

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 965 525**

51 Int. Cl.:

A61C 5/40 (2007.01)
A61C 5/50 (2007.01)
A61C 1/06 (2006.01)
A61C 1/12 (2006.01)
A61C 3/03 (2006.01)
A61C 1/07 (2006.01)
A61C 1/08 (2006.01)
A61C 1/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.07.2021** **PCT/US2021/041722**
87 Fecha y número de publicación internacional: **20.01.2022** **WO22015911**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2021** **E 21752351 (3)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2023** **EP 4181817**

54 Título: **Pieza de mano médica/dental**

30 Prioridad:

16.07.2020 US 202016931247

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.04.2024

73 Titular/es:

SYACT INTERNATIONAL, LLC (100.0%)
11202 N.W. 9th Street
Plantation, FL 33325-1523, US

72 Inventor/es:

CHANG, JEFFREY, WEN WEI;
BRUDER, GEORGE;
KUTTLER, SERGIO y
KISHEN, ANIL

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 965 525 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

Pieza de mano médica/dental

5 Antecedentes de la invención

Esta invención se refiere a piezas de mano médicas/dentales y, en concreto, a una pieza de mano adaptada para recibir una guía de luz para enviar luz a una zona de tratamiento (tal como un conducto radicular, una cavidad preparada en la corona de un diente, el periodonto o los espacios interdentes) para facilitar el diagnóstico (tal como grietas dentales y pérdida ósea) y el tratamiento (tal como terapia fotodinámica y restauración dental) de la zona de tratamiento. La guía de luz puede ser estática, en cuyo caso solo dirige luz de una longitud de onda e intensidad deseadas a la zona de tratamiento, o activa, en cuyo caso puede activar dinámicamente (mecánicamente) líquidos en las zonas de tratamiento.

El documento US 2019/290397 A1 divulga un sistema utilizado para la irrigación y la desinfección del conducto radicular que incluye un transmisor (motor) y una punta. El sistema incluye fuentes de excitación de luz para mejorar la visión y también longitudes de onda utilizadas en terapia fotodinámica. La luz se puede dirigir hacia la parte posterior de la punta giratoria y la luz viaja a través del material de la punta y sale a través de la superficie del material hacia el conducto radicular.

Se ha propuesto un tratamiento del conducto durante la terapia fotodinámica. Dicho tratamiento incluye la introducción de una solución fotoactiva en el conducto radicular y la introducción de luz en el conducto radicular para, a continuación, activar el compuesto fotoactivo en la solución. La patente de EE. UU. n.º 9987200 divulga la desinfección de un conducto radicular mediante terapia fotodinámica. Tal como se describe en el mismo, el método comprende introducir una solución fotoactiva en el conducto radicular, eliminar el exceso de solución fotoactiva del conducto radicular, introducir una solución de microburbujas que comprende un portador de oxígeno, un agente oxidante y un tensioactivo en el canal, activar mecánicamente la solución de microburbujas en el canal; e introducir luz en el conducto radicular para activar el compuesto fotosensible en la solución fotoactiva. La activación mecánica de la solución de microburbujas se puede lograr induciendo vibraciones sónicas o ultrasónicas en una sonda o accionando una sonda de forma giratoria o alternante. La activación mecánica de la solución de microburbujas genera microburbujas que dispersan la luz introducida en el canal, de modo que la luz impacte en el compuesto fotosensible y lo active en todo el sistema del conducto radicular, incluido el compuesto fotosensible que está adherido a la biopelícula y/o bacterias en los túbulos dentinarios, canales laterales, etc. El compuesto fotosensible activado libera energía a las moléculas de oxígeno suministradas por la solución de microburbujas, convirtiendo las moléculas de oxígeno en oxígeno singlete (S1 o 1 P*). El oxígeno singlete es muy reactivo y destruye la biopelícula y las bacterias mediante daño oxidativo.

Lo que se necesita es una pieza de mano que pueda suministrar luz a la zona de tratamiento, tal como el conducto radicular y/o el periodonto, para activar un compuesto fotosensible y/o activar mecánicamente la solución para mejorar el tratamiento de la zona de tratamiento. Además, dicha pieza de mano podría utilizarse para facilitar el diagnóstico, por ejemplo, de grietas en los dientes, pérdida ósea y caries y en los procedimientos de cirugía apical, tales como resecciones del extremo de la raíz (RER), preparaciones del extremo de la raíz ("Root End Preparations", REP), osteotomías y biopsias.

45 Breve resumen de la invención

En el presente documento se divulga una pieza de mano médica/dental y guías de luz asociadas que pueden usarse tanto para el diagnóstico como para el tratamiento, por ejemplo, de problemas dentales. Por ejemplo, la pieza de mano y las guías de luz asociadas se pueden utilizar para detectar grietas en los dientes, localizar el orificio en la base de la cámara pulpar, localizar canales calcificados y/o bloqueados dentro de las raíces de los dientes, determinar la pérdida ósea en las encías, detectar determinados cánceres, tratar los conductos radiculares, la caries y restaurar los dientes. Aunque la pieza de mano se describe a continuación para su uso con procedimientos dentales, será evidente que el dispositivo también puede usarse para procedimientos médicos.

En pocas palabras, una pieza de mano médica/dental comprende una carcasa que tiene una parte de cabezal, un motor conmutable selectivamente entre un modo activado, en el que su eje de salida gira o se mueve de forma alterna, y un modo desactivado, en el que su eje de salida no gira ni se mueve de forma alterna, un elemento de engranaje del eje de salida accionado operativamente por el motor, una fuente de luz que comprende al menos uno o más elementos productores de luz conmutables selectivamente entre un modo activado, en el que la fuente de luz produce luz, y un modo desactivado, en el que la fuente de luz no produce luz, y un soporte de la guía de luz montado en el cabezal de la pieza de mano para girar con respecto al cabezal. El soporte de la guía de luz comprende un manguito y una corona perimetral en los dientes del manguito en una superficie superior del mismo para definir un engranaje del soporte de la guía de luz. El manguito define además un conducto que lo atraviesa que está alineado axialmente con una abertura en la superficie inferior del cabezal y la fuente de luz, de modo que cuando se activa, la luz de la fuente de luz se dirigirá hacia el conducto del soporte de la guía de luz. El soporte de la guía de luz y el engranaje del eje de salida están situados en la carcasa de manera que el engranaje del eje de salida se engrana con los dientes

del soporte de la guía de luz, de modo que cuando se activa el motor, el soporte de la guía de luz será accionado por el engranaje del eje de salida. Una guía de luz comprende un vástago y una sonda debajo del vástago, estando el vástago diseñado para ser recibido de forma extraíble en el manguito del soporte de la guía de luz, de manera que la guía de luz sea accionada por el soporte de la guía de luz tras la activación del motor. La guía de luz está fabricada, al menos en parte, con un material transmisor de luz, de modo que la guía de luz recibe la iluminación de la fuente de luz cuando se activa la fuente de luz, y la iluminación pasa a través del vástago de la guía de luz para salir a través de la sonda de la guía de luz. Por último, la pieza de mano incluye un circuito de control para la pieza de mano; comprendiendo el circuito de control el motor, la fuente de luz y al menos un interruptor, de modo que la pieza de mano pueda funcionar en tres modos: (1) sólo se activa el motor, (2) se activa la fuente de luz y (3) se activan tanto el motor como la fuente de luz.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, la fuente de luz puede ser una fuente de luz especializada (es decir, que funciona en una sola longitud de onda o intensidad) o puede configurarse para cambiar la longitud de onda y/o intensidad de la luz producida por la fuente de luz. Tanto si la fuente de luz es una fuente de luz especializada como si es una fuente de luz variable, la fuente de luz puede comprender un único elemento productor de luz o dos o más elementos productores de luz.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, la fuente de luz comprende una pluralidad de elementos productores de luz discretos, y el circuito de control está configurado para activar selectivamente sólo uno de los elementos productores de luz discretos o activar selectivamente dos o más de los elementos productores de luz discretos. En una variante, la pluralidad de elementos productores de luz discretos incluye al menos dos elementos productores de luz que emiten luz en diferentes longitudes de onda; y, en otra variación, la pluralidad de elementos productores de luz discretos incluye al menos dos elementos productores de luz que emiten luz en la misma longitud de onda.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, la guía de luz puede incluir un recubrimiento al menos en las paredes de la sonda. El recubrimiento puede ser un recubrimiento que no permita que la luz pase a través del recubrimiento o que permita que una cantidad deseada de luz pase a través del recubrimiento, de modo que la luz salga de la sonda de luz sólo en partes o intensidades deseadas de la sonda de luz. El recubrimiento puede ser, por ejemplo, un recubrimiento de silicona o un recubrimiento metálico reflectante.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, la guía de luz puede comprender una placa entre el vástago y la sonda que se sitúa adyacente a una superficie exterior de la superficie inferior del cabezal cuando la guía de luz es recibida en el soporte de la guía de luz. La pieza de mano puede comprender además una cubierta que comprende una parte de fijación adaptada para conectarse a la placa de la guía de luz y una punta que se extiende desde la parte de fijación; la punta rodea al menos en parte la sonda.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, la cubierta está fabricada con un material flexible y adaptable, de manera que cuando se presiona contra una superficie, el manguito protector se adaptará a la forma de la superficie.

La sonda puede tener diferentes configuraciones. Por ejemplo:

la sonda puede estrecharse a lo largo de una longitud de la sonda y diseñarse para extenderse dentro de un conducto radicular preparado, una cavidad de acceso, una corona clínica o una bolsa periodontal adyacente a un diente.

la sonda puede incluir al menos una marca de medición a lo largo de la longitud de la sonda.

la sonda puede moldearse para activar mecánicamente el líquido en un conducto radicular o cavidad tras la activación del motor.

la sonda puede tener una sección transversal generalmente cilíndrica.

la sonda puede incluir una parte terminal en un extremo distal de la sonda, en donde:

la parte terminal comprende un prisma que tiene una superficie terminal en forma de polígono y superficies laterales que se extienden desde los bordes de la superficie terminal hasta el extremo distal de la sonda.

la parte terminal tiene un tamaño y forma para ser recibida en los espacios entre dientes o en bolsas periodontales.

la parte terminal comprende un prisma triangular que se extiende desde el extremo distal de la sonda.

la sonda puede definir una sección superior y una sección inferior, en donde la sección inferior forma un ángulo alejándose de la sección superior.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, la punta de la cubierta puede extenderse sustancialmente a toda la longitud de la sonda, de manera que sustancialmente sólo la parte terminal de la sonda se extienda más allá de la

punta, de manera que la luz sale sustancialmente sólo a través de la parte terminal.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, la sonda tiene un diámetro diseñado para permitir que la sonda se extienda dentro del conducto radicular del diente.

5 De acuerdo con otro aspecto de la invención, la sonda tiene un diámetro diseñado de tal manera que la cubierta se acoplará y cubrirá una superficie superior de un diente cuando la sonda se coloque sobre un diente.

10 De acuerdo con otro aspecto de la invención, la pieza de mano comprende además un eje de salida que se extiende desde el motor, estando el engranaje del eje de salida en un extremo del eje de salida separado del motor; pudiendo girar el eje de salida alrededor de un eje del eje de salida; y en donde el soporte de la guía de luz puede girar alrededor de un eje del soporte de la guía de luz que está desplazado del eje del eje de salida.

15 De acuerdo con otro aspecto de la invención, la pieza de mano comprende una primera superficie de apoyo y una segunda superficie de apoyo en el cabezal de la pieza de mano. La primera superficie de apoyo define un arco en un plano generalmente perpendicular al eje del eje de salida; el elemento de engranaje del eje de salida define un hombro que gira contra la primera superficie de apoyo; y la segunda superficie de apoyo es generalmente cilíndrica y está diseñada para recibir de manera giratoria una parte superior del manguito del soporte de la guía de luz.

20 De acuerdo con otro aspecto de la invención, esa pieza de mano incluye una cubierta del engranaje que es recibida en el cabezal de la pieza de mano, en donde la cubierta del engranaje define la primera y segunda superficies de apoyo. La cubierta del engranaje tiene una superficie superior que define una abertura alineada con el manguito del soporte de la guía de luz; estando situada la fuente de luz para dirigir la iluminación a través de la abertura.

25 De acuerdo con otro aspecto de la invención, la pieza de mano incluye un conjunto de caja de engranajes situado entre el motor y el eje de salida, en donde el conjunto de reducción de par comprende una pluralidad de engranajes entrelazados que reducen un par y aumentan la velocidad de salida del motor hasta un par y una velocidad deseados.

30 De acuerdo con otro aspecto de la invención, la pieza de mano comprende:

una carcasa que tiene una parte de base, una parte central, una parte distal y una parte de cabezal en un extremo de la parte distal; teniendo la parte de cabezal una superficie inferior que define una abertura;

35 un motor contenido dentro de la carcasa;

un eje de salida conectado operativamente al motor para ser accionado por el motor; pudiendo girar el eje de salida alrededor de un eje del eje de salida;

40 un engranaje del eje de salida fijado de forma giratoria al eje de salida para ser accionado por el eje de salida, en donde el engranaje del eje de salida comprende una parte de engranaje distal,

45 un soporte de la guía de luz montado de forma giratoria en el cabezal; comprendiendo el soporte de la guía de luz un manguito hueco que define un conducto que lo atraviesa, una corona perimetral en el manguito que tiene dientes en una superficie superior de la corona para definir un engranaje del soporte de la guía de luz; estando situado el engranaje del soporte de la guía de luz en el cabezal de manera que el manguito esté alineado axialmente con la abertura en la superficie inferior del cabezal; pudiendo girar el soporte de la guía de luz alrededor de un eje de guía de luz que está desplazado del eje del eje de salida;

50 una primera superficie de apoyo y una segunda superficie de apoyo en el cabezal de la pieza de mano; definiendo la primera superficie de apoyo un arco en un plano generalmente perpendicular al eje del eje de salida; definiendo el engranaje del eje de salida un hombro que gira contra la primera superficie de apoyo; y siendo la segunda superficie de apoyo generalmente cilíndrica y estando diseñada para recibir de manera giratoria una parte superior del manguito del soporte de la guía de luz; situando la primera y segunda superficies de apoyo el engranaje del eje de salida y el engranaje del soporte de la guía de luz de manera que se engranen, en donde el engranaje del soporte la guía de luz es accionado de forma giratoria por el engranaje del eje de salida; y

55 una fuente de luz situada en la pieza de mano; estando configurada la pieza de mano para dirigir la luz hacia el interior del manguito del soporte de la guía de luz cuando se activa la fuente de luz.

60 De acuerdo con otro aspecto de la invención, la primera y segunda superficies de apoyo están definidas por una cubierta del manguito de engranaje; teniendo la cubierta del engranaje una superficie superior que define una abertura alineada con el manguito del soporte de la guía de luz; dirigiéndose la luz de la fuente de luz a través de la abertura.

65 De acuerdo con otro aspecto de la invención, el soporte de la guía de luz es accionado por el engranaje del eje de salida alrededor de un eje que es distinto del eje del engranaje del eje de salida.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, el soporte de la guía de luz es accionado de forma giratoria y/o alternante.

Breve descripción de los dibujos

- 5 La figura 1A es una vista frontal en alzado de una pieza de mano de endodoncia con una guía de luz montada en su cabezal y situada en una base de carga;
- La figura 1B es una vista posterior en alzado de la pieza de mano en la base de carga;
- 10 La figura 1C es una vista en perspectiva de la pieza de mano con una guía de luz montada en el cabezal;
- La figura 1D es una vista posterior en alzado de la pieza de mano;
- La figura 1E. es una vista inferior en planta de la pieza de mano;
- 15 La figura 2 es una vista en perspectiva despiezada de la pieza de mano y la base de carga;
- La figura 3 es una vista en sección transversal de la pieza de mano y la base de carga tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 1A;
- 20 La figura 4A es una vista en perspectiva frontal de la base de carga;
- La figura 4B es una vista en perspectiva posterior de la base de carga;
- 25 La figura 4C es una vista en sección transversal de la base de carga;
- La figura 4D es una vista despiezada de la base de carga;
- 30 La figura 5A es una vista lateral de un mecanismo de transmisión y fuente de luz de la pieza de mano con una guía de luz;
- La figura 5B es una vista en sección transversal parcial del mecanismo de transmisión y fuente de luz con una guía de luz;
- 35 Las figuras 6A y 6B son vistas en alzado y en perspectiva despiezadas, respectivamente, del mecanismo de transmisión de la pieza de mano con la fuente de luz y una guía de luz;
- Las figuras 7A y 7B son vistas en perspectiva fragmentarias de un conjunto de caja de engranajes del mecanismo de transmisión;
- 40 Las figuras 8A, 8B y 8C son vistas en sección transversal del conjunto de caja de engranajes a lo largo de una dirección paralela al eje del eje de salida del motor, tomadas a lo largo de planos paralelos que pasan a través de diferentes ejes de transmisión del conjunto de caja de engranajes;
- 45 La figura 9A es una vista en sección transversal del conjunto de caja de engranajes tomada a lo largo de la línea A-A de la figura 7B mirando hacia atrás a una primera placa del conjunto de caja de engranajes;
- La figura 9B es una vista en sección transversal del conjunto de caja de engranajes tomada a lo largo de la línea B-B de la figura 7A espaciados hacia adelante de la línea A-A y mirando hacia atrás a la primera placa del conjunto de engranajes;
- 50 La figura 9C es una vista en sección transversal del conjunto de caja de engranajes tomada a lo largo de la línea C-C de la figura 7B mirando hacia atrás a una segunda placa del conjunto de engranajes;
- 55 Las figuras 9D-E son vistas en sección transversal del conjunto de caja de engranajes tomadas a lo largo de planos D-D paralelos, pero espaciados axialmente, de la figura 7A y E-E de la figura 7B, mirando respectivamente hacia atrás a la segunda placa del conjunto de caja de engranajes;
- La figura 9F es una vista en sección transversal del conjunto de caja de engranajes tomada a lo largo de la línea F-F de la figura 7A mirando hacia atrás a una tercera placa del conjunto de caja de engranajes;
- 60 Las figuras 10A-B son vistas en perspectiva e inferior en planta de un elemento de engranaje montado en el extremo de un eje de salida del mecanismo de transmisión;
- 65 La figura 11 es una vista en perspectiva de un elemento de engranaje receptor de la guía de luz que está montado en el cabezal de la pieza de mano;

Las figuras 12A-12D son vistas en perspectiva superior, frontal en alzado, en planta inferior y en planta superior de una cubierta del manguito de engranaje de la pieza de mano;

5 La figura 13A es una vista en sección transversal fragmentaria de una parte del mecanismo de transmisión en el cabezal de la pieza de mano con una guía de luz recibida en el elemento de engranaje receptor de la guía de luz;

10 La figura 13B es una vista en alzado que muestra la interconexión del elemento de engranaje del eje de salida y el elemento de engranaje receptor de la guía de luz con la cubierta del manguito de engranaje mostrada como transparencia;

Las figuras 13C y 13D son vistas en perspectiva fragmentarias de la parte del mecanismo de transmisión en el cabezal de la pieza de mano con la carcasa de la pieza de mano mostrada como transparencia;

15 La figura 14A es una vista en alzado despiezada de una primera guía de luz y una cubierta asociada;

Las figuras 14B y 14C son vistas fragmentarias en alzado lateral y en sección transversal del cabezal de la pieza de mano con la primera guía de luz;

20 La figura 15A es una vista en alzado despiezada de una segunda guía de luz y una cubierta asociada;

Las figuras 15B y 15C son vistas fragmentarias en alzado lateral y en sección transversal del cabezal de la pieza de mano con la segunda guía de luz;

25 Las figuras 16A-B son vistas en alzado y en perspectiva inferior, respectivamente, de una tercera guía de luz;

La figura 16C es una vista en alzado de la tercera guía de luz con un escudo asociado;

30 Las figuras 17A-B son vistas en alzado y en perspectiva inferior, respectivamente, de una cuarta guía de luz;

La figura 17C es una vista en alzado de la cuarta guía de luz con un escudo asociado;

35 Las figuras 18A-C son vistas en alzado, en perspectiva inferior y en planta inferior, respectivamente, de una quinta guía de luz;

La figura 18D es una vista en alzado de la quinta guía de luz con un escudo asociado;

40 Las figuras 18E-F son vistas en planta inferior que muestran variaciones del extremo distal de la quinta guía de luz;

Las figuras 19A-B son vistas en alzado y en perspectiva inferior, respectivamente, de una sexta guía de luz;

La figura 19C es una vista en alzado de la sexta guía de luz con un escudo asociado;

45 Las figuras 20A-B son vistas en alzado y en perspectiva inferior, respectivamente, de una séptima guía de luz;

La figura 20C es una vista en alzado de la séptima guía de luz con un escudo asociado;

50 Las figuras 21A-C son vistas en alzado, en perspectiva inferior y en perspectiva frontal, respectivamente, de una octava guía de luz;

La figura 21D es una vista en alzado de la octava guía de luz con un escudo asociado;

55 Las figuras 22A-B son vistas en alzado y en perspectiva inferior, respectivamente, de una novena guía de luz;

La figura 22C es una vista en alzado de la novena guía de luz con un escudo asociado; y

Las figuras 22D-E son vistas en alzado de variaciones de la novena guía de luz.

60 Se utilizarán números de referencia correspondientes a lo largo de las diversas figuras de los dibujos.

Descripción detallada

65 En las figuras 1A-B se muestran realizaciones ilustrativas de la pieza de mano 10 en una base de carga 30 y sin la base de carga en las figuras 1C-E. La pieza de mano 10 comprende una carcasa o cubierta 13 que define una parte de base 13a, una parte central 13b en un extremo de la parte de base, y una parte distal 13c en el extremo de la parte

central, definiendo la parte distal un cabezal 13d de la pieza de mano. La carcasa 13, tal como se observa en la figura 2, se compone de una cubierta superior 10a y una cubierta inferior 10b, que están conectadas entre sí de cualquier manera deseada. Por ejemplo, pueden encajar presionándolas entre sí. Un sello comprimible 10c está situado entre la cubierta superior 10a y la cubierta inferior 10b para proporcionar un cierre hermético a los líquidos y al aire entre las cubiertas superior e inferior para evitar que la humedad, el polvo y otras partículas entren en el interior de la cubierta 13.

La parte de base 13a de la pieza de mano es generalmente circular, definiendo un radio mayor que los radios de las partes central y distal de la pieza de mano 10. Sin embargo, la parte de base 13a puede tener cualquier forma que conduzca al funcionamiento adecuado de la pieza de mano de endodoncia. Como resultará evidente, la parte de base 13a define una región de carga y almacenamiento de la batería de la pieza de mano 10. Cerca del fondo de la parte de base 13a, la cubierta superior 10a incluye un orificio 16, que recibe una ventana de luz 22 (figura 1D). Una junta tórica 22a (figura 2) forma un cierre hermético entre la ventana de luz 22 y la abertura 16 en la carcasa 13. La pieza de mano también incluye una abertura del puerto de carga eléctrica 23.

La parte central 13b de la pieza de mano 10 se extiende hacia adelante o hacia arriba desde la parte de base 13a. La parte de base se inclina hacia dentro en su parte inferior y en sus lados, para encontrarse con el extremo inferior de la parte central. La parte central 13b, tal como se ha señalado, define un diámetro menor que el diámetro de la parte de base 13a. Aunque un eje de la parte central es generalmente paralelo a un eje de la parte de base, la parte central 13b no es coaxial con la parte de base. Por el contrario, el eje de la parte central está desplazado del eje de la parte de base, tal como se observa mejor en la figura 3, de manera que las superficies superiores de la base y las partes centrales definen una línea continua y generalmente recta. La parte central 13b tiene un área de agarre texturizada 28 que, como se muestra, se extiende alrededor de la circunferencia de la parte central. Hacia el extremo distal de la parte central 13b, la cubierta superior 10a incluye un orificio alargado 19 (figura 2) que recibe una tapa de interruptor 25.

La parte distal 13c de la pieza de mano 10 se extiende desde la parte central 13b. Aunque un eje de la parte distal 13c podría ser paralelo al eje de la parte central 13b (de modo que la pieza de mano sería generalmente recta), la parte distal 13c forma un ángulo hacia arriba desde la parte central 13b, tal como se observa en la figura 3. De esta manera, la pieza de mano tiene la configuración de un contraángulo que se utiliza a menudo en las consultas dentales. La parte distal 13c, tal como se ha señalado, define una cabeza 13d en su extremo distal. La cabeza 13d tiene una superficie inferior que, a su vez, define una abertura diseñada para recibir un vástago de una guía de luz, tal como se describe a continuación. La superficie inferior de la cabeza es preferentemente plana, pero podría definir una superficie curva si se desea. La superficie inferior del cabezal es generalmente paralela a la superficie superior de la parte distal de la pieza de mano, tal como se observa, por ejemplo, en la figura 3.

Con respecto a las figuras 4A-D, la base de carga 30 comprende una carcasa de base 30a y un elemento inferior separado 30b, que están conectados entre sí de cualquier manera deseada. La base de carga 30 define una cavidad de carga 33 que se abre hacia arriba y que está diseñada para recibir la parte de base 13a de la pieza de mano 10. La cavidad de carga 33 está definida por una pared de soporte 33a y un suelo 33b. La cavidad de carga tiene una forma complementaria a la parte de base 13a de la pieza de mano para poder sostener la pieza de mano 10 en una orientación generalmente vertical cuando la pieza de mano se sitúa en la base de carga. La pared de soporte 33a preferentemente no se extiende completamente alrededor de la pieza de mano, de manera que la cavidad de carga 33 se abre hacia la parte frontal de la base 30. Esta abertura expone la parte de base 13a de la pieza de mano 10 cuando es recibida por la cavidad de carga 33, de manera que esa ventana de luz 22 sea visible, tal como se observa en la figura 1B. El suelo 33b de la base de carga 30 está configurado para ser generalmente paralelo a la superficie terminal 13e de la parte de base 13a de la pieza de mano 10 cuando la pieza de mano es recibida en la base. La superficie terminal 13e de la pieza de mano está en ángulo (es decir, no es perpendicular a las paredes laterales de la parte de base). Por tanto, el suelo 33b de la cavidad de carga 33 tiene una pendiente similar. Tal como se describe a continuación, la pieza de mano 10 y la base 30 están formadas de manera que la superficie terminal 13e de la pieza de mano y el suelo 33b de la cavidad de carga estén en contacto cuando la pieza de mano es recibida en la base de carga. Aunque se muestra que la superficie terminal 13e de la pieza de mano y el suelo 33b de la base de carga son generalmente más planos, pueden conformarse de cualquier forma deseada y, como alternativa, pueden ser planos (es decir, normales a las paredes de la parte de base 13a de la pieza de mano), o curvados.

Se conforma una ventana de luz 45 en la base de carga 30 debajo del fondo de la abertura a la cavidad 33 de la base de carga 30. La ventana de luz 45 se muestra como alargada, pero puede tener cualquier forma deseada. La ventana 45 permite ver la luz procedente de una luz indicadora de carga interna 69 (figura 4C), tal como una LED, para poder determinar con facilidad si la base de carga está en funcionamiento.

Se conforma una abertura del puerto de carga 48 en la parte inferior de la base de carga 30, preferentemente en la parte trasera de la base. La abertura del puerto de carga 48 se conforma para recibir el extremo distal de un cable de carga para conectar la base de carga 30 a una fuente de energía.

Un anillo 42 fabricado con un material de caucho o silicona flexible está adherido a la superficie inferior 30c de la parte inferior 30b de la base de carga 30, formando así de modo eficaz una superficie de descanso para la estación de

carga.

La carcasa 30a y el elemento inferior 30b definen un espacio hueco en el que están contenidos los componentes electrónicos que están diseñados para facilitar la carga (y preferentemente la carga inductiva inalámbrica) de la pieza de mano 10. Internamente, la base de carga 30 comprende una placa de circuito de carga (PCB) 60 sostenida y situada para alinearse con la abertura del puerto de carga 48 y la ventana de luz 45. La PCB de carga 60 incluye un receptor de cable 63 alineado con el puerto de carga 48 y que está diseñado para recibir un conector o enchufe de cualquier tipo convencional de un cable de carga. Por ejemplo, el cable de carga puede ser un cable de carga de USB (-A, -B o -C), un cable de carga de micro-USB, un cable de carga de mini-USB, un cable de carga de tipo clavija, un cable de carga Lightning® o cualquier otro conector que sea capaz de proporcionar energía a la base de carga 30. El circuito en la PCB de carga 60 recibe la corriente de carga a través del receptor del cable de carga 63 desde el cable de carga exterior que tiene un extremo distal adaptado para conectarse a una fuente de electricidad. El circuito es capaz de energizar una bobina de carga inductiva 66 contenida dentro de la base de carga 30 y situada adyacente a la parte inferior del suelo 33b de la cavidad de carga 33. La bobina de carga 66 está centrada alrededor de un eje 72 que pasa por el centro del suelo 33b de la cavidad 33 y es perpendicular al mismo. La bobina 66 está conectada eléctricamente a la PCB de carga 60. Por tanto, la bobina de carga inductiva 66 facilita la carga inductiva de la pieza de mano cuando la pieza de mano es recibida en la base y la base está conectada a una fuente de electricidad.

La PCB de carga 60 también incluye una luz indicadora de carga 69 (tal como un LED o una serie de LED) que se activa cuando la PCB de carga 60 se conecta a una fuente de electricidad a través del cable de carga. La luz indicadora de carga 69 está alineada con la ventana de luz 45 debajo de la abertura a la cavidad 33 y es visible a través de aquella. En esta posición, la luz está situada para transmitirse a través de la ventana 45 de la base de carga 30. La luz 69 está controlada por la PCB 60 para mostrar tres modos distintos de funcionamiento. En el primero, el modo "APAGADO", la luz 69 no está iluminada y, por lo tanto, no se produce carga inductiva. En el segundo, el modo "CARGANDO", la luz 69 parpadea (por ejemplo, en rojo), lo que indica que la carga se está realizando activamente. En el tercero, el modo "CARGADO", la luz 69 se muestra continuamente (es decir, la luz no parpadea), lo que indica que la pieza de mano 10 está completamente cargada. El color que se muestra en el modo CARGADO puede ser un color diferente al del indicador CARGANDO. Por ejemplo, el indicador CARGADO puede ser, por ejemplo, blanco o verde. Los tres modos (APAGADO, CARGANDO y CARGADO) se pueden mostrar a través de la luz 69 de cualquier otra manera deseada. Se prefiere que la visualización de la luz sea diferente para los tres modos, para que el modo de operación pueda determinarse con facilidad. La luz mostrada por la luz 69 a través de la ventana 45 puede ser de diferentes colores y/o tener diferentes formas.

Para que se realice la carga inalámbrica, la pieza de mano 10 debe recibirse en la cavidad de carga 33 de la base de carga 30, con la superficie terminal 13e de la base de la pieza de mano adyacente al suelo 33b de la cavidad de carga. Cuando está energizada, la bobina de carga inductiva 66 de la base de carga crea un campo magnético. El campo magnético encapsulará y rodeará la bobina de carga inductiva 66 y es capaz de interactuar con cualquier material que esté expuesto a este campo.

En referencia a la figura 3, una segunda bobina de carga inductiva 67 está situada en la superficie terminal 13e en el interior de la carcasa 13. Cuando el extremo de base 13a de la pieza de mano 10 es recibida en la cavidad de carga 33, la segunda bobina de carga inductiva 67 interactúa con el campo magnético inducido creado por la bobina de carga inductiva 66 situada en el interior de la base de carga 30. La interacción con el campo magnético induce una corriente eléctrica en la segunda bobina de carga inductiva 67.

La parte de base 13a de la pieza de mano contiene dos placas de control. Una PCB de control de potencia 75, situada en el interior hueco de la carcasa 13, está conectada eléctricamente a la bobina 66 y comprende los circuitos necesarios para cargar una batería 87 contenida dentro de la pieza de mano 10. Tal como se observa en la figura 3, la batería 87 se extiende desde la parte de base 13a hasta la parte central 13b.

Una segunda PCB de control 81 está situada junto a la PCB de control de potencia 75. La segunda PCB de control 81 comprende la unidad de control principal ("Main Control Unit", MCU) que gestiona el funcionamiento de la pieza de mano 10. La MCU puede adoptar la forma de una matriz de compuertas programable en campo ("field-programmable gate array", FPGA) o un microcontrolador y está programada para controlar todas las capacidades funcionales asociadas con el funcionamiento de la pieza de mano 10.

Una luz operativa 78 y un puerto de carga 103 están situados en la PCB de control de potencia 81 para alinearse con la ventana de luz 16 y la abertura del puerto de carga 23, respectivamente. La PCB de control de potencia 81 está situada dentro de la parte de base 13a de la pieza de mano de manera que la luz operativa 78 y el puerto de carga 103 estén alineados con sus respectivas ventanas/aberturas 22 y 23. El puerto de carga 23 puede aceptar, por ejemplo, un cable micro-USB. Aunque la pieza de mano se utiliza preferentemente como pieza de mano inalámbrica, la provisión del puerto de carga 103 permite que la pieza de mano se utilice con cable si no está completamente cargada. Como alternativa, el puerto de carga 103 se puede usar para conectar una batería externa o suplementaria a la pieza de mano para permitir que la pieza de mano se use de manera inalámbrica cuando la batería interna ya no tiene suficiente carga. Como puede apreciarse, dicha batería externa o suplementaria se formaría preferentemente de manera que permitiera conectarse a la pieza de mano y de manera que no interfiriera con la ergonomía de la pieza de

mano.

Cuando la pieza de mano 10 se sitúa en la cavidad de carga 33 para cargar, la PCB de control de potencia 75 transmitirá la corriente de carga a la segunda PCB de control 81, donde la MCU hará pasar la corriente a la batería 87 para cargarla o bloqueará la corriente si la batería 87 ya está cargada a su capacidad total. La MCU también tiene la capacidad de determinar el estado operativo de la pieza de mano y enviar un mensaje de indicación a la luz operativa 78. El mensaje de indicación activará cualquiera de un conjunto de colores indicadores de estado que serán iluminados por la luz operativa 78.

La batería 87 está situada en el interior hueco de la pieza de mano 10. La batería 87 está situada hacia el extremo distal de la PCB de control de potencia 75 y la segunda PCB de control 81 y se extiende desde la parte de base 13a hasta la parte central 13b de la pieza de mano 10. La batería 87 está conectada eléctricamente a las PCB 75 y 81 para cargarse cuando la pieza de mano se sitúa en la base de carga 30 y para proporcionar energía a la pieza de mano cuando está en uso.

Una PCB de interruptor 84 está situada en el interior hueco de la sección central 13b de la pieza de mano, cerca del orificio alargado 19 en la cubierta superior 10a. La PCB de interruptor 84 está conectada eléctricamente a la batería 87 y a la segunda PCB de control 81. La tapa del interruptor 25 está situada encima de la PCB del interruptor 84 y se extiende a través del orificio alargado 19 en la cubierta superior 10a. La tapa del interruptor 25 se muestra como un óvalo alargado, pero puede ser rectangular o tener cualquier otra forma deseada. La PCB del interruptor 84 tiene un interruptor de luz 96 y un interruptor de motor 99 situados encima que son capaces de recibir una entrada de encendido/apagado desde la tapa del interruptor 25 cuando se presiona. Los interruptores de luz y de motor 96, 99 están situados en la PCB 84 para estar debajo de los extremos opuestos de la tapa del interruptor 25. La tapa del interruptor, a su vez, está montada para poder moverse selectivamente entre posiciones en las que (1) sólo está presionado el interruptor de luz 96, (2) tanto el interruptor de la luz como el del motor están presionados; (3) sólo está presionado el interruptor del motor; y (4) ni el interruptor de luz ni el interruptor del motor están presionados. Por tanto, un solo elemento de control (es decir, la tapa del interruptor 25) controla tanto el motor como la luz de la pieza de mano, para permitir que el motor y la luz se utilicen juntos o independientemente uno del otro.

Una PCB de luz 93 está conectada eléctricamente a la PCB de interruptor 84 para activarse cuando se presiona el interruptor de luz 96. La PCB de luz 93 se extiende a lo largo de la parte distal 13c de la pieza de mano 10 y termina en la parte de cabezal distal 13d de la pieza de mano. La PCB de luz 93 comprende una fuente de luz 94 situada en su extremo distal que está orientada para dirigir la luz hacia la superficie inferior del cabezal 13d. Una de las placas de control (tales como cualquiera de las PCB 75, 81 o 93) puede incluir un circuito temporizador o lógica de temporizador, que activa la fuente de luz durante un período de tiempo determinado después de presionar el interruptor de luz. La fuente de luz 94 es preferentemente un LED, y más preferentemente, una serie de LED de diferentes colores. Por ejemplo, la PCB de luz puede incluir 4 LED: rojo, verde, azul y blanco. Además, si se desea, la PCB 93 puede incluir múltiples LED del mismo color (por ejemplo, la PCB 93 puede incluir dos LED rojos). Aunque se divulgan los LED, la energía luminosa se puede generar utilizando cualquier otra fuente de luz deseada. Por ejemplo, la fuente de luz podría ser un láser. Todo lo que se necesita es que la luz emitida tenga la longitud de onda y la intensidad deseadas para que la luz realice su función (es decir, activar un compuesto fotosensible, curar el material de relleno o proporcionar luz visible para permitir la inspección visual de la zona de tratamiento). La PCB de luz 93 y, por tanto, la fuente de luz 94, se activa moviendo (deslizando, presionando o conmutando) la tapa del interruptor 25 para presionar el interruptor de luz 96. Preferentemente, las placas de PC están programadas de manera que se recibe una señal de encendido/apagado desde la PCB del interruptor cuando se presiona el interruptor de luz 96 durante más de dos segundos para activar (o desactivar) la fuente de luz 94.

Como alternativa, la PCB de luz 93 y la fuente de luz 94 pueden actuar para alterar la longitud de onda de la luz emitida para poder intercambiar con facilidad, por ejemplo, entre una longitud de onda destinada a la inspección visual y una longitud de onda destinada al curado del material de relleno. Esto eliminaría la necesidad de múltiples LED para proporcionar luz de diferentes longitudes de onda. Sin embargo, una placa de este tipo podría incluir múltiples LED para facilitar el cambio de la intensidad de la luz transmitida.

En una realización, la PCB de luz 93 es capaz de controlar el color de la luz que se ilumina desde la fuente de luz 94. Cuando se presiona el interruptor de luz 96 durante un breve período, el circuito de control de luz hace circular la fuente de luz entre un conjunto predeterminado de colores; por ejemplo, la fuente de luz 94 puede recorrer los colores blanco, verde, azul y rojo. Por ejemplo, cuando se presiona y se suelta rápidamente el interruptor de luz 96, la fuente de luz cambiará al siguiente color preprogramado. Esto se puede lograr usando múltiples LED, tal como se ha analizado anteriormente. Como alternativa, se puede utilizar una única fuente de luz que sea capaz de cambiar de color en respuesta a un cambio en la entrada. En otra alternativa, la pieza de mano puede equiparse con filtros que dejan pasar sólo colores seleccionados. En este caso, al presionar repetidamente el interruptor de la luz se seleccionarán diferentes filtros a través de los cuales se dirigirá la luz. Además, la fuente de luz 94 puede actuar para activar dos o más LED juntos. Por ejemplo, el LED rojo y azul se pueden activar simultáneamente. Como alternativa, si la PCB 93 incluye múltiples LED del mismo color, la intensidad de ese color concreto se puede aumentar significativamente al activar varios LED del mismo color. Por ejemplo, si la PCB de luz incluye dos LED rojos, la pieza de mano podría manipularse para activar ambos LED rojos y aumentar la intensidad de la luz roja. La intensidad

también se puede lograr en una pieza de mano con una única fuente de luz mediante el uso de una fuente de luz regulable, de modo que la intensidad de la luz cambie en respuesta a una entrada, tal como, por ejemplo, procedente de un reóstato u otro circuito de conmutación que cambiará la intensidad de una sola fuente de luz. La capacidad de cambiar el color (es decir, la longitud de onda) y/o la intensidad de la fuente de luz 94 amplía los usos de la pieza de mano y permite que la pieza de mano se use para activar soluciones con compuestos fotoactivos o nanopartículas, compuestos de curado (tales como para restauraciones pre- y posendodónticas), transiluminar tejidos duros y blandos (tales como dientes, hueso y tejido de las encías) para detectar grietas en los dientes, pérdida ósea y determinados cánceres por quimioluminiscencia.

Un motor 90 está situado en el extremo delantero de la parte central 13b de la carcasa. El motor 90 incluye terminales eléctricos 112 que conectan eléctricamente el motor 90 a la placa de PC 81, que controla la activación del motor en respuesta a la posición del interruptor del motor 99. Un eje de salida del motor 118 (figura 8A) se extiende desde el extremo distal del motor 90. En la realización ilustrativa mostrada, un engranaje de salida del motor 121 en el eje de salida 118 acciona un conjunto de caja de engranajes 203 que, a su vez, acciona un eje de salida de transmisión 230 que se extiende hacia adelante hasta el cabezal de la pieza de mano. El eje de salida puede ser accionado para rotar o moverse de forma alternante (es decir, alternar entre movimiento en sentido horario y antihorario). Si se desea, la PCB 81 podría programarse para seleccionar entre un movimiento rotacional y alternante en respuesta a señales del interruptor del motor 99. También se puede utilizar un circuito/lógica de temporizador para controlar el motor, de modo que el motor acciona el eje de salida 230 de forma giratoria o alternante durante un período de tiempo deseado. Como alternativa, el circuito/lógica de temporizar puede alternar entre accionar el eje de salida de forma giratoria y alternante. Por último, el circuito/lógica de temporizar puede controlar la fuente de luz y el motor en combinación, de tal manera que la fuente de luz se activa durante un período de tiempo determinado antes o después de que el motor se active durante un período de tiempo determinado. O la fuente de luz y el motor se pueden activar simultáneamente, y cada uno podría activarse durante el mismo período de tiempo o durante diferentes períodos de tiempo.

Tal como se analiza más adelante, el eje de salida 230 acciona una guía de luz (imparte su movimiento a ésta) cuando la guía de luz es recibida en la pieza de mano y se activa el motor. El conjunto de caja de engranajes 203 sirve para aumentar el par y reducir la velocidad de rotación del eje de salida de transmisión 230 con respecto a la del eje de salida del motor 118. Aunque se divulga un conjunto de caja de engranajes mecánica, se apreciará que el motor 90 podría ser un único motor de velocidad constante o única que produzca el par de salida/velocidad de rotación deseada. Como alternativa, el motor 90 podría ser un motor de velocidad variable, y la velocidad de rotación y el par del motor podrían controlarse, por ejemplo, mediante un interruptor selector de velocidad/par o un reóstato. En dicho caso, la pieza de mano podría estar provista de un indicador de velocidad (tal como una pantalla luminosa o una pantalla de lectura digital LED) que indique una velocidad relativa del motor. Por ejemplo, la pieza de mano podría tener cuatro LED visibles en la pieza de mano, aumentando el número de LED iluminados a medida que aumenta la velocidad. Como alternativa, la pieza de mano podría tener una sola luz que parpadea, siendo la velocidad de parpadeo indicativa de la velocidad.

En referencia a las figuras 7A-9F, el conjunto de caja de engranajes 203 comprende una serie de engranajes entrelazados que aumentarán el par de salida del motor (que, por ejemplo, puede ser de aproximadamente 0,114 N-cm) hasta aproximadamente 6,9 N-cm cuando el motor se utiliza sin restricciones. El conjunto de caja de engranajes 203 comprende un primer engranaje de transmisión 209 que se engrana con el engranaje de salida del motor 121 y es accionado por el mismo. El primer engranaje de transmisión 209 está montado en un primer eje de transmisión 212. Un piñón 215 está situado concéntricamente con el primer engranaje de transmisión 209 en el primer eje de transmisión 212. El piñón 215 tiene un radio menor que el del primer engranaje de transmisión 209. El piñón 215 y el primer engranaje de transmisión 209 están montados para girar juntos. Ambos pueden estar fijados de forma giratoria al primer eje de transmisión 212, o pueden estar interconectados (o incluso ser un conjunto unitario) y pueden girar alrededor del primer eje de transmisión 212. En cualquier caso, la rotación del primer engranaje de transmisión 209 por el motor 90 hará girar el engranaje de piñón 215.

El piñón 215 se engrana y acciona un primer conjunto de engranajes 218. El primer conjunto de engranajes 218 está montado de manera giratoria en el conjunto de caja de engranajes sobre un segundo eje de transmisión 221 que es generalmente paralelo al primer eje de transmisión 212. El primer conjunto de engranajes está espaciado axialmente del primer engranaje de transmisión 209 (hacia adelante del mismo). El primer conjunto de engranajes 218 comprende una parte de transmisión 218a y una parte transmisora 218b encima de la parte de transmisión. La parte de transmisión 218a tiene un radio mayor que la parte transmisora 218b. La parte de transmisión 218a se engrana con el piñón 215 y es accionada por el mismo. Debido a que el piñón tiene un radio más pequeño que el primer engranaje de transmisión 209, el primer conjunto de engranajes 218 girará a una velocidad de rotación menor que la del eje de salida del motor. El primer conjunto de engranajes 218 puede conformarse como una pieza monolítica con un radio reducido desde la parte de transmisión 218a hasta la parte transmisora 218b. Como alternativa, los dos engranajes del conjunto de engranajes 218 pueden ser engranajes separados que están enchavetados con el segundo eje de transmisión 221 o entre sí para que giren juntos. Cuando son accionadas por el piñón 215, la parte de transmisión 218a y la parte transmisora 218b del primer conjunto de engranajes 218 son accionadas a la misma velocidad de rotación. La reducción del radio disminuirá aún más la velocidad de rotación de salida del conjunto de caja de engranajes y al mismo tiempo aumentará el par de salida.

La parte transmisora 218b del primer conjunto de engranajes 218 acciona un segundo conjunto de engranajes 224 montado en un tercer eje de transmisión 227. El segundo conjunto de engranajes 224 está diseñado de manera similar al primer conjunto de engranajes en el sentido de que comprende una parte de transmisión 224a y una parte transmisora 224b. Al igual que con el primer conjunto de engranajes 218, la parte de transmisión 224a y la parte transmisora 224b del segundo conjunto de engranajes 224 pueden conformarse como una pieza monolítica o como engranajes separados que están enchavetados al tercer eje de transmisión o entre sí para que giren juntos. La parte de transmisión 224a del segundo conjunto de engranajes se engrana con la parte transmisora 218b del primer conjunto de engranajes, de modo que la rotación del primer conjunto de engranajes 218 accionará de forma giratoria el segundo conjunto de engranajes 224. Los dos engranajes 224a,b del segundo conjunto de engranajes se accionarán a la misma velocidad de rotación. Sin embargo, la parte de transmisión 224a del segundo conjunto de engranajes 224 tiene un radio mayor que la parte transmisora 224b, lo que reducirá aún más la velocidad de rotación de salida del conjunto de caja de engranajes al tiempo que aumentará el par de salida que se suministra.

El eje de salida de transmisión 230, tal como se observa, es concéntrico y gira alrededor del mismo eje que el eje de salida del motor 118 y el segundo eje de transmisión 221. El eje de salida de transmisión 230 comprende un extremo de base y un extremo distal y tiene un engranaje de salida de transmisión 233 fijado a su extremo de base. El engranaje de salida de transmisión 233 se engrana con la parte transmisora 224b del segundo conjunto de engranajes 224 y es accionado por la misma. El engranaje de salida de transmisión 233 puede montarse para girar sobre el segundo eje de transmisión 221, y el eje de salida 230 puede fijarse al engranaje de salida de transmisión 233 para ser accionado de manera giratoria. En este caso, el engranaje de salida de transmisión 233 recibe la base del eje de salida 230. Como alternativa, el eje de salida de transmisión 230 puede ser una extensión del segundo eje de transmisión 221. Con este fin, el primer conjunto de engranajes 218 (que está montado en el segundo eje de transmisión 221) necesitaría montarse para girar con respecto al segundo eje de transmisión 221, y el engranaje de salida de transmisión 233 necesitaría estar enchavetado al eje de salida 230/segundo eje de transmisión 221 para accionar el eje de salida.

El engranaje de salida de transmisión 233 del eje de salida de transmisión 230 se engrana con la parte transmisora 224b del segundo conjunto de engranajes 224 y es accionado por la misma. Cuando el segundo conjunto de engranajes 224 es accionado por el primer conjunto de engranajes 218, la parte transmisora 224b del segundo conjunto de engranajes 224 se engrana y transfiere energía rotacional para hacer girar el engranaje de salida de transmisión 233. El engranaje de salida de transmisión, fijado concéntricamente con el eje de salida de transmisión 230, será accionado por la parte transmisora 224b del segundo conjunto de engranajes 224 con una velocidad de rotación más baja y un par mayor con respecto a la velocidad de rotación inicial y a par del eje transmisor de salida del motor 118 y el engranaje de salida del motor 121. A medida que el engranaje de salida de transmisión 233 es accionado por la parte accionadora 224b del segundo conjunto de engranajes 224, el eje de salida de transmisión 230 es accionado de forma giratoria a través del engranaje de salida de transmisión 233. La velocidad de rotación y el par que se suministran al engranaje de salida de transmisión 233 se transfieren directamente al eje de salida de transmisión 230. Cuando se activa el motor 90, la velocidad de rotación y el par se transferirán a través de todos los engranajes en el conjunto de caja de engranajes 203, para finalmente accionar el eje de salida de transmisión 230 a una velocidad de rotación y un par predefinidos.

Los tres conjuntos de engranajes (215, 218, 224) crean colectivamente un aumento en el par de entre 50 y 70 veces y una disminución en la velocidad de rotación con respecto al par y a la velocidad de rotación del motor 90. El par de salida final es suficiente para accionar el eje de salida 230 a una velocidad de rotación apropiada para activar soluciones desinfectantes dentro del conducto radicular. El par que se suministra al eje de salida de transmisión 230 está en el intervalo de 6 N-cm a 8 N-cm cuando el eje 230 no está restringido. Cuando el eje 230 está restringido, el par de salida puede oscilar entre 1 N-cm y aproximadamente 5 N-cm.

Los engranajes pueden estar fabricados con plástico o metal. Si los engranajes son de metal, la pieza de mano se puede utilizar además para accionar, por ejemplo, limas dentales y fresas dentales utilizadas para dar forma a canales y perforar dientes o brocas para perforar huesos, etc.

El conjunto de caja de engranajes 203 tiene una configuración similar a una caja, de manera que todos los engranajes del conjunto de caja de engranajes 203 encajen en una región predefinida. El motor 90 tiene un extremo orientado hacia la base y un extremo orientado hacia la parte distal. El conjunto de caja de engranajes 203 se extiende desde el extremo orientado hacia la parte distal del motor. El conjunto de caja de engranajes 203 está dividido en dos regiones distintas definidas por tres placas 236a-c que sostienen los ejes de transmisión 212, 221 y 227 y el eje de salida 230, y que están sostenidas por postes de soporte 245, 251. La primera placa 236a está en contacto con el extremo orientado hacia la parte distal del motor 90 y puede fijarse a la placa terminal del motor. La primera placa 236a comprende dos orificios del eje 239a y un orificio de transmisión 242 fijados en una línea D1 que discurre diagonalmente a través del centro de la placa 236a que conecta dos de las esquinas (figura 9A). El orificio de transmisión 242 recae en el centro de la línea diagonal D1 y está diseñado para recibir el eje de salida del motor 118. Los dos ejes de soporte se encuentran así en lados opuestos del orificio de transmisión 242. El eje de salida del motor 118 sobresale completamente a través del orificio de transmisión 242, de manera que el engranaje de salida del motor 121 esté adyacente a una superficie delantera de la placa 236a. Los dos orificios del eje 239a están diseñados para adaptarse a dos postes de soporte 245, uno en cada orificio. Los postes de soporte 245 sostienen la segunda placa

236b separada de la primera placa 236a para definir la primera región diferenciada. La primera región diferenciada es lo suficientemente grande como para permitir que el engranaje de salida del motor 121 gire libremente cuando el motor 90 está activo. Una segunda línea diagonal D2 discurre entre las otras dos esquinas de la primera placa 236a y corta la primera línea D1 en el centro de la primera placa de transmisión 236a. El orificio de transmisión 242 está definido en este punto de intersección. Un primer orificio 248 del eje de transmisión más pequeño diseñado para aceptar el primer eje de transmisión 212 está conformado en la línea D2 en un primer lado del orificio de transmisión 242. Tal como se observa en la figura 9A, una línea imaginaria que pasa por los centros del orificio 248 y uno de los orificios 239a del poste de soporte es generalmente paralela a un borde lateral de la placa 236a. Este orificio 242 recibe el primer eje de transmisión 212 en el que están montados el primer engranaje de transmisión 209 y el piñón 215. El orificio 248 está situado a una distancia del orificio de transmisión 242 para permitir que el engranaje de salida del motor 121 se engrane con el primer engranaje de transmisión 209.

La segunda placa 236b se sitúa a la primera placa 236a y está sostenida por los dos soportes 245. Esta segunda placa tiene dos orificios del eje 239b situados en dos líneas L1 que se extienden axialmente, L2 (figuras 8B, C) que discurren perpendicularmente a las placas 236a, 236b a través del centro de los orificios del eje 239a en la primera placa 236a. Estos orificios 239b están diseñados para permitir el paso de un poste de soporte 251, permitiendo que los soportes 245 y los orificios de eje 239a en la primera placa 236a reciban el extremo de base de los ejes de soporte 251. Si se desea, los postes de apoyo 251 podrían ser continuaciones de los postes de apoyo 245. Los orificios 239b para los postes de soporte en la segunda placa 236b descansan sobre una línea D3 (figura 9C) que es paralela a la primera línea D1. La segunda placa 236b define una segunda línea diagonal D4 que discurre paralela a la línea D2. Se corta una muesca 254 de la esquina de la segunda placa 236b por encima del primer engranaje de transmisión 209 y el piñón 215. La muesca 254 define una abertura a través de la cual se extiende el piñón 215, tal como se observa en la figura 7A, de modo que el piñón pueda extenderse hacia la segunda región diferenciada definida por las tres placas 236a-c. De este modo, cuando el engranaje de salida del motor 121 hace girar el primer engranaje de transmisión 209 en la primera región diferenciada, el piñón gira en la segunda región diferenciada. En el punto donde se cruzan las líneas diagonales D3 y D4, se define un orificio del eje de transmisión para recibir el extremo de base del segundo eje de transmisión 221. Se define un orificio en el centro del primer conjunto de engranajes 218, diseñado para permitir que el extremo de base del segundo eje de transmisión 221 pase completamente antes de ser recibido por el orificio 248 del eje de transmisión. En la variación en la que el segundo eje de transmisión 221 y el eje de salida 230 son un eje unitario, se permite que el primer conjunto de engranajes 218 gire libremente alrededor del extremo de base del eje de salida de transmisión 230 en la segunda región diferenciada definida por las placas de la caja de transmisión 236. La parte de transmisión 218a del primer conjunto de engranajes 218 está diseñada para engranarse con el piñón 215 cuando pasa a través de la muesca 254 en la segunda placa de la caja de transmisión 236b. Cerca de la esquina de la segunda placa de caja de transmisión 236b que se encuentra en la línea D4 opuesta a la muesca 254, se define un segundo orificio 248 del eje de transmisión. Este orificio recibe el extremo de base del tercer eje de transmisión 227. El tercer eje de transmisión 227 se extiende hacia el extremo distal de la pieza de mano 10 alejándose de la segunda placa de caja de transmisión 236b cuando está montado. El segundo conjunto de engranajes 224 se suministra con un orificio en el centro a través del cual pasa el tercer eje de transmisión 227 antes de ser afianzado en el extremo de base a la segunda placa de la caja de transmisión 236b. El orificio central en el segundo conjunto de engranajes 224 está diseñado para recibir el tercer eje de transmisión 227 y al mismo tiempo poder girar libremente.

El engranaje de salida de transmisión 233 está situado cerca del extremo distal del primer conjunto de engranajes 218. El eje central del eje de salida de transmisión 230 se afianza en el extremo de base a la segunda placa de la caja de transmisión 236b. El primer conjunto de engranajes 218, el engranaje de salida de transmisión 233 y el eje de salida de transmisión se apilan en este orden a medida que el eje se extiende hacia el extremo distal de la pieza de mano 10.

La tercera placa 236c (figura 9F) está situada paralela a la primera y segunda placa 236a, 236b y está sostenida por los postes de soporte 251. Está situado para aceptar y afianzar el extremo distal del primer eje de transmisión 212 y el tercer eje de transmisión 227. Una quinta línea diagonal D5 que es paralela tanto a la línea D1 como a la línea D3 discurre entre dos esquinas de la placa 236c. Situados en esta línea hay dos orificios 239c del eje de soporte y un orificio 257 del eje de salida de transmisión. Los dos orificios 239c del eje de soporte están alineados concéntrica y colinealmente con los orificios 239a,b del eje de soporte de las placas 236a,b, de modo que las líneas L1 y L2 pasen por los centros de los dos orificios 239c del eje de soporte, respectivamente. Una sexta línea diagonal D6 discurre a lo largo de la tercera placa de caja de transmisión 236c paralela a D2 y D4. Las líneas D5 y D6 se cruzan en un punto en el centro de la tercera placa de caja de transmisión 236c. El orificio 257 del eje de salida de transmisión está centrado en este punto de intersección. El orificio 257 del eje de salida de transmisión está diseñado para recibir el eje de salida de transmisión 230 y permitir que éste pase a través de él, para extenderse hacia el extremo distal de la pieza de mano 10. Dos orificios 248 del eje de transmisión están situados en la línea D6 para aceptar y afianzar los extremos distales del primer eje de transmisión 212 y el tercer eje de transmisión 227. Los orificios están situados de manera que el primer eje de transmisión 212 y el tercer eje de transmisión 227 se extiendan perpendicularmente entre la segunda placa de la caja de transmisión 236b y la tercera placa de la caja de transmisión 236c.

El eje de salida de transmisión 230 se extiende desde la tercera placa 236c de la caja de engranajes 203 hacia el cabezal de la pieza de mano 10 e incluye un elemento de engranaje 276 del eje de salida fijado al extremo distal del mismo que gira con el eje de salida 230. El eje de salida de transmisión tiene una superficie de enchavetado plana

273 en su extremo distal que se extiende paralela al eje 285 del eje de salida 230. El eje central 285 del elemento de engranaje 276 del eje de salida es coaxial con el eje de salida 230, de modo que el elemento de engranaje 276 gire alrededor del eje central 285.

Tal como se muestra en las figuras 10A-C, el elemento de engranaje 276 del eje de salida comprende una parte de base 276b, una parte central 276c y una parte de engranaje distal 276d. La parte de base 276b define una cavidad del extremo de base 276a (figura 10B) que recibe el eje de salida de transmisión 230. Esta cavidad 276a tiene la forma correspondiente al extremo distal del eje de salida 230, de manera que el elemento de engranaje 276 se fije de forma giratoria al eje de salida 230. Para este fin, la cavidad 276a tiene una pared plana 277 que se acopla a la superficie plana 273 del eje de salida 230 para fijar de forma giratoria el elemento de engranaje 276 del eje de salida con respecto al eje de salida 230. La parte central 276c del elemento de engranaje está situada entre el extremo distal de la parte de base 276b y el extremo de base de la parte de engranaje distal 276d. El radio de la parte central 276c es menor que el radio de la parte de base 276b y, por tanto, define un escalón. La parte central 276c tiene un exterior generalmente liso.

Un soporte del eje transmisor 279 (figuras 13A, B) está situado alrededor de la parte central 276c del engranaje del eje de salida. El soporte del eje transmisor 279 tiene forma de anillo que rodea la parte central 276c del elemento de engranaje 276. Tal como se observa en las figuras 13A y 13B, el soporte del eje transmisor 279 está situado en la carcasa de la pieza de mano entre una superficie inferior de la carcasa y la PCB de luz 93 y, por lo tanto, actúa como un cojinete liso que ayuda a fijar la posición relativa del elemento de engranaje 276 del eje de salida en el cabezal de la pieza de mano. El soporte del eje transmisor 279 está diseñado (es decir, tiene un ancho de adelante hacia atrás) de manera que la parte de engranaje distal 276d sobresaldrá más allá de la superficie distal del soporte del eje transmisor 279.

Un elemento de engranaje receptor de la guía de luz 282 (figura 11) está situado en el cabezal 13d de la pieza de mano para girar alrededor de un eje que interseca el eje del elemento de engranaje 276 del eje de salida. Preferentemente, el elemento de engranaje receptor de la guía de luz 282 es generalmente perpendicular al elemento de engranaje 276 del eje de salida. Los dos elementos de engranaje podrían definir otros ángulos, si se desea. El elemento de engranaje receptor de la guía de luz 282 (figura 11) comprende un manguito central hueco 282c y una corona anular 282a que se extiende desde el centro aproximado del manguito. Los dientes 282e en la corona anular 282a forman un engranaje en una superficie superior de la corona 282a. El manguito se extiende tanto por encima como por debajo de la corona para definir una parte superior 282b y una parte inferior 282d del manguito. La parte superior 282b se extiende hacia la cubierta superior 10a de la pieza de mano 10 desde la parte de engranaje 282a. La parte superior 282b del manguito de engranaje 282 está escalonada, para definir una parte 282f de diámetro reducido. El manguito 282c define un conducto 282g que, tal como se describe a continuación, recibirá un vástago de una guía de luz, y a través del cual pasará la luz procedente de la fuente de luz 94. Tal como se muestra en los dibujos, la fuente de luz 94 está situada sobre un eje del soporte de la guía de luz para dirigir la luz directamente a la guía de luz. Sin embargo, la pieza de mano podría configurarse de diferentes maneras de manera que la luz procedente de la fuente de luz se dirija al vástago de la guía de luz. Por ejemplo, la pieza de mano podría estar provista de un tubo de luz (es decir, una fibra óptica) que dirige la luz desde la fuente de luz al vástago de la guía de luz, permitiendo así que la fuente de luz se sitúe en cualquier ubicación deseada en la pieza de mano. Además, el soporte de la guía de luz podría estar fabricado con un material transparente a la luz, y la luz podría pasar a través del manguito del soporte de la guía de luz hacia la guía de luz. En este ejemplo, la luz se puede dirigir al manguito del soporte de la guía de luz desde casi cualquier ángulo.

Los elementos de engranaje 276 y 282 están situados en el cabezal de manera que sus respectivos dientes se engranen, de modo que el elemento de engranaje 276 del eje de salida accione el elemento de engranaje receptor de la guía de luz 282. Una cubierta 291 del manguito de engranaje (figuras 12A-D) está situada en el cabezal de la pieza de mano. La cubierta del manguito de engranaje, en parte, sirve para mantener las posiciones de los elementos de engranaje 276 y 282 entre sí para que se engranen y, por lo tanto, realicen la transición del movimiento de rotación/alternante horizontal del eje de salida al movimiento de rotación/alternante vertical.

La cubierta 291 del manguito de engranaje comprende una parte de base 291a, una parte superior 291b, una superficie superior 291g orientada hacia la cubierta superior 10a, y una superficie inferior 291h orientada hacia la cubierta inferior 10b de la pieza de mano 10. Un conducto pasante cilíndrico 291c diseñado para recibir la parte de diámetro reducido 282f del elemento de engranaje receptor de la guía de luz 282 se extiende entre la superficie superior y la superficie inferior. El conducto 291c tiene generalmente forma cilíndrica con el centro situado para extenderse paralelo al eje 288 del elemento de engranaje receptor de la guía de luz 282.

Tal como se aprecia mejor en la figura 12C, la parte de base 291a tiene generalmente la forma de una omega aplanada (Ω) o de una herradura aplanada. Para este fin, la parte de base de la cubierta del manguito de engranaje comprende partes laterales arqueadas opuestas 292a que tienen superficies terminales planas 292b que se extienden entre los extremos distales de las partes laterales. La pared 292c que une las partes laterales es plana. La superficie exterior de las partes laterales 292a está arqueada y define un radio. Un par de brazos espaciados 292f se extienden hacia atrás desde las superficies distales planas 292b de las partes laterales. Tal como se observa, los brazos 292f se extienden generalmente desde un punto medio de las superficies terminales planas 292b. El espacio 292d entre las

partes laterales define una abertura hacia el conducto 291c. El espacio 292d está diseñado para permitir el paso de la parte dentada 276d del elemento de engranaje 276 del eje de salida. La parte de la superficie terminal plana 292b entre los brazos 292f y la abertura 292d define un tope para evitar que el elemento de engranaje 276 se extienda demasiado dentro del conducto central 291c.

La parte superior 291b de la cubierta del manguito de engranaje continúa la forma de omega aplanada de la parte de base. La parte superior comprende paredes laterales arqueadas opuestas 293a, cuyo exterior define un radio, y que tiene superficies terminales planas 293c. Una pared lateral 293d se extiende hacia atrás desde cada una de las superficies de la superficie terminal 293c de la parte superior 291b. Las paredes laterales 293d están conectadas por una superficie arqueada 293e y por la superficie superior 291g, formando de modo eficaz un conducto arqueado que conduce a la entrada 292d al conducto 291c de la cubierta del manguito de engranaje. Las paredes laterales 293d de la parte superior, tal como se observa mejor en la figura 12A, están encima de los brazos 291f de la parte de base y son más cortos que los brazos 291f de la parte de base. Por tanto, los brazos 291f sobresalen debajo de las paredes 293d.

Por último, un recorte 295e, definido por una región rectangular discontinua en la figura 12D, se extiende hacia atrás desde la superficie distal plana de la parte superior 291b hasta un punto aproximadamente nivelado con la superficie terminal 293c de la pared arqueada 293a de la parte superior 291b. Este recorte está abierto hasta la superficie superior y, por lo tanto, define una cavidad generalmente rectangular que se abre hacia el extremo distal de la parte superior. Un diente de posicionamiento 292f se extiende hacia arriba entre los lados opuestos del recorte en el extremo distal de la parte superior, tal como se muestra en las figuras 12A y 12D.

La cubierta 291 del manguito de engranaje también puede verse con la forma de un iglú aplanado. El iglú comprende un cuerpo principal compuesto por la base y la parte superior 291a,b y una entrada arqueada, definido por los brazos y paredes 292e, 293df y 292gd. Las partes superior e inferior definen así una configuración de cilindros apilados, teniendo el cilindro inferior un radio mayor que el cilindro superior. El eje central 288 de la cubierta 291, que se muestra mejor en la figura 12B como una línea discontinua y en las figuras 12C y 12D como una "x", define el eje central de un conducto cilíndrico 291c que se extiende entre la superficie superior 291g de la parte superior 291b y la superficie inferior 291h de la parte inferior 291a. La configuración de cilindros apilados del cuerpo principal comprende las superficies terminales planas 292b en la parte delantera que se encuentra en un plano paralelo al eje 288. El espacio entre las superficies terminales planas 292b define la entrada 292d al conducto.

Una puerta arqueada con forma de iglú aplanada se extiende generalmente de modo perpendicular alejándose de la superficie plana 292b. La entrada arqueada está definida por los elementos laterales 292f, 293c, la superficie superior 291g y la superficie frontal 292g para crear una entrada similar a un túnel. El arco o entrada en forma de túnel 291e define un conducto de entrada a la entrada 291d que conduce al conducto cilíndrico 291c.

La cubierta del manguito de engranaje y la placa de luz 93 están situados de manera que el conducto 291c esté alineado con la fuente de luz 94. Además, tal como se observa en las figuras 5B y 13A, el conducto 291c está diseñado para recibir la fuente de luz 94, de modo que la luz de la fuente de luz 94 brillará a través del conducto 291c desde la superficie superior 291g de la cubierta en dirección hacia la superficie inferior 291h de la parte de cuerpo principal 291a.

El conducto 291c está diseñado para recibir la parte superior 282b del elemento de engranaje receptor de la guía de luz 282. En la posición completamente recibida, la parte superior 282b del elemento de engranaje de la guía de luz 282 se extiende dentro de la parte de base 291a desde la parte inferior de la cubierta, pero no se extiende dentro de la parte superior 291b de la cubierta del manguito de engranaje (que está ocupada, en parte, por la fuente de luz 94). La superficie radial definida por el escalón en la parte superior 282b del manguito 282c del elemento de engranaje receptor de la guía de luz actúa como tope para evitar una mayor inserción en el conducto 291c de la cubierta. Tal como se observa en la figura 13D, los dientes 282e en la corona 282a del elemento de engranaje 282 definen un círculo, cuya circunferencia está situada debajo de los brazos 291f que se extienden desde la parte de base 291a de la cubierta 291 del manguito de engranaje, de manera que los dientes 282e del elemento de engranaje 282 miren hacia arriba, hacia la superficie inferior 291h.

La entrada 291d de la cubierta del manguito de engranaje está diseñada para recibir la parte de engranaje 276d del elemento de engranaje 276 del eje de salida. La parte de engranaje 276d del elemento de engranaje 276 del eje de salida se extiende entre los brazos 291f de la parte de base 291a. Tal como se observa en las figuras 13B-D, el soporte de anillo anular 279 está adyacente a la superficie distal de los brazos 291f en la parte central 276c del elemento de engranaje del eje transmisor para evitar que la parte de engranaje 276d entre en el conducto 291c, de modo que la parte de engranaje 276d se engrane con los dientes 282e del elemento de engranaje 282.

Cuando la pieza de mano 10 se ensambla con la cubierta superior 10a y la cubierta inferior 10b presionadas juntas, la cubierta 291 del manguito de engranaje proporciona un soporte de alineación de componentes para el conjunto de engranaje del cabezal (es decir, los elementos de engranaje 276 y 282). La alineación de la parte de base 291a y la parte superior 291b con el eje central 285 y el eje perpendicular 288 afianza los componentes transmisores en su sitio. Comenzando desde el extremo superior, la fuente de luz 94 es recibida en la parte superior del conducto 291c de la

cubierta 291 del manguito de engranaje. La parte superior 282b del elemento de engranaje receptor de la guía de luz, tal como se ha señalado, es recibida en el conducto 291c a través de la superficie inferior 291h de la cubierta 291 del manguito de engranaje. Cuando el elemento de engranaje receptor de la guía de luz 282 se monta en la cubierta 291 del manguito de engranaje, los dientes 282a del manguito de engranaje 282 descansan debajo de la superficie inferior de la cubierta 291 del manguito de engranaje, engranándose con el engranaje distal 276d del elemento de engranaje 276 del eje de salida, de modo que el movimiento del elemento de engranaje del eje de salida se transfiera al elemento de engranaje receptor de la guía de luz. Además, la fuente de luz 94 está alineada con el conducto 282g del elemento de engranaje receptor de la guía de luz, de modo que la luz de la fuente de luz se dirigirá a través del conducto 282g. Al igual que con los engranajes del conjunto de caja de engranajes, los elementos de engranaje 276 y 282 pueden estar fabricados con plástico o de metal.

La cubierta inferior 10b define superficies internas que sitúan axialmente el elemento de engranaje 282 dentro del cabezal de la pieza de mano para alinearse con la abertura 14 en la superficie inferior del cabezal de la pieza de mano. Un anillo de engranaje 294 está situado alrededor de la parte inferior 282c del manguito de engranaje 282 debajo de la superficie inferior de la corona 282a. Tal como se observa, por ejemplo, en la figura 13A, el anillo de engranaje 294 está situado en un asiento 10d en la cubierta inferior de la carcasa 10b entre la parte de corona 282a y la superficie inferior de la cabeza. Cuando la pieza de mano 10 está completamente montada, el anillo de engranaje 294 proporciona una superficie de baja fricción para facilitar la rotación del elemento de engranaje 282 dentro del cabezal. De este modo, el elemento de engranaje 282 se afianza en la pieza de mano ensamblada 10 de modo que puede girar libremente cuando se activa el motor 90, pero está afianzado y protegido de vibraciones adicionales que, por lo demás, podrían causar daños.

La cubierta 291 del manguito de engranaje se describe como un componente individual, que está situado en la cubierta superior 10a,b de la carcasa 13. Sin embargo, las cubiertas superior e inferior 10a,b de la carcasa podría formarse (moldearse) para definir las superficies que reciben los elementos de engranaje 276 y 282 y ponerlos en contacto engranado entre sí. Además, tal moldura podría alinear la fuente de luz 94 con el conducto 291c, de modo que la luz procedente de la fuente de luz 94 brille hacia abajo, hacia el interior del conducto 291c. Las cubiertas de la carcasa configuradas de esta manera obviarían la necesidad de una cubierta separada 291.

En las figuras 14A-23C se muestra una serie de guías de luz 100A-100I. Cada guía de luz comprende una placa base circular en forma de disco 104, un vástago 102 que se extiende hacia arriba desde la placa base 104 y una sonda respectiva 106A-I que se extiende hacia abajo desde la placa base 104. La placa base 104 tiene generalmente forma de disco con un radio aproximadamente igual al radio de la superficie inferior del cabezal. De esta manera, la parte de placa base 104 sirve como protección para reducir las posibles salpicaduras de líquidos, bacterias, etc., que lleguen al cabezal a través de la abertura 14. El vástago 102 está diseñado para ser recibido por fricción en el conducto cilíndrico 282g del elemento de engranaje receptor de la guía de luz. Cuando es recibido en el cabezal de la pieza de mano, el disco 104 se situará adyacente a la parte inferior del cabezal de la pieza de mano. El vástago 102 de cada guía de luz es generalmente cilíndrico, pero se estrecha ligeramente desde la base 104 hacia arriba. Una pluralidad de aletas 106 se extienden hacia arriba desde la base 102 y están espaciadas (preferentemente de modo equiangular) alrededor de la superficie exterior del vástago. Las aletas aumentan el radio del vástago lo suficiente como para formar un ajuste por fricción del vástago dentro del manguito del elemento de engranaje para afianzar posicionalmente la guía de luz al elemento de engranaje 282. Por tanto, cuando está completamente insertada en el conducto 282d dentro del elemento de engranaje 282, la guía de luz quedará afianzada con el conjunto de engranaje del cabezal que se accionará de forma giratoria cuando se active el motor. Tal como se observa en las figuras 15B y 16B, cuando la guía de luz es recibida en el cabezal de la pieza de mano, el vástago pasa a través de la abertura del cabezal 14 hacia el interior del conducto cilíndrico 282d del elemento de engranaje 282, y la base 104 de la guía de luz está debajo de la superficie inferior del cabezal de la pieza de mano.

Cada guía de luz 100A-I tiene un escudo o cubierta asociada 120A-I que está fijada al disco 103 de la guía de luz respectiva. La cubierta 120A-I proporciona protección y cobertura adicional a la guía de luz 100A-I, la abertura 14 en el cabezal de la pieza de mano, y el conjunto de engranaje transmisor interno cuando la pieza de mano 10 está en uso. La cubierta 120A-I es opaca y, por lo tanto, evita sustancialmente que la luz de la fuente de luz salga de la base 104 de la guía de luz, de modo que toda la luz pase a través de la punta de la guía de luz. Cada cubierta de la guía de luz 120A-I incluye una parte de fijación 122 diseñada para encerrar la periferia de la base 104 de la guía de luz 100A-I. La parte de fijación 101a tiene generalmente forma de disco de hockey sobre hielo con una superficie inferior 122a y una pared lateral perimetral 122b que se extiende hacia arriba desde la superficie inferior, que juntas definen una cavidad que recibe la base 104 de las guías de luz 100A-I en un ajuste seguro de modo que la cubierta 120A-I girará con la guía de luz 100A-I si se usa con el motor activado. La cubierta 120A-I está fabricada preferentemente con un material flexible/maleable, de modo que la parte de fijación 122B de la cubierta 122 pueda ajustarse alrededor de la base 104 de la guía de luz 100A-I. Una punta hueca 130A-I, específica para cada guía de luz, se extiende desde la parte de unión 122, y la sonda 106A-I se extiende, al menos en parte, a través de la punta 130A-I.

Las guías de luz están fabricadas con un material transmisor de luz (y preferentemente transparente). Aunque, si se desea, no es necesario que la base 104 esté fabricada con un material transmisor de luz (siempre que haya una trayectoria de luz continua desde la parte superior del vástago 102 hasta la parte superior de la sonda 106A-I). Como se ve mejor en las figuras 5B y 13A, cuando la guía de luz 100A-I es recibida en el elemento de engranaje receptor de

la guía de luz 282, el vástago 102 de la guía de luz está alineado axialmente con la fuente de luz 94. La fuente de luz 94, cuando se activa, dirigirá así su luz hacia el conducto 291C de la cubierta 291 para entrar en el vástago 102 de la guía de luz en la parte superior del vástago. La guía de luz, tal como se ha señalado, define una trayectoria de luz continua desde la parte superior del vástago hasta la sonda 106A-I. De este modo, la luz se desplazará por el vástago 102 hacia la sonda 106A-I para salir de la sonda 106A-I a través de uno o ambos del fondo y los lados de la sonda.

Una primera guía de luz 100A se muestra en las figuras 14A-C. La sonda 106A de la guía de luz 100A está diseñada para extenderse sustancialmente hasta el extremo apical de un conducto radicular. La guía de luz 100A incluye una sección de conexión corta 108A que constituye la transición entre la sonda 106A y la base 104. La punta 130A de la cubierta 120A está diseñada para revestir esta sección de conexión, y la sonda 106A se extiende desde el extremo de la punta. Por tanto, la luz saldrá de la sonda 106 a través de los lados y la parte inferior de la sonda. La sonda 106A se puede usar para activar mecánicamente o dinámicamente el líquido en un conducto radicular (u otra zona de tratamiento). De esta manera, es una sonda "activa" que es accionada de forma giratoria o alternante por el mecanismo de transmisión de la pieza de mano. Además, la guía de luz 100A se puede utilizar para transiluminar un diente desde dentro del conducto radicular cuando el conducto no contiene líquidos. Esto facilitará la visualización de grietas en la raíz del diente. Cuando se utiliza para transiluminar un diente, la guía de luz 100A se utilizará como sonda estática (es decir, no giratoria), por lo que se utilizará sin accionar el motor. La sonda 106A está fabricada de acuerdo con la punta mostrada y descrita en la publicación de EE. UU. n.º 2019/0290397 y tiene forma de S o espiral.

Una segunda guía de luz 100B se muestra en las figuras 15A-C. La sonda 106B de esta guía de luz define un poste cilíndrico que se extiende hacia abajo desde la base 104. Aunque se muestra con una superficie inferior plana, la sonda podría tener una superficie inferior redondeada o curvada. El extremo distal también podría estar facetado. La punta 130B de la cubierta 120B se extiende a lo largo de toda la sonda 106B. De esta manera, la luz sólo sale por el extremo de la sonda 106B. La sonda 106B está diseñada para el uso externo para transiluminar la corona del diente y curar materiales de restauración preendodónticos y posendodónticos. Además, la sonda 106B se puede utilizar para iluminar zonas de tejido seleccionadas (es decir, de la encía o mejilla) y, así, cuando se utiliza con una luz de la longitud de onda adecuada, se puede utilizar para detectar determinados tipos de cáncer, tales como el cáncer bucal.

Una tercera guía de luz 100C se muestra en las figuras 16A-C. La sonda 106C de la guía de luz 100C es una sonda alargada y cónica cuyo tamaño y forma se extiende hasta el extremo apical de un conducto radicular. La sonda puede tener, por ejemplo, 20 mm de longitud. La sonda 106C incluye una sección de conexión cónica superior 108C que conecta la sonda 106C a la placa base 104. La punta 130C de la cubierta 1200 tiene un tamaño y forma para revestir la parte de conexión 108C. La guía de luz 100C se puede utilizar para transiluminar la raíz de un diente desde dentro del conducto radicular para facilitar la detección de grietas y otras anomalías en la raíz del diente. De esta manera, la guía de luz 100C está destinada principalmente a ser una guía estática. Sin embargo, el motor podría accionarla en el canal para activar el líquido dentro del canal.

Una cuarta guía de luz 100D se muestra en las figuras 17A-C. La sonda 106D de la guía de luz 100D es generalmente cilíndrica con una superficie inferior plana. Sin embargo, es más corta y más ancha que la sonda de luz 100B. La sonda de luz 106D puede tener una longitud de 5 mm y una anchura de 4 mm (para una proporción de longitud:anchura de 5:4). La punta 130D de la cubierta 120D se extiende a lo largo de toda la sonda 106D y, por lo tanto, la luz saldrá principalmente por el extremo de la sonda. Para reducir aún más la posibilidad de que la luz salga de la guía de luz en otro lugar que no sea el extremo de la sonda 106D, los lados de la sonda y las superficies de la placa base 104 pueden recubrirse con un material opaco a la luz, tal como, por ejemplo, una silicona o un recubrimiento metálico. La guía de luz 100D está destinada a usarse como guía de luz de iluminación para proporcionar iluminación a la boca o zona de tratamiento, para transiluminar la corona externamente y para curar materiales, tales como materiales de restauración y materiales de relleno de cavidades. La anchura de la sonda 106D permitirá que la sonda se inserte en cavidades de acceso en coronas de determinados dientes (por ejemplo, molares) y podría usarse para transiluminar una corona desde dentro de la cavidad de acceso.

Una quinta guía de luz 100E se muestra en las figuras 18A-C. La sonda 106E de las guías de luz 100E es cilíndrica, con un perfil largo y estrecho. Por ejemplo, la sonda de luz 106E puede tener una longitud de 10 mm y una anchura de 2 mm (para una proporción de longitud:anchura de 5:1). La sonda 100E, sin embargo, se diferencia en que tiene una parte terminal 110E en forma de prisma en el extremo distal de la sonda. A modo ilustrativo, se muestra que el prisma 110E tiene una superficie inferior plana en forma de pentágono, con paredes inclinadas hacia arriba y hacia afuera que forman cada borde de la base. La punta 130E de la cubierta 120E se extiende a lo largo de la sonda, de modo que sólo el prisma 110E se extienda desde el extremo de la punta 130E. La luz sale así a través de las facetas (inferior y laterales) del prisma 110E. El diámetro de la sonda permite que la sonda se extienda al menos parcialmente dentro de un conducto radicular preparado. Por tanto, la sonda 106E se puede utilizar para transiluminar la raíz del diente y la corona del diente y para curar materiales en la raíz y la corona. De esta manera, la guía de luz 100E es principalmente una guía de luz estática. Las figuras 18E-F muestran dos variaciones de la guía de luz 100E. Las guías de luz de las figuras 18E-F son idénticas a la guía de luz de las figuras 18A-D, excepto el prisma en el extremo distal de la sonda. En la figura 18E, el prisma es hexagonal, y en la figura 18F, el prisma es octogonal. Tal como se observa en las figuras 18D-F, todas las superficies inferiores de los prismas definen polígonos regulares. Al cambiar el número de superficies laterales de los prismas, la dirección en la que se transmite la luz se alterará ligeramente.

Una sexta guía de luz 100F se muestra en las figuras 19A-C. La sonda 106F de la guía de luz 100F es cilíndrica con una superficie inferior plana. Por ejemplo, la sonda de luz 106F puede tener una longitud de 2 mm y una anchura de 8 mm (para una proporción de longitud:anchura de 1:4). De esta manera, la sonda 106F es generalmente una sonda achaparrada o roma. La punta 130F de la cubierta 120E rodea completamente la pared lateral de la sonda 106F de manera que la luz sale principalmente a través de la parte inferior de la sonda. El gran diámetro de la sonda hace que la sonda sea demasiado grande para caber en la cavidad de acceso de un diente. Sin embargo, el material con el que está fabricada la cubierta 120F es maleable o adaptable. Por tanto, cuando la sonda se presiona contra la superficie superior de un diente o cavidad de acceso, la cubierta se adaptará a la forma del borde del diente para formar un cierre hermético con el borde del diente. Esto permitirá que la sonda se utilice para transiluminar la cavidad de acceso o la corona del diente desde dentro para facilitar la detección de grietas dentro del diente. Además, la guía de luz se puede utilizar para iluminar tejidos blandos (es decir, tejido de la mejilla o de las encías) para detectar anomalías en el tejido blando, incluidos determinados tipos de cáncer bucal.

Una séptima guía de luz 100G se muestra en las figuras 20A-C. La sonda 106G de la guía de luz 100G define un cilindro generalmente alargado. La superficie inferior de la sonda 106G se muestra plana, pero podría ser redondeada o facetada. La sonda 106G tiene el tamaño adecuado para encajar en un canal y alcanzar el extremo apical del mismo. La sonda tiene así un diámetro de 2 mm o menos y una longitud de 15 a 20 mm. La punta 130G de la cubierta 120 se extiende a lo largo de toda la sonda 106G, de modo que la luz sale principalmente por la parte inferior de la sonda de luz 106G. Debido a que la luz sale de la sonda solo por la parte inferior de la sonda, la sonda 106G se puede usar para dirigir la luz hacia un conducto radicular para iluminar sólo partes del canal debajo del extremo distal de la sonda. Esto permitirá al médico estudiar zonas individuales del conducto radicular, por ejemplo, para determinar mejor dónde comienza y termina una grieta. Además, la sonda 106G se puede utilizar para curar materiales dentro del canal o en la cavidad de acceso.

Una octava guía de luz 100H se muestra en las figuras 21A-D. La sonda de luz 106H de la guía de luz 100H es generalmente cilíndrica y comprende una parte superior 110H que discurre en general perpendicularmente desde (la forma normal a) la base 104. Una parte inferior en ángulo 112H se extiende desde el extremo distal de la parte superior en un ángulo de aproximadamente 30°-60°, y preferentemente de aproximadamente 40°-50°. Por último, una parte terminal 114H se extiende desde el extremo distal de la parte inferior 112H de la sonda. La parte terminal 114H se muestra como un triángulo cónico. Es decir, tiene una base triangular en el extremo distal de la sonda 106H, y los tres lados del triángulo se estrechan hasta llegar a una punta. La punta 130H de la cubierta 120H se extiende a lo largo de la sonda, de manera que sólo la parte terminal 114H se extiende desde el extremo de la punta 130H. La parte terminal 114H se estrecha hasta un tamaño que permite que la parte terminal se use interproximalmente (es decir, para encajar entre dientes adyacentes) y se extienda ligeramente hacia el interior de la bolsa periodontal. Por lo tanto, esta sonda 106H puede usarse para transiluminar la corona del diente para detectar grietas en la corona y para transiluminar la encía que rodea el diente para visualizar el hueso en la encía. Esto facilita el seguimiento de la pérdida ósea en pacientes con enfermedad periodontal. Aunque la parte terminal 114H se muestra como un triángulo, la parte terminal 114H podría ser un cilindro estrecho y flexible que pueda encajar entre los dientes.

Una novena guía de luz 100I se muestra en las figuras 22A-C. La sonda 106I de la guía de luz 100I es una sonda alargada que se estrecha y tiene un tamaño y una forma para extenderse dentro de una bolsa gingival. Por tanto, el extremo distal de la sonda es preferentemente redondeado para proporcionar una superficie lisa que reduzca la posibilidad de rayar el tejido gingival en la bolsa. La sonda 106I incluye una sección de conexión cónica superior 108I que conecta la sonda 106I a la placa base 104. La punta 130I de la cubierta 120I tiene un tamaño y forma para revestir la parte de conexión 108I. La guía de luz 100I se puede utilizar para transiluminar una bolsa gingival desde el interior de la bolsa. Esto permite al médico visualizar el nivel del hueso y el aparato de unión del diente y detectar grietas en el diente. De esta manera, la guía de luz 100C está destinada principalmente a ser una guía estática. Además, la sonda incluye marcas 112I espaciadas a intervalos iguales, por ejemplo, 5 mm. Por tanto, la sonda 100I puede usarse para medir la profundidad de una bolsa periodontal. En la figura 22C, la sonda 106I tiene una única marca 112I espaciada a medio camino entre el extremo distal de la sonda y la parte inferior de la punta 130I de la cubierta. Las figuras 22D-E muestran versiones más largas de la sonda. La sonda 106I' incluye dos marcas 112I; y la sonda 106I'' incluye tres marcas 112I. Por tanto, por ejemplo, las sondas 106I, 106I' y 106I'' pueden tener diferentes longitudes (por ejemplo, de 10 mm, 15 mm, 20 mm).

Además de la transiluminación, algunas de las guías de luz (tales como guías de luz 100C (figuras 16A-C), 100E (FIGS. 18E-F), 100G (FIGS. 20A-C)), se pueden utilizar para ubicar el orificio del canal en la base de la cámara pulpar. Por ejemplo, en un conducto radicular esclerosado (calcificado) u obstruido, el médico puede aplicar un tinte fluorescente (como rosa de Bengala) en la cámara pulpar, enjuagar suavemente la cámara pulpar y luego iluminar el suelo de la cámara pulpar utilizando una guía de luz adecuada con una longitud de onda de luz adecuada (tal como luz verde). El tinte fluorescente en el orificio se iluminará, guiando al médico hacia el conducto radicular que sale del orificio.

Tal como puede observarse, se describen una diversidad de sondas luminosas. Las sondas de luz se pueden agrupar como sondas de luz activas (es decir, aquellas que están destinados a ser accionadas de forma giratoria o alternante), y sondas de luz estáticas (es decir, aquellas que están destinadas a ser utilizadas sólo para transmitir luz, por lo que se utilizan sin accionar el motor). Además, la pared lateral de las sondas puede quedar completamente cubierta por la

5 punta de la cubierta para que la luz salga solo por el extremo de la sonda, o las sondas pueden extenderse desde la punta para que la luz pueda transmitirse desde los lados de las sondas. Las sondas pueden estar provistas de partes terminales (prismas) que permiten que la luz se dirija hacia afuera, en lugar de axialmente. Además, partes de cualquiera de las guías de luz pueden recubrirse con un material opaco a la luz para dirigir la luz para que salga de la sonda sólo a través de zonas específicas de la sonda. Por ejemplo, la pared lateral de la sonda y la placa base 104 pueden recubrirse. Si el recubrimiento es reflectante, el recubrimiento facilitará dirigir la luz a los puntos de salida deseados en la sonda. El recubrimiento puede bloquear prácticamente el 100 % de la luz para que la luz no pueda pasar a través del recubrimiento, de modo que la luz salga de la guía de luz sólo en las zonas sin recubrimiento. Como alternativa, el recubrimiento puede ser un recubrimiento que permita el paso de una fracción deseada de la luz. Por 10 tanto, una parte superior de la sonda puede estar provista de un recubrimiento que bloquea, por ejemplo, el 50 % de la luz, y una parte inferior de la sonda puede no estar recubierta. Esto proporcionaría una sonda en la que por la parte superior de la sonda sale luz de menor intensidad que por la parte inferior de la sonda. Además, se pueden utilizar diferentes recubrimientos que bloquean diferentes cantidades de luz en una única sonda, para proporcionar una variación en la intensidad de la luz a lo largo de la sonda. Los recubrimientos se pueden aplicar mediante moldeo por inyección sobre la sonda (o incluso comoldeo con la sonda), o se pueden aplicar mediante impresión 3D, pulverización, 15 depósito con vapor, depósito electrostática o cualquier otro método deseado.

Se pueden realizar diversos cambios en las construcciones anteriores. Por ejemplo, aunque se describe que la batería de la pieza de mano se recarga de forma inalámbrica, la pieza de mano podría tener contactos eléctricos externos en su superficie inferior 13e que se acoplan a los contactos eléctricos correspondientes en el suelo 33b de la base de 20 carga, de modo que la pieza de mano se conecte por cable a la base de recarga, en lugar de inalámbrica. Además, la pieza de mano se puede cablear, en lugar de ser inalámbrica. En este caso, la batería podría omitirse y sustituirse por cable de alimentación que conectaría la pieza de mano a una fuente de electricidad. Aunque se describe que la guía de luz es recibida por fricción en el soporte de la guía de luz/elemento de engranaje 282, la guía de luz se puede 25 afianzar de otra manera en el soporte de la guía de luz. Por ejemplo, la guía de luz se puede enroscar en el soporte de la guía de luz, la guía de luz y el soporte de la guía de luz pueden incluir un pasador y una ranura de bayoneta. Se puede utilizar cualquier otro medio de conexión que fije de forma giratoria la guía de luz al soporte de la guía de luz. Estos ejemplos son meramente ilustrativos.

REIVINDICACIONES

1. Una pieza de mano médica/dental (10), que comprende:

- 5 una carcasa (13) que tiene una parte de base (13a), una parte central (13b), una parte distal (13c) y un cabezal (13d) en un extremo de dicha parte distal; definiendo dicha parte distal (13c) un primer eje; teniendo dicha cabeza (13d) un primer extremo axial y un segundo extremo axial dispuestos a lo largo de un segundo eje; cortando dicho primer eje a dicho segundo eje; comprendiendo además dicho cabezal una superficie inferior en dicho segundo extremo axial que define una abertura;
- 10 un motor (90) que tiene un eje de salida (118, 230); pudiendo dicho motor conmutarse selectivamente entre un modo activado, en el que dicho eje de salida gira o se mueve de forma alternante, y un modo desactivado, en el que dicho eje de salida no gira ni se mueve de forma alternante;
- un engranaje (276) del eje de salida accionado operativamente por dicho motor (90);
- 15 una fuente de luz (94); comprendiendo dicha fuente de luz uno o más elementos productores de luz conmutables selectivamente entre un modo activado, en el que dicha fuente de luz produce luz, y un modo desactivado, en el que dicha fuente de luz no produce luz;
- un soporte de la guía de luz (282) montado en dicho cabezal (13d) de dicha pieza de mano para la rotación con respecto a dicho cabezal; comprendiendo dicho soporte de la guía de luz un cuerpo que tiene un primer extremo axial y un segundo extremo axial, una parte de engranaje (282e) conformada y configurada para engranarse con dicho engranaje (276) del eje de salida, un conducto axial (282g) que se extiende desde dicho segundo extremo axial hacia dicho primer extremo axial de dicho cuerpo de dicho soporte de la guía de luz y que se abre al menos en dicho segundo extremo axial de dicho cuerpo de dicho soporte de la guía de luz, de modo que dicho soporte de la guía de luz está adaptado para recibir de manera extraíble una guía de luz (100, 100A-I) en dicho conducto axial, estando dicho conducto axial (282g) alineado axialmente con dicha abertura en dicha superficie inferior de dicho cabezal (13d), de modo que se configura dicha fuente de luz (94), de modo que cuando se activa dicha fuente de luz, la luz de dicha fuente de luz se dirigirá axialmente hacia dicho conducto (282g) de dicho soporte de la guía de luz (282) y a través de aquel desde dicho primer extremo de dicho soporte de la guía de luz;
- 25 estando situados dicho soporte de la guía de luz (282) y dicho engranaje (276) del eje de salida en dicha carcasa (13) de manera que dicho engranaje (276) del eje de salida se engrane con la parte de engranaje (282e) de dicho soporte de la guía de luz (282), de manera que cuando se activa dicho motor (90), dicho soporte de la guía de luz (282) será accionado por dicho engranaje (276) del eje de salida; y
- un circuito de control para dicha pieza de mano; comprendiendo dicho circuito de control dicho motor (90), dicha fuente de luz (94) y al menos un interruptor (99); de manera que dicha pieza de mano puede hacerse funcionar en tres modos: (1) sólo se activa el motor (90), (2) sólo se activa la fuente de luz (94), y (3) se activan tanto el motor
- 30 como la fuente de luz.
- 35

2. La pieza de mano médica/dental de la reivindicación 1, en donde dicha guía de luz está fijada de forma giratoria con respecto al soporte de la guía de luz.

40 3. La pieza de mano médica/dental de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde dicha fuente de luz (94) está configurada para cambiar la longitud de onda y/o la intensidad de la luz producida por dicha fuente de luz.

4. La pieza de mano médica/dental de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde dicha fuente de luz (94) comprende una pluralidad de elementos productores de luz discretos; estando configurado el circuito de control para activar selectivamente sólo uno de dichos elementos productores de luz discretos o para activar selectivamente dos o más de dichos elementos productores de luz discretos;

45 y, opcionalmente, en donde dicha fuente de luz (94) comprende una pluralidad de elementos productores de luz discretos que incluyen al menos dos elementos productores de luz que emiten luz en diferentes longitudes de onda; o en donde dicha pluralidad de elementos productores de luz discretos incluye al menos dos elementos productores de luz que emiten luz en la misma longitud de onda.

50

5. La pieza de mano médica/dental de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde dicha pieza de mano médica/dental comprende además una guía de luz (100, 100A-I), comprendiendo dicha guía de luz un vástago (102) y una sonda debajo (106A-I") de dicho vástago; estando diseñado dicho vástago para ser recibido de forma extraíble en dicho conducto axial (282g) de dicho soporte de la guía de luz (282), de manera que dicha guía de luz será accionada por dicho soporte de la guía de luz tras la activación de dicho motor (90); estando fabricada dicha guía de luz al menos en parte con un material a través del cual puede pasar la luz, de modo que dicha guía de luz (100, 100A-I) recibe dicha iluminación de dicha fuente de luz (94) cuando dicha fuente de luz se activa, y dicha iluminación pasa a través de dicho vástago de la guía de luz (102) para salir a través de dicha sonda (106A-I") de dicha guía de luz;

55

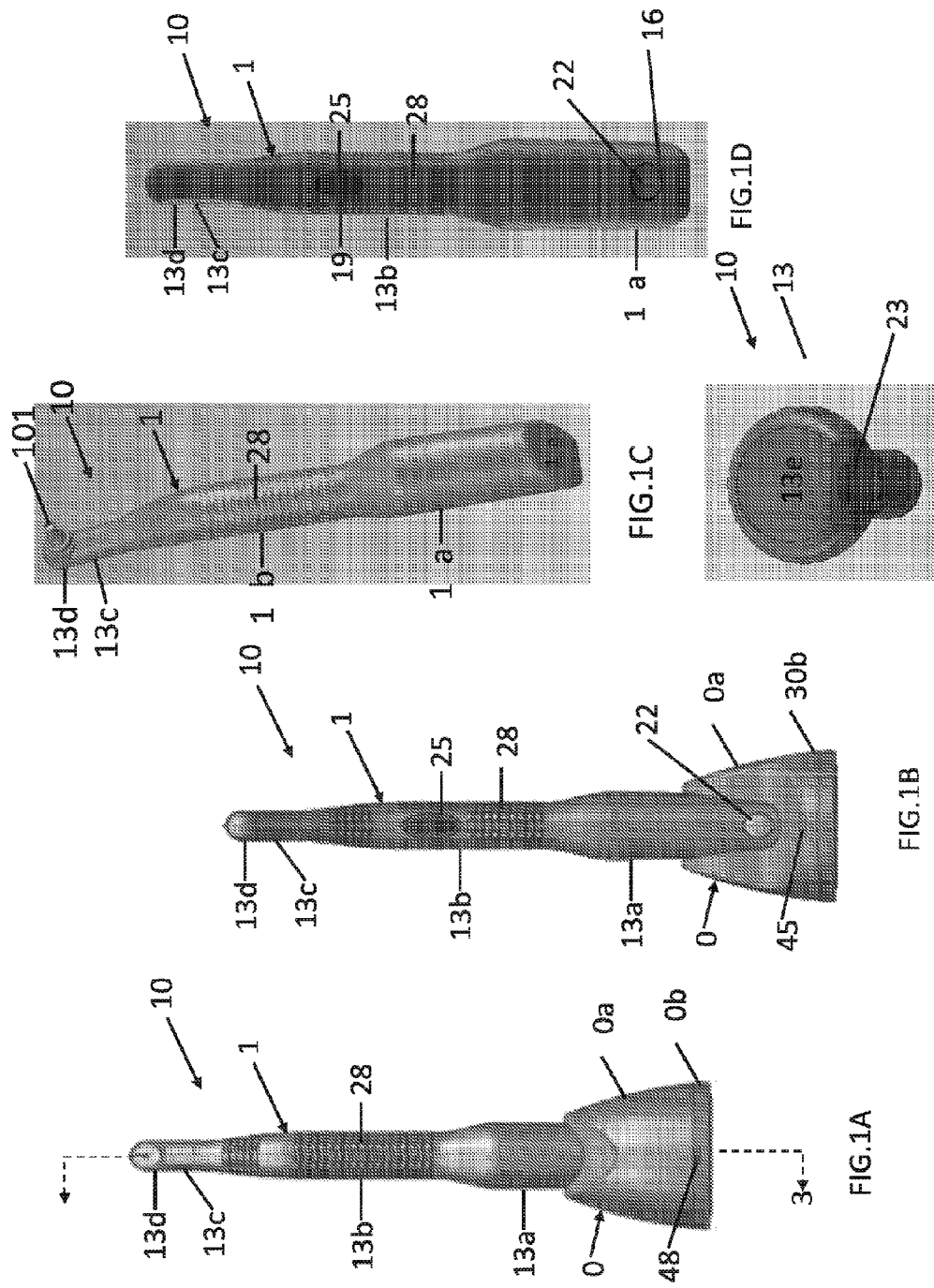
60 preferentemente, en donde dicha guía de luz es sólida.

6. La pieza de mano médica/dental de la reivindicación 5, en donde dicha guía de luz (100, 100A-I) incluye un recubrimiento al menos en las paredes externas de dicha sonda (106A-I"), siendo dicho recubrimiento un recubrimiento que no permite que la luz pase a través del recubrimiento o que permite que una cantidad deseada de luz pase a través del recubrimiento de manera que la luz salga de la sonda de luz sólo con intensidades o en partes deseadas de dicha sonda de luz;

65

preferentemente, en donde dicho recubrimiento es uno de un recubrimiento de silicona o un recubrimiento de metal reflectante.

- 5 7. La pieza de mano médica/dental de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 6, en donde dicha guía de luz (100, 100A-I) comprende una placa (104) entre dicho vástago (102) y dicha sonda (106A-I"); estando situada dicha placa adyacente a una superficie exterior de dicha superficie inferior de dicho cabezal (13d) cuando dicha guía de luz (100, 100A-I) es recibida en dicho soporte de la guía de luz (282); comprendiendo además dicha pieza de mano una cubierta (120A-I) que comprende una parte de fijación (122) adaptada para conectarse a dicha placa de dicha guía de luz y una punta (130A-I) que se extiende desde dicha parte de fijación; rodeando dicha punta al menos en parte dicha sonda (106A-I");
10 preferentemente, en donde dicha cubierta (120A-I) está fabricada con un material flexible y adaptable de manera que cuando se presiona contra una superficie, dicha cubierta se adaptará a la forma de dicha superficie.
- 15 8. La pieza de mano médica/dental de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en donde dicha guía de luz incluye además una placa base, extendiéndose dicha sonda desde un primer lado de dicha placa base y extendiéndose dicho vástago desde un lado opuesto de dicha placa base; definiendo la sonda (100A, C, I, I', I'') un estrechamiento a lo largo de dicha sonda; estando diseñada dicha sonda para extenderse dentro de un conducto radicular preparado, una cavidad de acceso, una corona clínica o una bolsa periodontal adyacente a un diente;
20 y en donde dicha sonda (100I, I'') incluye opcionalmente al menos una marca de medición (1121) a lo largo de la longitud de la sonda;
y/o en donde dicha sonda (100A, C, I, I', I'') tiene una forma opcional para activar mecánicamente el líquido en un conducto radicular o cavidad tras la activación de dicho motor.
- 25 9. La pieza de mano médica/dental de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, en donde dicha sonda tiene generalmente una sección transversal cilíndrica.
10. La pieza de mano médica/dental de la reivindicación 9, en donde dicha sonda (100E, H) incluye una parte terminal (110E, 114H) en un extremo distal de dicha sonda;
30 y en donde dicha parte terminal (110E) comprende opcionalmente un prisma (110E) que tiene una superficie terminal en forma de polígono y superficies laterales que se extienden desde los bordes de dicha superficie terminal hasta dicho extremo distal de dicha sonda;
y/o en donde dicha parte terminal opcionalmente tiene un tamaño y una forma para ser recibida en los espacios entre dientes o en bolsas periodontales.
35 11. La pieza de mano médica/dental de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10, cuando dependen de la reivindicación 7, en donde dicha punta de dicha cubierta se extiende sustancialmente a lo largo de toda la longitud de dicha sonda (106A-I"), de manera que sustancialmente sólo dicha parte terminal se extiende más allá de la punta, de modo que la luz salga sustancialmente sólo a través de dicha parte terminal.
40 12. La pieza de mano médica/dental de la reivindicación 9, en donde dicha sonda tiene un diámetro diseñado de manera que se acoplará y cubrirá una superficie superior de un diente cuando la sonda se coloque sobre un diente.
- 45 13. La pieza de mano médica/dental de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en donde dicha pieza de mano comprende además un eje de salida de transmisión (230) conectado operativamente a dicho eje de salida del motor para ser accionado por dicho motor (90), estando dicho engranaje (276) del eje de salida próximo a un extremo de dicho eje de salida de transmisión espaciado de dicho motor; pudiendo girar dicho engranaje del eje de salida alrededor de dicho primer eje;
50 pudiendo girar dicho soporte de la guía de luz (282) alrededor de dicho segundo eje.
14. La pieza de mano médica/dental de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en donde dicha pieza de mano comprende una primera superficie de apoyo (293e) que define un arco en un plano generalmente perpendicular al eje del eje de salida y una segunda superficie de apoyo espaciada de dicha superficie inferior de dicho cabezal; definiendo dicho engranaje del eje de salida un hombro que gira contra dicha primera superficie de apoyo; y siendo dicha segunda superficie de apoyo generalmente cilíndrica y estando diseñada para recibir de manera giratoria el primer extremo axial de dicho cuerpo de dicho soporte de la guía de luz.
55 15. La pieza de mano médica/dental de la reivindicación 14, en donde la pieza de mano incluye una cubierta del engranaje (291) alojada en dicho cabezal (13d) de dicha pieza de mano; teniendo dicha cubierta del engranaje un primer y un segundo extremo axial; definiendo dicha cubierta del engranaje dicha primera y segunda superficie de apoyo; estando abierta dicha cubierta del engranaje en dicho segundo extremo axial para recibir dicho soporte de la guía de luz; teniendo dicha cubierta del engranaje una superficie superior (291g) en dicho primer extremo axial que define una abertura alineada con dicho conducto de dicho soporte de la guía de luz; estando situada dicha fuente de luz (94) para dirigir la iluminación a través de dicha abertura de dicha cubierta del engranaje.
60
65



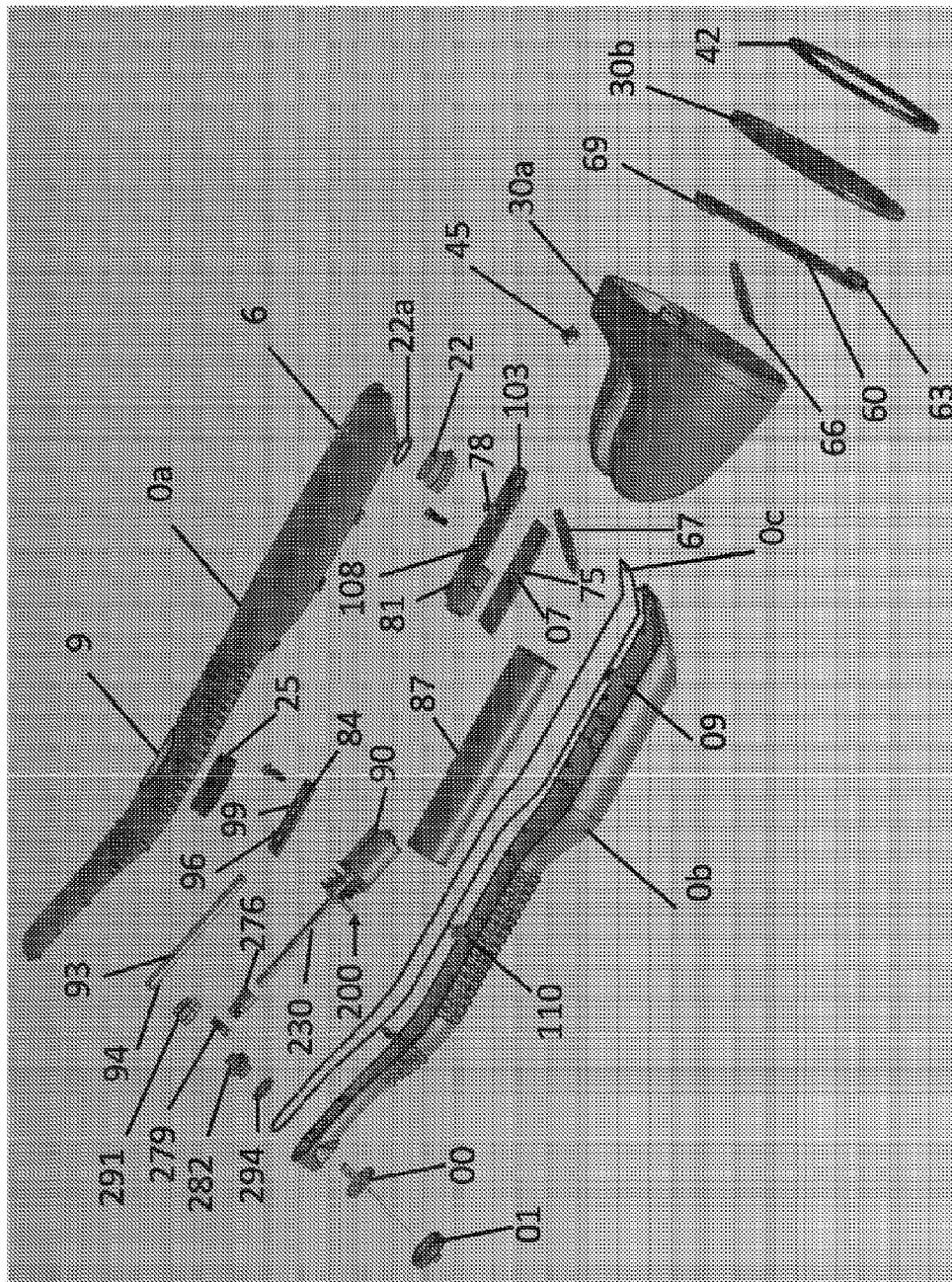


FIG. 2

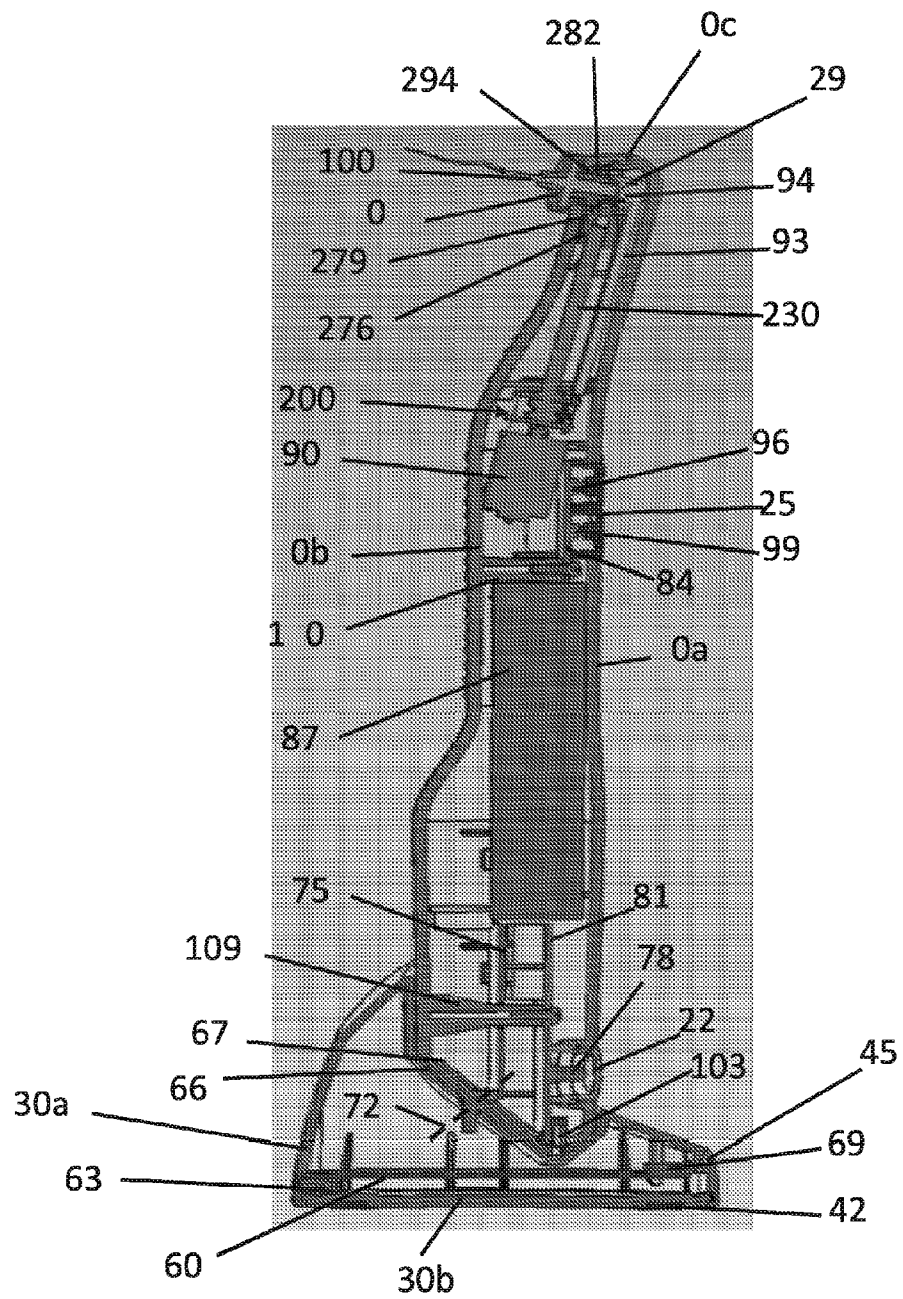


FIG. 3

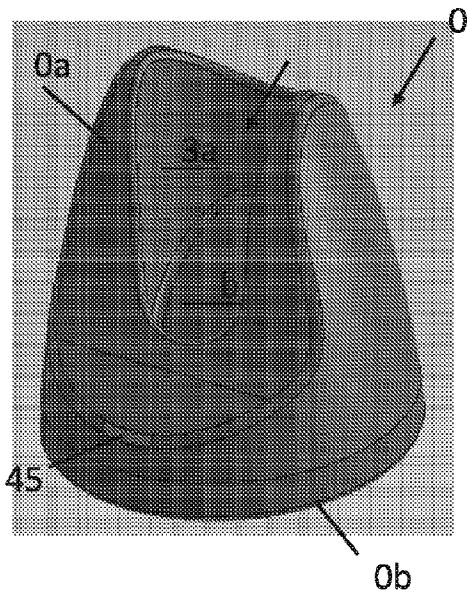


FIG. 4A

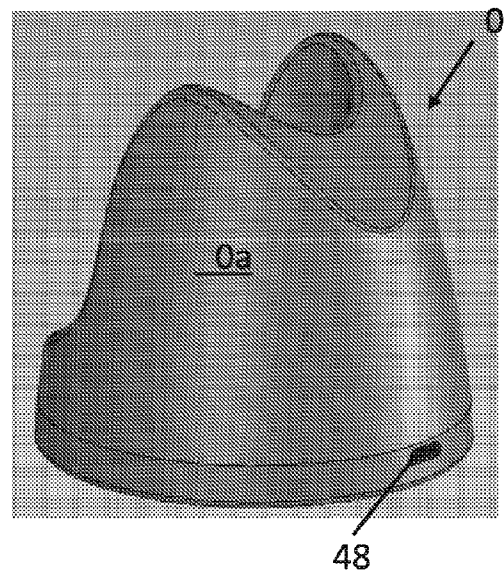


FIG. 4B

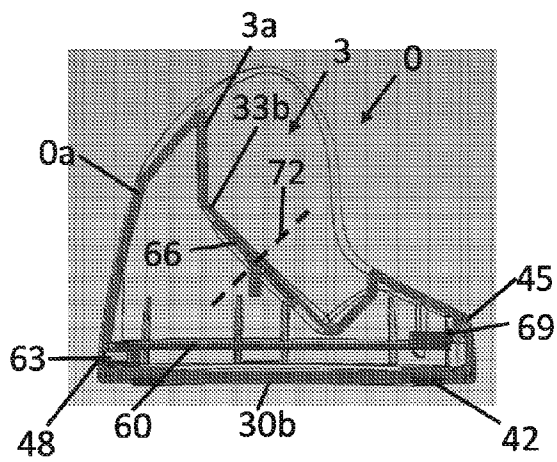


FIG. 4C

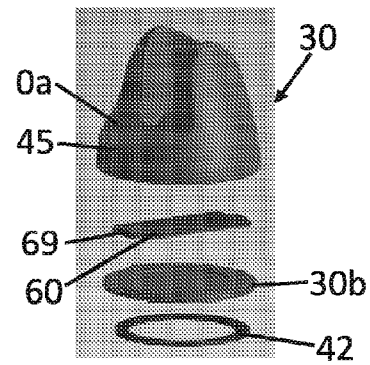
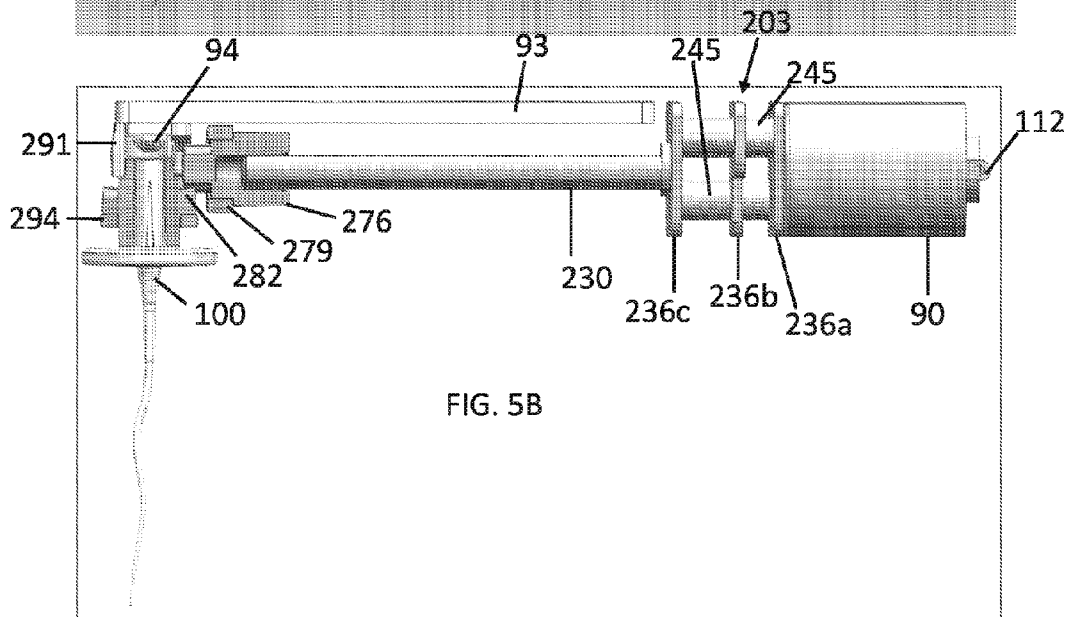
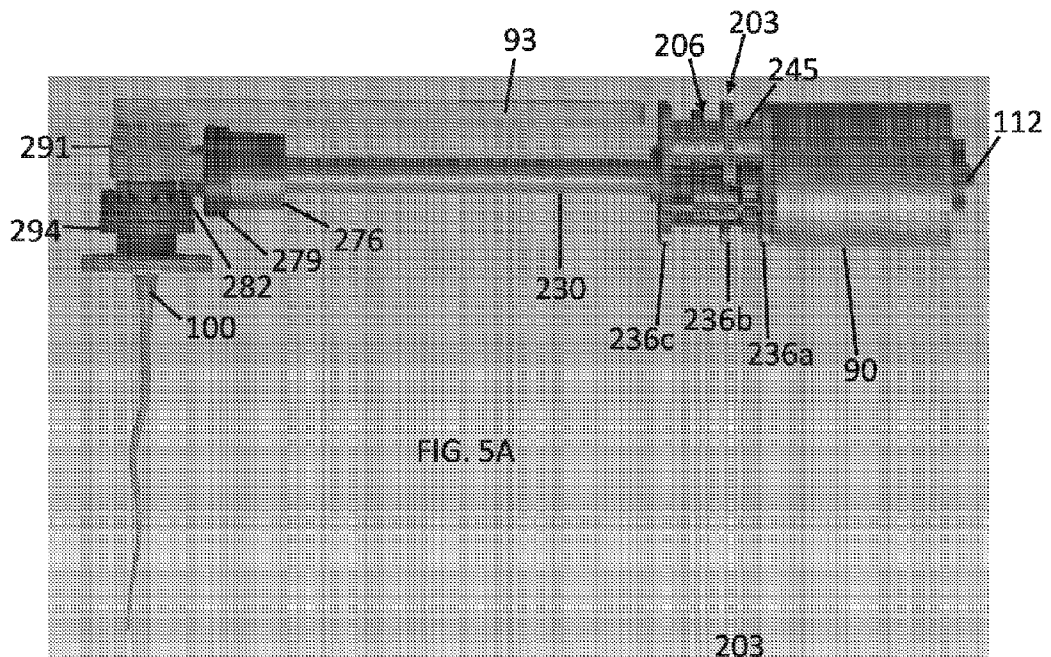
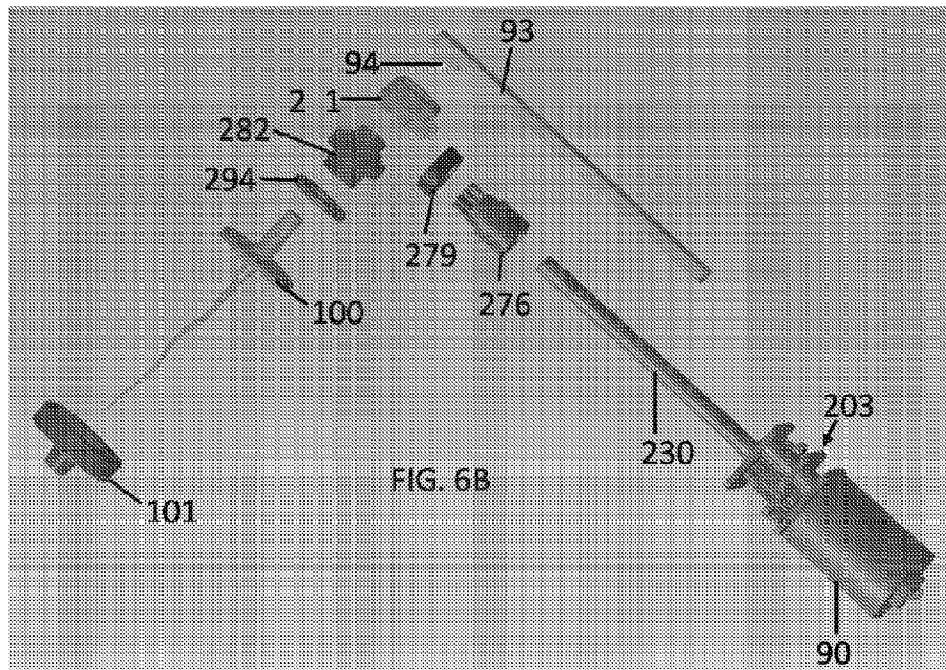
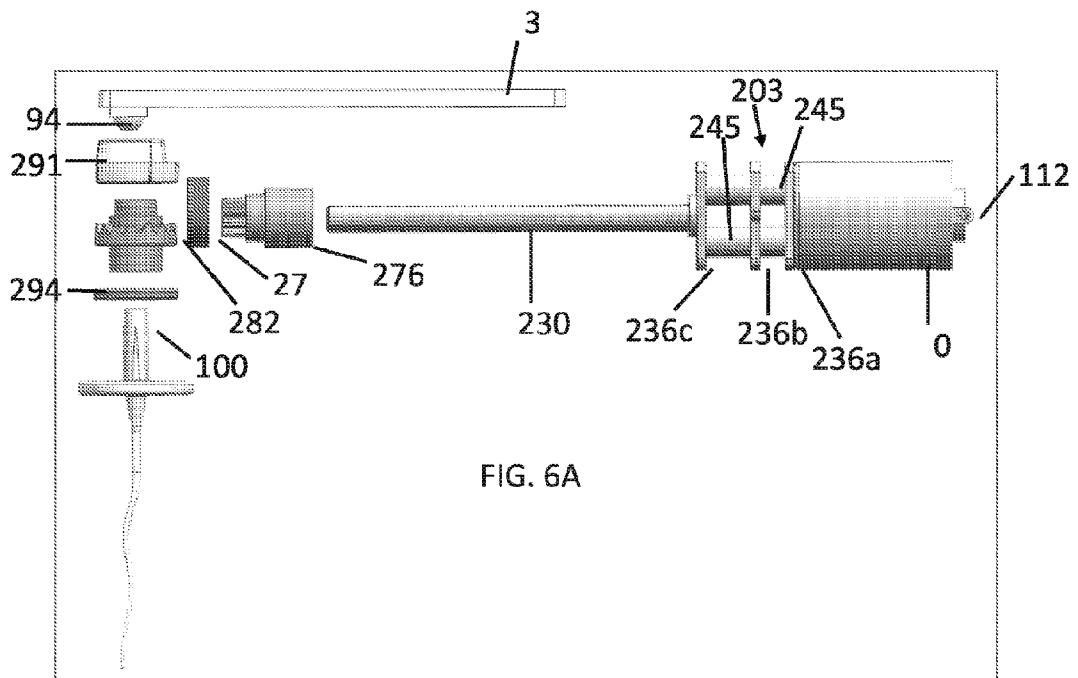


FIG. 4D





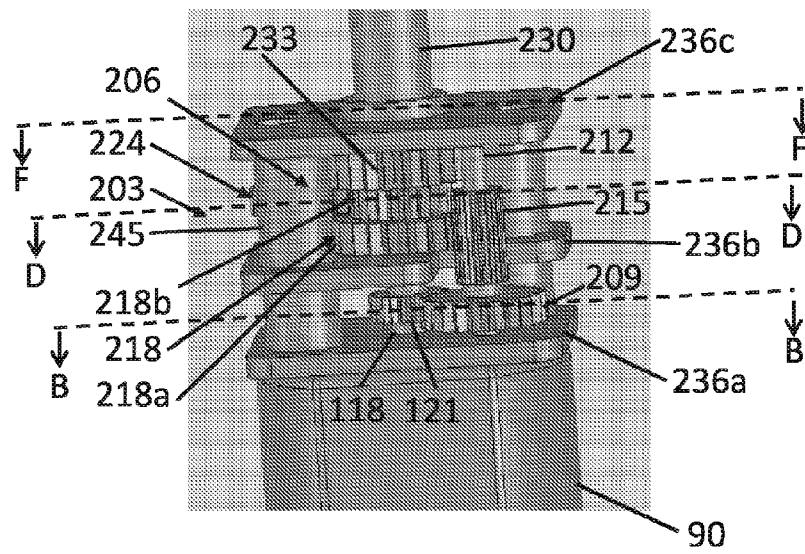


FIG. 7A

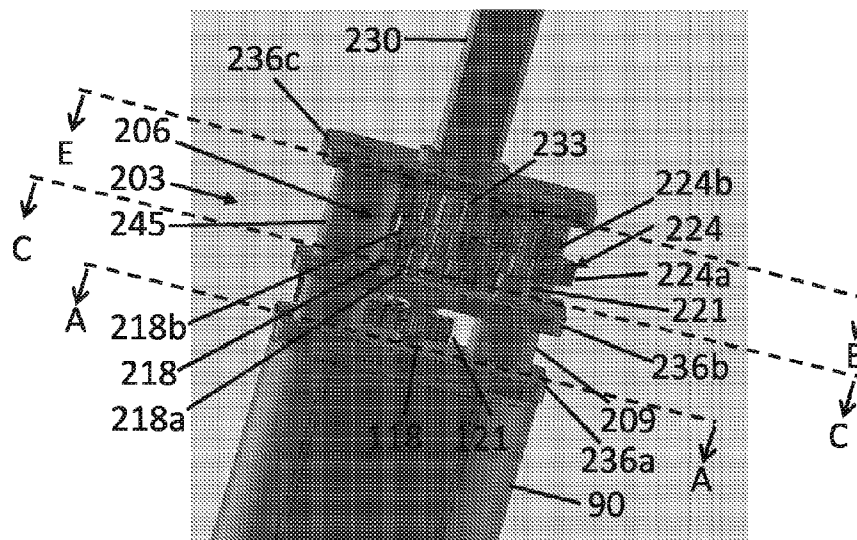


FIG. 7B

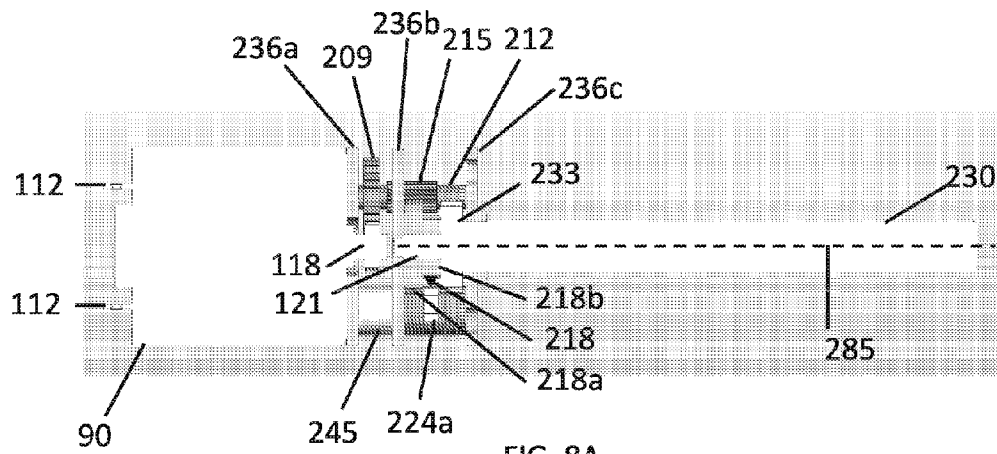


FIG. 8A

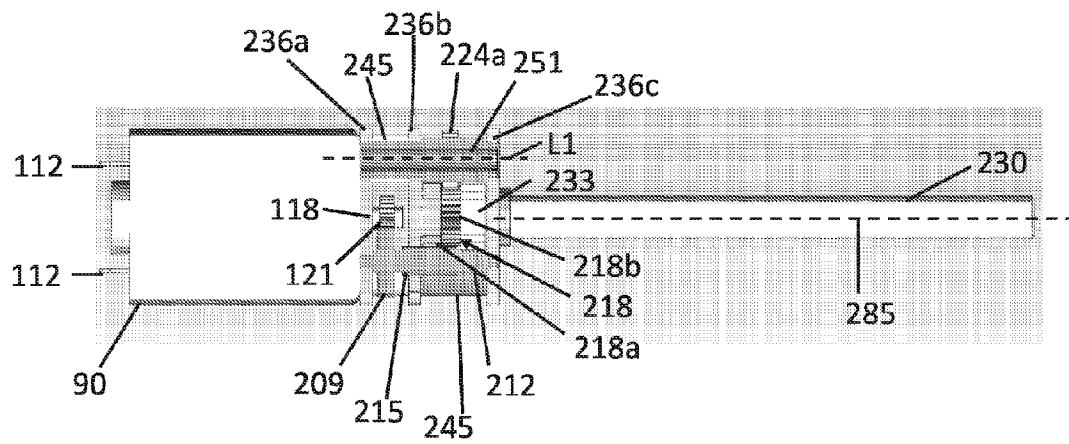


FIG. 8B

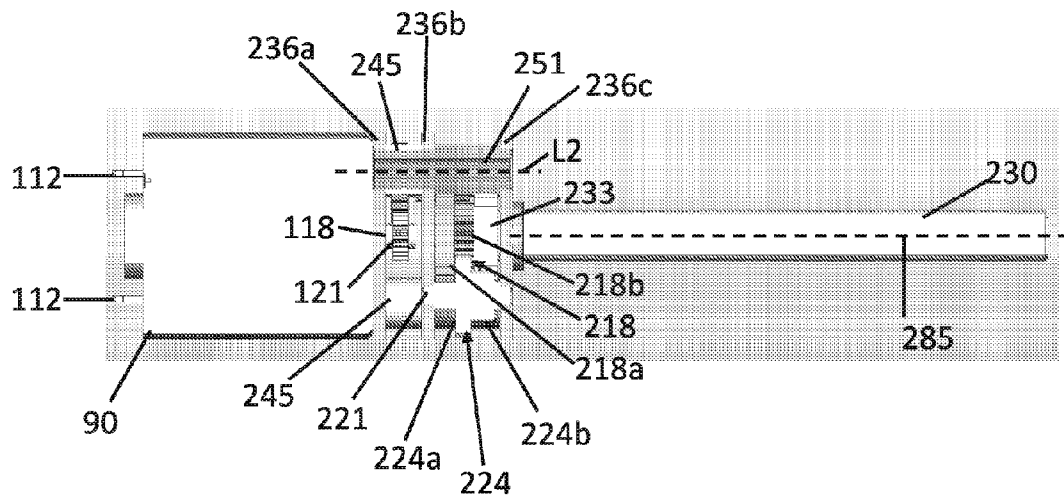


FIG. 8C

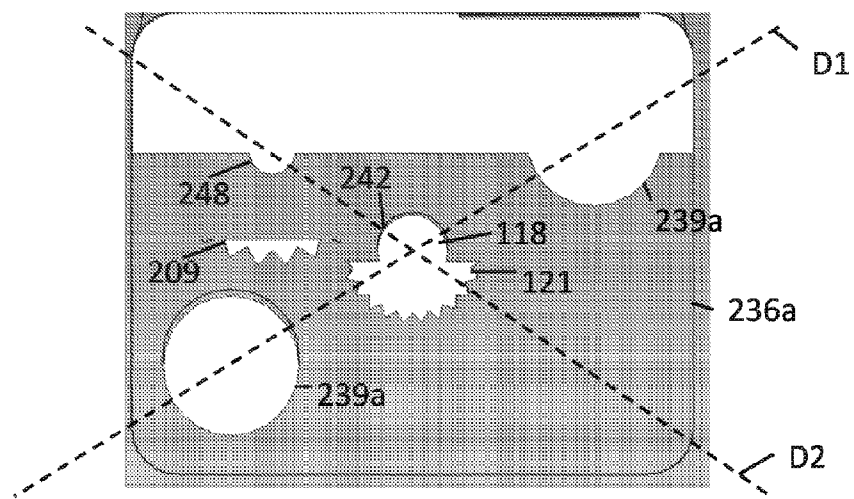
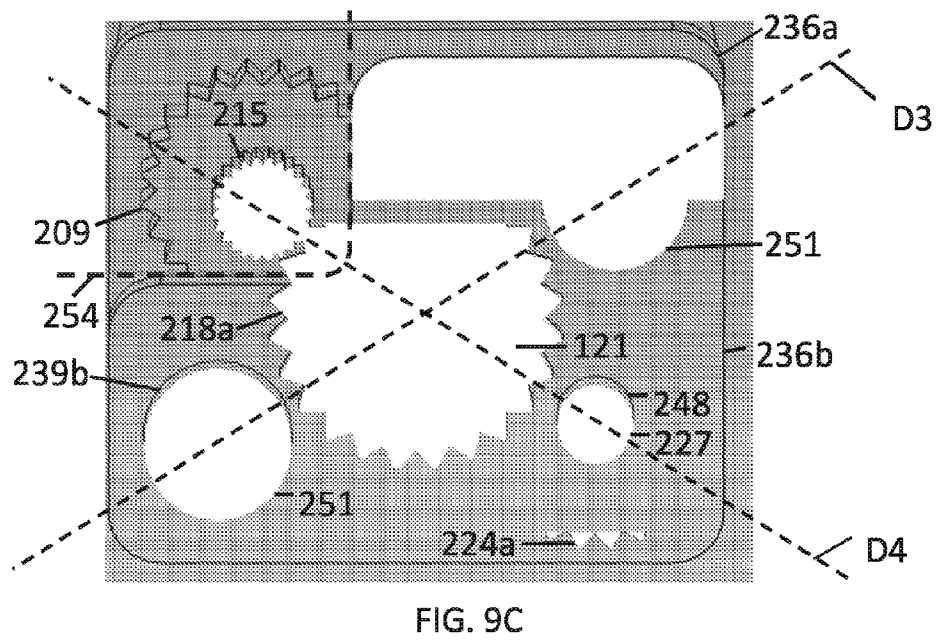
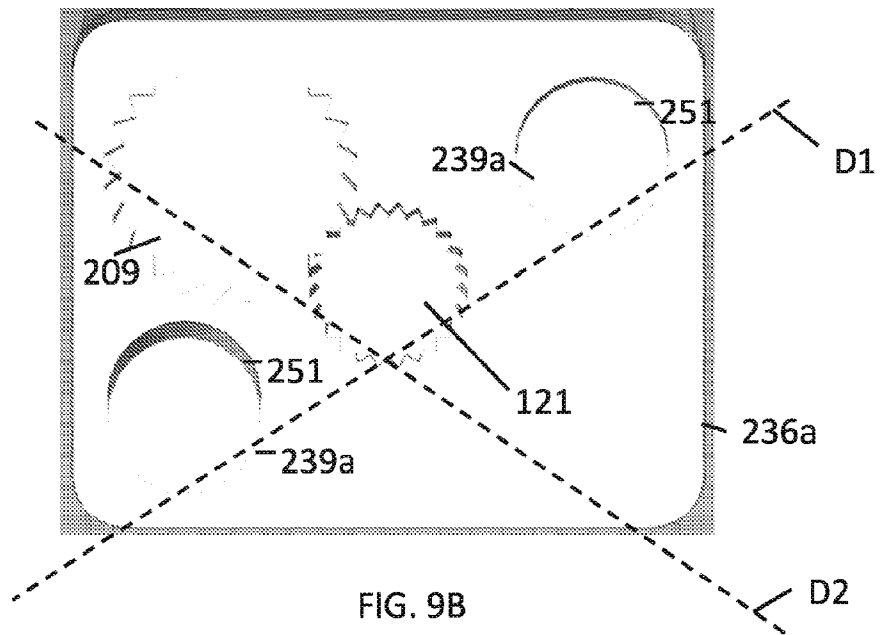


FIG. 9A



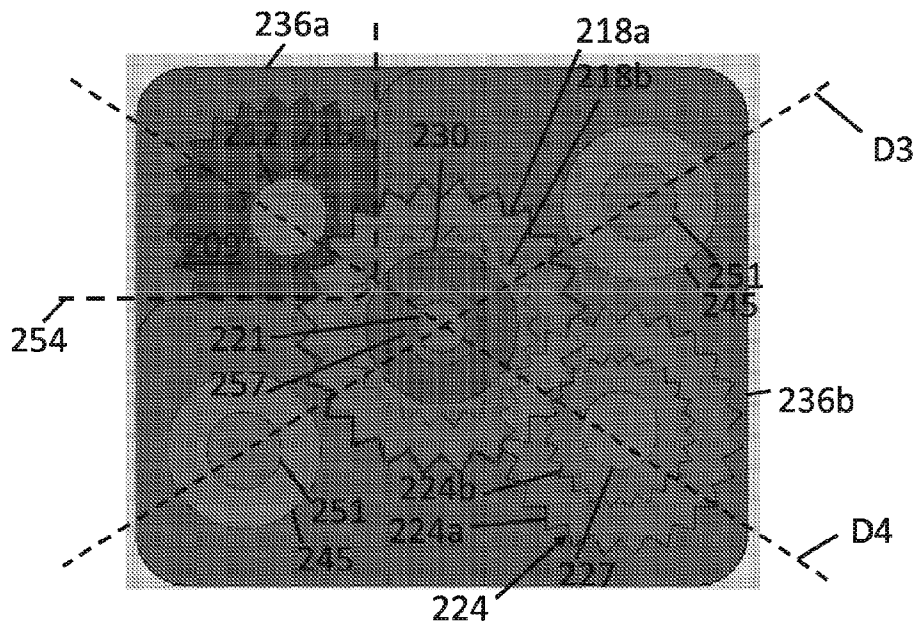


FIG. 9D

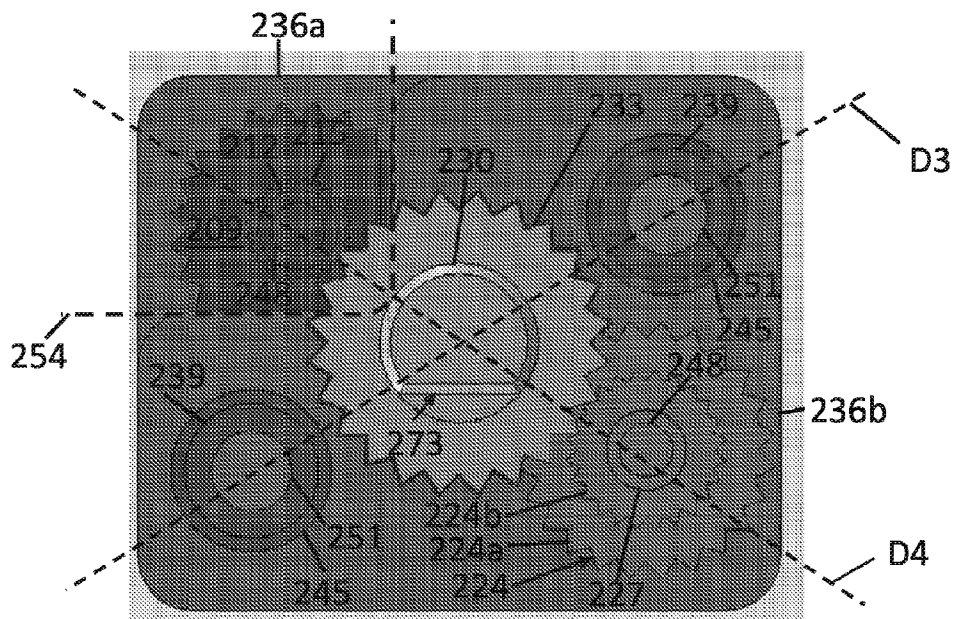


FIG. 9E

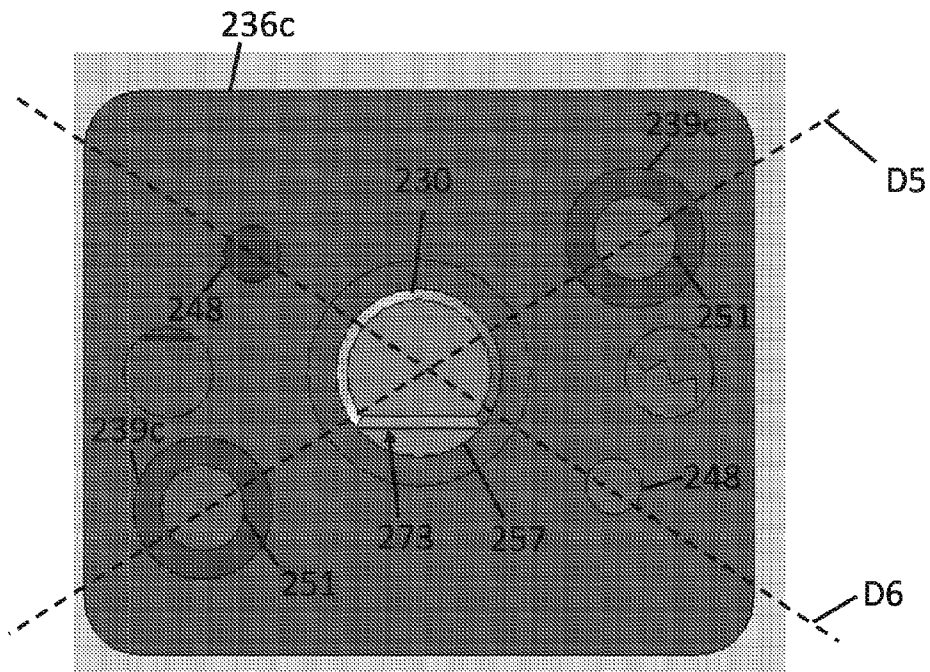


FIG. 9F

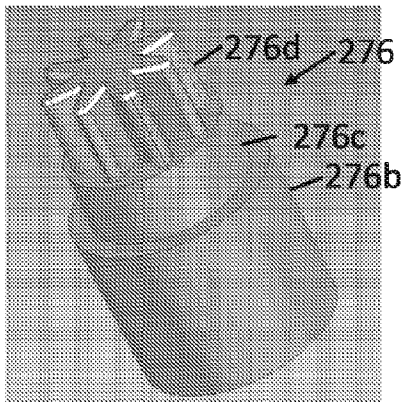


FIG. 10A

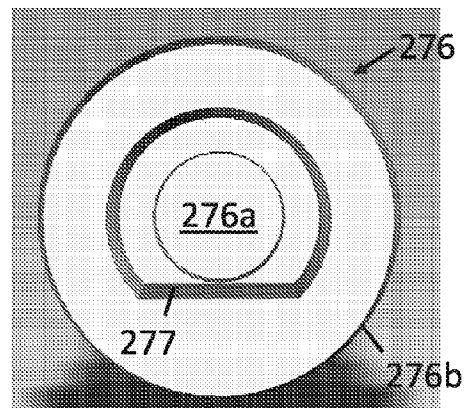
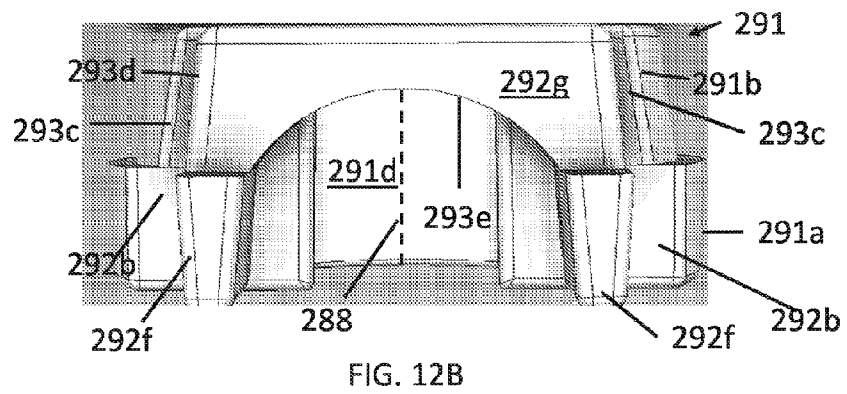
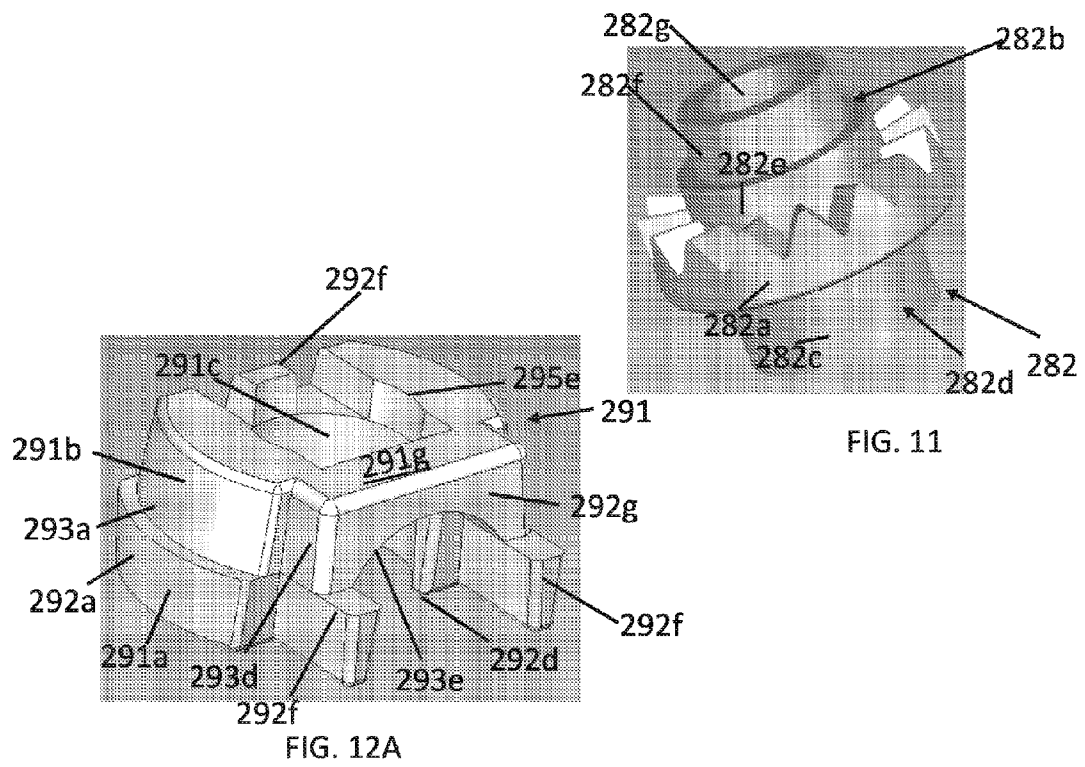


FIG. 10B



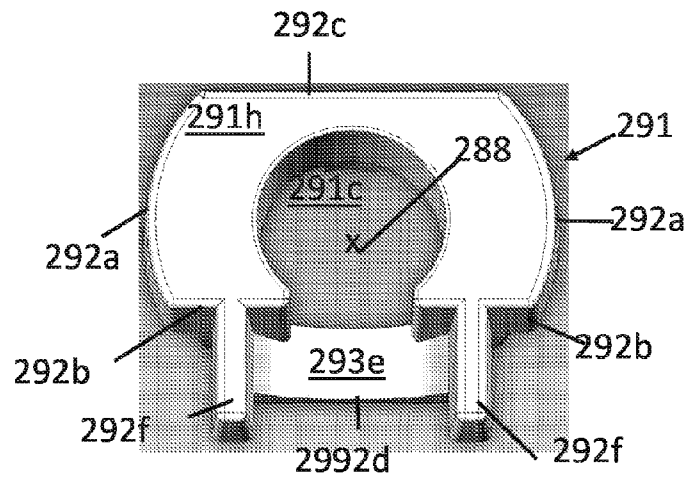


FIG. 12C

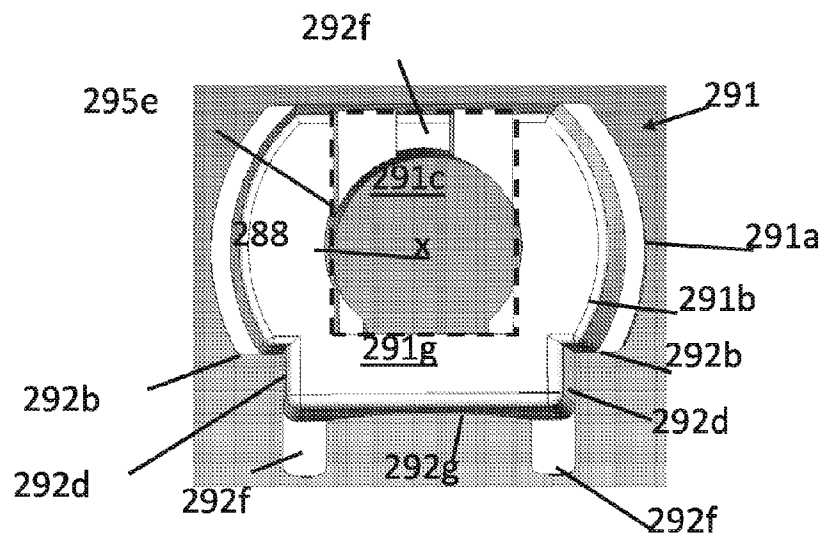


FIG. 12D

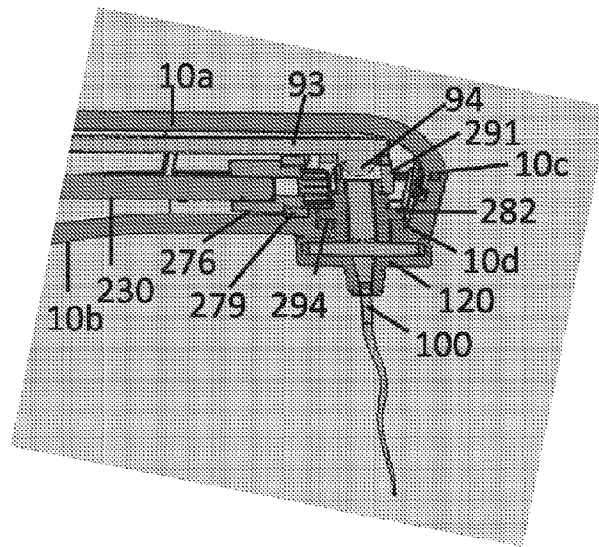


FIG. 13A

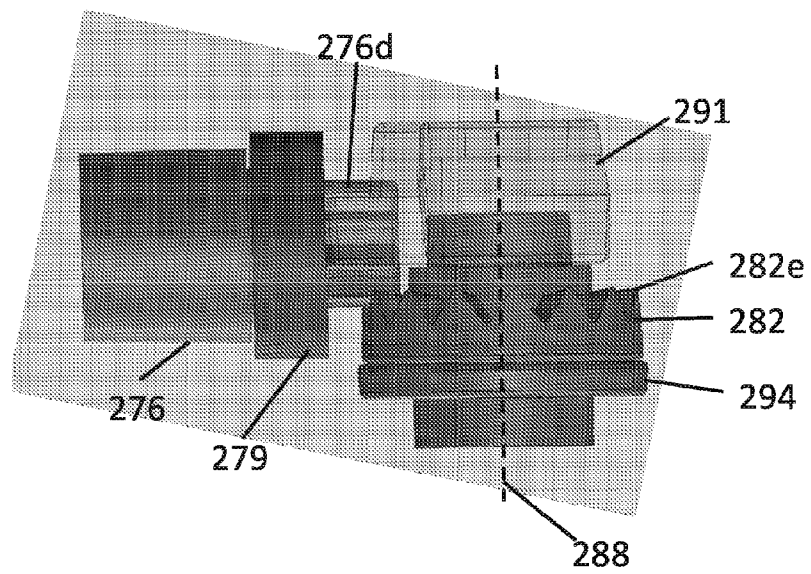


FIG. 13B

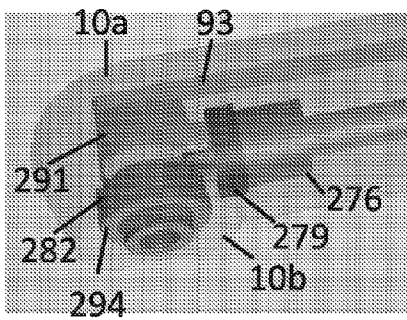


FIG. 13C

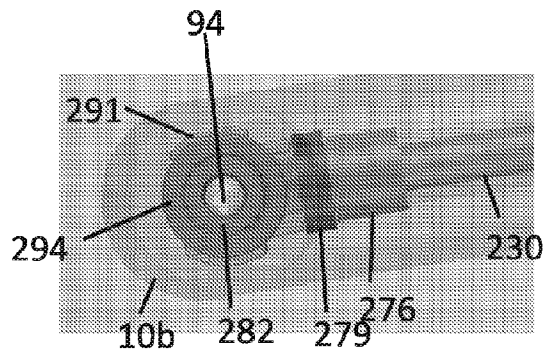


FIG. 13D

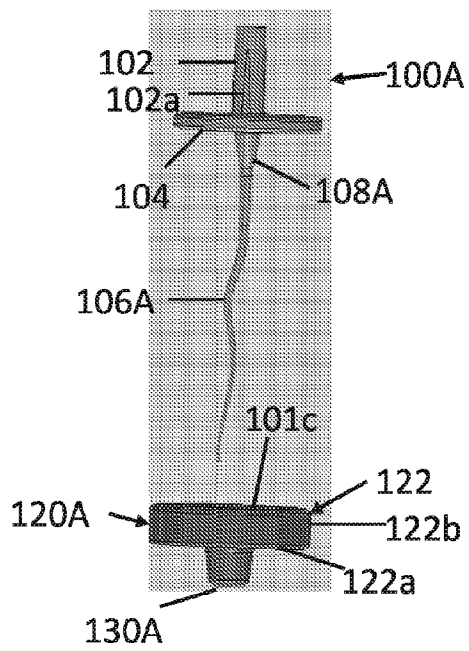


FIG. 14A

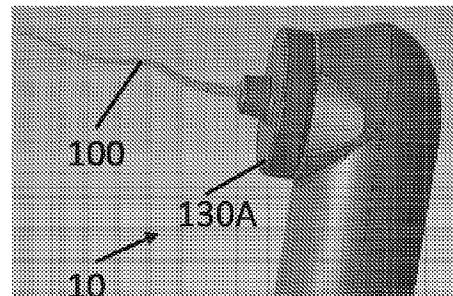


FIG. 14B

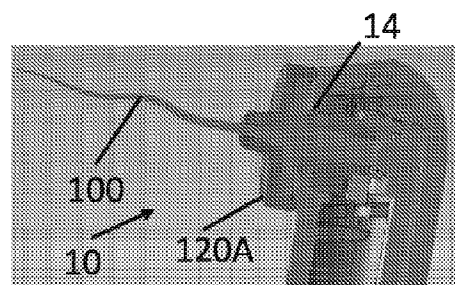


FIG. 14C

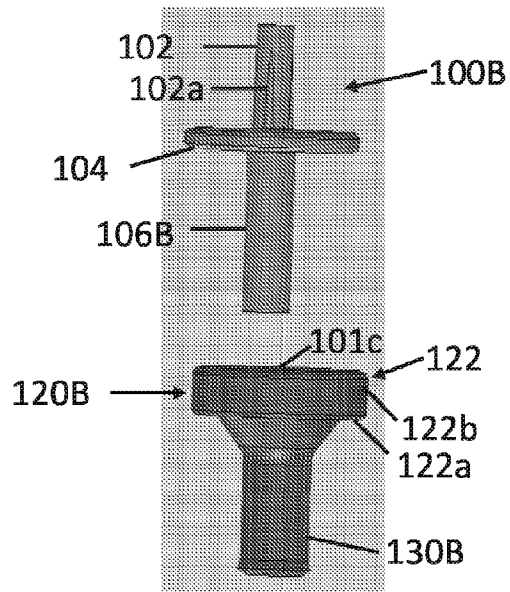


FIG. 15A

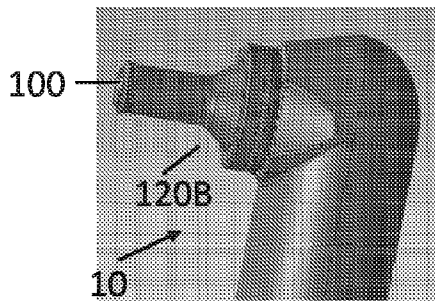


FIG. 15B

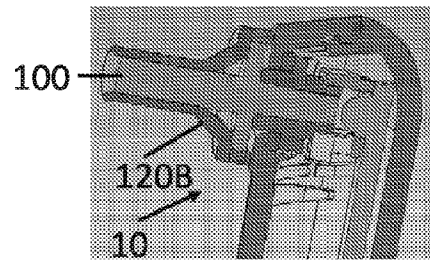


FIG. 15C

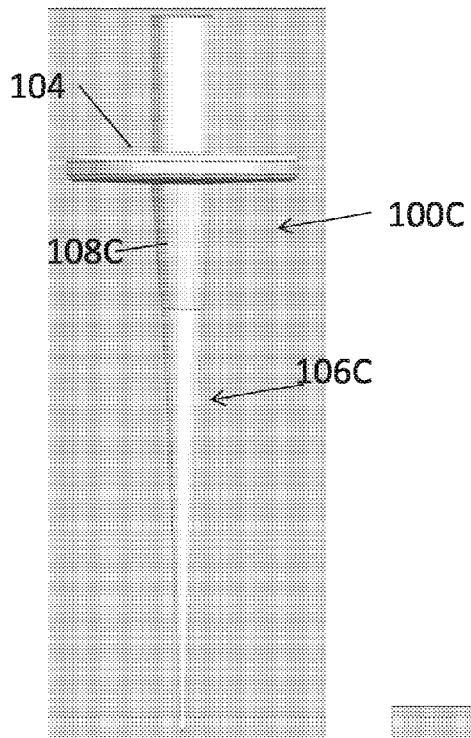


FIG. 16A

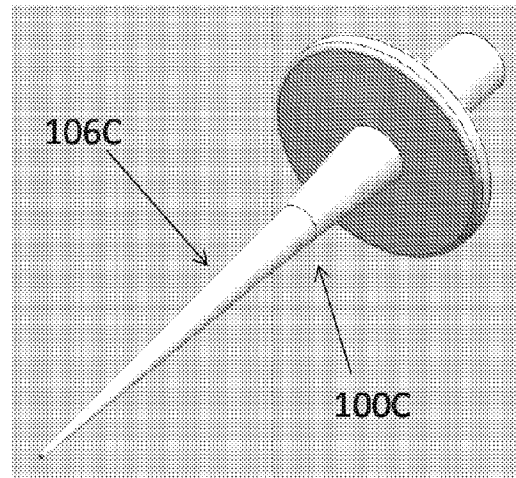


FIG. 16B

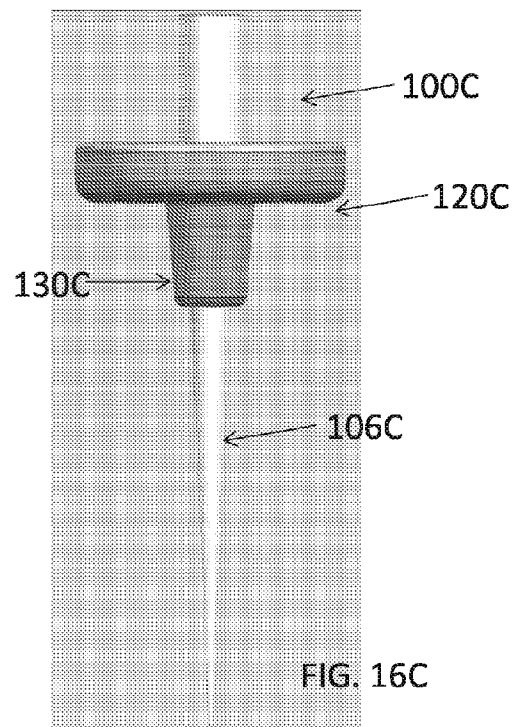


FIG. 16C

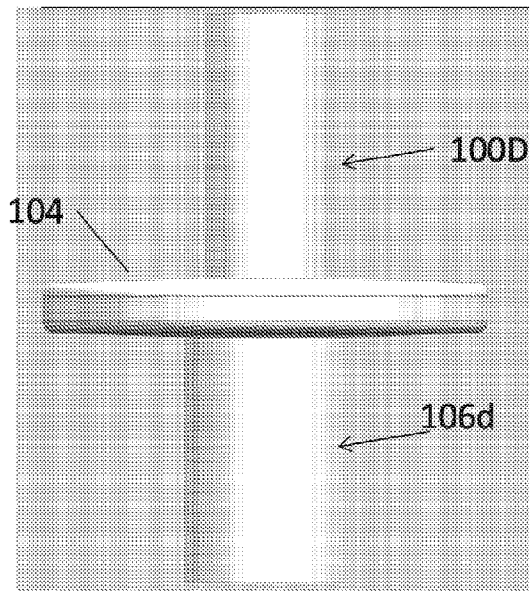


FIG. 17A

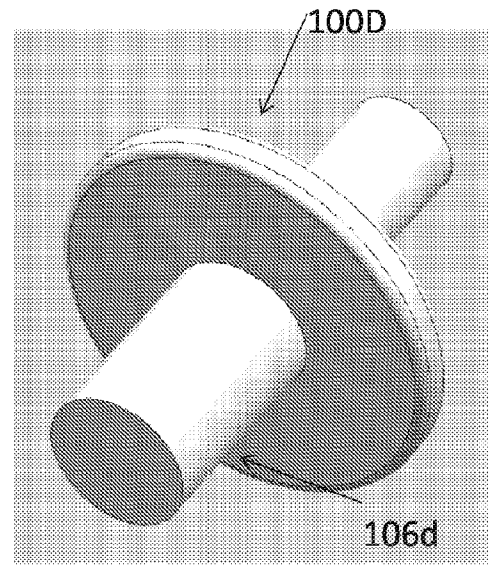


FIG. 17B

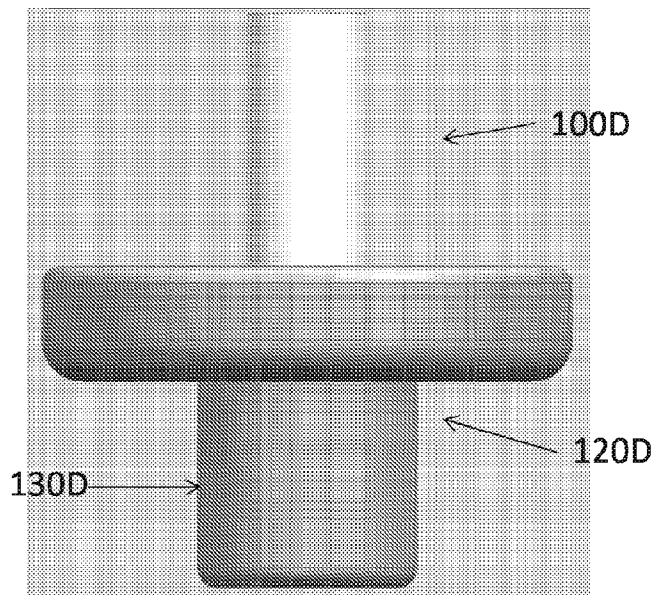


FIG. 17C

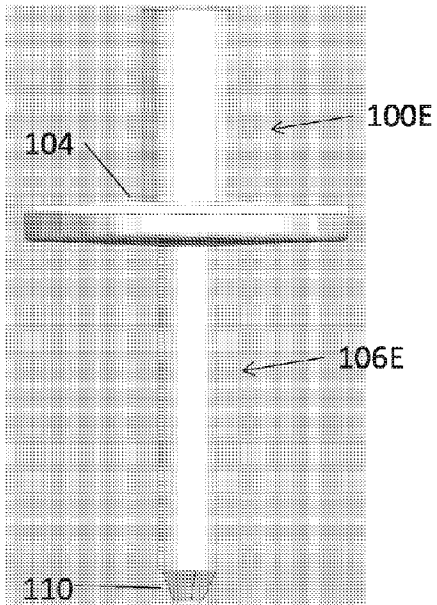


FIG. 18A

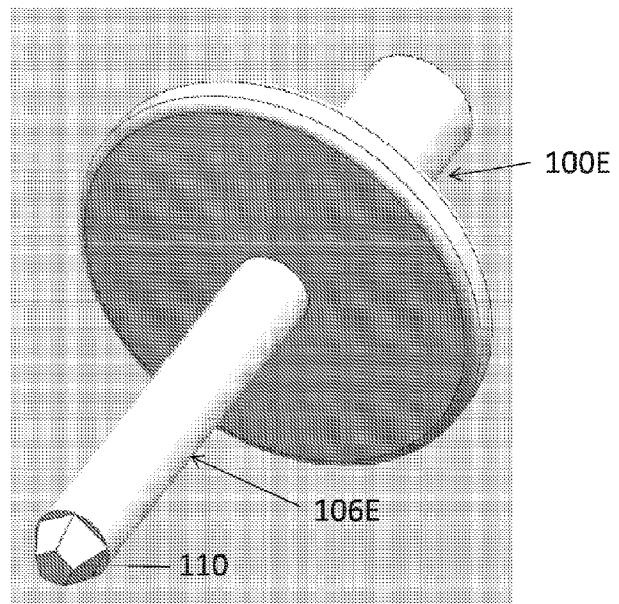


FIG. 18B

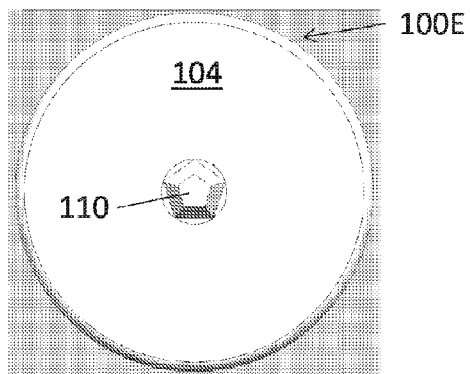


FIG. 18C

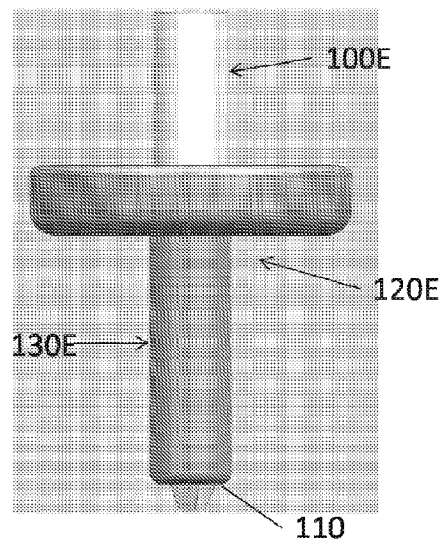


FIG. 18D

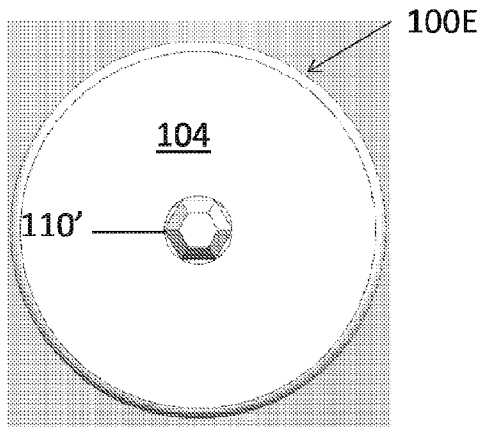


FIG. 18E

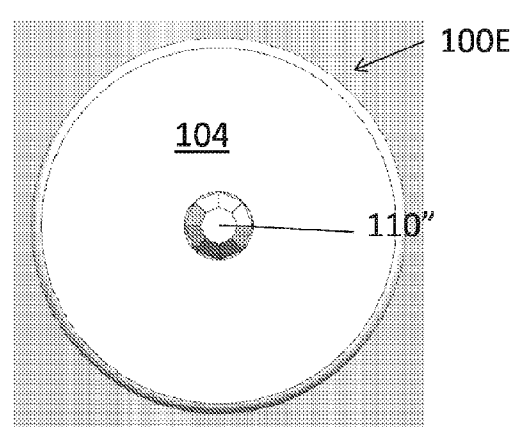


FIG. 18F

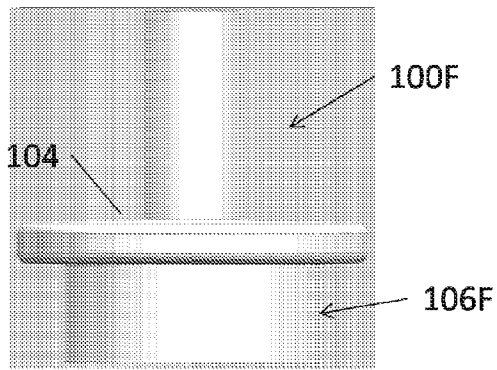


FIG. 19A

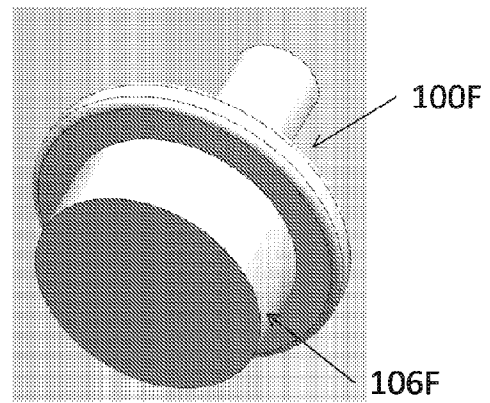


FIG. 19B

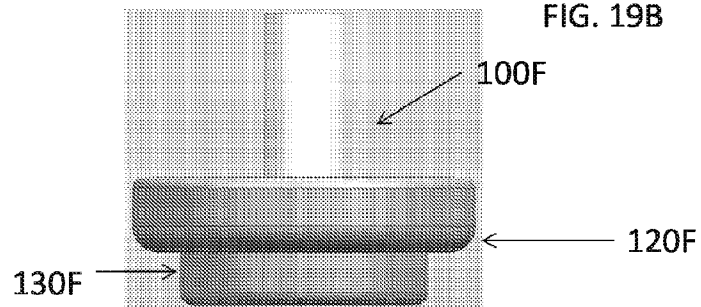


FIG. 19C

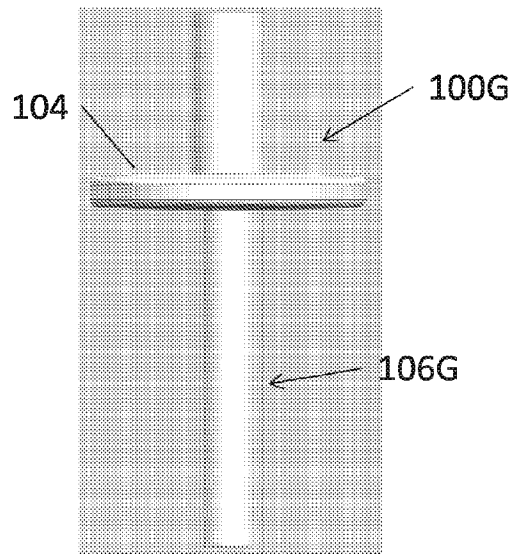


FIG. 20A

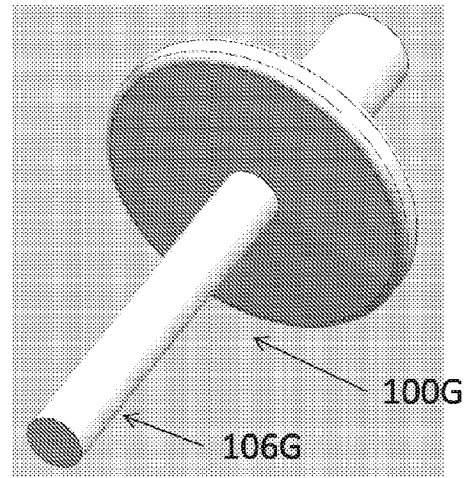


FIG. 20B

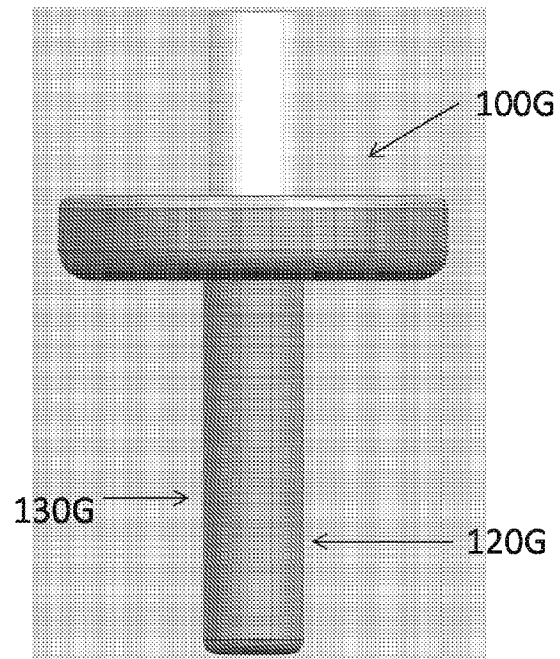


FIG. 20C

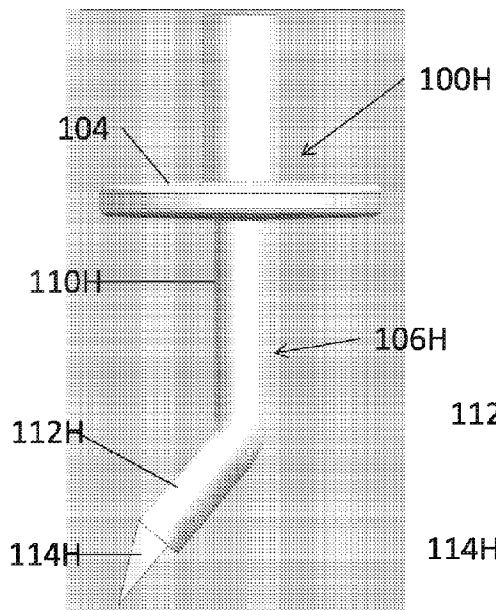


FIG. 21A

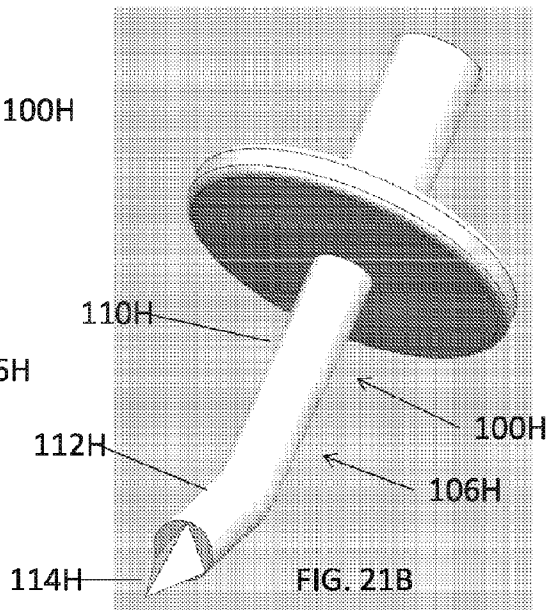


FIG. 21B

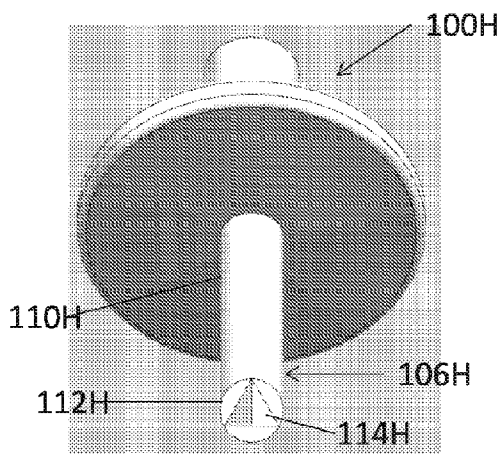


FIG. 21C

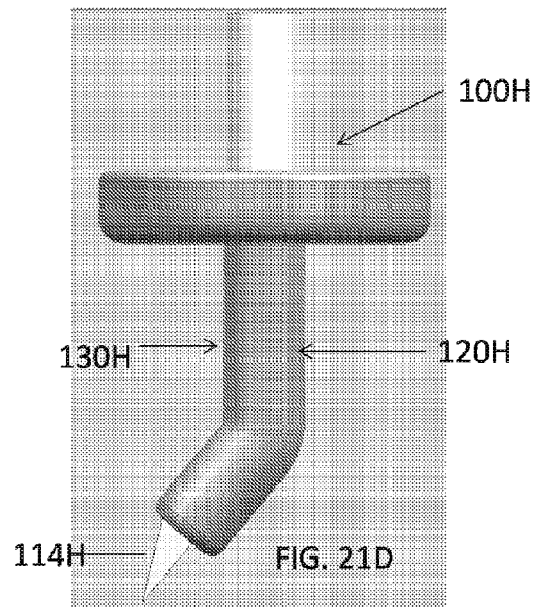
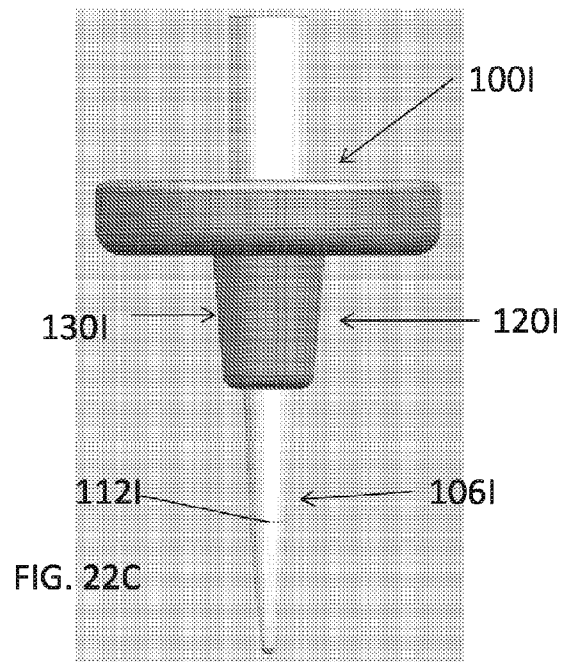
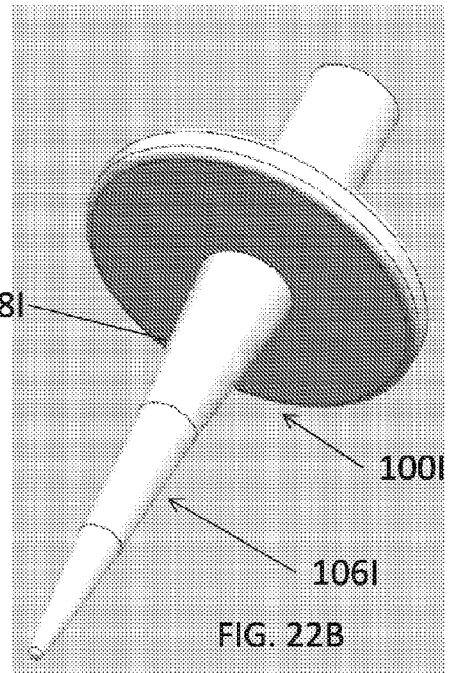
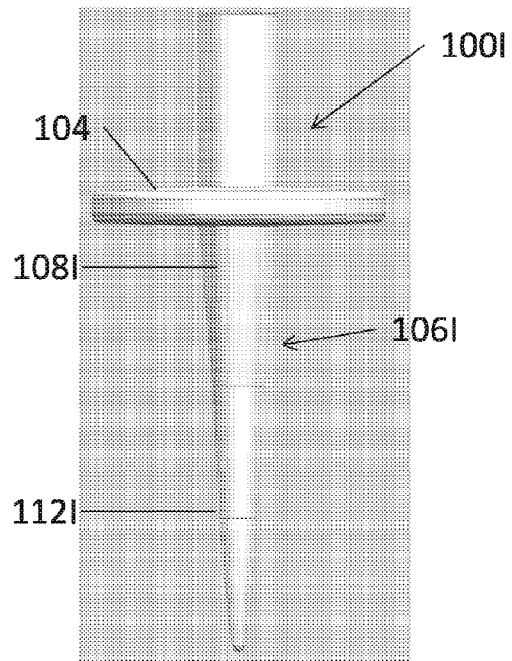


FIG. 21D



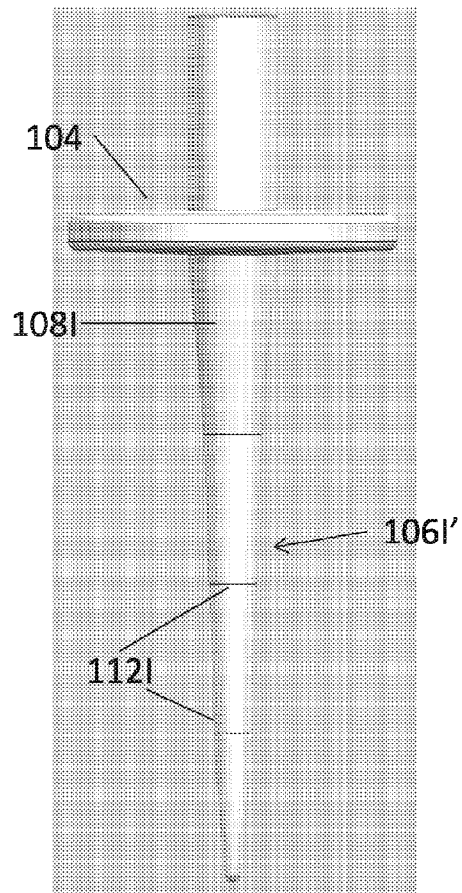


FIG. 22D

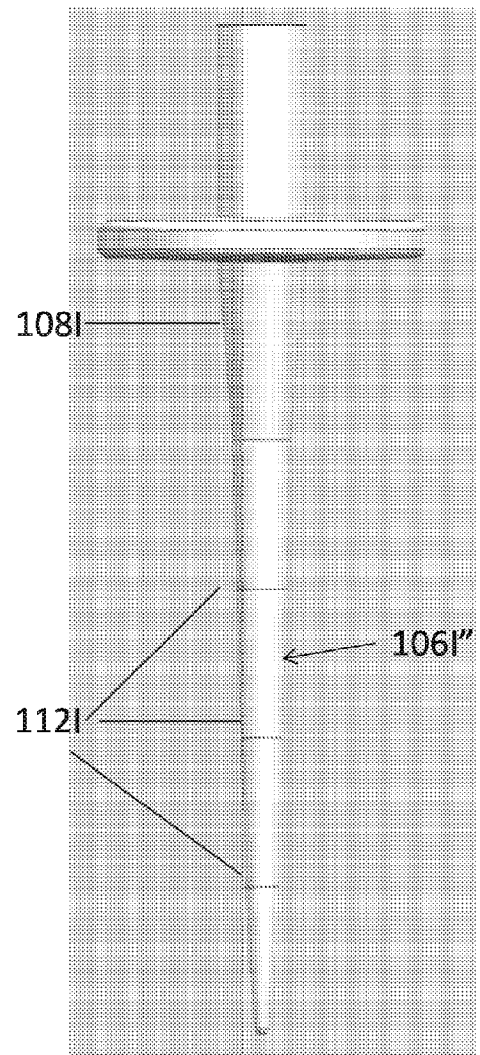


FIG. 22E