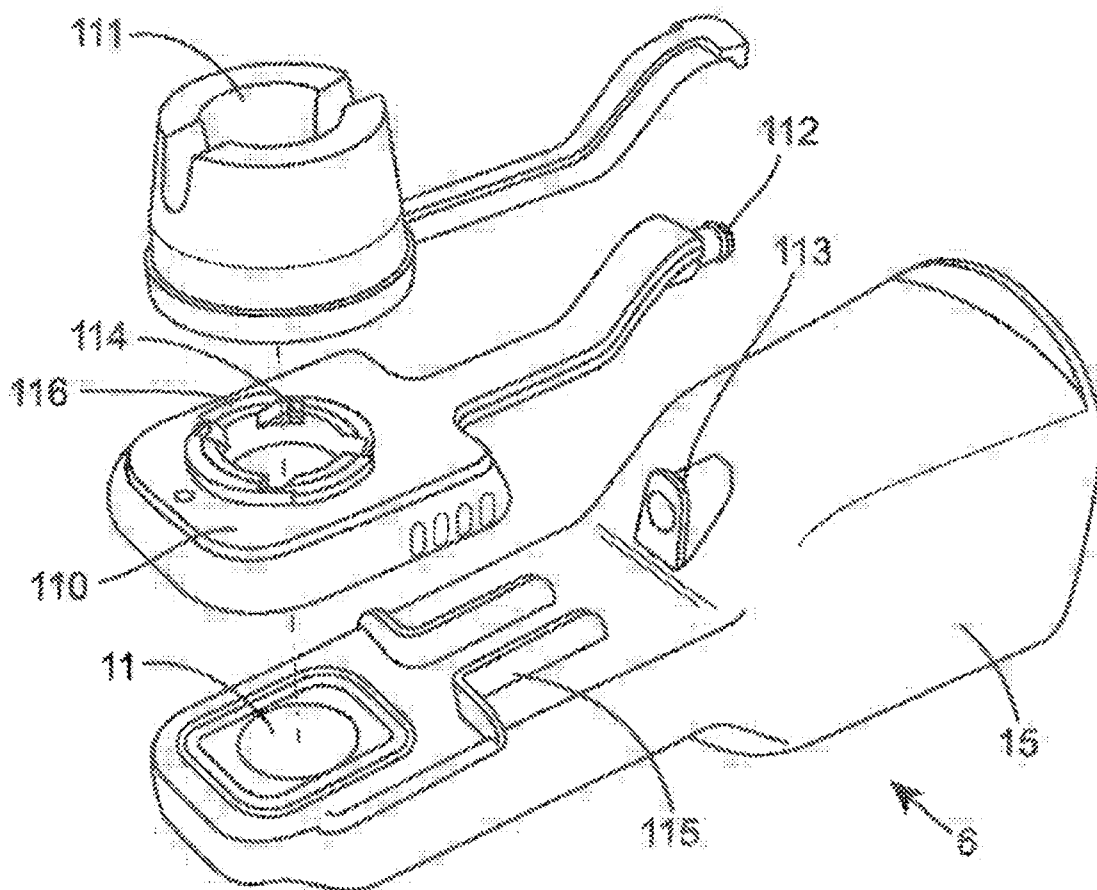


Fig. 12

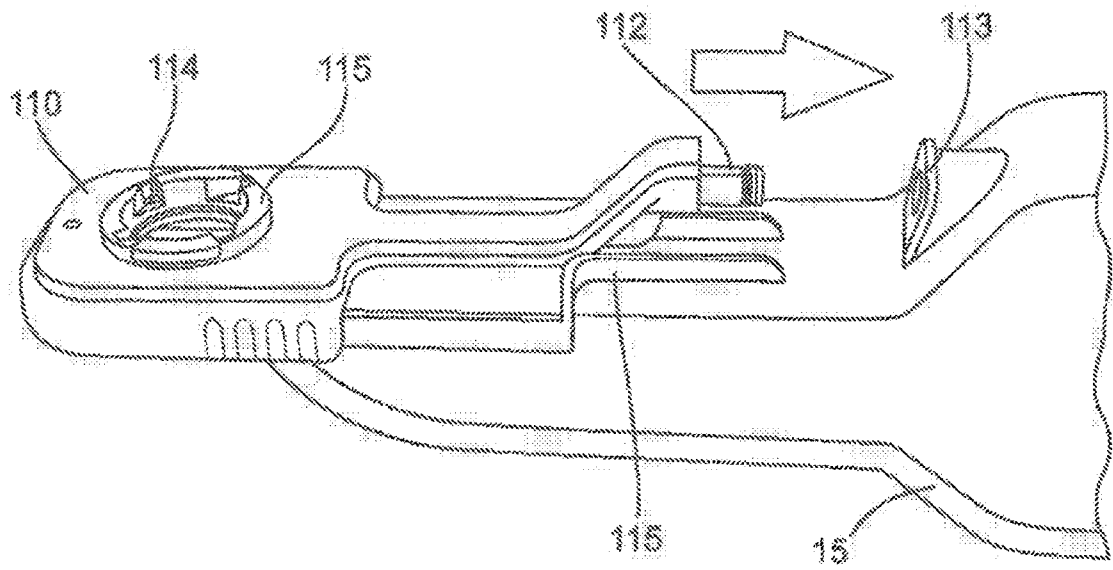


Fig. 13

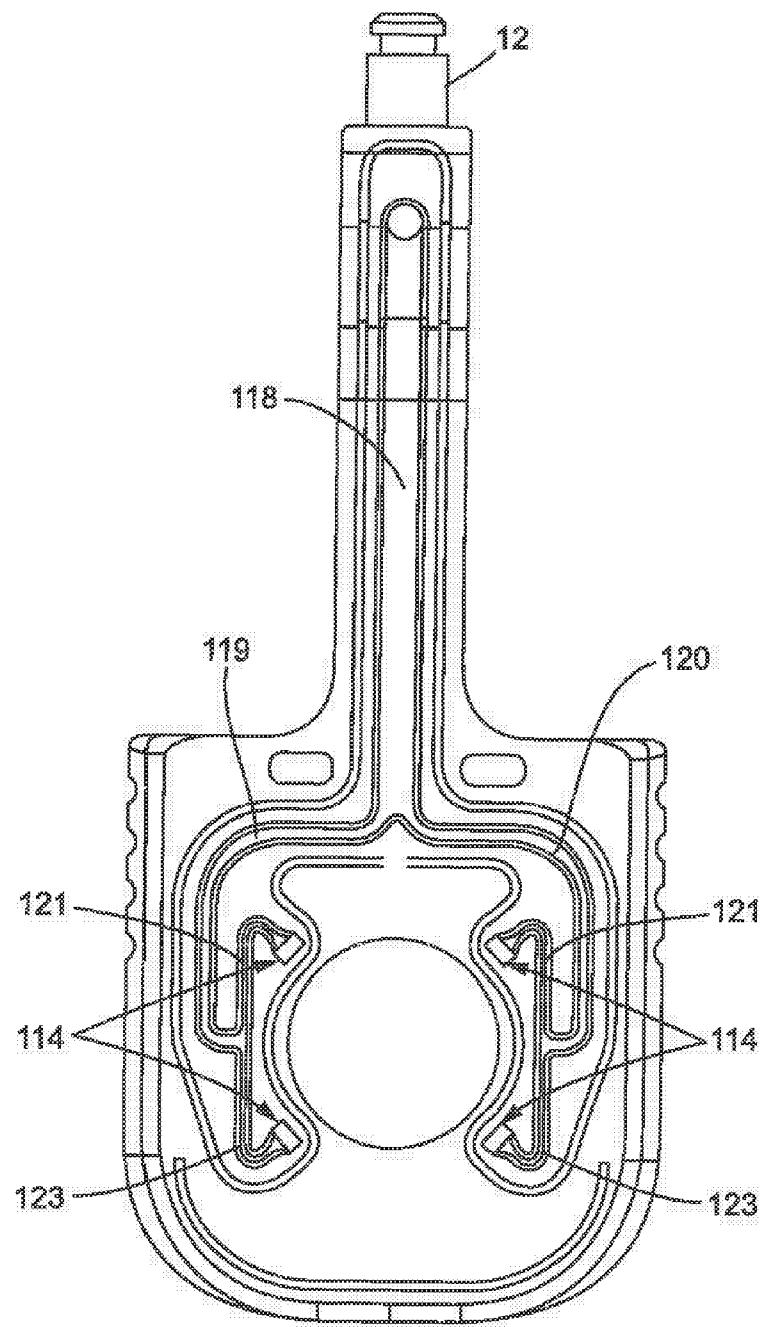


Fig. 14

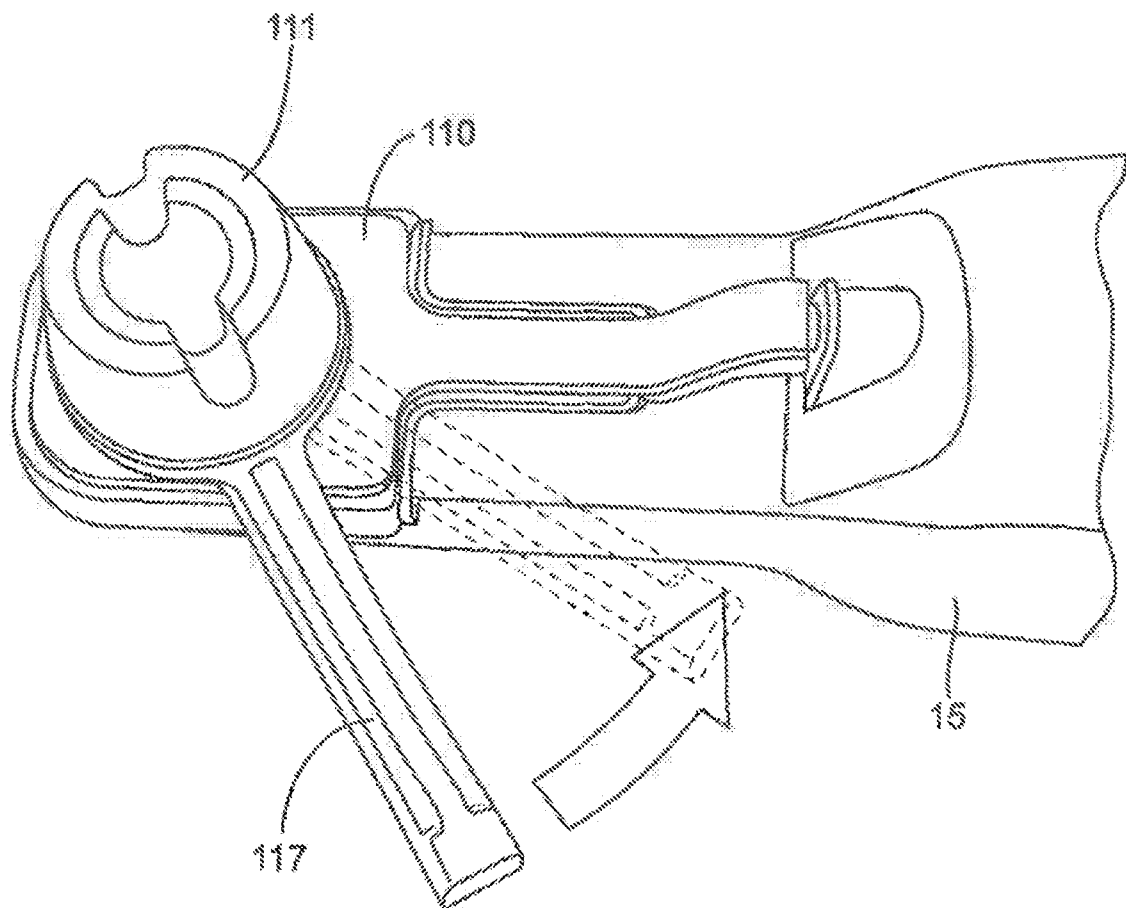


Fig. 15