

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 869 974**

51 Int. Cl.:

A61C 5/42

(2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2016** **E 16199605 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.02.2021** **EP 3170471**

54 Título: **Instrumentos de endodoncia**

30 Prioridad:

19.11.2015 US 201514946716

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

26.10.2021

73 Titular/es:

DABAR, NAJI BOUTROS (100.0%)
1st floor, Mimi Khoury Building, Old Tripoli Road,
Amaret Chalhoub
Zalka, Metn, LB

72 Inventor/es:

DABAR, NAJI BOUTROS

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 869 974 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

Instrumentos de endodoncia

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a instrumentos para su utilización en endodoncia, y más particularmente a aparatos para realizar el tratamiento del conducto radicular.

10 Antecedentes de la invención

En endodoncia es necesario desbridar completamente un conducto radicular (o cámara pulpar) de un diente, con el fin de reducir las posibilidades de crecimiento bacteriano en el conducto radicular y mejorar el potencial de curación del tejido sano restante. Tal como se utiliza en la presente memoria, el desbridamiento incluye, por ejemplo, la eliminación de tejido muerto, dañado o infectado de la pulpa dental, así como hipercalcificación, pasta resistente residual, diversas constricciones, instrumentos rotos y fragmentos o material extraño alojado en el conducto radicular.

Este desbridamiento terminaría idealmente en el foramen apical. El foramen apical es la abertura en el ápice de la raíz del diente, a través de la cual pasan el nervio y los vasos sanguíneos que irrigan la pulpa dental. La pulpa dental reside en el conducto radicular y se compone de tejidos circulatorios, conjuntivos y nerviosos vivos.

Como parte de la terapia de endodoncia, y después del desbridamiento del conducto radicular, el médico endodoncista da forma al conducto radicular antes de insertar un material de relleno en lugar de la pulpa dental original.

Con este fin, se utilizan limas de mano (es decir, manuales) y las limas rotativas (es decir, accionadas eléctricamente) comúnmente denominadas instrumentos en espiral para el tratamiento de los conductos radiculares. Normalmente, estos instrumentos en espiral presentan una sección transversal generalmente triangular, cuadrada o rectangular y comprenden bordes (o esquinas) que atacan la pared dental y golpean la pared de la dentina en un ángulo agudo. En consecuencia, estas limas convencionales tienden a desgastarse prematuramente y a romperse.

Además, estas limas convencionales pueden aglutinarse cuando encuentran resistencia de obstáculos y finalmente romperse dentro del conducto radicular, ya que no presentan un grosor suficiente para resistir la fatiga por torsión inducida sobre las mismas. Además, tales limas generalmente no realizan un frotamiento completo de la pared dental con el fin de lograr una obturación hermética del conducto radicular, lo que conlleva por tanto un riesgo de infección.

Además, la punta de estos instrumentos en espiral suele ser una punta no cortante, basándose en el supuesto de que una punta cortante facilitaría la formación de conductos falsos.

Convencionalmente, la retirada de segmentos de instrumentos fracturados que provocan obstrucciones radiculares se realizaba mediante limas ultrasónicas. Una técnica a modo de ejemplo requiere la utilización de limas manuales convencionales de desde el n.º 8 hasta el 15 que presentan un ahusamiento del 2%, con el fin de abrir un corte alrededor del segmento alojado del instrumento fracturado. Sin embargo, esta técnica de retirada implica el riesgo de introducir una rotura adicional del instrumento recién utilizado, así como la apertura de conductos falsos. Como resultado, esta técnica convencional no ha producido generalmente resultados óptimos.

Además, con el fin de superar las obstrucciones resultantes de la hipercalcificación, ciertos métodos de tratamiento convencionales proponen la ampliación del conducto radicular utilizando limas de desde el n.º 8 hasta el 15 con un 2% de ahusamiento, o limas C+ seguido por la utilización de limas rotativas (accionadas eléctricamente) de desde el n.º 10 hasta el 25 con un 2%, 4% o 6% de ahusamiento. Sin embargo, este método tampoco proporciona resultados óptimos e introduce el riesgo de rotura de la lima recién utilizada, así como la apertura de conductos falsos.

La debilidad de las limas de endodoncia convencionales en fractura o en errores procedimentales se debe a su fatiga cíclica y estrés torsional, y a las dificultades para retirar las limas rotas, tal como se explica en las siguientes publicaciones:

Bahcall JK, *et al.*, "The causes, prevention, and clinical management of broken endodontic rotary files", Dent Today. Noviembre de 2005; 24(11):74, 76, 78-80; quiz 80, Department of Surgical Sciences, Marquette University School of Dentistry, EE.UU., cuyo resumen está disponible en línea en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16358801>.

Peters O.A., "Rotary Instrumentation: An endodontic perspective", American Association of Endodontists, Winter 2008, que está disponible en línea en https://www.aae.org/uploadedfiles/publications_and_research/endodontics_colleagues_for_excellence_newsletter/winter08ecfe.pdf. Esta publicación deja claro que no todos los conductos radiculares se prestan por sí mismos a la preparación rotativa, debido a grados variables de habilidades de los médicos y la complejidad del caso, y al

hecho de que las limas rotativas pueden fracturarse de manera bastante inesperada o crear errores de procedimiento.

Las siguientes referencias aclaran que la fractura de una lima endodóntica puede provocar que el tratamiento de endodoncia tenga una menor tasa de éxito, y que los fragmentos de las limas pueden retirarse utilizando un sistema de recuperación; sin embargo, este procedimiento puede ser técnicamente exigente y varios fragmentos pueden dejarse *in situ*:

Metzger, Z. *et al.*, "The Self-Adjusting File (SAF). Part 1: Respecting the Root Canal Anatomy-A New Concept of Endodontic Files and Its Implementation", *Journal of Endodontics* 36 (4): 679-90 (2010).

De-Deus, G. *et al.*, "The Self-Adjusting File Optimizes Debridement Quality in Oval-shaped Root Canals", *Journal of Endodontics* 37 (5): 701-5 (2011).

Siqueira Jr., J. F., *et al.* "Ability of Chemomechanical Preparation with Either Rotary Instruments or Self-Adjusting File to Disinfect Oval-shaped Root Canals", *Journal of Endodontics* 36 (11): 1860-5 (2010).

Aunque los dentistas han utilizado instrumentos cilíndricos solo en material de relleno de conductos radiculares (esparcidores) con una superficie lisa, no se han utilizado para sondear, dar forma, desbridar, cateterizar, penetrar o rodear obstáculos en tratamientos de conductos radiculares. Se hace referencia a Carrotte, P., "Endodontics: Part 5 Basic instruments and materials for root canal treatment", *British Dental Journal* 197, 455 - 464 (2004), publicado en línea: 23 de octubre de 2004, en <http://www.nature.com/bdj/journal/v197/n8/full/4811738a.html> Root canal filling instruments

Se conocen por el documento US1022838 escariadores que utilizan los dentistas como bases alrededor de las cuales se envuelve fibra de seda o algodón para limpiar los conductos radiculares de los dientes, para rellenar bolsas de piorrea y fístulas, etc. En particular, el documento se refiere a un escariador por medio del cual dicha fibra puede forzarse al ápice o extremos de los conductos radiculares, para obtener un escariador alrededor del cual puede envolverse estrechamente la fibra de seda o algodón preparada de la manera ordinaria para su utilización por los dentistas, un escariador que, cuando se envuelve algodón alrededor del mismo y se fuerza al interior del conducto radicular de un diente u otro lugar y se retira del mismo, la fibra así envuelta alrededor del mismo se retirará con el escariador, pero que, sin embargo, permitirá que dicha fibra se retire fácilmente del mismo después de su retirada de dicho conducto u otro lugar, y un escariador del carácter descrito que puede prepararse fácilmente para seguir las paredes del conducto radicular de un diente, ya sea dicho conducto recto o curvo, hasta el final del mismo, ambos con el propósito de limpiar dicho conducto de materia extraña, como pus o células sanguíneas, y con la finalidad de depositar y apisonar algodón en dicho conducto al final del mismo, después de que el mismo se haya tratado apropiadamente.

Además de los riesgos que implica la utilización de los métodos de tratamiento convencionales, existe la posibilidad de dañar el ápice o provocar una cizalladura en la parte coronal o en la parte apical del conducto radicular.

Otra desventaja más de los métodos de tratamiento convencionales es que los instrumentos generalmente no pueden penetrar hipercalcificaciones difíciles, obstrucciones y conductos estrechos, ni pueden sondear los rebordes o perforar la pasta residual más resistente en el conducto radicular.

Además, no pueden desviar segmentos alojados de instrumentos fracturados en los conductos radiculares, ni pueden retirar tapones dentales. Además, no pueden penetrar los bloqueos resultantes del tratamiento del conducto radicular, ni pueden penetrar el infundíbulo coronario obliterado debido al alto riesgo de fractura.

Otra desventaja todavía de los métodos de tratamiento convencionales es que, en general, los instrumentos pueden no ser totalmente adecuados para su utilización con un par de torsión elevado o una alta velocidad, debido al alto riesgo de fractura. Además, los instrumentos en espiral generalmente ejercen una fuerza sobre la pared dental y, por tanto, se ven sometidos a una fuerza reactiva. De hecho, el frotamiento de la pared dental no facilita la penetración en la dirección deseada del ápice dental.

Por tanto, existe todavía una necesidad insatisfecha de nuevos instrumentos de endodoncia y métodos de utilización asociados para realizar un mejor tratamiento del conducto radicular. Estos instrumentos deben penetrar o evitar la mayoría, si no todos, los bloqueos en los conductos radiculares, mientras se logra un tratamiento óptimo del conducto radicular con una forma óptima del conducto radicular, con el fin de maximizar la irrigación y la obturación hermética de los conductos radiculares.

Sumario de la invención

La presente invención se expone en la reivindicación 1. Se definen unas formas de realización preferidas en las reivindicaciones dependientes.

La presente invención satisface esta necesidad, y presenta varios diseños preferidos para instrumentos de endodoncia y métodos asociados de utilización para realizar el tratamiento del conducto radicular. Estos instrumentos penetran o rodean la mayoría, si no todos los bloqueos en el conducto radicular, al tiempo que logran un tratamiento del conducto radicular óptimo con una forma del conducto radicular óptima, con el fin de maximizar la irrigación y la obturación hermética del conducto radicular.

Además, el tratamiento de un conducto radicular con los instrumentos y métodos de la presente invención, al tiempo que se evita el daño a o bien el conducto radicular o bien el ápice, garantiza una tasa de éxito muy alta.

Aunque los dientes y las ranuras de los instrumentos de endodoncia de la presente invención pueden desgastarse con su utilización, no se romperán fácilmente porque no atacan la dentina radical en ángulos puntiagudos débiles. Además, la utilización de pulido con chorro de arena para formar el instrumento de endodoncia ayuda a evitar la corrosión del instrumento resultante del aprovisionamiento, almacenamiento o utilización.

Los diversos instrumentos de la invención superan a las limas de mano de acero inoxidable convencionales y los instrumentos rotativos de NiTi, y presentan numerosas ventajas entre las que están las siguientes:

Los instrumentos son muy flexibles de modo que pueden seguir conductos radiculares curvos difíciles sin dañar el ápice, producir un conducto falso o provocar una cizalladura en la parte coronal y el ápice del conducto radicular.

Penetran las hipercalcificaciones difíciles, obstrucciones y conductos estrechos.

Sondean los rebordes del conducto radicular.

Perforan pastas residuales, resistentes.

Rodean limas fracturadas, léntulos, postes y conos de plata fracturados.

No crean conductos falsos, cizalladuras ni tapones dentales.

Permiten la retirada de tapones dentales preexistentes.

Penetran bloqueos provocados por una utilización inadecuada de otros instrumentos.

Penetran los infundíbulos coronarios obliterados con bajo riesgo de fractura o de daño del ápice.

Además, estos instrumentos realizan satisfactoriamente y facilitan el procedimiento de endodoncia completo:

Penetran conductos radiculares que otros instrumentos de endodoncia no consiguen penetrar.

Resisten un aumento del par de torsión y altas velocidades (comprendidas entre aproximadamente 1.5 N y 5 N y entre aproximadamente 300 - 600 rpm) debido a su alta resistencia.

Su éxito en el tratamiento y retratamiento de conductos radiculares ayuda a evitar cirugías endodónticas caras y dolorosas y en última instancia implantes en caso de fracaso de los tratamientos de endodoncia.

Para este fin, cada instrumento de la presente invención comprende un mango que sujeta un vástago ahusado alargado. Los vástagos de los instrumentos incluyen limas cilindrocónicas que presentan una sección transversal circular, que penetran los conductos radiculares utilizando la mayoría, si no la totalidad de sus superficies periféricas, proporcionando por tanto una mejor capacidad para resistir la fatiga por torsión, para conservar la anatomía circular inicial del conducto dental y para lograr una obturación hermética de los conductos radiculares. Los vástagos pueden asumir una variedad de diseños basándose en una combinación de características, incluyendo, pero sin limitarse a: una superficie rugosa, una superficie cortante, un área lisa, una punta cortante cónica, una punta no cortante, una punta biselada y una punta no biselada.

Basándose en los diversos diseños de sus vástagos, los instrumentos de endodoncia pueden clasificarse generalmente tal como sigue:

- 1ª Categoría: Instrumentos para cateterismo y para pasar a través de obstáculos radiculares.
- 2ª Categoría: Instrumentos para raíces finas y curvas.
- 3ª Categoría: Instrumentos que pueden utilizarse para ampliar y dar forma a los conductos radiculares.

Los instrumentos en la 1ª clase de la 1ª categoría pueden estar o bien accionados manualmente o bien con rotación eléctrica. Cada uno de estos instrumentos incluye una superficie lateral que contiene varias ranuras de superficie

estriadas horizontal, vertical o transversalmente que definen bordes ligeramente cortantes, y que están separadas por o bien áreas lisas o bien áreas pulidas con chorro de arena. Los instrumentos de esta clase incluyen una sección transversal generalmente circular y una punta cónica que puede ser cortante o no cortante, biselada o no biselada. Estos instrumentos incluyen limas accionadas manualmente para el tratamiento del conducto radicular que están hechas preferentemente de acero inoxidable (con n.ºs comprendidos entre 10 y 25) o NiTi (con n.ºs comprendidos entre 20 y 25) y limas de NiTi rotativas eléctricamente (con n.ºs comprendidos entre 10 y 25), todas con un ahusamiento de aproximadamente el 0, 1, 2, 3 o 4% y una longitud comprendida entre aproximadamente 12 mm - 32 mm.

Los instrumentos en la 2ª clase de la 1ª categoría son instrumentos accionados manualmente que presentan una serie de ranuras profundas estriadas horizontal, vertical o transversalmente con bordes cortantes, que están separadas por áreas pulidas con chorro de arena o lisas restringidas o incluso instrumentos que están completamente pulidos con chorro de arena. Los instrumentos de esta clase incluyen una sección transversal generalmente circular, y una punta cónica que puede ser cortante o no cortante. Los vástagos de estos instrumentos oscilan entre el n.º 6 y 20. Los vástagos pueden estar realizados a partir de acero inoxidable, y oscilan entre el n.º 6 y 20. Los vástagos pueden estar realizados alternativamente a partir de NiTi, y oscilan entre el n.º 20 y 40. Los vástagos de todos estos instrumentos presentan un ahusamiento de aproximadamente el 0%, 1%, 2% y 4%, y una longitud comprendida entre aproximadamente 12 mm y 32 mm.

Los instrumentos de la 2ª categoría incluyen preferentemente instrumentos de NiTi rotativos accionados eléctricamente, presentando cada uno un vástago ahusado con una serie de ranuras transversales, profundas, estriadas con bordes cortantes. En otras realizaciones, alternativamente, los instrumentos pueden incluir una serie de ranuras profundas, estriadas horizontal o verticalmente con bordes cortantes, que están separadas por áreas restringidas, o bien lisas, o bien rugosas (es decir, pulidas con chorro de arena). Estos instrumentos incluyen limas rotativas eléctricamente para el tratamiento del conducto radicular con n.ºs 10 a 20, y que presentan un ahusamiento del 2% aproximadamente y una longitud comprendida entre aproximadamente 21 mm y 32 mm.

Los instrumentos de la 3ª categoría incluyen preferentemente instrumentos rotativos accionados eléctricamente, presentando cada uno un vástago con una sección transversal generalmente circular y una punta cortante o no cortante cónica, con una serie de dientes de sierra que están separados por áreas lisas restringidas. En otras realizaciones, el vástago puede incluir ranuras estriadas horizontal, vertical o transversalmente. Estos instrumentos incluyen limas rotativas eléctricamente para el tratamiento del conducto radicular con n.ºs que oscilan entre 20 y 40, y que presentan un ahusamiento del 4% al 10% aproximadamente y una longitud comprendida entre aproximadamente 21 mm y 32 mm.

El procedimiento de endodoncia que está administrándose determina la selección de la categoría, los instrumentos dentro de cada categoría y la utilización secuencial de los instrumentos seleccionados.

Breve descripción de los dibujos

Las diversas características de la presente invención y la manera de lograrlas se describirán en mayor detalle haciendo referencia a la siguiente descripción, reivindicaciones y dibujos, en los que se reutilizan números de referencia, cuando sea apropiado, para indicar una correspondencia entre los artículos a los que se hace referencia, y en los que:

la figura 1 comprende las figuras 1A y 1B, y representa dos ilustraciones esquemáticas de un instrumento accionado manualmente (o eléctricamente giratorio) a modo de ejemplo que presenta un vástago largo, ahusado que incluye ranuras superficiales estriadas horizontalmente con bordes ligeramente cortantes que están separadas por áreas lisas (figura 1A), y que incluye ranuras profundas estriadas horizontalmente con bordes cortantes que están separadas por áreas lisas restringidas (figura 1B);

la figura 2 comprende las figuras 2A y 2B, y representa dos ilustraciones esquemáticas de un instrumento accionado manualmente (o eléctricamente giratorio) a modo de ejemplo que presenta un vástago largo, ahusado que incluye ranuras superficiales estriadas verticalmente con bordes ligeramente cortantes que están separadas por áreas lisas (figura 2A), y que incluye unas ranuras profundas estriadas verticalmente con bordes cortantes que están separadas por áreas lisas restringidas (figura 2B);

la figura 3 comprende las figuras 3A y 3B, y representa dos ilustraciones esquemáticas de un instrumento accionado manualmente (o eléctricamente giratorio) a modo de ejemplo que presenta un vástago largo, ahusado que incluye ranuras superficiales, continuas estriadas transversalmente con bordes ligeramente cortantes que están separadas por áreas lisas (figura 3A), y que incluye unas ranuras profundas estriadas transversalmente con bordes cortantes que están separadas por unas áreas lisas restringidas (figura 3B);

la figura 4 es una ilustración esquemática de un instrumento accionado manualmente (o eléctricamente giratorio) a modo de ejemplo que presenta un vástago largo, ahusado con una punta biselada, y ranuras superficiales, discontinuas estriadas transversalmente con bordes ligeramente cortantes, separadas por áreas lisas;

la figura 5 es una ilustración esquemática de un instrumento accionado manualmente (o eléctricamente giratorio) a modo de ejemplo que presenta un vástago largo, ahusado con ranuras superficiales estriadas transversalmente con bordes ligeramente cortantes, separadas por áreas rugosas (tal como mediante pulido con chorro de arena);

la figura 6 es una ilustración esquemática de un instrumento accionado manualmente a modo de ejemplo que presenta un vástago largo, ahusado con unas ranuras profundas estriadas transversalmente con bordes cortantes, separadas por áreas lisas restringidas;

la figura 7 es una ilustración esquemática de un instrumento eléctricamente giratorio a modo de ejemplo que presenta un vástago largo, ahusado con unas ranuras profundas estriadas transversalmente con bordes cortantes, separadas por áreas lisas restringidas;

la figura 8 es una ilustración esquemática de un instrumento eléctricamente giratorio (o accionado manualmente) a modo de ejemplo que presenta un vástago largo, ahusado con una serie de dientes de sierra separados por áreas lisas restringidas;

la figura 9 comprende las figuras 9A y 9B, y representa dos ilustraciones esquemáticas de un instrumento en espiral accionado manualmente (figura 9B) y eléctricamente giratorio (figura 9A) a modo de ejemplo con una parte cilíndrica superior que presenta una punta cónica, en el que el área de forma cilíndrica es rugosa, por ejemplo, mediante estriaciones ranuradas transversalmente con bordes cortantes separadas por áreas pulidas con chorro de arena o lisas restringidas;

la figura 10 comprende las figuras 10A y 10B, y representa dos ilustraciones esquemáticas de un instrumento accionado manualmente (figura 10B) y eléctricamente giratorio (figura 10A) a modo de ejemplo que presenta una punta cónica y un vástago largo, generalmente ahusado que define una serie de áreas de forma cilíndrica (o secciones) separadas por secciones de forma espiral, en el que las áreas de forma cilíndrica (o secciones) son rugosas mediante, por ejemplo, estriaciones ranuradas transversalmente con bordes cortantes separadas por áreas lisas restringidas, según la presente invención;

la figura 11 comprende las figuras 11A y 11B, y representa dos ilustraciones esquemáticas de un instrumento accionado manualmente (figura 11B) y eléctricamente giratorio (figura 11A) a modo de ejemplo que presenta un vástago largo, generalmente ahusado que define una serie de secciones de forma espiral separadas por áreas de forma cilíndrica (o secciones) que son rugosas mediante, por ejemplo, estriaciones ranuradas transversalmente con bordes cortantes separadas por áreas lisas restringidas;

la figura 12 comprende las figuras 12A y 12B, y representa dos ilustraciones esquemáticas de un instrumento accionado manualmente (figura 12B) y eléctricamente giratorio (figura 12A) a modo de ejemplo que presenta una punta cónica y un vástago largo, generalmente ahusado que define una serie de áreas de forma cilíndrica (o secciones) separadas por secciones de forma espiral, en el que las áreas de forma cilíndrica (o secciones) son rugosas mediante, por ejemplo, estriaciones ranuradas transversalmente con bordes cortantes separadas por áreas pulidas con chorro de arena restringidas;

la figura 13 comprende las figuras 13A, 13B, 13C y 13D, e ilustra una vista en sección transversal de un diente a modo de ejemplo, con el sombreado cruzado eliminado por claridad de ilustración, que muestra las etapas secuenciales de tratamiento progresivo de un conducto radicular sin una trayectoria resistiva, obstrucción o bloqueo, utilizando el instrumento y procedimiento descritos en la presente memoria;

la figura 14 comprende las figuras 14A, 14B, 14C, 14D, 14E y 14F, e ilustra una vista en sección transversal de un diente a modo de ejemplo, con el sombreado cruzado eliminado por claridad de ilustración, que muestra las etapas secuenciales de tratamiento progresivo de un conducto radicular que está bloqueado por un fragmento de un instrumento roto, tal como una lima, rodeando el fragmento alojado utilizando el instrumento y procedimiento descritos en la presente memoria;

la figura 15 comprende las figuras 15A, 15B y 15C e ilustra una vista en sección transversal de un diente a modo de ejemplo, con el sombreado cruzado eliminado por claridad de ilustración, que muestra las etapas secuenciales de tratamiento progresivo de un conducto radicular que está bloqueado por hiperplasticidad, perforando la hiperplasticidad utilizando el instrumento y procedimiento descritos en la presente memoria;

la figura 16 comprende las figuras 16A, 16B y 16C e ilustra una vista en sección transversal de un diente a modo de ejemplo, con el sombreado cruzado eliminado por claridad de ilustración, que muestra las etapas secuenciales de tratamiento progresivo de un conducto radicular que está parcialmente bloqueado por un saliente, rodeando el saliente utilizando el instrumento y procedimiento descritos en la presente memoria;

la figura 17 comprende las figuras 17A, 17B y 17C e ilustra una vista en sección transversal de un diente a modo de ejemplo, con el sombreado cruzado eliminado por claridad de ilustración, que muestra las etapas

secuenciales de tratamiento progresivo de un conducto radicular que está bloqueado por una pasta resistente residual, perforando y retirando la pasta resistente utilizando el instrumento y procedimiento descritos en la presente memoria;

la figura 18 es un diagrama de flujo que ilustra el procedimiento de tratamiento de endodoncia que no presenta signos de una trayectoria resistiva, obstrucción o bloqueo, utilizando selectivamente los instrumentos de las figuras 1B, 2B, 3B y 6 a 8;

las figuras 19A y 19B representan un diagrama de flujo que ilustra el método de tratamiento de endodoncia de rodear obstrucciones radiculares que resultan de instrumentos fracturados, utilizando selectivamente los instrumentos de las figuras 1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B y 4 a 8;

las figuras 20A y 20B representan un diagrama de flujo que ilustra el método de tratamiento de endodoncia de penetrar obstrucciones radiculares que resultan de hipercalcificación, utilizando selectivamente los instrumentos de las figuras 1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B y 5 a 8;

las figuras 21A y 21B representan un diagrama de flujo que ilustra el método de tratamiento de endodoncia de rodear obstrucciones radiculares resultantes de una obstrucción por un saliente, utilizando selectivamente los instrumentos de las figuras 1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B y 5 a 8;

las figuras 22A y 22B representan un diagrama de flujo que ilustra el método de tratamiento de endodoncia de penetrar obstrucciones radiculares que resultan de un tratamiento del conducto radicular previo, utilizando selectivamente los instrumentos de las figuras 1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B y 4 a 8; y

las figuras 23A, 23B, 23C, 24A, 24B, 24C, 25A, 25B, 25C, 25D, 26A, 26B, 27A, 27B, 27C, 28A, 28B, 28C, 28D, 29A, 29B, 29C, 30A, 30B, 31A, 31B, 32A, 32B, 32C, 33A, 33B, 33C, 33D, 34, 35, 36A, 36B, 36C, 37A, 37B, 38A y 38B son vistas de rayos X que ilustran diversos casos tratados mediante los instrumentos y métodos descritos en la presente memoria.

Debe entenderse que los tamaños de los diferentes componentes en las figuras podrían no ser una proporción exacta, y se muestran por claridad visual y para el fin de explicación.

Descripción detallada de formas de realización preferidas

Los instrumentos descritos en la presente memoria pueden utilizarse para sondear, ampliar, penetrar y rodear obstrucciones de conductos radiculares difíciles, pueden accionarse manualmente o accionarse eléctricamente, pueden presentar una rotación continua o discontinua, y pueden presentar una rotación recíproca, una rotación en sentido horario o una rotación en sentido antihorario.

Tal como se explicará más adelante en detalles más específicos, cada uno de estos instrumentos comprende un mango que sujeta un vástago ahusado alargado. La sección transversal del vástago es generalmente circular, para eliminar bordes afilados (o esquinas) que, de lo contrario, podrían atacar la pared dental y golpear la pared de dentina en un ángulo agudo, prolongando, en última instancia, por tanto, la vida útil del instrumento.

El vástago puede asumir una variedad de diseños, basándose en una combinación de características, incluyendo, pero sin limitarse a: una superficie rugosa, una superficie cortante, un área lisa, una punta cortante cónica, una punta no cortante, una punta biselada y una punta no biselada.

Basándose en los diversos diseños de sus vástagos, los instrumentos de endodoncia pueden clasificarse tal como sigue:

- 1ª Categoría: Instrumentos para cateterismo y para pasar a través de obstáculos radiculares.
- 2ª Categoría: Instrumentos para raíces finas y curvas.
- 3ª Categoría: Instrumentos que pueden utilizarse para ampliar y dar forma a los conductos radiculares.

Cada una de estas categorías se describirá ahora en más detalle.

1ª Categoría: Instrumentos para cateterismo y para pasar a través de obstáculos radiculares, salientes, pasta resistente e hipercalcificaciones

Esta categoría comprende dos clases de instrumentos:

Primera (1ª) clase: Instrumentos para pasar a través de obstáculos radiculares, salientes, pasta resistente e hipercalcificaciones

Esta clase incluye instrumentos eléctricamente giratorios y accionados manualmente que presentan varias ranuras estriadas horizontal, vertical o transversalmente superficiales (también denominadas “ranuras poco profundas”) que definen bordes ligeramente cortantes, y que están separadas por o bien áreas lisas o bien áreas pulidas con chorro de arena o incluso instrumentos que están completamente pulidos con chorro de arena. Tal como se utiliza en la presente memoria, el término “poco profundo” indica una profundidad general comprendida entre aproximadamente 0.06 mm y 0.4 mm. Los instrumentos de esta clase incluyen una sección transversal generalmente circular y una punta cónica que puede ser cortante o no cortante, biselada o no biselada.

Los vástagos de los instrumentos accionados manualmente pueden estar realizados a partir de acero inoxidable, y oscilan entre el n.º 10 y 25. Los vástagos de los instrumentos accionados manualmente que están realizados a partir de NiTi oscilan preferentemente entre el n.º 20 y 25. Los vástagos de los instrumentos de NiTi rotativos eléctricamente oscilan preferentemente entre el n.º 10 y 25. Los vástagos de todos estos instrumentos presentan un ahusamiento que oscila entre aproximadamente el 0% y el 4%, y una longitud que oscila entre aproximadamente 12 mm y 32 mm (figuras 1-5).

Las formas de realización más preferidas de los instrumentos en esta clase que proporcionan resultados óptimos son los instrumentos accionados manualmente n.ºs 10, 15 y 20, con un ahusamiento del vástago con un 2% de ahusamiento aproximadamente, y que están realizados a partir de acero inoxidable. Otras formas de realización preferidas incluyen los instrumentos accionados manualmente n.º 20 con un ahusamiento del vástago del 4% aproximadamente que están realizados a partir de NiTi. Las formas de realización preferidas adicionales incluyen los instrumentos eléctricamente giratorios que están realizados a partir de NiTi, n.ºs 10, 15 y 20, con un ahusamiento del vástago de aproximadamente el 2%, y n.ºs 20 y 25 con un ahusamiento del vástago de aproximadamente el 4%.

Los instrumentos pulidos con chorro de arena con ranuras superficiales con bordes ligeramente cortantes han proporcionado buenos resultados de penetración, concretamente en el grabado de un corte adyacente al instrumento fracturado sin invasión con las espiras del instrumento fracturado, y en la eliminación de la dentina del conducto radicular. Se han obtenido resultados de penetración óptimos con instrumentos que están pulidos con chorro de arena con óxido de aluminio.

Segunda (2ª) clase: Instrumentos para cateterismo

Esta clase incluye instrumentos accionados manualmente que presentan una serie de ranuras profundas estriadas horizontal, vertical o transversalmente con bordes cortantes, que están separadas por áreas pulidas con chorro de arena o lisas restringidas o incluso instrumentos que están completamente pulidos con chorro de arena. Tal como se utiliza en la presente memoria, el término “profundo” indica una profundidad general que oscila entre aproximadamente 0.12 mm y 0.8 mm. Los instrumentos de esta clase incluyen una sección transversal generalmente circular, y una punta cónica que puede ser cortante o no cortante.

Los vástagos de estos instrumentos oscilan entre el n.º 6 y 20. Los vástagos pueden estar realizados a partir de acero inoxidable, y oscilan entre el n.º 6 y 20. Los vástagos pueden estar realizados alternativamente a partir de NiTi, y oscilan entre el n.º 20 y 40. Los vástagos de todos estos instrumentos presentan un ahusamiento de aproximadamente el 0%, 1%, 2% y 4%, y una longitud que oscila entre aproximadamente 12 mm y 32 mm (figura 6). Las realizaciones preferidas de los instrumentos de esta clase que proporcionan resultados óptimos son aquellos de acero inoxidable con n.ºs 10, 15 y 20, con un ahusamiento del 2% aproximadamente. Estas realizaciones preferidas incluyen instrumentos que están realizados a partir de NiTi, n.º 20, con un ahusamiento del vástago del 4% aproximadamente.

Los instrumentos de esta 1ª categoría se describirán ahora haciendo referencia a las figuras 1 a 6. La figura 1A es una ilustración esquemática de un instrumento accionado manualmente a modo de ejemplo (o lima) 100 para su utilización como un instrumento de la primera categoría, primera clase. El instrumento 100 incluye generalmente un vástago alargado, ahusado 105 con ranuras superficiales estriadas horizontalmente 110 con bordes ligeramente cortantes que están separadas por áreas lisas 111.

En una forma de realización a título de ejemplo, las ranuras 110 forman unas estriaciones lineales horizontales que presentan aproximadamente 1 mm de ancho. Debe entenderse que las ranuras 110 podrían asumir otros patrones diferentes. La anchura de cada área lisa 111 varía entre aproximadamente 2 mm y 3 mm.

El instrumento 100 incluye además una punta 120 y un mango 125. La punta 120 puede ser cortante o no cortante, biselada o no biselada, dependiendo de la aplicación deseada. El mango 125 sujeta un extremo del vástago 105, y permite que un endodoncista sostenga de manera segura y ergonómica el instrumento 100 mientras realiza el tratamiento. Debe entenderse que el instrumento 100 puede ser alternativamente eléctricamente giratorio, en cuyo caso el mango 125 es reemplazado por una superficie de contacto o mango apropiado que conecta el vástago 105 con una fuente rotativa externa (no mostrada), tal como se conoce o está disponible en el campo.

El vástago 105 puede estar realizado a partir de cualquier material adecuado, incluyendo, pero sin limitarse a acero inoxidable o NiTi (níquel-titanio). El vástago 105 puede presentar un ahusamiento constante o variable a lo largo de su longitud axial, comprendido entre aproximadamente el 0% y el 4%, una longitud que oscila entre aproximadamente 12 mm y 32 mm y una anchura que oscila entre aproximadamente n.º 10 y 25.

5

La figura 1B ilustra otro instrumento 150 para su utilización como un instrumento de la primera categoría, segunda clase. El instrumento 150 puede utilizarse también como un instrumento de la segunda o tercera categoría, tal como se explica en la presente memoria.

10

El instrumento 150 presenta un diseño y una construcción generalmente similares al instrumento 100 de la figura 1A, y comprende un vástago 155 alargado ahusado con unas ranuras 160 profundas estriadas horizontalmente con unos bordes cortantes que están separadas por áreas lisas restringidas 161. En una forma de realización a modo de ejemplo, las ranuras 160 forman unas estriaciones lineales horizontales que presentan de aproximadamente 2 a 3 mm de ancho. Debe entenderse que las ranuras 160 podrían asumir otros patrones. La anchura de cada área lisa 161 es de aproximadamente 1 mm.

15

El instrumento 150 incluye además una punta cortante o no cortante 120 y un mango 125, cuyo diseño y función se explicaron anteriormente en relación con el instrumento 100.

20

Debe entenderse que estos instrumentos 100, 150 pueden modificarse, tal como se explica en la presente memoria, para su utilización como instrumentos eléctricamente giratorios.

25

La figura 2 ilustra respectivamente dos instrumentos accionados manualmente 200 (figura 2A) y 250 (figura 2B) a modo de ejemplo que presentan un diseño y una construcción generalmente similares a los instrumentos 100, 150 (respectivamente) de la figura 1. Debe entenderse que estos instrumentos 200, 250 pueden modificarse, tal como se explica en la presente memoria, para su utilización como instrumentos eléctricamente giratorios.

30

El instrumento 200 puede utilizarse como un instrumento de la primera categoría, primera clase. Incluye un vástago alargado, ahusado 205 con unas ranuras 210 superficiales estriadas verticalmente con bordes ligeramente cortantes que están separadas por áreas lisas 211. En una forma de realización a modo de ejemplo, las ranuras 210 forman estriaciones lineales verticales que presentan aproximadamente 1 mm de anchura. Las áreas lisas 211 separan las ranuras 210 a una distancia de aproximadamente 2 a 3 mm.

35

El instrumento 200 incluye además una punta cortante o no cortante 220 y un mango 125, que son respectivamente similares a la punta 120 y el mango 125 del instrumento 100 de la figura 1A.

40

El instrumento 250 de la figura 2B puede utilizarse como un instrumento de la primera categoría, segunda clase. Puede utilizarse también como un instrumento de la segunda o tercera categoría, tal como se explica en la presente memoria. El instrumento 250 incluye un vástago alargado, ahusado 255 que presenta ranuras profundas estriadas verticalmente 260 con bordes cortantes que están separadas por áreas lisas restringidas 261. En una realización a modo de ejemplo, las ranuras 260 forman unas estriaciones lineales verticales que presentan de aproximadamente 2 a 3 mm de anchura. Las áreas lisas 261 separan las ranuras 260 a una distancia de aproximadamente 1 mm.

45

El instrumento 250 incluye además una punta cortante o no cortante 220 y un mango 125, que son respectivamente similares a la punta 120 y el mango 125 del instrumento 150 de la figura 1B.

50

La figura 3 ilustra respectivamente dos instrumentos accionados manualmente 300 (figura 3A) y 350 (figura 3B) a modo de ejemplo que presentan, en general, un diseño y una construcción respectivamente similares a los instrumentos 100, 150 de la figura 1 y 200, 250 de la figura 2. Debe entenderse que estos instrumentos 300, 350 pueden modificarse, tal como se explica en la presente memoria, para su utilización como instrumentos eléctricamente giratorios.

55

El instrumento 300 puede utilizarse como un instrumento de la primera categoría, primera clase. Incluye un vástago 305 alargado, ahusado con ranuras superficiales estriadas transversalmente 310 con bordes ligeramente cortantes que están separadas por áreas lisas 311. En una forma de realización a modo de ejemplo, las ranuras 310 forman estriaciones transversalmente lineales que presentan aproximadamente 1 mm de anchura. Las áreas lisas 311 separan las ranuras 310 a una distancia de aproximadamente 2 mm a 3 mm.

60

El instrumento 300 incluye además una punta cortante o no cortante 320 y un mango 125, que son respectivamente similares a la punta 120 y el mango 125 del instrumento 100 de la figura 1A.

65

El instrumento 350 de la figura 3B puede utilizarse también como un instrumento accionado manualmente de la primera categoría, segunda clase. Puede utilizarse también como un instrumento de la segunda o tercera categoría, tal como se explica en la presente memoria. El instrumento 350 incluye un vástago alargado, ahusado 355 con unas ranuras 360 profundas estriadas transversalmente con bordes cortantes que están separadas por

unas áreas 361 lisas restringidas. En una forma de realización a modo de ejemplo, las ranuras 360 forman estriaciones transversalmente lineales que presentan de aproximadamente 2 a 3 mm de anchura. Las áreas lisas 361 separan las ranuras 360 a una distancia de aproximadamente 1 mm.

- 5 El instrumento 350 incluye además una punta cortante o no cortante 320 y un mango 125, que son respectivamente similares a la punta 120 y el mango 125 del instrumento 150 de la figura 1B.

10 La figura 4 ilustra un instrumento accionado manualmente a modo de ejemplo 400 que es generalmente similar en diseño y construcción al instrumento 300 de la figura 3A. Debe entenderse que el instrumento 400 puede modificarse, tal como se explica en la presente memoria, para su utilización como un instrumento eléctricamente giratorio.

15 El instrumento 400 puede utilizarse como un instrumento de la primera categoría, primera clase. Incluye un vástago alargado, ahusado 405 con ranuras superficiales estriadas transversalmente 410 con unos bordes ligeramente cortantes que están separadas por áreas lisas 411, según una realización preferida de la presente invención. En una forma de realización a modo de ejemplo, las ranuras 410 forman unas estriaciones transversalmente lineales, cortas que presentan aproximadamente 1 mm de anchura. La distancia entre dos ranuras consecutivas 410 puede ajustarse de modo que pueda ser o bien fija o bien variable, a lo largo de la longitud axial del vástago 405. Como ejemplo solo, la separación de las ranuras 410 (que constituye la anchura de las áreas lisas 411) puede variar entre aproximadamente 2 mm y 3 mm.

El instrumento 400 incluye además una punta cortante biselada, puntiaguda 420 y un mango 125.

25 La figura 5 ilustra un instrumento 500 accionado manualmente a modo de ejemplo que es generalmente similar en diseño y construcción al instrumento 300 de la figura 3A. Debe entenderse que el instrumento 500 puede modificarse, tal como se explica en la presente memoria, para su utilización como un instrumento eléctricamente giratorio.

30 El instrumento 500 puede utilizarse como instrumento de la primera categoría, primera clase. Incluye un vástago 505 alargado ahusado con unas ranuras 510 superficiales estriadas transversalmente con unos bordes ligeramente cortantes que están separadas por unas áreas rugosas 511, según una forma de realización preferida de la presente invención. En una forma de realización a modo de ejemplo, las ranuras 510 forman estriaciones transversalmente lineales, cortas.

35 En la realización más preferida, las áreas rugosas 511 están formadas por pulido con chorro de arena. El instrumento 500 incluye además una punta cortante o no cortante 520 y un mango 125.

40 La figura 6 ilustra un instrumento accionado manualmente a modo de ejemplo 600 que es generalmente similar en diseño y construcción al instrumento 350 de la figura 3B. Debe entenderse que el instrumento 600 puede modificarse, tal como se explica en la presente memoria, para su utilización como un instrumento eléctricamente giratorio.

45 El instrumento 600 puede utilizarse como un instrumento de la primera categoría, segunda clase. Incluye un vástago alargado, ahusado 605 con unas ranuras 610 profundas estriadas transversalmente con bordes cortantes que están separadas por unas áreas lisas restringidas 611. En una forma de realización a modo de ejemplo, las ranuras 610 forman estriaciones transversalmente lineales, cortas que presentan de aproximadamente 2 a 3 mm de anchura. La distancia de separación entre las ranuras 610 puede ajustarse de modo que puede ser o bien fija o bien variable, a lo largo de la longitud axial del vástago 605. Como ejemplo solo, la separación de las ranuras 610 (que constituye la anchura de las áreas lisas 611) es de 1 mm.

50 El instrumento 600 incluye además una punta cortante o no cortante, puntiaguda 620 y un mango 125.

2ª Categoría: Instrumentos para penetrar conductos radiculares finos y curvos

55 Tal como se ilustra en la figura 7, esta categoría comprende instrumentos rotativos accionados eléctricamente (por ejemplo, 700) que están preferentemente (pero no exclusivamente) realizados por ejemplo a partir de NiTi, de desde el n.º 10 hasta 20, con un vástago 705 que presenta un ahusamiento de aproximadamente el 2%. Aunque se muestra que el instrumento 700 ilustrado incluye una serie de ranuras transversales, profundas, estriadas 710 con bordes cortantes, debe entenderse que otras realizaciones pueden incluir alternativamente una serie de ranuras profundas, estriadas horizontal o verticalmente con bordes cortantes, que están separadas por áreas restringidas o bien lisas o bien rugosas (es decir, pulidas con chorro de arena) 711, o incluso instrumentos que están completamente pulidos con chorro de arena.

65 El vástago 705 del instrumento 700 presenta una sección transversal generalmente circular, y una punta cortante o no cortante cónica 720, con una longitud que oscila entre aproximadamente 21 y 32 mm. La sección transversal circular y la punta cónica 720 del vástago 705 ayudan a crear un espacio alrededor del/de los segmento(s) de los

instrumentos fracturados que están alojados dentro del conducto radicular, permitiendo por tanto que los instrumentos de la 1ª categoría, 1ª clase rodeen el/los segmento(s) fracturado(s) alojado(s).

Un mango 725 sujeta el vástago 705 a una fuente motorizada externa (no mostrada).

3ª Categoría: Instrumentos que pueden utilizarse para ampliar y dar forma a los conductos radiculares

Tal como se ilustra en la figura 8, esta categoría comprende instrumentos rotativos accionados eléctricamente (por ejemplo, 800) de NiTi de desde el n.º 20 hasta 40, con un vástago 805 que presenta una sección transversal generalmente circular. Aunque se muestra que el instrumento 800 ilustrado incluye una punta cortante o no cortante cónica 820, con una serie de dientes de sierra 810 que están separados por áreas lisas restringidas 811, debe entenderse que otras formas de realización pueden incluir además ranuras estriadas horizontal, vertical o transversalmente.

La configuración de los dientes de sierra expulsa los residuos dentales del conducto radicular y reduce la fuerza de frotamiento del instrumento sobre las paredes del conducto radicular, especialmente cuando se utilizan limas de los n.ºs 20 a 40, evitando por tanto que el conducto radicular se agriete.

El ahusamiento del vástago 805 oscila entre aproximadamente el 4% y el 10%, y presenta una longitud de aproximadamente 21 mm a 32 mm.

Es importante observar que los vástagos de los instrumentos en las tres categorías precedentes pueden estar o no pulidos con chorro de arena. También merece la pena indicar que los instrumentos de las tres categorías anteriores penetran satisfactoriamente hipercalcificaciones radiculares que se forman en el conducto radicular. Además, un instrumento de lima n.º 20 con un ahusamiento del 4% y un instrumento de lima n.º 17 con un ahusamiento del 4%, han mostrado una utilidad notable en la creación de un espacio alrededor de fragmentos fracturados, alojados de instrumentos previamente utilizados, de modo que los instrumentos de la 1ª categoría, 1ª clase pueden utilizarse con el fin de rodear estos instrumentos fracturados.

Las formas de realización alternativas que se contemplan incluyen, pero no se limitan a los siguientes instrumentos accionados manualmente y accionados eléctricamente:

las figuras 9A, 9B ilustran un instrumento accionado eléctricamente 900 y un instrumento accionado manualmente 950 que presenta un diseño y una función generalmente similares al instrumento accionado eléctricamente 900, y por tanto solo se describirá un instrumento en detalle. El instrumento accionado eléctricamente 900 incluye generalmente un vástago alargado, ahusado 905 que define una sección cilíndrica superior 910 y una sección inferior de forma espiral (o helicoidal) 915.

La sección cilíndrica 910 incluye, en su extremo superior, una punta 920 que puede ser cortante o no cortante, dependiendo de la aplicación deseada. Mientras que en esta ilustración particular la sección cilíndrica 910 se ilustra como una superficie rugosa, debe entenderse que la sección cilíndrica 910 podría incluir ranuras estriadas con bordes cortantes separadas por áreas lisas o pulidas con chorro de arena. La longitud del vástago 905 oscila preferentemente entre aproximadamente 12 mm y 32 mm, y su anchura está comprendida preferentemente entre el n.º 10 y 40. El ahusamiento del instrumento oscila preferentemente entre aproximadamente el 2% y el 10%. En una forma de realización preferida, todo el vástago 905 del instrumento 900 está pulido con chorro de arena.

La sección 910 está destinada a penetrar los bloqueos del conducto radicular, mientras que la sección 915 sirve para desbridar y dar forma a la trayectoria abierta.

El instrumento 900 incluye además un mango 925 que sujeta un extremo del vástago 905, y que permite que un endodoncista conecte el instrumento 900 a una fuente rotativa externa (no mostrada), tal como se conoce o está disponible en el campo. De manera similar, el instrumento 950 incluye además un mango manual 955 que sujeta un extremo del vástago 905, y que permite que un endodoncista sostenga de manera segura y ergonómica el instrumento 950 mientras realiza manualmente el tratamiento.

Las figuras 10A, 10B ilustran un instrumento accionado eléctricamente 1000, según la presente invención, y un instrumento accionado manualmente 1050, también según la presente invención, que presenta un diseño y una función generalmente similares al instrumento accionado eléctricamente 1000, y por tanto solo se describirá un instrumento en detalle. El instrumento accionado eléctricamente 1000 incluye generalmente un vástago alargado, ahusado 1005 que define una pluralidad de secciones cilíndricas rugosas 1010, 1011, 1012, que están separadas por una pluralidad de secciones de forma espiral (o helicoidal) 1015, 1016.

La sección cilíndrica 1010 del instrumento 1000 comprende ranuras estriadas con bordes cortantes separadas por áreas lisas o pulidas con chorro de arena e incluye, además, en su extremo más delantero, una punta 1020 que puede ser cortante o no cortante, dependiendo de la aplicación deseada. La longitud del vástago 1005 oscila

entre aproximadamente 12 mm y 32 mm, y su anchura varía preferentemente de desde el n.º 10 hasta 40. El ahusamiento del instrumento oscila preferentemente entre aproximadamente el 2% y el 10%. En una realización preferida, todo el instrumento estará pulido con chorro de arena.

5 La sección 1010 está destinada a penetrar en bloqueos del conducto radicular mientras que la sección 1015 sirve para desbridar y dar forma a la trayectoria abierta.

10 Los instrumentos según la presente invención, ilustrados en la figura 10, proporcionan mejores resultados de penetración que los instrumentos de la figura 9. Se prefieren en caso de hipercalcificaciones duras y pasta resistente.

15 Las figuras 11A, 11B ilustran respectivamente un instrumento accionado eléctricamente 1100 y un instrumento accionado manualmente 1150 que presenta un diseño y una función generalmente similares al instrumento accionado eléctricamente 1100, y por tanto solo se describirá un instrumento en detalle. El instrumento accionado eléctricamente 1100 incluye generalmente un vástago alargado, ahusado 1105 que define una pluralidad de secciones cilíndricas rugosas 1110, 1111, que están separadas por una pluralidad de secciones de forma espiral (o helicoidal) 1115, 1116, 1117.

20 La sección espiral 1115 del instrumento 1100 incluye, además, en su extremo más delantero, una punta 1120 que puede ser cortante o no cortante, dependiendo de la aplicación deseada. La longitud del vástago 1105 oscila entre aproximadamente 12 mm y 32 mm, y su anchura varía preferentemente de desde el n.º 10 hasta 40. El ahusamiento del instrumento oscila preferentemente entre aproximadamente el 2% y el 10%.

25 En la forma de realización a modo de ejemplo de la figura 11, las secciones cilíndricas 1110, 1111 pueden estar estriadas con ranuras con bordes cortantes separadas por áreas lisas o pulidas con chorro de arena. En una realización preferida, todo el instrumento estará pulido con chorro de arena.

30 Las figuras 12A, 12B ilustran aun otras formas de realización alternativas de un instrumento accionado eléctricamente 1200 y un instrumento accionado manualmente 1250, que presentan respectivamente un diseño y una función generalmente similares a los instrumentos 1000, 1050 de las figuras 10A, 10B.

35 El instrumento accionado eléctricamente 1200 incluye generalmente un vástago alargado, ahusado 1205 que define una pluralidad de secciones cilíndricas rugosas 1210, 1211, 1212, que están separadas por una pluralidad de secciones de forma espiral (o helicoidal) 1215, 1216. La sección cilíndrica 1210 del instrumento 1200 incluye, además, en su extremo más delantero, una punta 1220 que puede ser cortante o no cortante, dependiendo de la aplicación deseada. La longitud del vástago 1205 está comprendida entre aproximadamente 12 mm y 32 mm, y su anchura está comprendida preferentemente entre el n.º 10 y 40. El ahusamiento del instrumento está comprendido preferentemente entre aproximadamente el 2% y el 10%.

40 En la forma de realización a modo de ejemplo de la figura 12, las secciones cilíndricas 1210, 1211, 1212 pueden estar estriadas con ranuras con bordes cortantes separadas por áreas lisas o pulidas con chorro de arena, mientras que las secciones espirales pueden estar de manera similar pulidas con chorro de arena.

45 Habiendo descrito los instrumentos a modo de ejemplo plasmados por la presente invención, se describirán ahora los métodos de utilización de estos instrumentos en más detalle, en relación con los dibujos, particularmente las figuras 13 a 18.

50 Métodos de utilización de los instrumentos en el tratamiento de conductos radiculares que no forman parte de la presente invención

El nuevo método de tratamiento del conducto radicular tiene como objetivo general rodear obstrucciones radiculares que resultan de instrumentos fracturados y penetrar hipercalcificaciones, rodear salientes dentales, penetrar pasta resistente, conductos radiculares curvos y otras obstrucciones que resultan de un tratamiento radicular previo. Más específicamente, los siguientes métodos de tratamiento a modo de ejemplo que no forman parte de la presente invención se describirán ahora en más detalle:

I - Método de tratamiento de un conducto radicular que no presenta signos de una trayectoria resistiva, obstrucción, o bloqueo.

60 II - Método de rodeo de obstrucciones radiculares que resultan de instrumentos fracturados.

III - Método de penetración de obstrucciones radiculares que resultan de hipercalcificación.

65 IV - Método de penetración de obstrucciones radiculares que resultan de conductos radiculares curvos.

V - Método de rodeo de obstrucciones radiculares que resultan de un saliente.

VI -Método de penetración de obstrucciones radiculares que resultan de un tratamiento del conducto radicular previo.

5 I - Método de tratamiento de un conducto radicular que no presenta signos de una trayectoria resistiva, obstrucción o bloqueo que no forma parte de la presente invención

10 La figura 13 comprende las figuras 13A, 13B, 13C y 13D e ilustra un diente a modo de ejemplo 1300 que no presenta signos de una trayectoria resistiva, obstrucción o bloqueo. Con referencia adicional a la figura 18, se realiza un método de tratamiento de endodoncia 1800 según las siguientes etapas:

15 Tal como se ilustra en la figura 13A, el endodoncista comienza, en la etapa 1810 de la figura 18, a ampliar el conducto radicular 1312 utilizando selectiva y secuencialmente los instrumentos (indicados con la referencia numérica 1320) de la 1ª categoría, 2ª clase (por ejemplo, las figuras 1B, 2B, 3B y 6), comenzando, por ejemplo, con un instrumento manual n.º 8 que presenta un ahusamiento del 2% aproximadamente, en orden creciente hasta el n.º 15 con un ahusamiento del 2% aproximadamente (1ª categoría, 2ª clase), ejerciendo una fuerza manual con una rotación de 90 grados en sentido horario a lo largo de la flecha F, con el fin de alcanzar el ápice 1333 del conducto radicular 1312.

20 Tal como se ilustra en la etapa 1820 de la figura 18, el endodoncista amplía además el conducto radicular 1312 utilizando, por ejemplo, un instrumento eléctricamente giratorio (indicado con la referencia numérica 1330) seleccionado de la 2ª categoría (por ejemplo, figura 7), comenzando con el n.º 10 que presenta un ahusamiento del 2% aproximadamente, en un orden creciente hasta el n.º 20, a lo largo de la flecha F con el fin de alcanzar el ápice del conducto radicular 1333.

25 Tal como se ilustra en la etapa 1830 de la figura 18 y en la figura 13B, el endodoncista continúa ampliando el conducto radicular 1312 utilizando, por ejemplo, un instrumento eléctricamente giratorio 1320, que se selecciona de la 3ª categoría (por ejemplo, figura 8), comenzando con un instrumento de desde el n.º 20 hasta n.º 25 con un ahusamiento del 4% aproximadamente hasta el n.º 25 con un ahusamiento del 6% aproximadamente siempre que sea posible, con el fin de alcanzar el ápice 1333 del conducto radicular 1312. En una realización preferida, puede utilizarse un instrumento con el n.º 20 que presenta un ahusamiento del 4% aproximadamente.

30 Tal como se ilustra en la etapa 1840 y también en la figura 13C, tras la finalización de la etapa 1830 tal como se describió anteriormente, el endodoncista despeja el conducto radicular ensanchado 1312 de cualquier residuo, tal como se conoce en el campo, en la preparación para la etapa de obturación final.

35 Tal como se ilustra en la etapa 1850 y también en la figura 13D, el endodoncista obtura el conducto radicular 1312 con el material de relleno apropiado 1350, tal como se conoce en el campo.

40 II - Método de rodo de obstrucciones radiculares que resultan de instrumentos fracturados que no forma parte de la presente invención

45 Con referencia a la figura 14, comprende las figuras 14A, 14B, 14C, 14D, 14E y 14F, e ilustra un diente a modo de ejemplo 1400 que presenta un conducto radicular 1412 dentro del cual está alojada una obstrucción, tal como un fragmento 1410 de un instrumento fracturado (tal como una lima) mediante un tratamiento del conducto radicular previo. Con referencia adicional a las figuras 19A y 19B, el método de tratamiento 1900 se realiza según las siguientes etapas:

50 Tal como se ilustra adicionalmente en la figura 14A, en la etapa 1910 de la figura 19A, el endodoncista amplía el conducto radicular 1412 utilizando selectiva y secuencialmente los instrumentos (indicados con la referencia numérica 1420) de la 1ª categoría, 2ª clase (por ejemplo, figuras 1B, 2B, 3B y 6), comenzando, por ejemplo, con un instrumento manual n.º 8 que presenta un ahusamiento del 2% aproximadamente, en orden creciente hasta el n.º 15 con un ahusamiento del 2% aproximadamente (1ª categoría, 2ª clase), ejerciendo una fuerza manual con una rotación de 90 grados en sentido horario a lo largo de la flecha F, con el fin de alcanzar el instrumento fracturado 1410 del conducto radicular 1412.

60 Tal como se ilustra en la etapa 1920 de la figura 19A y también en la figura 14B, el endodoncista amplía adicionalmente el conducto radicular 1412 utilizando, por ejemplo, un instrumento eléctricamente giratorio (indicado con la referencia numérica 1430) seleccionado de la 2ª categoría (por ejemplo, figura 7), comenzando con el n.º 10 que presenta un ahusamiento del 2% aproximadamente, en un orden creciente hasta el n.º 20, con el fin de alcanzar el instrumento fracturado en el conducto radicular 1412.

65 Tal como se ilustra en la etapa 1930 de la figura 19A y también en la figura 14B, el endodoncista continúa ampliando el conducto radicular 1412 utilizando, por ejemplo, un instrumento eléctricamente giratorio (indicado con la referencia numérica 1430) seleccionado de la 3ª categoría (por ejemplo, figura 8), comenzando con un instrumento de desde el n.º 20 hasta n.º 25 con un ahusamiento del 4% aproximadamente hasta el n.º 25 con un ahusamiento

del 6% aproximadamente siempre que sea posible. En una realización preferida, puede utilizarse un instrumento con el n.º 20 que presenta un ahusamiento del 4% aproximadamente para alcanzar el instrumento fracturado en el conducto radicular 1412.

- 5 Para casos relativamente simples, cada nuevo instrumento (ya esté accionado manual o eléctricamente) es capaz de rodear la obstrucción tras ampliar el conducto radicular 1412 según las etapas anteriores 1910, 1920 y 1930.

10 Sin embargo, para casos más complejos, y tal como se ilustra mediante la etapa 1940 de la figura 19A y la figura 14C, el endodoncista reanuda el procedimiento 1900 grabando un corte 1444 al lado de la obstrucción 1410, utilizando nuevos instrumentos manuales, seleccionados por ejemplo de la 1ª categoría, 1ª clase, y preferentemente realizados a partir de NiTi, n.º 20, con un ahusamiento del 4% aproximadamente y una punta cortante (por ejemplo, 120, 220, 320, 520 o en última instancia 420). El endodoncista comienza ejerciendo una fuerza manual con una rotación de 90 grados en sentido horario, y luego retira el instrumento ejerciendo una rotación en sentido antihorario del mismo ángulo, a lo largo de la flecha de rotación M. La superficie de sección transversal relativamente grande de la punta cortante 120, 220, 320, 520 o en última instancia 420 evita abrir un conducto falso cuando se ejerce una fuerza manual relativamente alta.

20 El endodoncista amplía entonces el corte 1444 para dar una trayectoria inicial utilizando un instrumento manual (también indicado mediante la referencia numérica 1440) seleccionado, por ejemplo, de la 1ª categoría, 1ª clase, y preferentemente realizado a partir de NiTi, n.º 20 con un ahusamiento del 4% aproximadamente y una punta no cortante (por ejemplo, 1633 B), ejerciendo una fuerza manual con una rotación de 90 grados en sentido horario a lo largo de la flecha F, con el fin de conservar la trayectoria inicial 1444.

25 Tal como se ilustra adicionalmente en la figura 14D, y con el fin de penetrar adicionalmente el conducto obstruido a través de la trayectoria inicial abierta 1444, el endodoncista utiliza, en la etapa 1960 de la figura 19B, un instrumento manual 1450 seleccionado, por ejemplo, de la 1ª categoría, 1ª clase, y preferentemente de acero inoxidable, n.º 20, que presenta un ahusamiento del 2% aproximadamente con una punta cortante (por ejemplo, 1633 A), para grabar un nuevo corte 1445, adyacente a la obstrucción 1410, ejerciendo una fuerza manual con una rotación de 90 grados en sentido horario a lo largo de la flecha F.

30 Después de eso, el endodoncista utiliza preferentemente, en la etapa 1970 de la figura 19B, para ampliar manualmente el corte recién abierto 1445 utilizando un instrumento (todavía indicado mediante 1450) seleccionado, por ejemplo, de la 1ª categoría, 1ª clase, y preferentemente de acero inoxidable, n.º 20, que presenta un ahusamiento del 2% aproximadamente con una punta no cortante (por ejemplo, 1633 B).

35 El endodoncista continúa ampliando la nueva trayectoria 1445 utilizando un instrumento manual (todavía indicado mediante 1450) seleccionado, por ejemplo, de la 1ª categoría, 1ª clase, y preferentemente de NiTi, n.º 20, que presenta un ahusamiento del 4% aproximadamente con una punta cortante (por ejemplo, 1633 A), seguido por el n.º 20 que presenta un ahusamiento del 4% aproximadamente con una punta no cortante (por ejemplo, 1633 B), con el fin de conservar la nueva trayectoria 1445.

45 En caso de que el endodoncista encuentre dificultad en la penetración del conducto radicular 1412, y siempre que sea adecuado, el endodoncista puede utilizar un instrumento manual 1440 (figura 14C) seleccionado, por ejemplo, de la 1ª categoría, 1ª clase, y preferentemente de acero inoxidable, n.º 20, que presenta un ahusamiento del 2% aproximadamente con una punta cortante (por ejemplo, 1633 A), seguido por el n.º 20 que presenta un ahusamiento del 2% aproximadamente con una punta no cortante (por ejemplo, 1633 B).

50 Alternativamente, el endodoncista puede utilizar un instrumento manual 1450 (figura 14D) seleccionado, por ejemplo, de la 1ª categoría, 1ª clase, y preferentemente de acero inoxidable, n.º 15, que presenta un ahusamiento del 2% aproximadamente con una punta cortante (por ejemplo, 1633 A) con el fin de crear un nuevo corte. Esta etapa va seguida entonces por la utilización de un instrumento manual seleccionado, por ejemplo, de la 1ª categoría, 1ª clase, y preferentemente de acero inoxidable, n.º 15, que presenta un ahusamiento del 2% aproximadamente con una punta no cortante (por ejemplo, 1633 B), con el fin de conservar la trayectoria recién abierta 1445.

55 En el caso de que los instrumentos a los que se hace referencia conjuntamente mediante 1450 no puedan abrir o ampliar la trayectoria requerida 1445, el endodoncista utiliza un instrumento más pequeño preferentemente de acero inoxidable, en la misma secuencia que se describió anteriormente, hasta que se alcanza el ápice 1466 del conducto radicular 1412 (etapa 1980), tal como sigue: la trayectoria 1445 se amplía manualmente, en la etapa 1970, utilizando instrumentos de acero inoxidable accionados manualmente de manera secuencial con puntas cortantes y no cortantes de desde el n.º 8 o 10 hasta el n.º 20 de un ahusamiento del 2% aproximadamente (1ª categoría, 1ª clase). La introducción del instrumento con una punta cortante va seguida por la utilización del mismo instrumento con una punta no cortante. Alternativamente, puede utilizarse el instrumento de NiTi 1450, n.º 20 con un ahusamiento del 4% aproximadamente (1ª categoría, 1ª clase), en primer lugar con el instrumento 1450 que presenta una punta cortante (por ejemplo, 1633 A), luego con el instrumento 1450 que presenta una punta no cortante (por ejemplo, 1633 B).

El endodoncista comienza en la etapa 1980 con los instrumentos accionados eléctricamente de la 1ª categoría, 1ª clase, que están preferentemente realizados a partir de NiTi, y que presentan una punta no cortante (por ejemplo, 1633 B), en un orden creciente comenzando por la utilización del instrumento n.º 10 con un ahusamiento del 2% aproximadamente hasta que se alcanza el n.º 20 de un ahusamiento del 2% aproximadamente.

Entonces, el endodoncista contenía con instrumentos accionados eléctricamente de la 2ª categoría, que están preferentemente realizados a partir de NiTi, y que presentan una punta no cortante (por ejemplo, 1633 B), en un orden creciente de instrumentos desde el n.º 20 hasta el n.º 25 que presentan un ahusamiento del 2% aproximadamente.

Finalmente, el endodoncista completa la ampliación de la trayectoria 1445 con instrumentos accionados eléctricamente de la 3ª categoría, que están preferentemente realizados a partir de NiTi, y que presentan una punta no cortante (por ejemplo, 1633 B), concretamente el instrumento n.º 20 o 25 que presenta un ahusamiento del 4% aproximadamente.

Debe indicarse que la utilización de limas (o instrumentos) que presentan una punta biselada se recomienda solo en el caso de que los instrumentos mencionados anteriormente no puedan grabar un corte o trayectoria adyacente al instrumento fracturado 1410, particularmente en casos de hipercalcificaciones difíciles o en el caso de que la sección transversal del instrumento fracturado 1410 sea relativamente grande.

Tal como se ilustra en la etapa 1990 y también en la figura 14E, tras la finalización de la etapa 1980 tal como se describió anteriormente, el endodoncista despeja el conducto radicular ensanchado 1445 de cualquier residuo, tal como se conoce en el campo, en la preparación para la etapa de obturación final.

Tal como se ilustra en la etapa 1999 y también en la figura 14F, el endodoncista obtura el conducto radicular 1445 con el material de relleno apropiado 1446, tal como se conoce en el campo. Debe indicarse que la obturación puede realizarse con o sin la eliminación del fragmento 1410 del instrumento fracturado.

Aunque la técnica convencional describe que la utilización de limas accionadas eléctricamente puede no ser apropiada en el caso del tratamiento de raíces dentales con instrumentos fracturados 1410, la presente invención enseña que es posible alcanzar directamente el ápice 1466, en la etapa 1999, utilizando instrumentos accionados eléctricamente con punta no cortantes, de NiTi, tras la etapa 1970, en un orden creciente de desde el n.º 10 con un ahusamiento del 2% aproximadamente (seleccionados de la 1ª categoría, 1ª clase) hasta el n.º 20 con un ahusamiento del 4% aproximadamente (seleccionados de la 1ª categoría, 1ª clase), seguido por la utilización secuencial de instrumentos seleccionados de las categorías 2ª y 3ª, tal como considere apropiado el endodoncista.

Alternativamente, la presente invención enseña que, en casos menos difíciles, es posible, a partir de la etapa 1950, alcanzar directamente el ápice 1466, etapa 1999, utilizando instrumentos accionados eléctricamente con puntas no cortantes, de NiTi, comenzando por la ampliación de la trayectoria inicial 1444 con el n.º 20 que presenta un ahusamiento del 4% aproximadamente (1ª categoría, 1ª clase); luego utilizando en un orden creciente instrumentos de NiTi con punta no cortante desde el n.º 10 con un ahusamiento del 2% aproximadamente (seleccionados de la 1ª categoría, 1ª clase) hasta el n.º 20 con un ahusamiento del 4% aproximadamente (seleccionados de la 1ª categoría, 1ª clase), seguido secuencialmente por instrumentos seleccionados de las categorías 2ª y 3ª, tal como considere apropiado el endodoncista.

Merece la pena indicar que el conducto radicular se irriga con hipocloruro de sodio y EDTA (ácido etilendiaminatetraacético) en cada etapa relevante del procedimiento 1900.

Las siguientes figuras de rayos X 23A, 23B, 23C, 24A, 24B, 24C, 25A, 25B, 25C, 25D, 26A, 26B, 27A, 27B, 27C, 28A, 28B, 28C, 28D, 29A, 29B, 29C, 30A, 30B, 31A, 31B, 32A, 32B, 32C, 33A, 33B, 33C, 33D, 34, 35, 36A, 36B, 36C, 37A, 37B, 38A y 38B proporcionan ilustraciones de apoyo de este nuevo procedimiento 1900:

La figura 23A muestra una lima rota en el diente n.º 26 que bloquea la totalidad del conducto radicular. La figura 23B muestra el rodeo de la lima rota y la llegada al ápice con el nuevo instrumento según la presente invención. La figura 23C muestra la obturación completamente hermética del conducto radicular tratado.

La figura 24A muestra una lima rota en el diente n.º 46 que bloquea la totalidad del conducto radicular. La figura 24B muestra el rodeo de la lima rota y la perforación de la hipercalcificación y la llegada al ápice con el nuevo instrumento según la presente invención. La figura 24C muestra la obturación completamente hermética del conducto radicular tratado.

La figura 25A muestra una hipercalcificación, un saliente y una lima rota en los conductos mesiales del diente n.º 36. La figura 25B muestra la lima rota. La figura 25C muestra el rodeo de la lima rota, la penetración del saliente y la perforación de la hipercalcificación en el 2º conducto mesial y la llegada al ápice con el nuevo instrumento, según la presente invención. La figura 25D muestra la obturación completamente hermética del conducto radicular tratado.

La figura 26A muestra dos limas fracturadas en el conducto mesiovestibular en el diente n.º 46, que bloquea la totalidad del conducto radicular. La figura 26B muestra el rodeo de las dos limas rotas y la llegada al ápice con el nuevo instrumento según la presente invención.

La figura 27A muestra tres limas rotas en el diente n.º 35 que bloquean la totalidad del conducto radicular. La figura 27B muestra el rodeo de las tres limas rotas y la llegada al ápice con el nuevo instrumento según la presente invención. La figura 27C muestra la obturación completamente hermética del conducto radicular.

La figura 28A muestra una lima rota en el diente n.º 47 que bloquea la totalidad del conducto radicular debido a hipercalcificación. La figura 28B muestra un corte realizado con el nuevo instrumento según la invención, y una segunda lima rota. La figura 28C muestra el rodeo de las dos limas rotas y la perforación de la hipercalcificación y la llegada al ápice con el nuevo instrumento según la presente invención. La figura 28D muestra la obturación completamente hermética del conducto radicular tratado.

Más específicamente, y como ilustración comparativa, en lugar de utilizar los nuevos instrumentos según la invención, se utilizó una lima convencional para ampliar el corte y para rodear la lima rota. Sin embargo, la lima convencional se rompió, tal como se esperaba, mientras que el nuevo instrumento según la invención ha rodeado satisfactoriamente las dos limas rotas, ha perforado la hipercalcificación y ha alcanzado el ápice, sin producir un conducto falso (figura 28C).

La figura 29A muestra dos limas rotas superpuestas en el diente n.º 26 que bloquean el tercer conducto radicular apical. La figura 29B muestra el rodeo de las limas rotas y la llegada al ápice con el nuevo instrumento según la presente invención. La figura 29C muestra la obturación completamente hermética del conducto radicular tratado.

La figura 30A muestra una lima rota en el diente n.º 37 que bloquea el tercer conducto radicular apical. La figura 30B muestra el rodeo de la lima rota y la llegada al ápice con el nuevo instrumento según la presente invención.

La figura 31A muestra un conducto falso y dos limas rotas en el diente n.º 36 que bloquean el ápice del conducto radicular. La figura 31B muestra la evitación del conducto falso y el rodeo de la lima rota y la llegada al ápice con el nuevo instrumento según la presente invención.

La figura 32A muestra una lima rota en el tercer conducto mesial apical del diente n.º 46 que bloquea el ápice. La figura 32B muestra el rodeo de la lima rota y la llegada al ápice con el nuevo instrumento según la presente invención. La figura 32C muestra la obturación completamente hermética del conducto radicular tratado.

III - Método de penetración de obstrucciones radiculares que resultan de hipercalcificaciones que no forma parte de la presente invención

Con referencia a la figura 15, comprende las figuras 15A, 15B y 15C e ilustra un diente 1500 a modo de ejemplo que presenta un conducto radicular 1512 que está bloqueado u obstruido por una hipercalcificación 1510. Con referencia adicional a las figuras 20A, 20B, el método de tratamiento 2000 se realiza según las siguientes etapas:

Tal como se ilustra adicionalmente en la figura 15A, el endodoncista amplía, en la etapa 2010 de la figura 20A, el conducto radicular 1512 del diente 1500 comenzando con un instrumento manual seleccionado de la 1ª categoría, 2ª clase, n.º 8, con un ahusamiento del 2% aproximadamente, en un orden creciente hasta un instrumento seleccionado de la 1ª categoría, 2ª clase, n.º 15, con un ahusamiento del 2% aproximadamente, que ejerce una fuerza manual con una rotación de 90 grados en sentido horario a lo largo de la flecha F, hasta que la punta 1525 del instrumento 1520 alcanza la hipercalcificación 1510.

El endodoncista amplía entonces adicionalmente, en la etapa 2020, el conducto radicular 1512 utilizando instrumentos eléctricamente giratorios 1520 seleccionados de la 2ª categoría, comenzando con el n.º 10 con un ahusamiento del 2% aproximadamente, en un orden creciente hasta el n.º 20 con un ahusamiento del 2% aproximadamente, hasta alcanzar la hipercalcificación.

Todavía en la etapa 2020, el endodoncista continúa ampliando el conducto radicular 1512 utilizando nuevos instrumentos eléctricamente giratorios que se seleccionan de la 3ª categoría, utilizando limas de desde el n.º 20 hasta n.º 25 con un ahusamiento del 4% aproximadamente, hasta el n.º 25 con un ahusamiento del 6% aproximadamente siempre que sea posible. Se obtuvieron resultados positivos con un instrumento del n.º 20 con un ahusamiento del 4% aproximadamente, hasta alcanzar la hipercalcificación 1510.

El endodoncista comienza entonces a perforar la hipercalcificación 1510 en la etapa 2030, para formar una trayectoria inicial 1555 dentro de la misma, utilizando instrumentos de NiTi manuales 1530 seleccionados de la 1ª categoría, 1ª clase, n.º 20 con un ahusamiento del 4% aproximadamente, y una punta cortante 1525. El endodoncista ejerce una fuerza manual con una rotación de 90 grados en sentido horario. El endodoncista retira entonces el instrumento 1530 ejerciendo una rotación en sentido antihorario del mismo ángulo. La superficie de

sección transversal relativamente grande de la punta cortante 1525 evita abrir un conducto falso cuando se ejerce una fuerza manual relativamente alta.

El endodoncista continúa en la etapa 2040 ampliando la trayectoria inicial 1555, utilizando un instrumento de NiTi manual que se selecciona de la 1ª categoría, 1ª clase, n.º 20 que presenta un ahusamiento del 4% aproximadamente con una punta no cortante (por ejemplo, 1633 B), con el fin de conservar la trayectoria inicial abierta 1555.

El endodoncista continúa entonces con la etapa 2050, con el fin de ampliar la trayectoria inicial 1555 y perforar el resto de la hipercalcificación, utilizando un instrumento de acero inoxidable manual seleccionado de la 1ª categoría, 1ª clase, n.º 20, con un ahusamiento del 2% aproximadamente y una punta cortante 1525. Se recomienda continuar ampliando manualmente la trayectoria inicial 1555 utilizando un instrumento de acero inoxidable manual seleccionado de la 1ª categoría, 1ª clase, n.º 20 con un ahusamiento del 2% aproximadamente y una punta no cortante (por ejemplo, 1633 B).

En la etapa 2060, el endodoncista amplía adicionalmente la trayectoria inicial 1555 utilizando en primer lugar un instrumento de NiTi manual seleccionado de la 1ª categoría, 1ª clase, n.º 20, con un ahusamiento del 4% aproximadamente y una punta cortante 1555, y luego utilizando un instrumento de NiTi manual también seleccionado de la 1ª categoría, 1ª clase, n.º 20, con un ahusamiento del 4% aproximadamente y una punta no cortante (por ejemplo, 1633 B), para conservar la trayectoria inicial 1555.

En caso de que el endodoncista encuentre dificultad en la penetración del conducto radicular 1512, se utiliza siempre que sea viable el instrumento de acero inoxidable manual 1540 seleccionado de la 1ª categoría, 1ª clase, n.º 20, con un ahusamiento del 2% aproximadamente y una punta cortante 1525. De lo contrario, el endodoncista utiliza un instrumento de acero inoxidable manual 1540 seleccionado de la 1ª categoría, 1ª clase, n.º 15, con un ahusamiento del 2% aproximadamente y una punta cortante 1525, con el fin de perforar una nueva trayectoria que es adyacente a la trayectoria inicial 1555. Esta etapa va seguida por la utilización de un instrumento de acero inoxidable manual 1540 seleccionado de la 1ª categoría, 1ª clase, n.º 15, con un ahusamiento del 2% aproximadamente y una punta no cortante, con el fin de conservar la nueva trayectoria adyacente. En caso de que los instrumentos 1540 no puedan abrir la trayectoria requerida, el endodoncista utiliza instrumentos de acero inoxidable más pequeños en la misma secuencia hasta alcanzar el ápice 1566 del conducto radicular 1512 (figura 15C).

Una vez ampliada la trayectoria inicial 1555, en la etapa 2060, la trayectoria inicial 1555 se amplía manualmente de manera gradual utilizando secuencialmente instrumentos de acero inoxidable accionados manualmente con puntas cortantes y no cortantes de desde el n.º 8 o 10 hasta el n.º 20 de un ahusamiento del 2% aproximadamente (1ª categoría, 1ª clase). La introducción del instrumento con una punta cortante va seguida por la utilización del mismo instrumento con una punta no cortante. Alternativamente, si es posible, puede introducirse un instrumento de NiTi también seleccionado de la 1ª categoría, 1ª clase, n.º 20 con un ahusamiento del 4% aproximadamente y una punta cortante 1525 seguido por el mismo instrumento con una punta no cortante (por ejemplo, 1633 B).

Una vez que la trayectoria inicial 1555 se ha ampliado hasta las dimensiones deseadas, el endodoncista utiliza entonces, en la etapa 2070, instrumentos de NiTi accionados eléctricamente 1540 seleccionados de la 1ª categoría, 1ª clase, e instrumentos de la 2ª categoría, con una punta no cortante (por ejemplo, 1633 B), seguido por la utilización de instrumentos 1540 de la 3ª categoría, con una punta no cortante. En la realización de esta etapa 2070, el endodoncista utiliza secuencialmente en orden creciente los instrumentos 1540 comenzando con instrumentos seleccionados de la 1ª categoría, 1ª clase, n.º 10 a n.º 20 con un ahusamiento del 2% aproximadamente, y luego instrumentos de desde el n.º 20 hasta el n.º 25 de un ahusamiento del 2% aproximadamente de la 2ª categoría y finalmente un instrumento n.º 20 o 25 con un ahusamiento del 4% aproximadamente de la 3ª categoría en el ápice 1566.

Tal como se ilustra en la etapa 2080 y también en la figura 14E, tras la finalización de la etapa 2070 tal como se describió anteriormente, el endodoncista despeja el conducto radicular ensanchado de cualquier residuo, tal como se conoce en el campo, en la preparación para la etapa de obturación final.

Tal como se ilustra en la etapa 2090 y también en la figura 14F, el endodoncista obtura el conducto radicular con el material de relleno apropiado 1446, tal como se conoce en el campo.

Es posible alcanzar directamente el ápice 1566, tras la etapa 2060, utilizando instrumentos de NiTi accionados eléctricamente seleccionados de la 1ª categoría, 1ª clase con una punta no cortante (por ejemplo, 1633 B), en orden creciente desde el n.º 10 con un ahusamiento del 2% aproximadamente hasta el n.º 20 con un ahusamiento del 4% aproximadamente, seguido por instrumentos de las categorías 2ª y 3ª.

En casos menos difíciles, el endodoncista puede ser capaz de alcanzar directamente el ápice 1566, tras la etapa 2040, utilizando instrumentos de NiTi accionados eléctricamente seleccionados de la 1ª categoría, 1ª clase con una punta no cortante (por ejemplo, 1633 B), comenzando por la ampliación de la perforación con un instrumento n.º 20 que presenta un ahusamiento del 4% aproximadamente. El procedimiento se reanuda utilizando, en orden

creciente, instrumentos seleccionados de la 1ª categoría, 1ª clase, desde el n.º 10 con un ahusamiento del 2% aproximadamente hasta el n.º 20 con un ahusamiento del 4% aproximadamente de la 1ª categoría, 1ª clase con una punta no cortante, seguido por instrumentos con punta no cortante de las categorías 2ª y 3ª, tal como considere apropiado el endodoncista.

Merece la pena indicar que el conducto radicular se irriga con hipocloruro de sodio y EDTA (ácido etilendiaminatetraacético) en cada etapa relevante del procedimiento 2000.

Los siguientes rayos X (figuras 33 a 36) proporcionan ilustraciones de apoyo de este nuevo procedimiento 2000:

La figura 24A muestra una lima rota en el diente n.º 46 que bloquea la totalidad del conducto radicular. La figura 24B muestra el rodeo de la lima rota y la perforación de la hipercalcificación y la llegada al ápice con el nuevo instrumento según la presente invención. La figura 24C muestra la obturación completamente hermética del conducto radicular tratado.

La figura 33A muestra un tratamiento radicular incompleto del diente n.º 35 debido a una hipercalcificación que bloquea el tercer conducto radicular apical. Las figuras 33B, 33C y 33D muestran la perforación de la pasta resistente antigua y la perforación progresiva de la hipercalcificación con el nuevo instrumento alcanzando el ápice.

La figura 34 muestra una obturación completamente hermética del diente n.º 46 tras la perforación de una hipercalcificación y el paso a través de una línea curva acentuada.

La figura 35 muestra una obturación completamente hermética del diente n.º 47 tras la perforación de una hipercalcificación y el paso a través de una línea curva acentuada.

La figura 36A muestra un conducto falso y un tratamiento radicular incompleto del diente n.º 35 debido a una hipercalcificación que bloquea aproximadamente la mitad del conducto radicular. Las figuras 36B y 36C muestran la perforación progresiva de la hipercalcificación con el nuevo instrumento alcanzando el ápice.

IV - Método de penetración de obstrucciones radiculares que resultan de un conducto radicular curvo que no forma parte de la presente invención

Tal como se ilustra en la figura 13, los instrumentos de la presente invención pueden utilizarse para penetrar obstrucciones radiculares que resultan de conductos radiculares curvos. En este caso, pueden utilizarse los instrumentos de la 2ª categoría seguido por los instrumentos de la 3ª categoría, hasta que se alcanza el ápice del conducto radicular, con al menos un instrumento n.º 20 que presenta un ahusamiento del 4% aproximadamente. En caso de dificultad, se utilizan instrumentos seleccionados de la 1ª categoría, 2ª clase, comenzando en orden creciente desde el n.º 8 hasta el n.º 15, con un ahusamiento del 2% aproximadamente seguido por los instrumentos de las categorías 2ª y 3ª.

Los siguientes rayos X (figuras 34, 35) proporcionan ilustraciones de apoyo de este nuevo procedimiento:

La figura 34 muestra una obturación completamente hermética del diente n.º 46 tras la perforación de una hipercalcificación y el paso a través de una línea curva acentuada.

La figura 35 muestra una obturación completamente hermética del diente n.º 47 tras la perforación de una hipercalcificación y el paso a través de una línea curva acentuada.

V - Método de rodear obstrucciones radiculares que resultan de un saliente que no forma parte de la presente invención

Con referencia a la figura 16, comprende las figuras 16A, 16B y 16C e ilustra un diente a modo de ejemplo 1600 que presenta un conducto radicular 1612 que está obstruido por un saliente 1610. Con referencia adicional a las figuras 21A y 21B, el método de tratamiento 2100 se realiza según las siguientes etapas:

Tal como se ilustra adicionalmente en la figura 16A, el endodoncista amplía en la etapa 2110 de la figura 21A el conducto radicular 1612 del diente 1600 utilizando un instrumento manual seleccionado de la 1ª categoría, 2ª clase, n.º 8 con un ahusamiento del 2% aproximadamente, en orden creciente hasta el n.º 15 con un ahusamiento del 2% aproximadamente, con el fin de alcanzar el saliente 1610. Para el fin de ilustración solo, la figura 16A muestra una vista ampliada de una punta cortante 1633A, mientras que la figura 16C muestra una vista ampliada de una punta no cortante 1633B.

El endodoncista, entonces, en la etapa 2120, amplía adicionalmente el conducto radicular 1612 utilizando instrumentos eléctricamente giratorios seleccionados de la 2ª categoría, comenzando con limas n.º 10 y un ahusamiento del 2% aproximadamente, en un orden creciente hasta el n.º 20 con un ahusamiento del 2% aproximadamente, hasta el saliente 1610.

El endodoncista continúa ampliando el conducto radicular 1612 en la etapa 2120, utilizando instrumentos eléctricamente giratorios seleccionados de la 3ª categoría, comenzando con limas n.º 20 a 25 con un ahusamiento del 4% aproximadamente, y continuando con limas n.º 25 con un ahusamiento del 6% aproximadamente, siempre que sea posible, hasta que se alcanza el saliente 1610. Se obtuvieron resultados preferidos con un instrumento n.º 20 con un ahusamiento del 4% aproximadamente.

Una vez que la porción del conducto radicular 1612 hasta el saliente 1610 se ha ensanchado hasta las dimensiones deseadas, el endodoncista continúa en la etapa 2130 creando una trayectoria 1655 a través del saliente 1610 utilizando instrumentos de NiTi manuales 1620 seleccionados de la 1ª categoría, 1ª clase, n.º 20 con un ahusamiento del 4% aproximadamente y una punta cortante 1633, ejerciendo una fuerza manual en un movimiento de vaivén a lo largo de la flecha F. Después de eso, se retira el instrumento 1620. La superficie de sección transversal relativamente grande de la punta cortante 1633A evita abrir un conducto falso cuando se ejerce una fuerza manual relativamente alta.

En la etapa 2140, el endodoncista amplía la trayectoria 1655 utilizando un instrumento de NiTi manual seleccionado de la 1ª categoría, 1ª clase, n.º 20 que presenta un ahusamiento del 4% aproximadamente y una punta no cortante 1633B con el fin de preservar la trayectoria abierta 1655.

En caso de dificultad en la ampliación de la trayectoria 1655, el endodoncista utiliza un instrumento de acero inoxidable manual seleccionado de la 1ª categoría, 1ª clase, n.º 20 que presenta un ahusamiento del 2% aproximadamente con una punta cortante para penetrar el saliente 1610 en un movimiento de vaivén. Después de eso, se recomienza ampliar manualmente la trayectoria recién abierta 1655 utilizando un instrumento de acero inoxidable manual seleccionado de la 1ª categoría, 1ª clase, n.º 20 que presenta un ahusamiento del 2% aproximadamente con una punta no cortante 1633B.

Todavía en la etapa 2140, el endodoncista continúa ampliando la trayectoria 1655 utilizando un instrumento de NiTi manual seleccionado de la 1ª categoría, 1ª clase, n.º 20 que presenta un ahusamiento del 4% aproximadamente y una punta cortante 1633. Puede utilizarse un instrumento de NiTi manual seleccionado de la 1ª categoría, 1ª clase, n.º 20 y un ahusamiento del 4% aproximadamente con una punta no cortante 1633B, con el fin de conservar la trayectoria recién abierta 1655.

En caso de dificultad en la penetración del saliente 1610, el endodoncista utiliza un instrumento de acero inoxidable manual 1620 seleccionado de la 1ª categoría, 1ª clase, n.º 15 que presenta un ahusamiento del 2% aproximadamente y una punta cortante 1633, con el fin de penetrar el saliente 1610. Esta etapa va seguida por la utilización de un instrumento de acero inoxidable manual 1620 seleccionado de la 1ª categoría, 1ª clase, n.º 15 que presenta un ahusamiento del 2% aproximadamente con una punta no cortante 1633B, con el fin de conservar la trayectoria recién abierta 1655. En caso de que los instrumentos 1620 mencionados anteriormente no puedan abrir la trayectoria requerida 1655, el endodoncista puede utilizar instrumentos de acero inoxidable más pequeños 1620 en la misma secuencia hasta alcanzar el ápice 1650.

Todavía en la etapa 2140, el endodoncista amplía adicionalmente la trayectoria abierta 1655 manualmente hasta que se hace posible la introducción de instrumentos de acero inoxidable seleccionados de la 1ª categoría, 1ª clase, n.º 20 con un ahusamiento del 2% aproximadamente (alternativamente instrumento de NiTi n.º 20 con un ahusamiento del 4% aproximadamente) que presentan una punta cortante 1633A y luego una punta no cortante 1633B.

Tal como se ilustra adicionalmente en la figura 16C, una vez que la trayectoria 1655 se ha ampliado hasta las dimensiones deseadas, el endodoncista utiliza entonces, en la etapa 2150, instrumentos de NiTi accionados eléctricamente 1630 seleccionados de la 1ª categoría, 1ª clase, 2ª categoría, con una punta no cortante 1633B, seguido por la utilización de un instrumento con punta no cortante 1630 de la 3ª categoría. En la forma de realización de esta etapa 2150, el endodoncista utiliza secuencialmente, en orden creciente, los instrumentos 1630 comenzando con instrumentos seleccionados de la 1ª categoría, 1ª clase, n.º 10 a n.º 20 con un ahusamiento del 2% aproximadamente, y luego instrumentos de desde el n.º 20 hasta el n.º 25 de la 2ª categoría y finalmente un instrumento n.º 20 o 25 con un ahusamiento del 4% aproximadamente de la 3ª categoría en el ápice 1650.

Tal como se ilustra en la etapa 2160 y también en la figura 14E, tras la finalización de la etapa 2140 tal como se describió anteriormente, el endodoncista despeja el conducto radicular ensanchado de cualquier residuo, tal como se conoce en el campo, en la preparación para la etapa de obturación final.

Tal como se ilustra en la etapa 2170 y también en la figura 14F, el endodoncista obtura el conducto radicular con el material de relleno apropiado 1446, tal como se conoce en el campo.

Según la otra forma de realización de la presente invención, es posible alcanzar directamente el ápice 1650, tras la etapa 2140, utilizando instrumentos accionados eléctricamente seleccionados de la 1ª categoría, 1ª clase, dotados de puntas no cortantes, en un orden creciente desde limas n.º 10 con un ahusamiento del 2%

aproximadamente hasta limas n.º 20 con un ahusamiento del 4% aproximadamente, seguido por instrumentos de las categorías 2ª y 3ª tal como considere apropiado el endodoncista.

Según aún otra forma de realización de la presente invención, en casos menos difíciles, tras ampliar la trayectoria 1655 mediante un instrumento de NiTi manual n.º 20 (1ª categoría, 1ª clase) que presenta un ahusamiento del 4% aproximadamente y una punta no cortante (por ejemplo, 1633 B), el endodoncista puede ser capaz de alcanzar directamente el ápice 1650 utilizando instrumentos de NiTi con punta no cortante accionados eléctricamente, comenzando por la ampliación de la trayectoria 1655 con una lima n.º 20 que presenta un ahusamiento del 4% aproximadamente (1ª categoría, 1ª clase), luego utilizando, en orden creciente, instrumentos con punta no cortante seleccionados de la 1ª categoría, 1ª clase, desde el n.º 10 hasta el n.º 20 que presentan un ahusamiento del 2% aproximadamente y luego n.º 20 con un ahusamiento del 4% aproximadamente (1ª categoría, 1ª clase), y finalmente utilizando instrumentos n.ºs 20 a 25 que presentan un ahusamiento del 2% aproximadamente de la 2ª categoría seguido por instrumentos n.º 20 o 25 que presentan un ahusamiento del 4% de la 3ª categoría.

Merece la pena indicar que el conducto radicular se irriga con hipocloruro de sodio y EDTA (ácido etilendiaminatetraacético) en cada etapa relevante del procedimiento 2100.

Los siguientes rayos X (figuras 25 y 37) proporcionan ilustraciones de apoyo de este nuevo procedimiento 2100:

La figura 25A muestra una hipercalcificación, un saliente y una lima rota en los conductos mesiales del diente n.º 36. La figura 25B muestra la lima rota. La figura 25C muestra el rodeo de la lima rota, la penetración del saliente y la perforación de la hipercalcificación en el 2º conducto mesial y la llegada al ápice con el nuevo instrumento, según la presente invención. La figura 25D muestra la obturación completamente hermética del conducto radicular tratado.

La figura 37A muestra un bloqueo en el conducto mesial del diente n.º 16 debido a un saliente. La figura 37B muestra la eliminación del saliente con el nuevo instrumento alcanzando el ápice.

VI - Método de penetrar obstrucciones radiculares que resultan de un tratamiento del conducto radicular previo, que no forma parte de la presente invención

Con referencia a la figura 17, comprende las figuras 17A y 17B e ilustra un diente 1700 a modo de ejemplo que presenta un conducto radicular 1712 que está bloqueado u obstruido por, por ejemplo, una pasta residual, endurecida 1710 de un tratamiento del conducto radicular previo. Con referencia adicional a las figuras 22A y 22B, el método de tratamiento 2200 se realiza según las siguientes etapas:

Tal como se ilustra adicionalmente en la figura 17A, el endodoncista abre el conducto radicular 1712 en la etapa 2210 de la figura 22A utilizando instrumentos 1720 seleccionados de la 1ª categoría, 2ª clase, comenzando con la lima n.º 10 con un ahusamiento del 2% aproximadamente, con el fin de crear una trayectoria inicial 1733 en la pasta residual existente 1710, utilizando un instrumento 1725 con una punta cortante, hasta una profundidad de aproximadamente 2 mm a 3 mm, utilizando un agente de ablandamiento apropiado.

En la etapa 2220, el endodoncista amplía la trayectoria inicial abierta 1733 con instrumentos 1720 seleccionados de las categorías 2ª y 3ª.

En la etapa 2230, el endodoncista perfora de nuevo la pasta residual 1710, a través de la trayectoria inicial 1733, utilizando un instrumento 1720 seleccionado de la 1ª categoría, 2ª clase, lima n.º 15, hasta una profundidad adicional de aproximadamente 2 mm - 3 mm.

En la etapa 2240, el endodoncista amplía la anchura de la trayectoria inicial 1733 utilizando instrumentos 1720 seleccionados de las categorías 2ª y 3ª.

Con referencia adicional a la figura 17C, y a la etapa 2250 de la figura 22B, el endodoncista perfora de nuevo la trayectoria inicial ensanchada 1733 utilizando un instrumento 1730 seleccionado de la 1ª categoría, 2ª clase, lima n.º 15, con un posible recurso a la lima n.º 10 de la 1ª categoría, 2ª clase, hasta que se alcanza el ápice 1750.

En la etapa 2260, el endodoncista amplía la trayectoria abierta 1755 con instrumentos seleccionados de las categorías 2ª y 3ª en preparación para la etapa de obturación.

En el caso de enfrentarse a una obstrucción inesperada dentro de la pasta resistente, se utilizarán las etapas mencionadas anteriormente del procedimiento 2200 dependiendo de la naturaleza de la obstrucción encontrada, es decir, instrumento fracturado, hipercalcificación, conducto radicular curvo o saliente.

Debe quedar claro que, si la obstrucción dentro del conducto radicular incluye una pasta resistente, residual 1710, puede utilizarse el procedimiento 2000 descrito anteriormente en relación con la figura 20 que se refiere a la perforación de la hipercalcificación, en la misma secuencia desde la etapa 2030 hasta la etapa 2070.

Tal como se ilustra en la etapa 2270 y también en la figura 14E, tras la finalización de la etapa 2260 tal como se describió anteriormente, el endodoncista despeja el conducto radicular ensanchado de cualquier residuo, tal como se conoce en el campo, en la preparación para la etapa de obturación final.

5

Tal como se ilustra en la etapa 2280 y también en la figura 14F, el endodoncista obtura el conducto radicular con el material de relleno apropiado 1446, tal como se conoce en el campo.

10

Merece la pena indicar que el conducto radicular se irriga con hipocloruro de sodio y EDTA (ácido etilendiaminatetraacético) en cada etapa relevante del procedimiento 1900.

Los siguientes rayos X (figuras 27, 33, 37, 38) proporcionan ilustraciones de apoyo de este nuevo procedimiento 2200:

15

La figura 27A muestra tres limas rotas con pasta resistente en el diente n.º 35 que bloquean la totalidad del conducto radicular. La figura 27B muestra el rodeo de las tres limas rotas y la perforación de la pasta resistente con el nuevo instrumento alcanzando el ápice. La figura 27C muestra la obturación completamente hermética del conducto radicular.

20

La figura 33A muestra un tratamiento radicular incompleto del diente n.º 35 debido a una hipercalcificación que bloquea el tercer conducto radicular apical. Las figuras 33B, 33C y 33D muestran la perforación de la pasta resistente antigua y la perforación progresiva de la hipercalcificación con el nuevo instrumento alcanzando el ápice, según la presente invención.

25

La figura 37A muestra un bloqueo en el conducto mesial del diente n.º 16 debido a un saliente y una pasta resistente. La figura 37B muestra la eliminación del saliente y la perforación de la pasta resistente con el nuevo instrumento alcanzando el ápice, según la presente invención.

30

La figura 38A muestra un conducto falso y una pasta resistente en el diente n.º 37. La figura 38B muestra la evitación del conducto falso y la perforación de la pasta resistente con el nuevo instrumento alcanzando el ápice, según la presente invención.

Ha de entenderse que la presente invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Lima (100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500, 600, 700, 800) para el tratamiento del conducto radicular que presenta un vástago (105, 155, 305, 405, 505, 605, 705, 805) que presenta un área de sección transversal circular, incluyendo el vástago una superficie lateral que contiene una pluralidad de ranuras estriadas (110, 160, 210, 260, 310, 360, 410, 510, 610, 710) con unos bordes cortantes que están separadas por unas áreas lisas (111, 161, 211, 261, 311, 361, 411, 611, 811) o unas áreas rugosas (511, 711), e incluyendo el vástago (1005, 1105, 1205) una serie de secciones cilíndricas (1010, 1011, 1012, 1110, 1111, 1210, 1211, 1212) que están interespaciadas con una serie de secciones espirales (1015, 1016, 1115, 1116, 1117, 1215, 1216), incluyendo cada sección cilíndrica (1010, 1011, 1012) respectivamente la superficie lateral.
2. Lima según la reivindicación 1, en la que el vástago (105) termina en una punta (120, 220, 320, 420, 520, 620, 720, 820), siendo la punta una punta cortante cónica.
3. Lima según la reivindicación 1, en la que el vástago (105) termina en una punta (120, 220, 320, 420, 520, 620, 720, 820), siendo la punta una punta no cortante cónica.
4. Lima según la reivindicación 1, en la que el vástago (105) termina en una punta (120, 220, 320, 420, 520, 620, 720, 820), siendo la punta biselada.
5. Lima según la reivindicación 1, en la que el vástago (105) termina en una punta (120, 220, 320, 420, 520, 620, 720, 820), siendo la punta no biselada.
6. Lima según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que las ranuras estriadas incluyen unas ranuras horizontales.
7. Lima según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que las ranuras estriadas incluyen unas ranuras verticales.
8. Lima según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que las ranuras estriadas incluyen unas ranuras transversales.
9. Lima según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que la lima es cualquiera de entre: un instrumento accionado manualmente y un instrumento eléctricamente giratorio;
en la que el vástago está realizado a partir de uno cualquiera de entre: acero inoxidable con n.ºs comprendidos entre 10 y 25; NiTi con n.ºs comprendidos entre 20 y 25 para el instrumento accionado manualmente; y NiTi con n.ºs comprendidos entre 10 y 25 para el instrumento eléctricamente giratorio; y
en la que el vástago presenta un ahusamiento comprendido entre el 0% y el 4%, y una longitud comprendida entre aproximadamente 12 mm y 32 mm.
10. Lima según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que la lima es un instrumento accionado manualmente;
en la que el vástago está realizado a partir de uno cualquiera de entre: acero inoxidable con n.ºs comprendidos entre 6 y 20, y NiTi con n.ºs comprendidos entre los n.ºs 20 y 40; y
en la que el vástago presenta un ahusamiento comprendido entre el 0% y el 4%, y una longitud comprendida entre aproximadamente 12 mm y 32 mm.
11. Lima según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que la lima es un instrumento eléctricamente giratorio;
en la que el vástago oscila entre los n.ºs 10 y 20; y
en la que el vástago presenta un ahusamiento que es de aproximadamente el 2%, y una longitud comprendida entre aproximadamente 21 mm y 32 mm.
12. Lima según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que la lima es un instrumento eléctricamente giratorio;
en la que el vástago oscila entre los n.ºs 20 y 40; y
en la que el vástago presenta un ahusamiento comprendido entre el 4% y el 10%, y una longitud comprendida entre aproximadamente 21 mm y 32 mm.
13. Lima (900, 950) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que el vástago (905) incluye una sección

espiral (915) y una sección cilíndrica superior (910) que incluye la superficie lateral.

14. Lima según la reivindicación 13, en la que el vástago oscila entre los n.ºs 10 y 40; y

5 en la que el vástago (905) presenta un ahusamiento comprendido entre el 2% y el 10%, y una longitud comprendida entre aproximadamente 12 mm y 32 mm.

15. Lima según la reivindicación 1 a 8, en la que el vástago oscila entre los n.ºs 10 y 40; y

10 en la que el vástago presenta un ahusamiento comprendido entre el 2% y el 10%, y una longitud comprendida entre aproximadamente 12 mm y 32 mm.

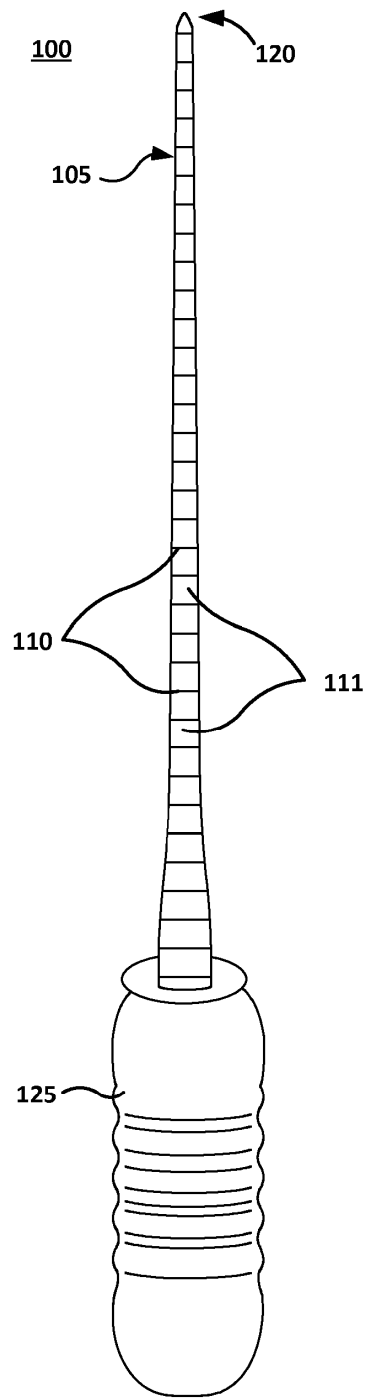


FIG. 1A

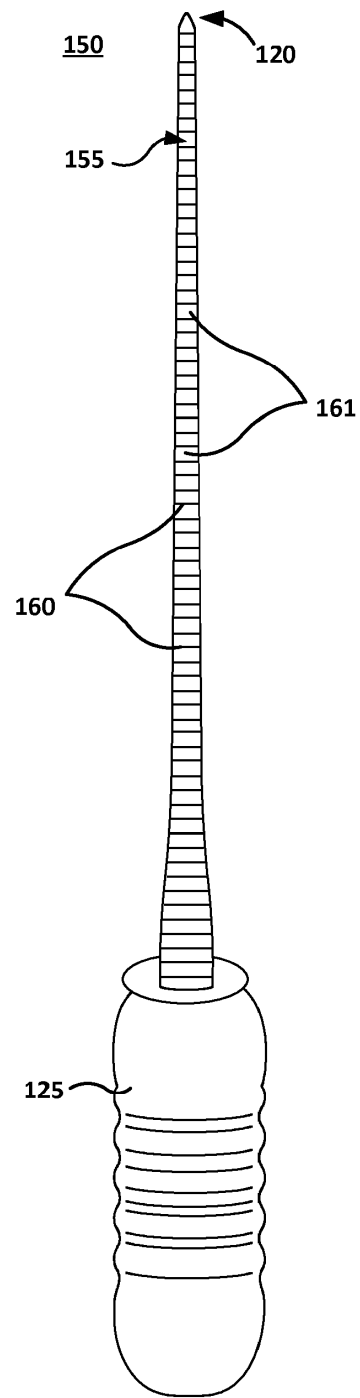


FIG. 1B

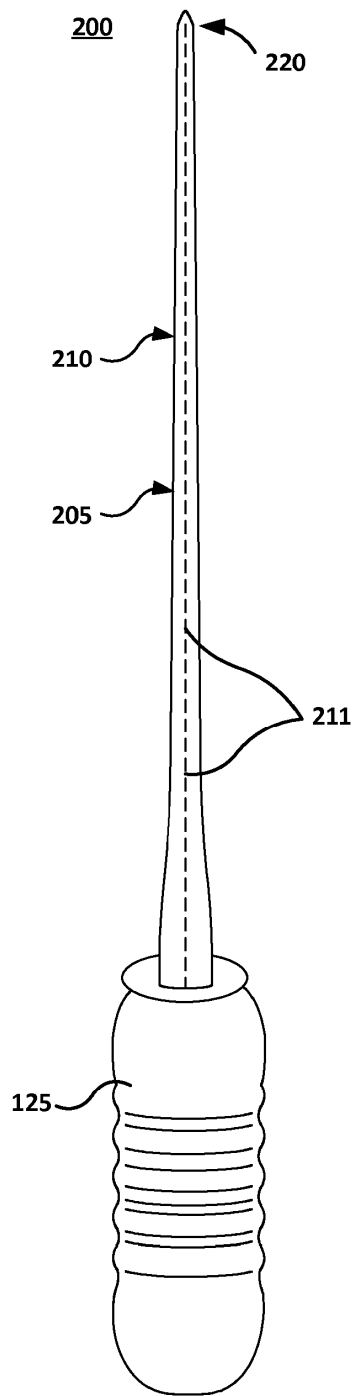


FIG. 2A

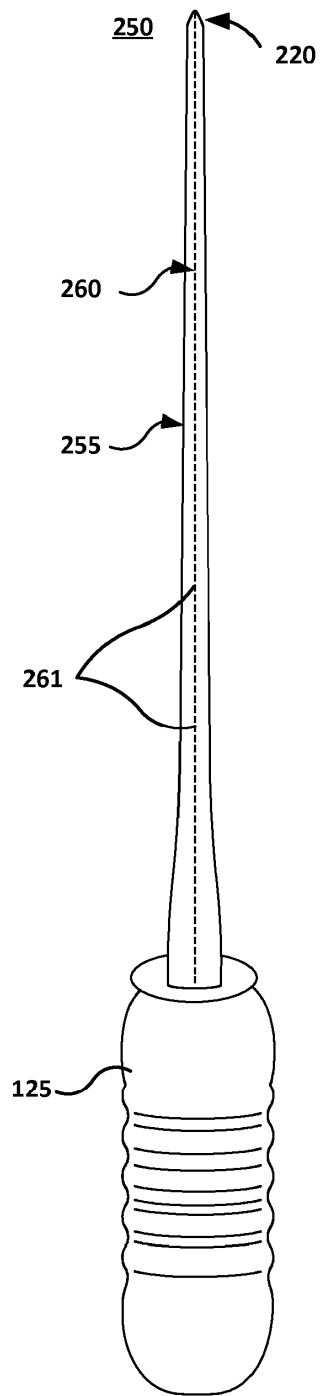


FIG. 2B

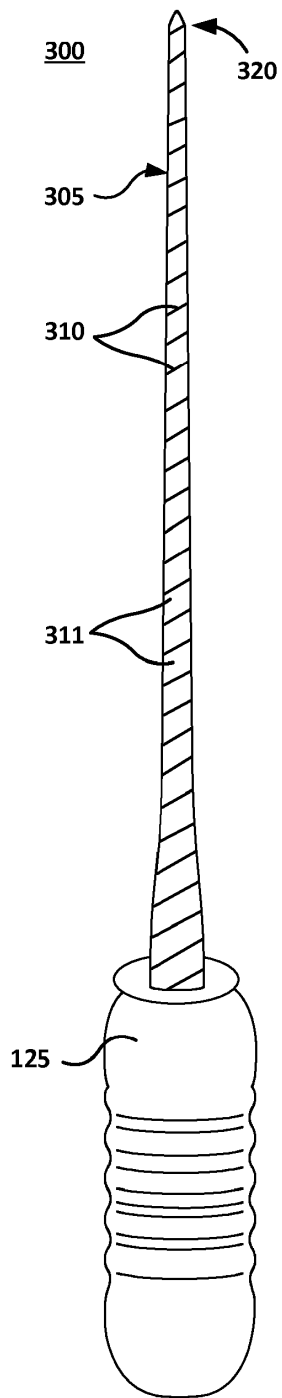


FIG. 3A

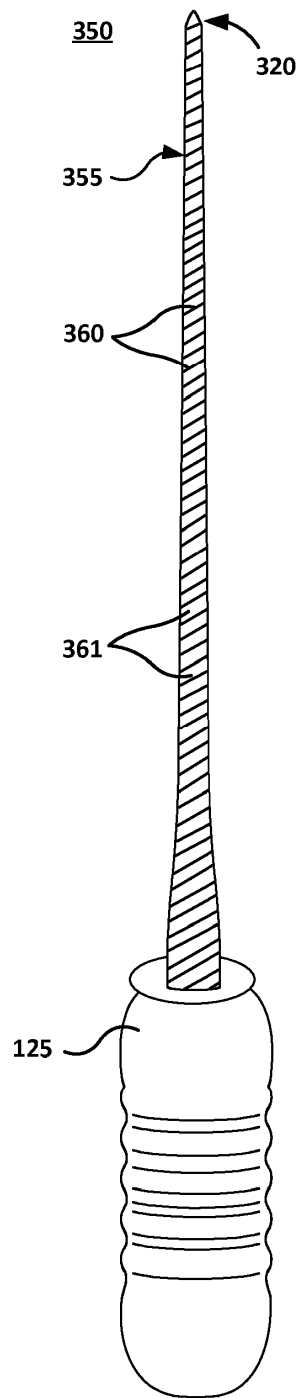


FIG. 3B

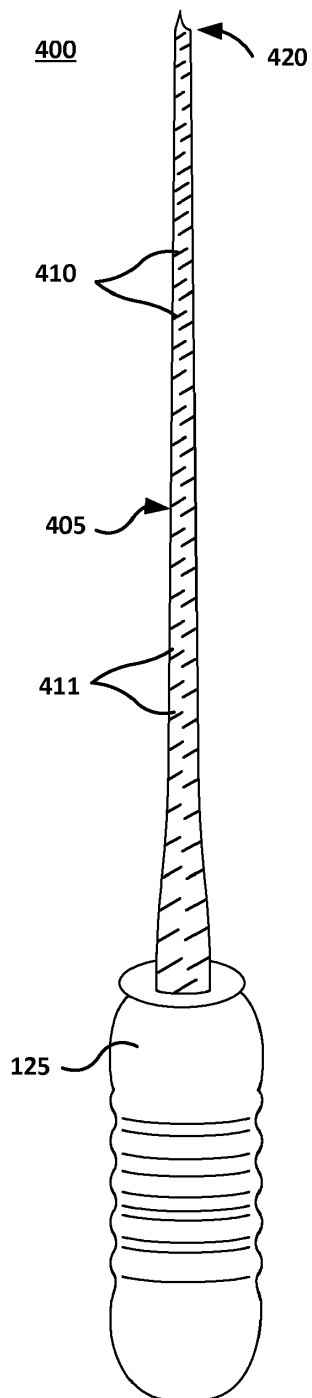


FIG. 4

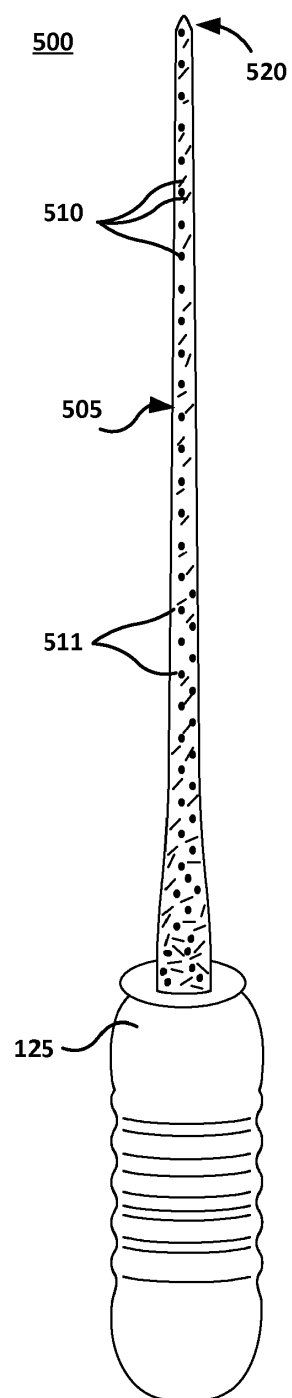


FIG. 5

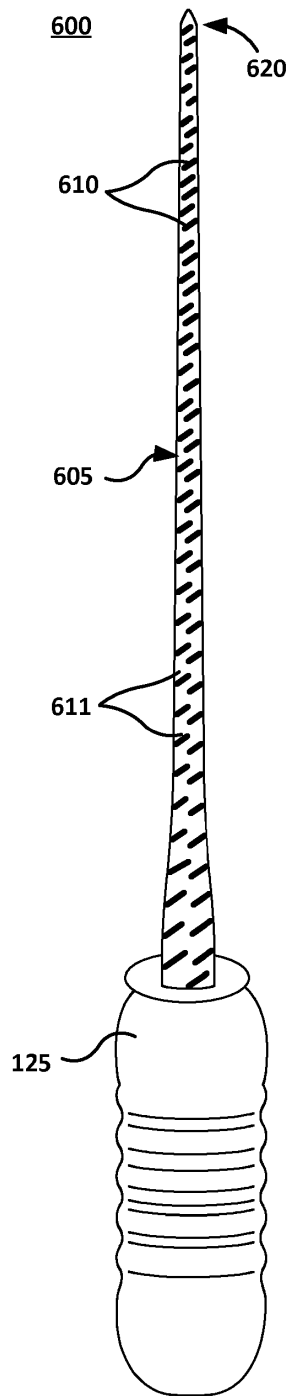


FIG. 6

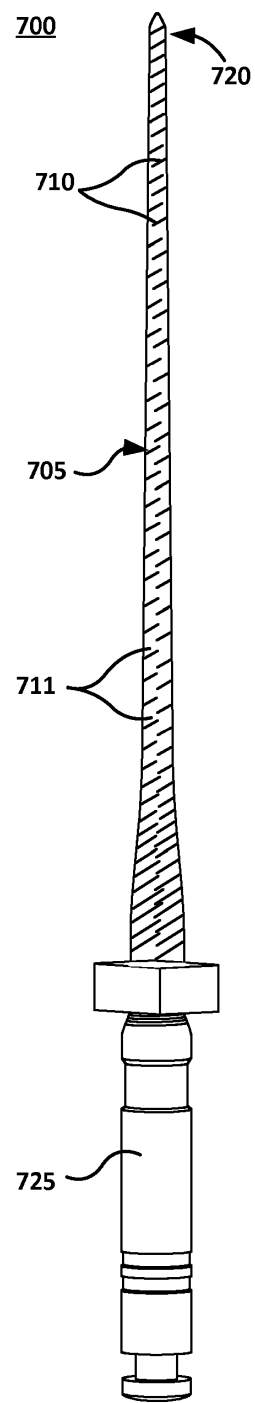


FIG. 7

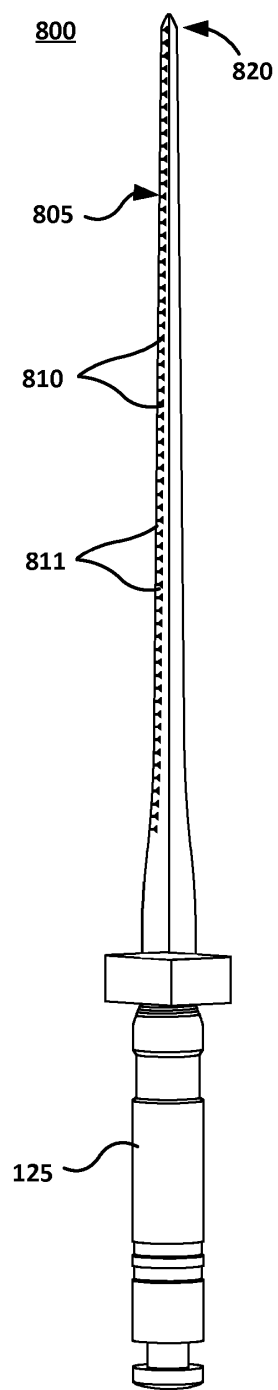


FIG. 8

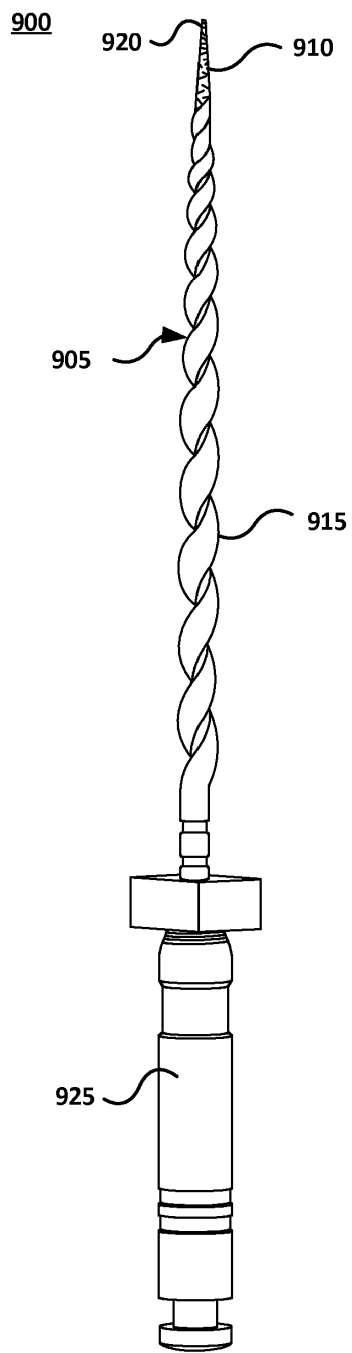


FIG. 9A

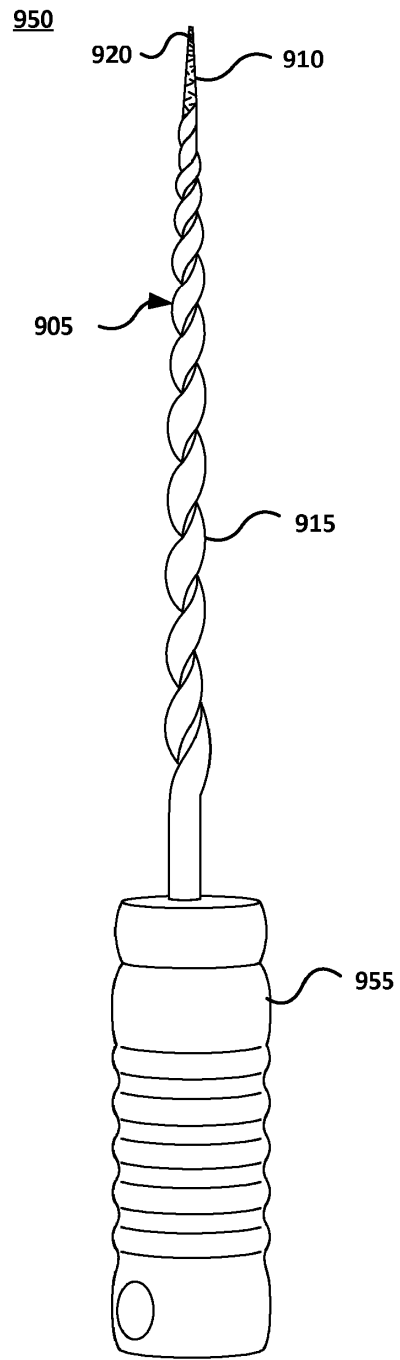


FIG. 9B

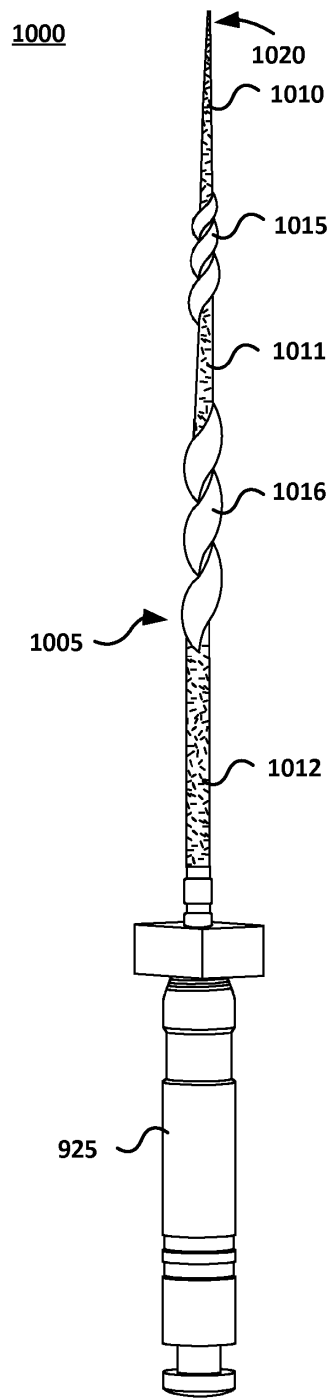


FIG. 10A

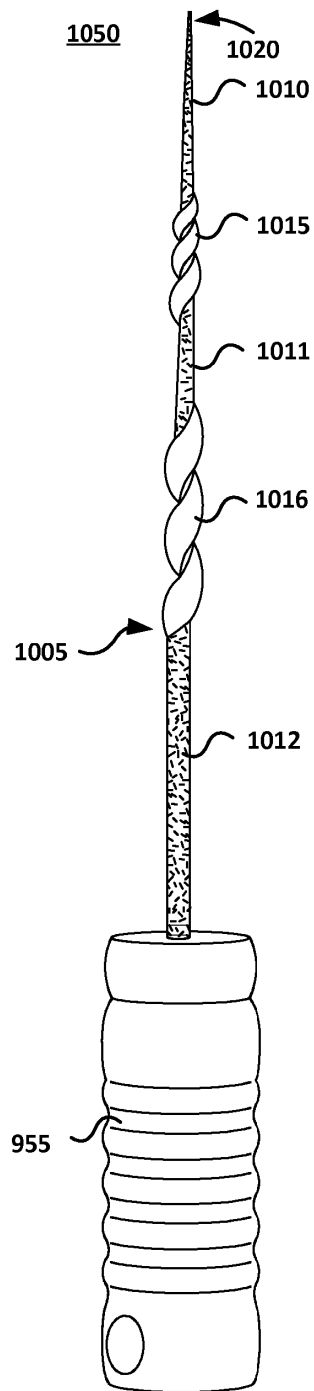


FIG. 10B

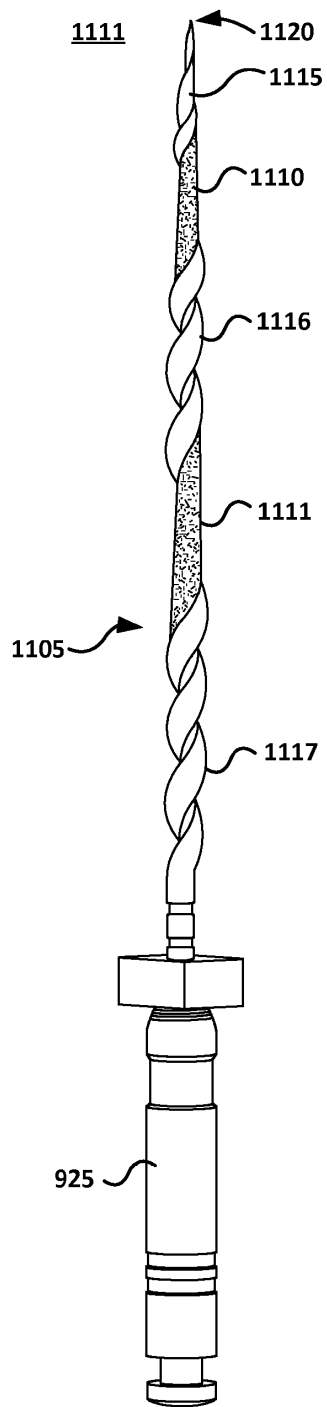


FIG. 11A

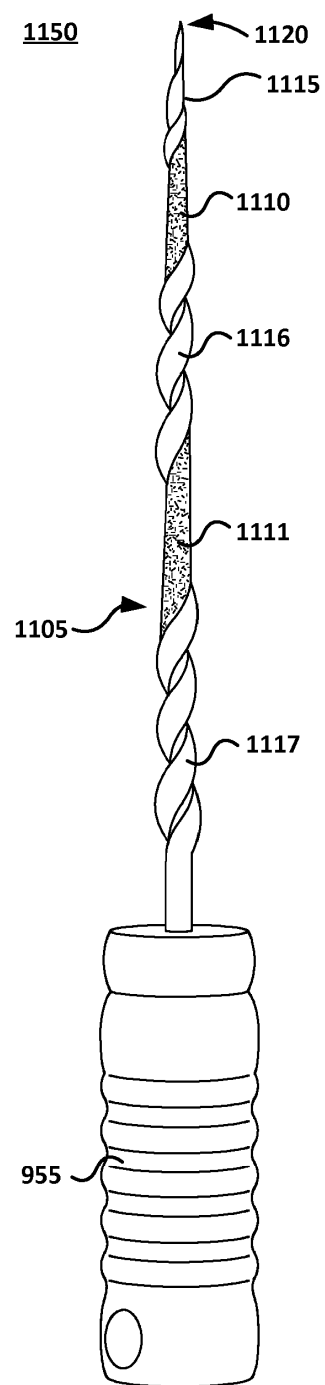


FIG. 11B

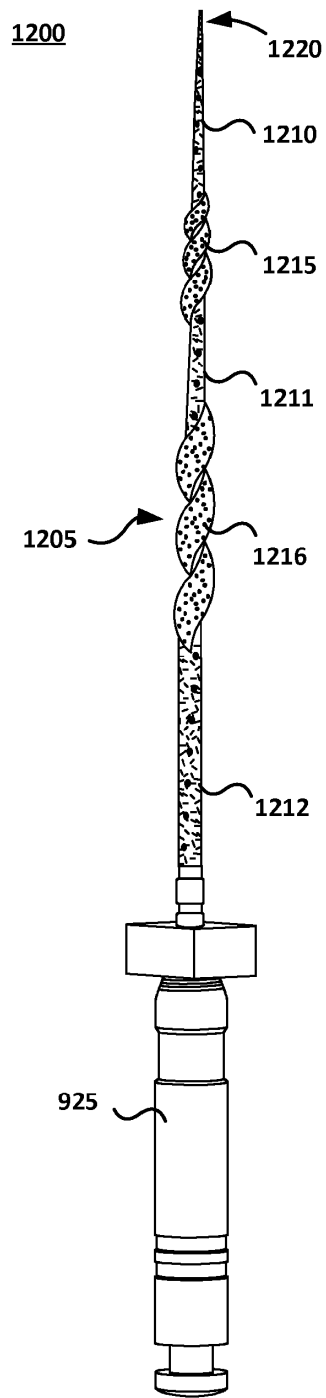


FIG. 12A

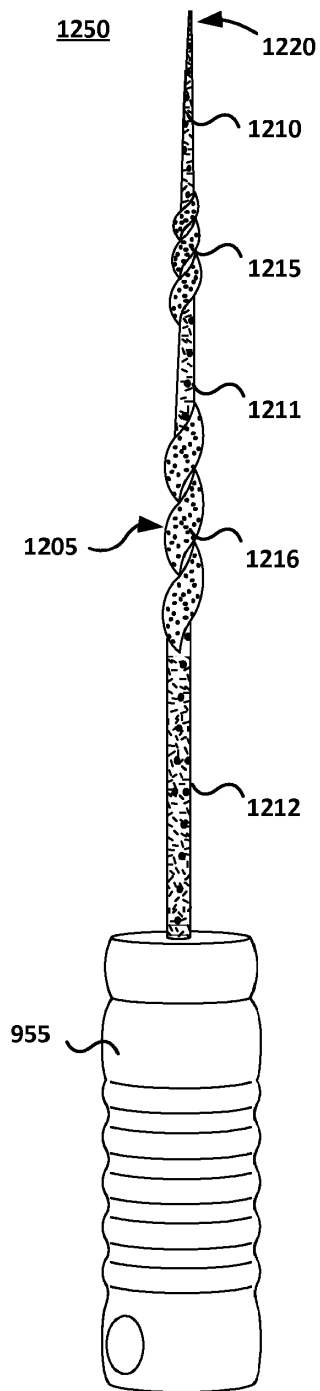


FIG. 12B

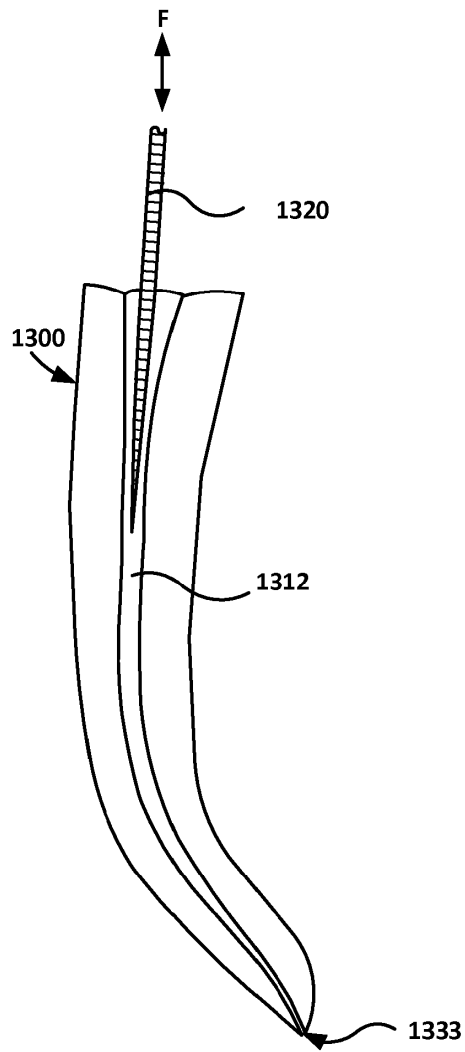


FIG. 13A

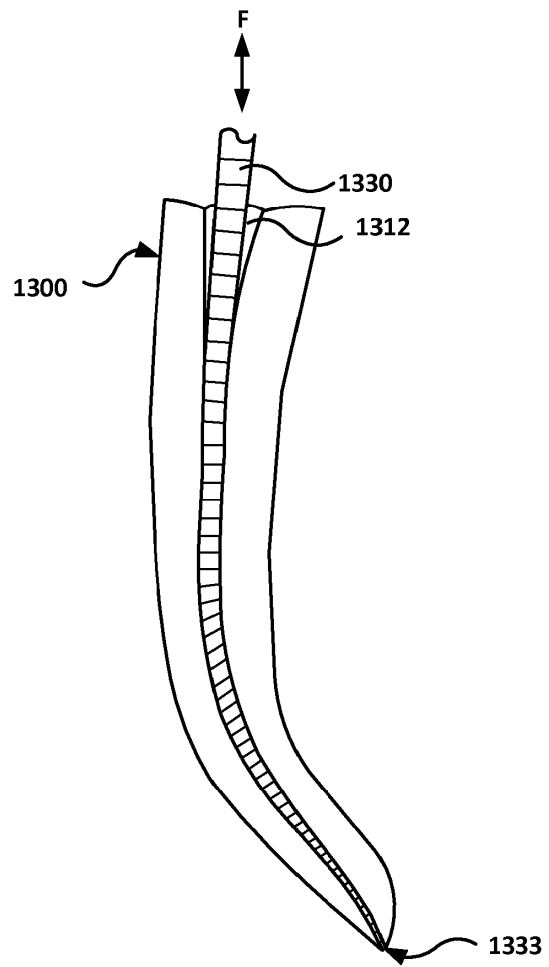


FIG. 13B

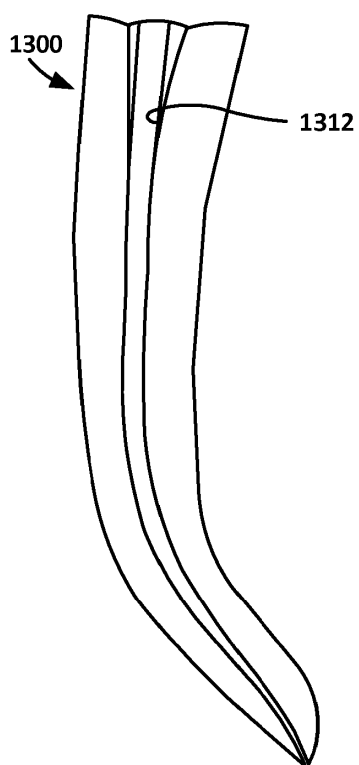


FIG. 13C

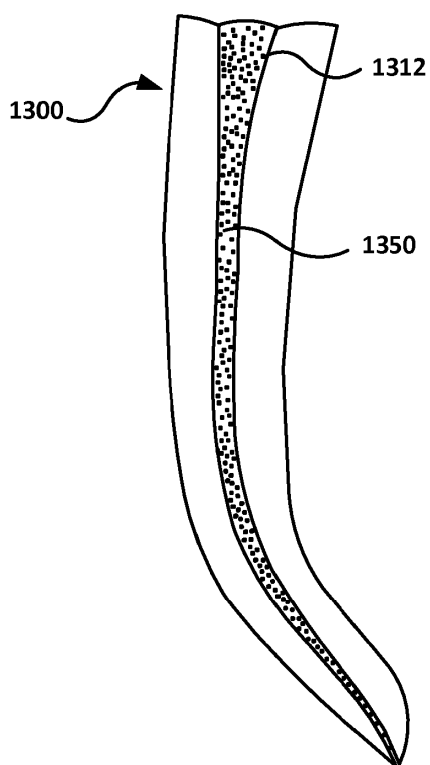


FIG. 13D

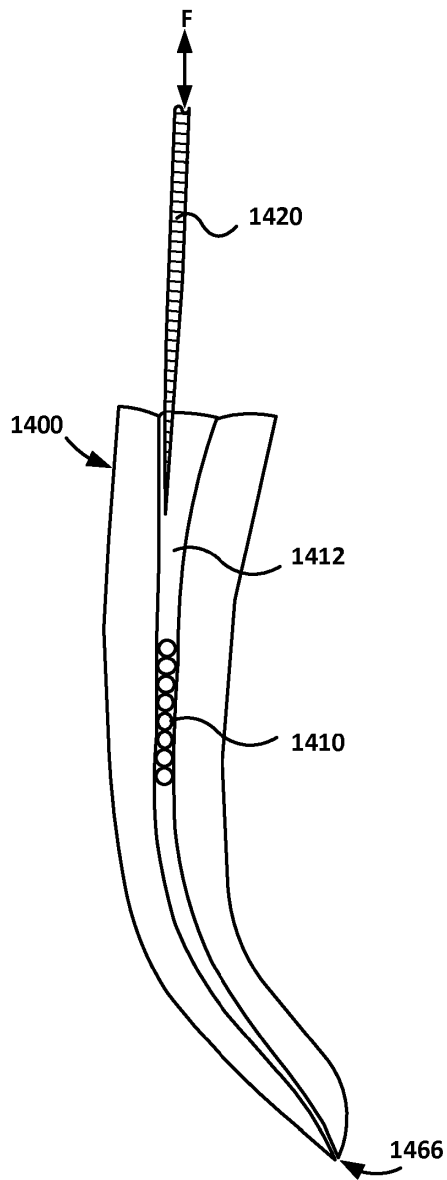


FIG. 14A

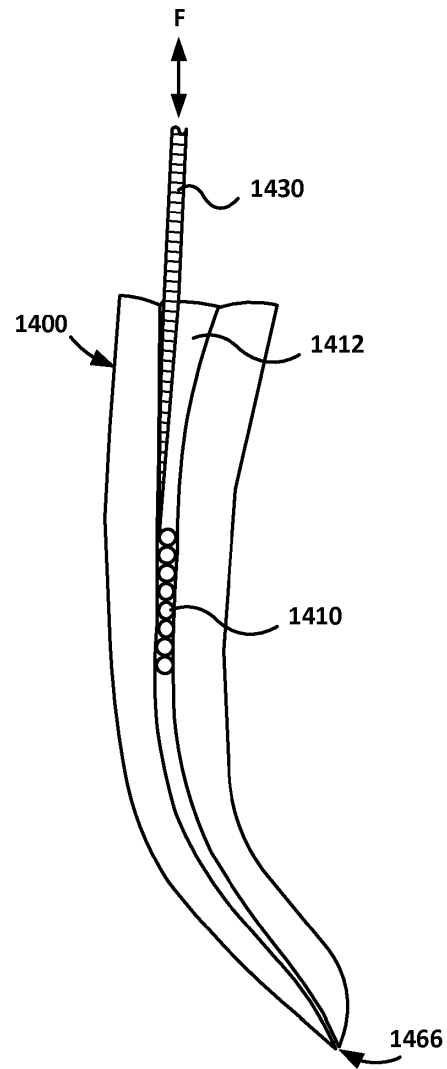


FIG. 14B

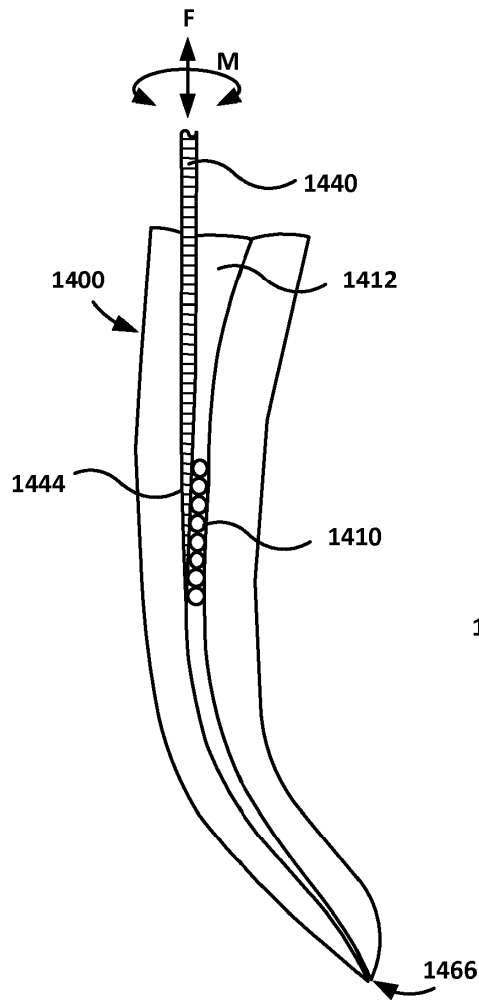


FIG. 14C

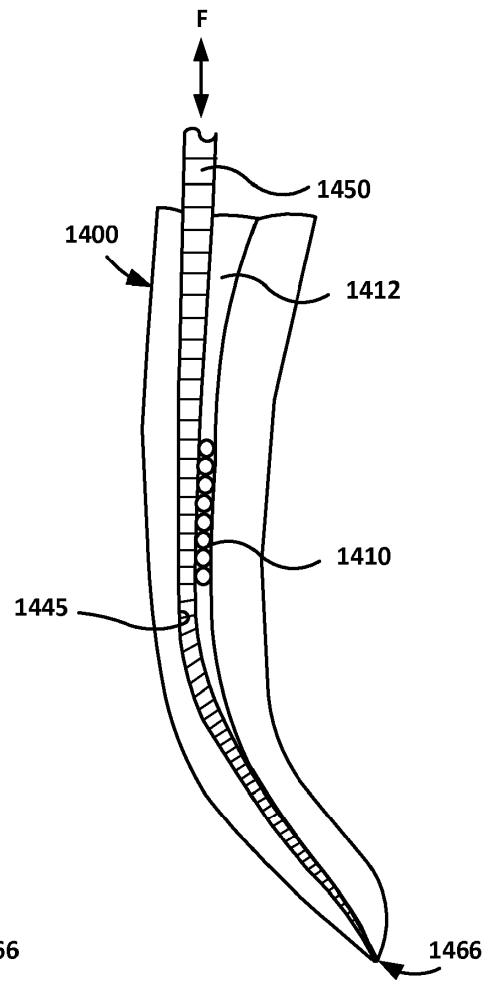


FIG. 14D

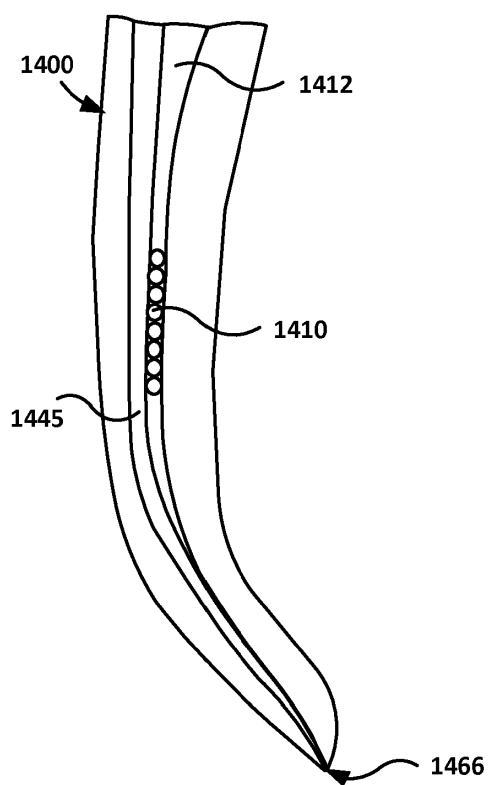


FIG. 14E

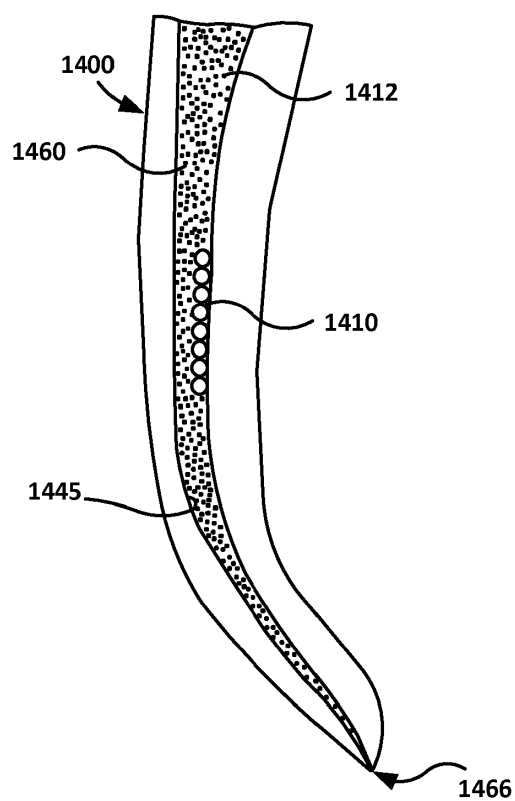


FIG. 14F

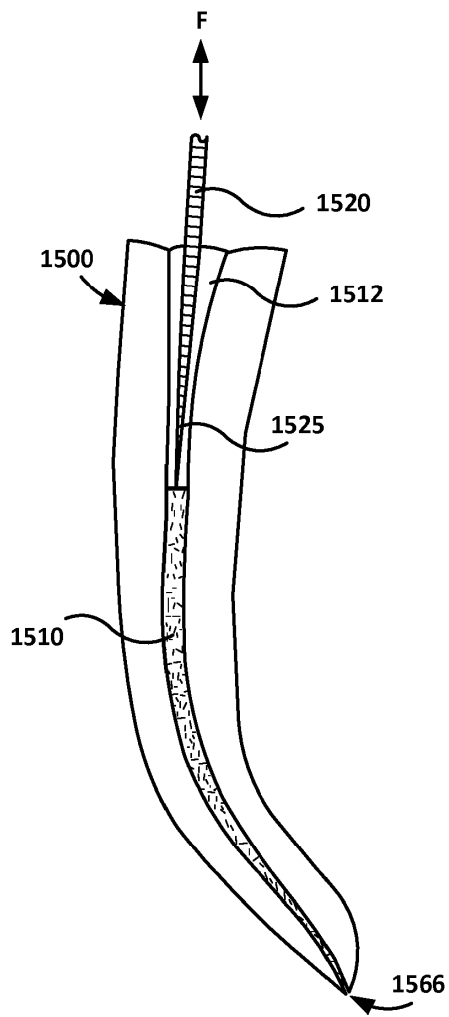


FIG. 15A

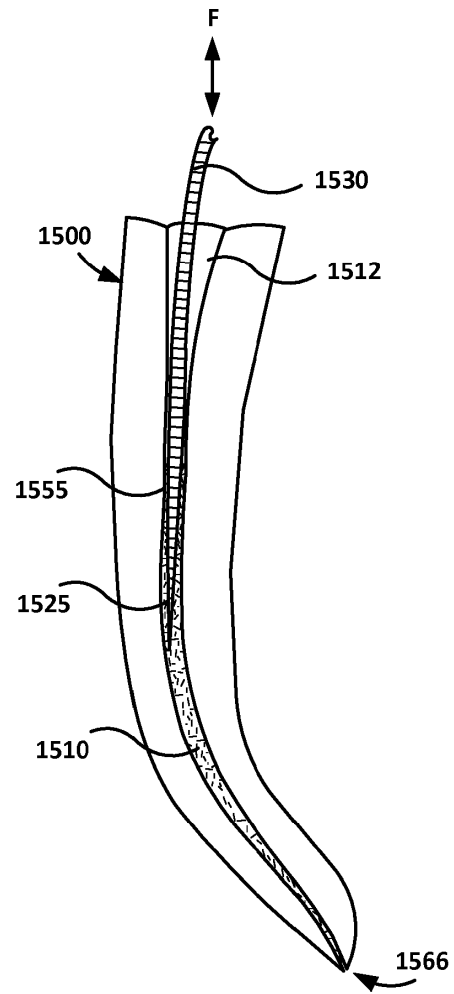


FIG. 15B

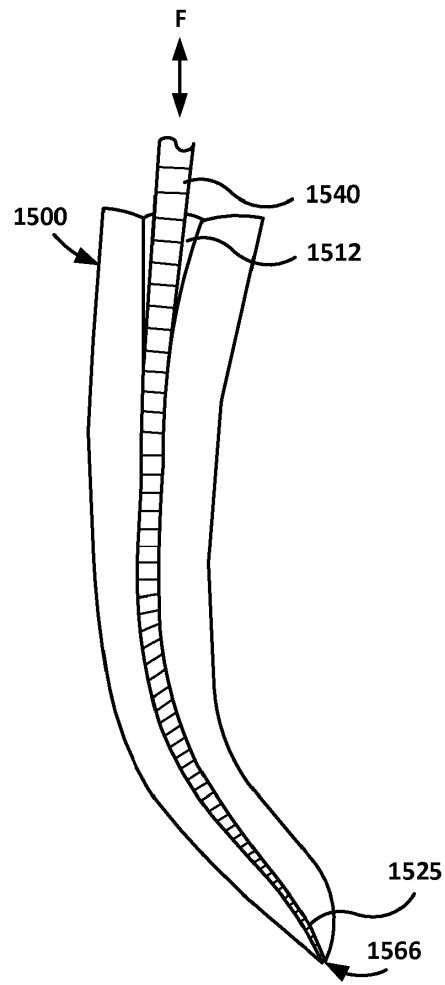


FIG. 15C

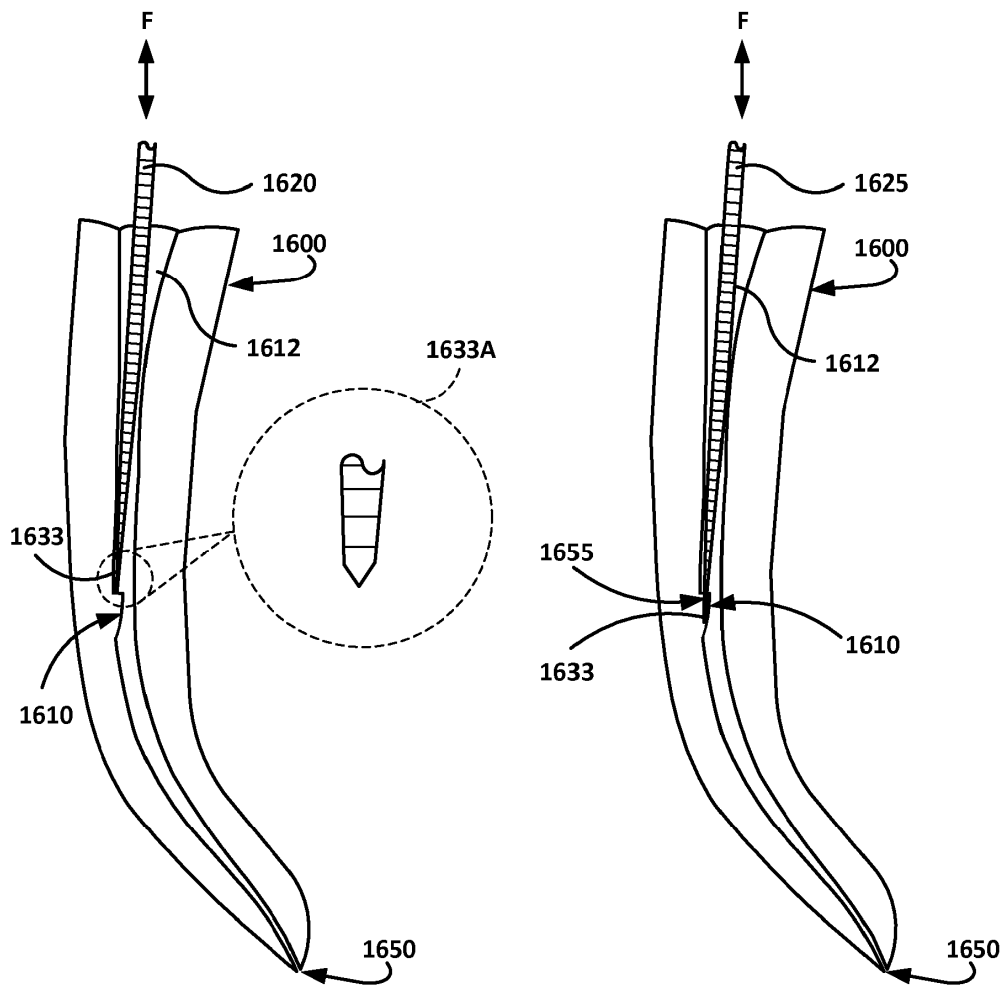


FIG. 16A

FIG. 16B

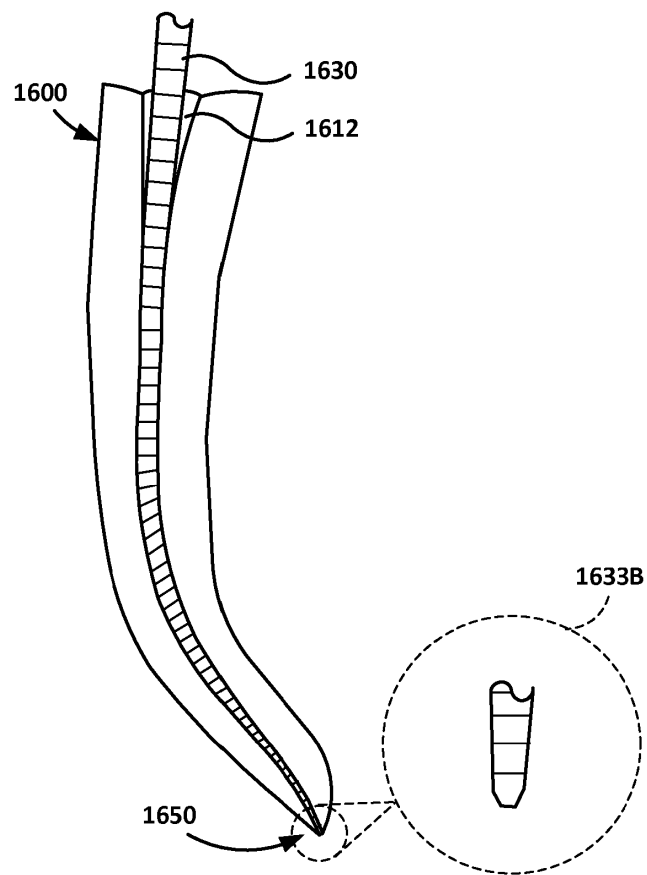


FIG. 16C

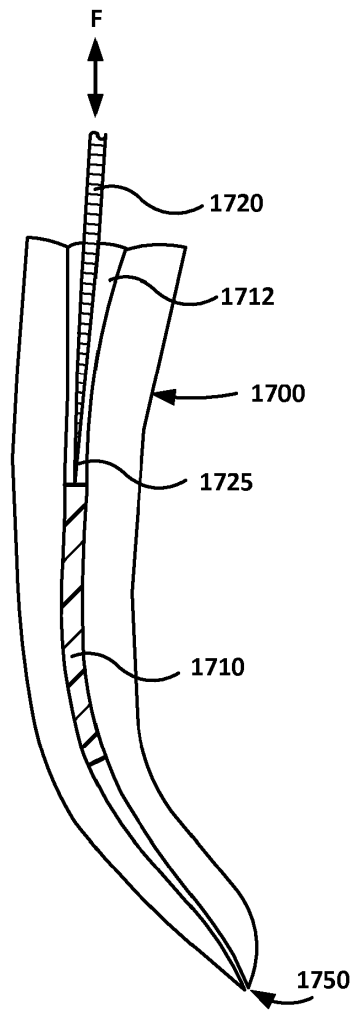


FIG. 17A

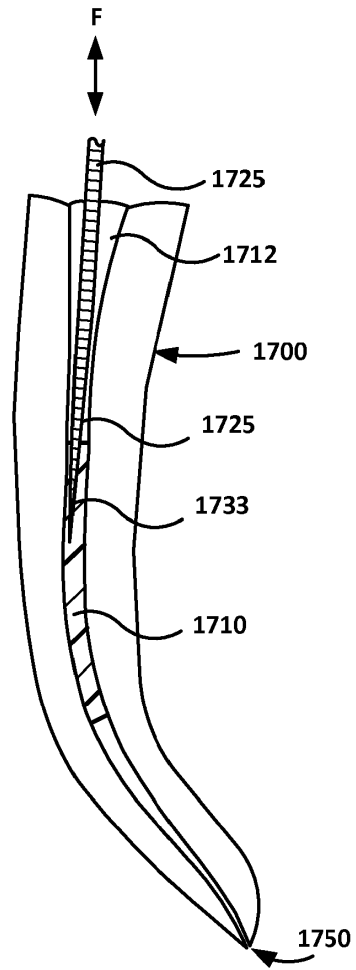


FIG. 17B

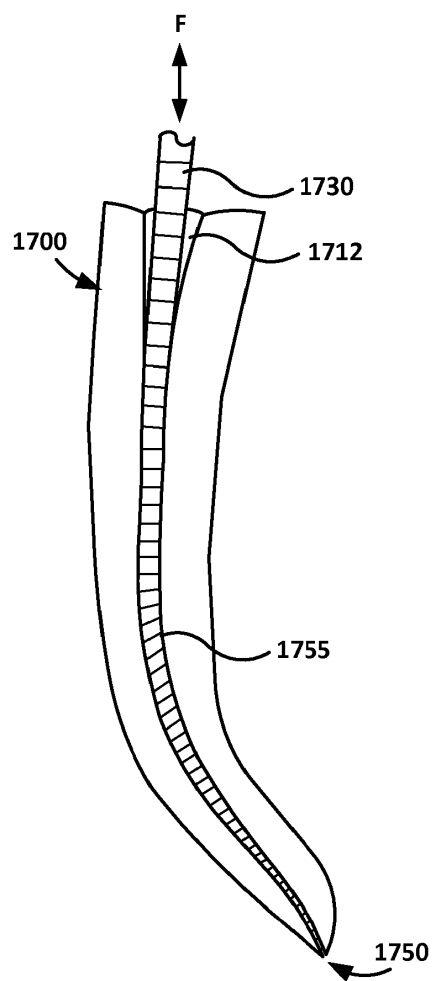


FIG. 17C

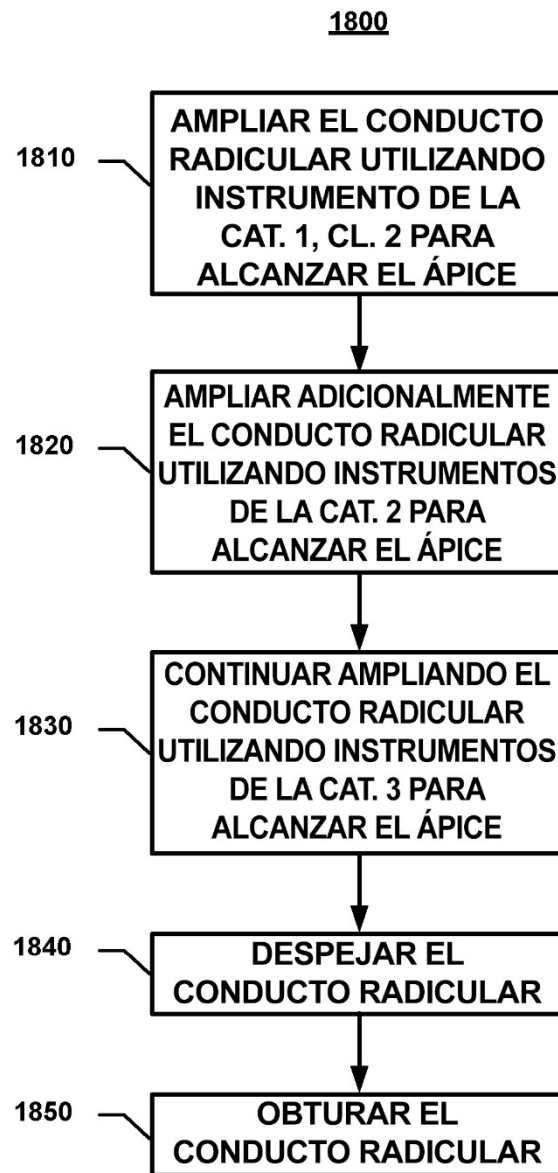


FIG. 18

1900

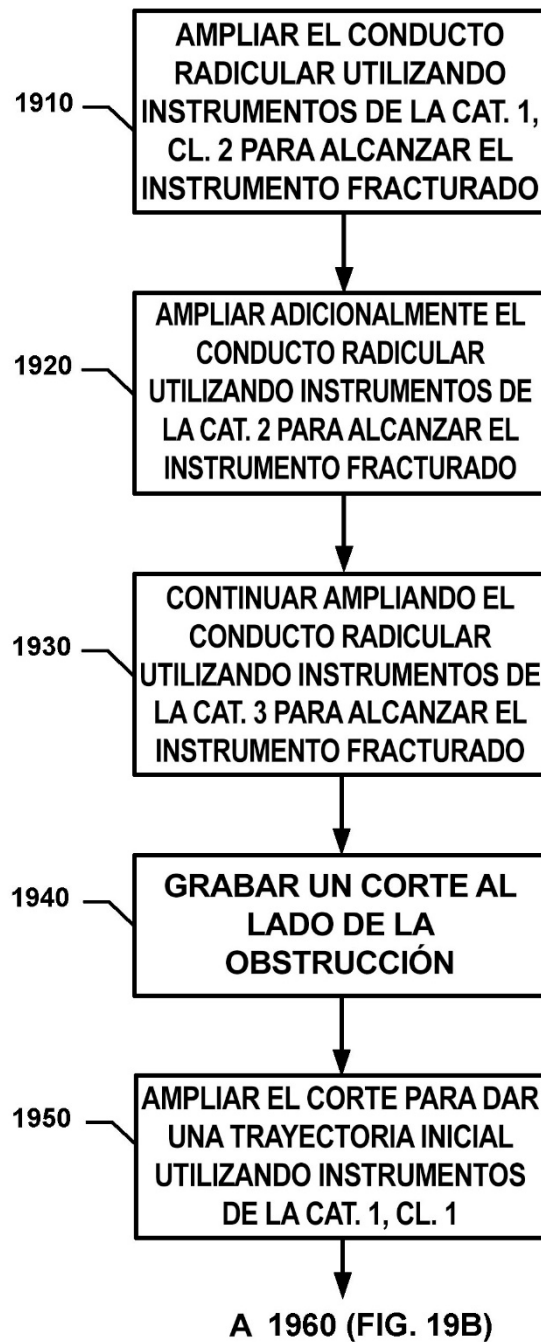


FIG. 19A

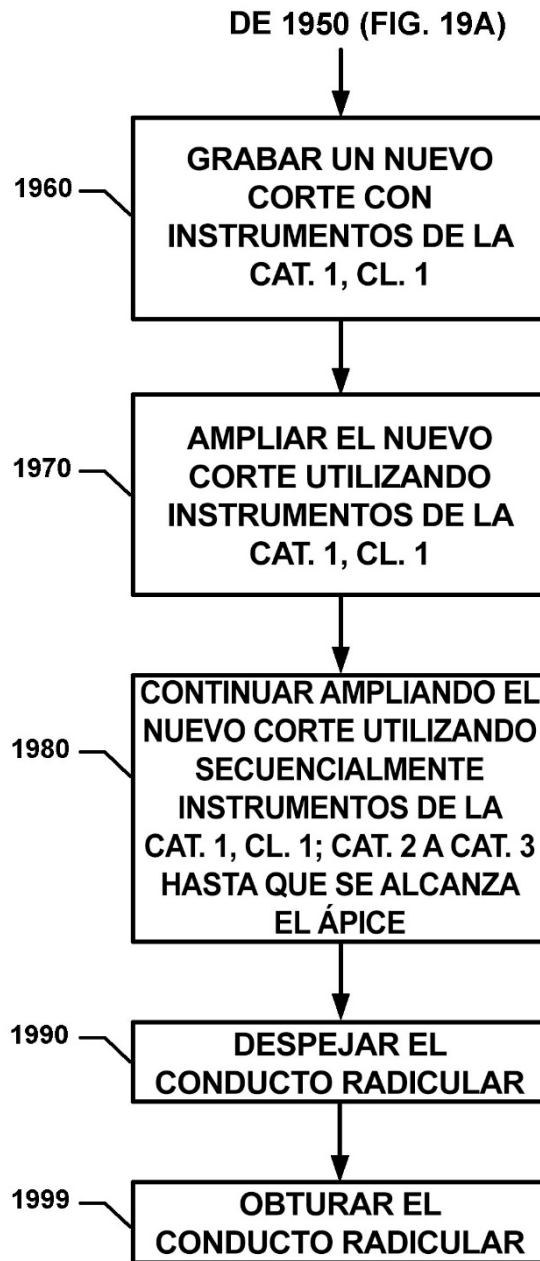
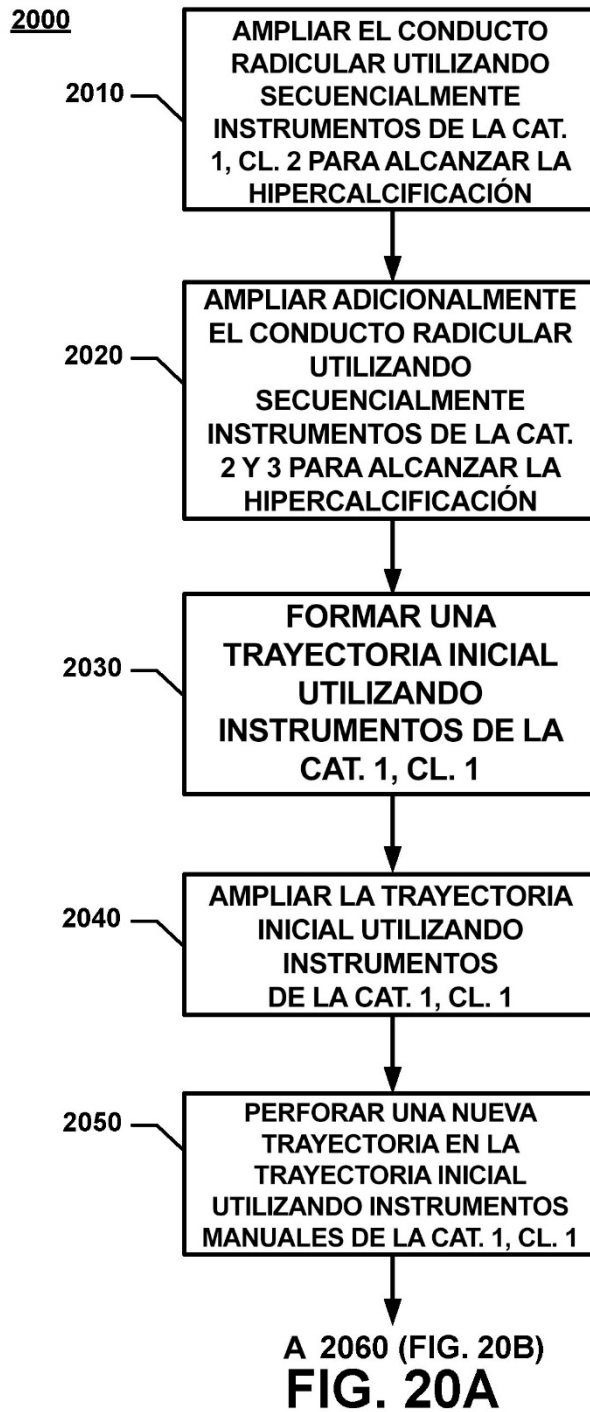


FIG. 19B



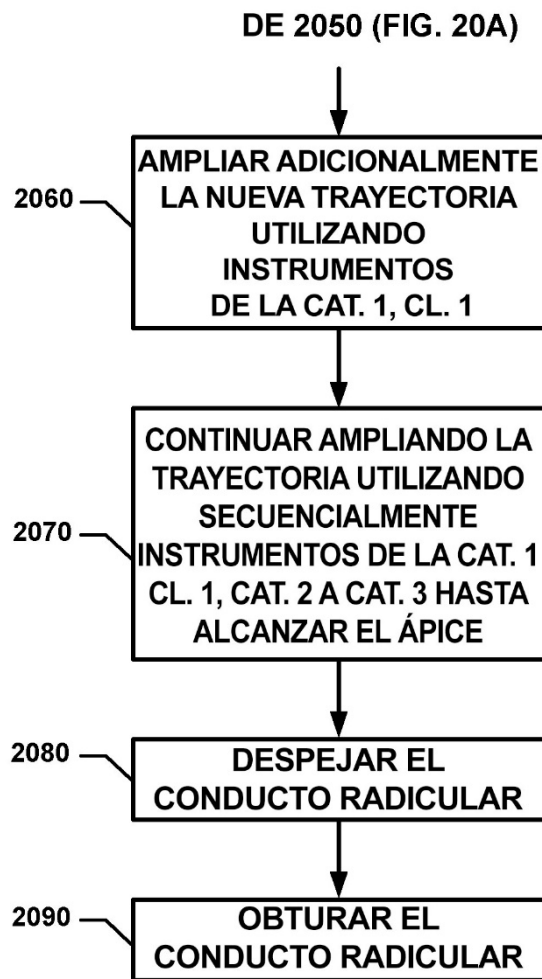


FIG. 20B

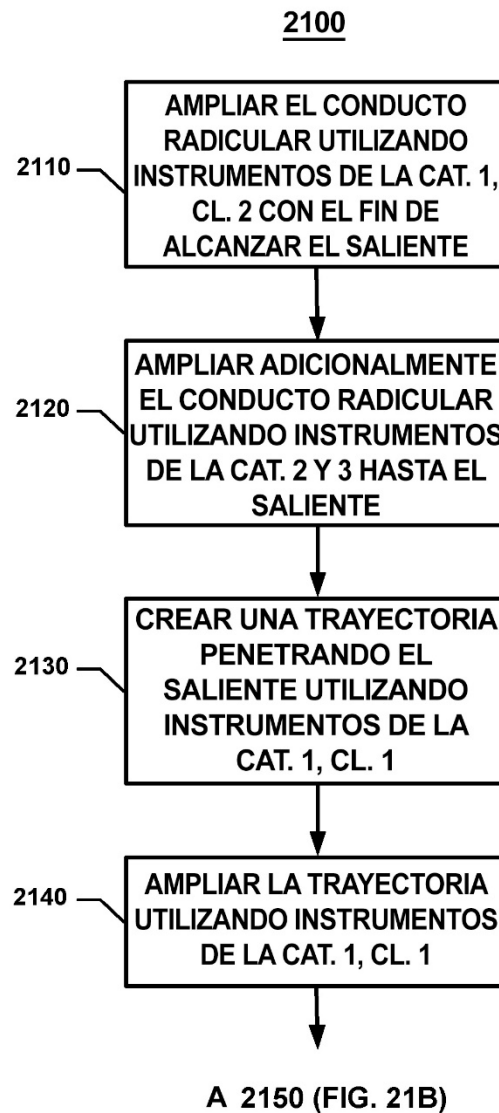


FIG. 21A

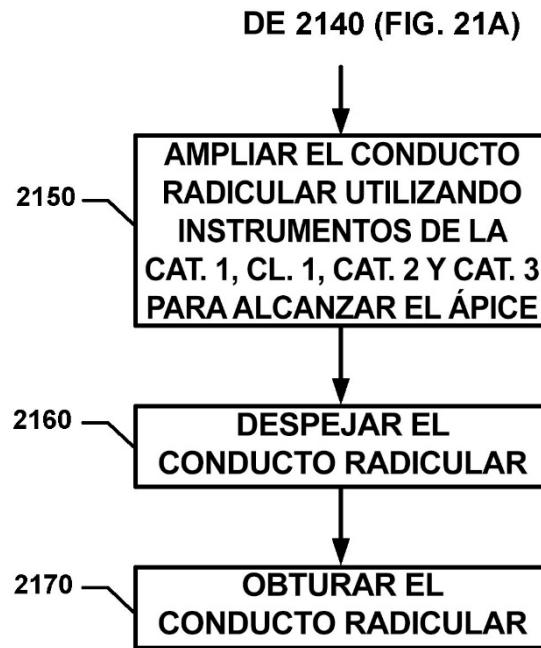


FIG. 21B

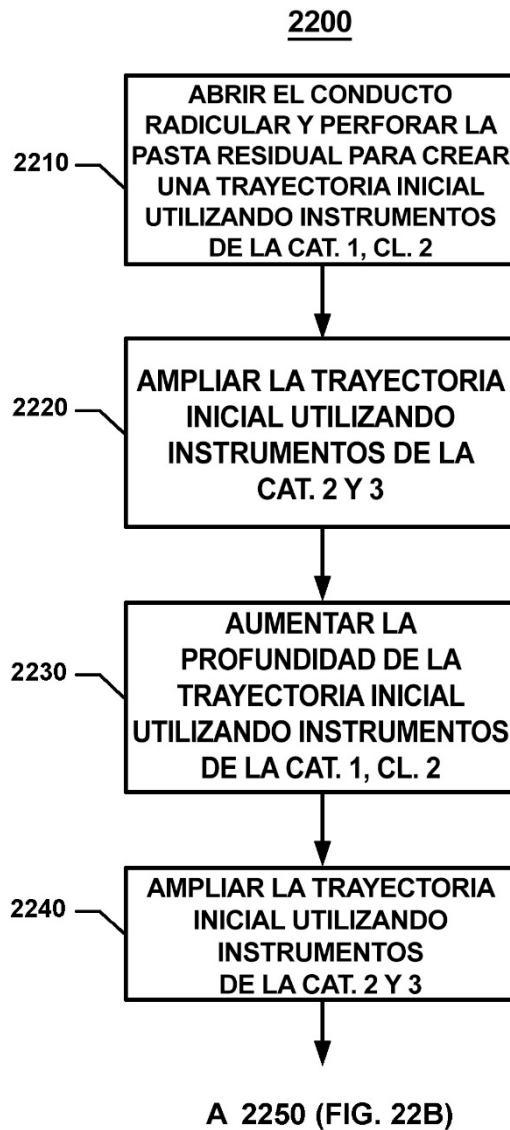


FIG. 22A

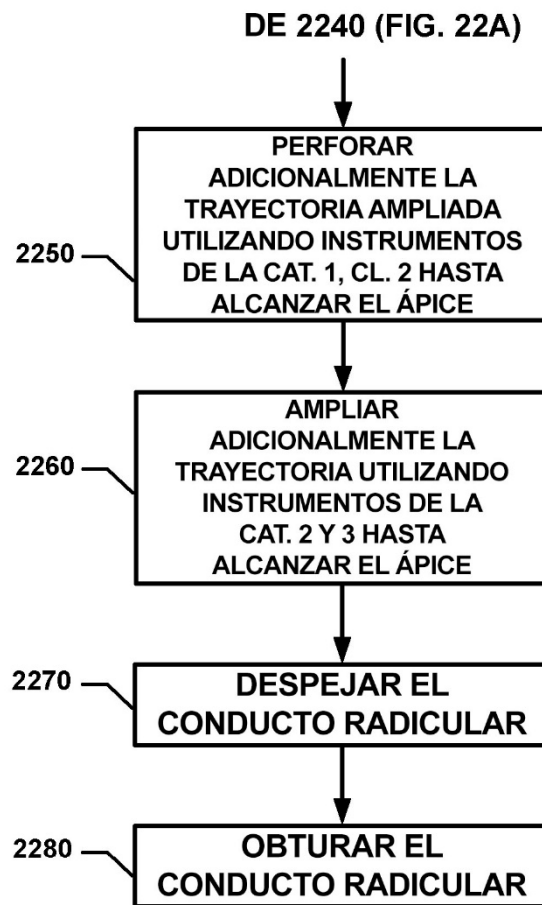


FIG. 22B

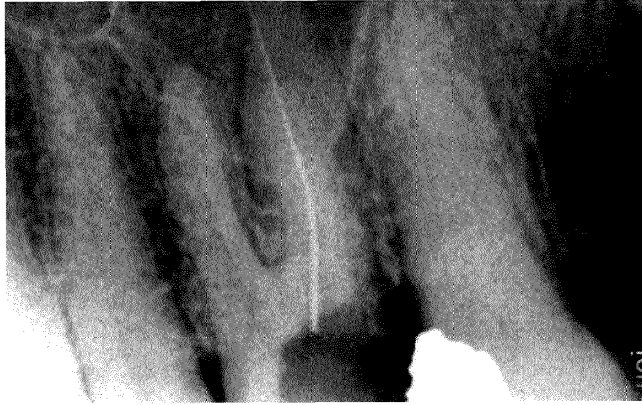


FIG. 23A

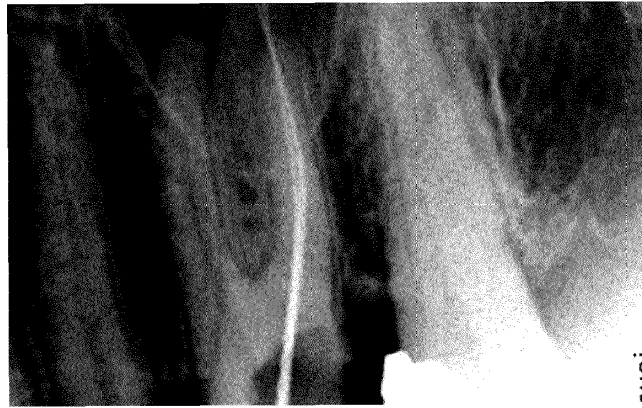


FIG. 23B

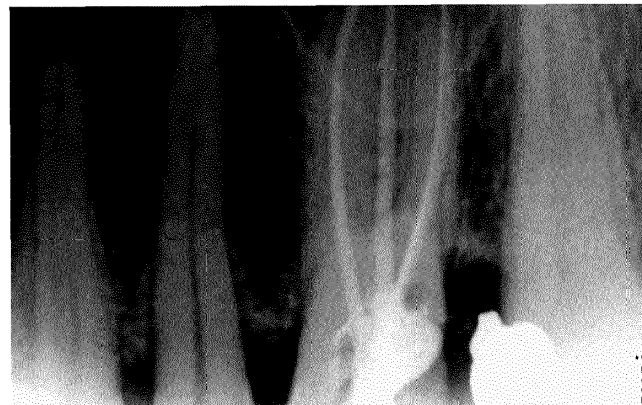


FIG. 23C

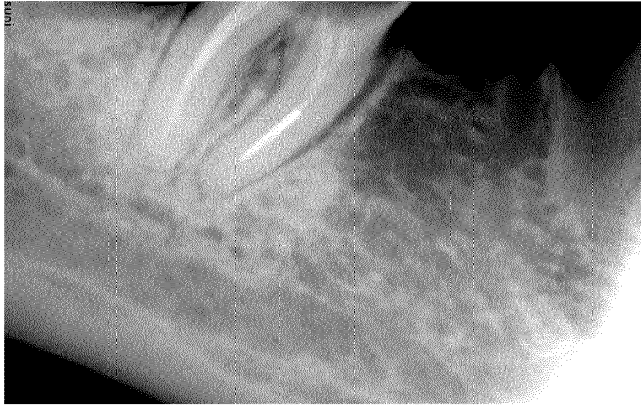


FIG. 24A

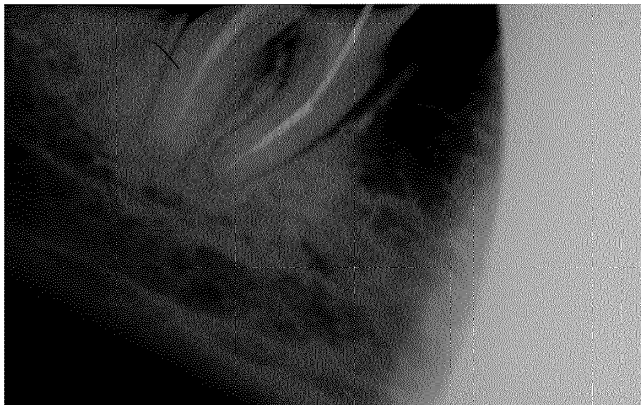


FIG. 24B



FIG. 24C



FIG. 25A



FIG. 25B

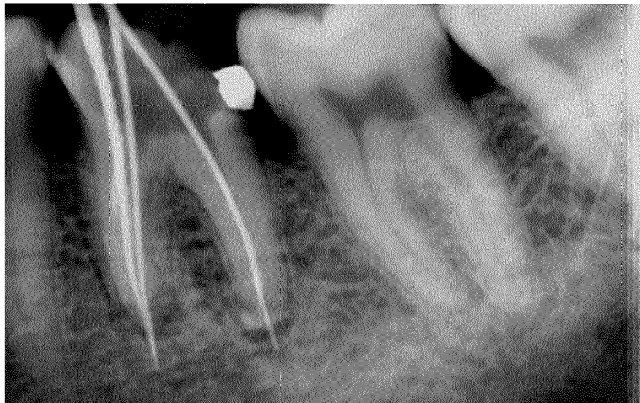


FIG. 25C

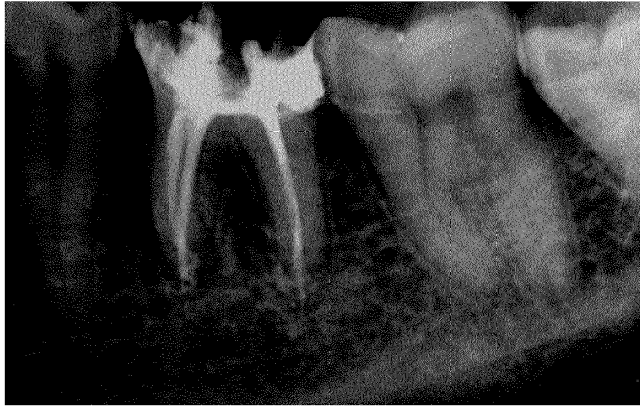


FIG. 25D

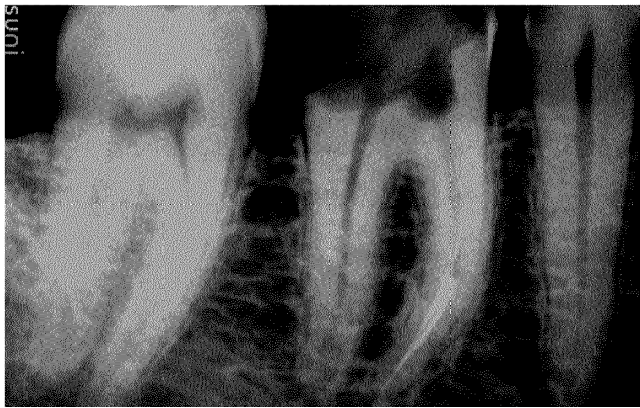


FIG. 26A

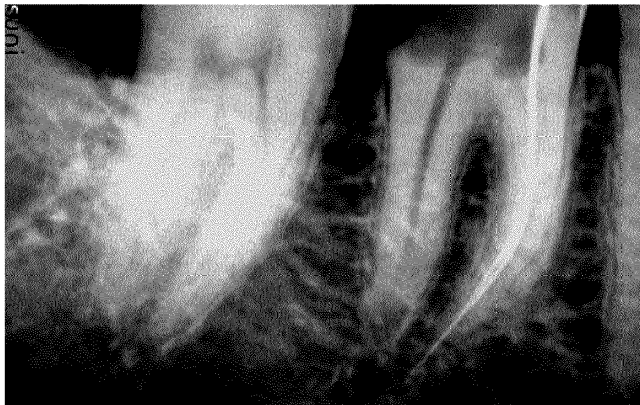


FIG. 26B



FIG. 27A

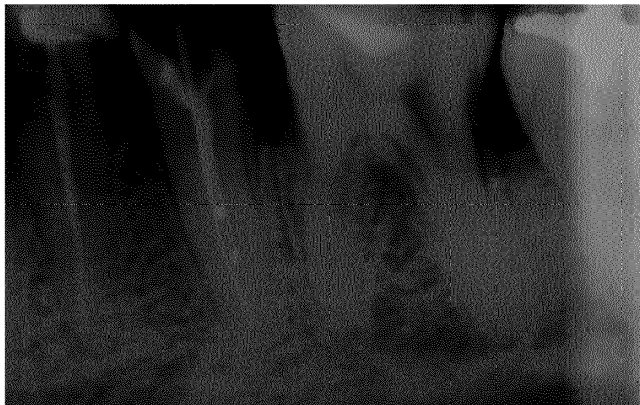


FIG. 27B

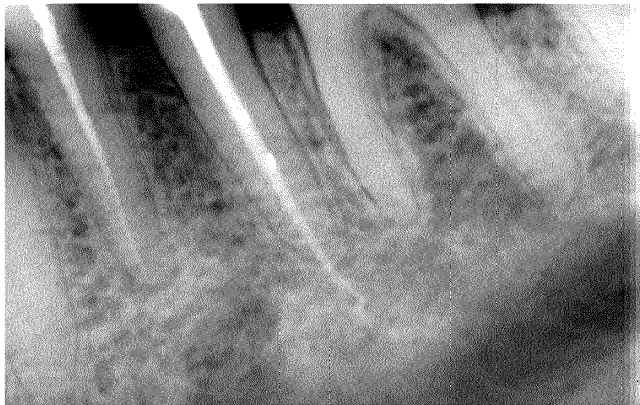


FIG. 27C

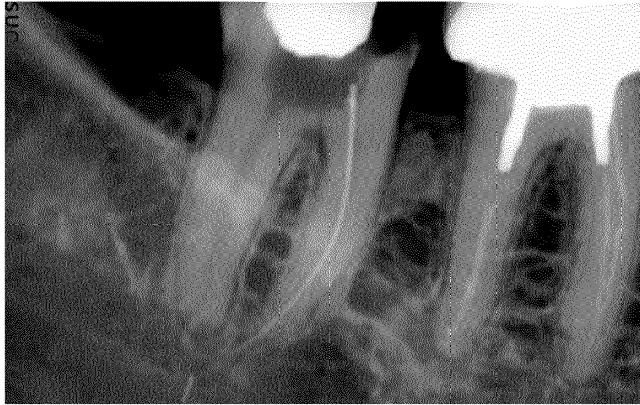


FIG. 28A



FIG. 28B

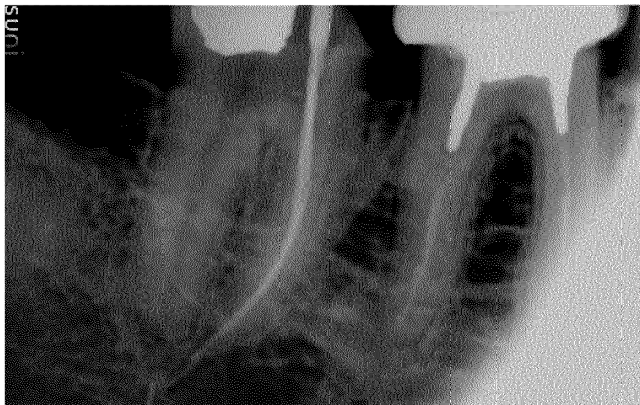


FIG. 28C

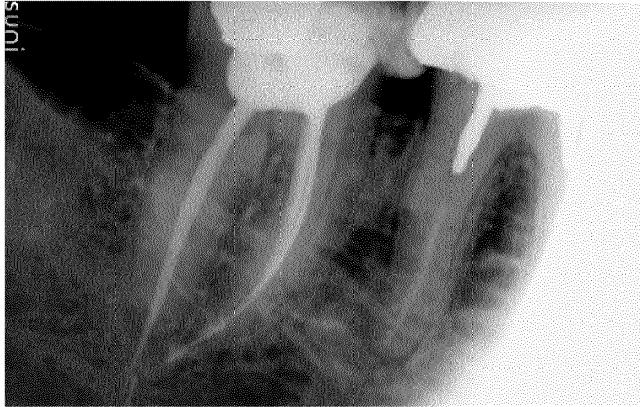


FIG. 28D

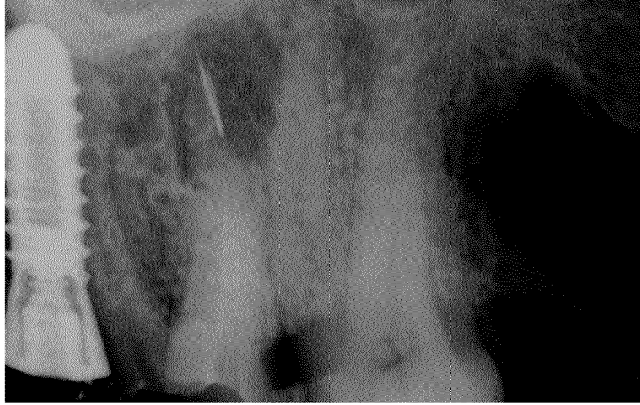


FIG. 29A



FIG. 29B

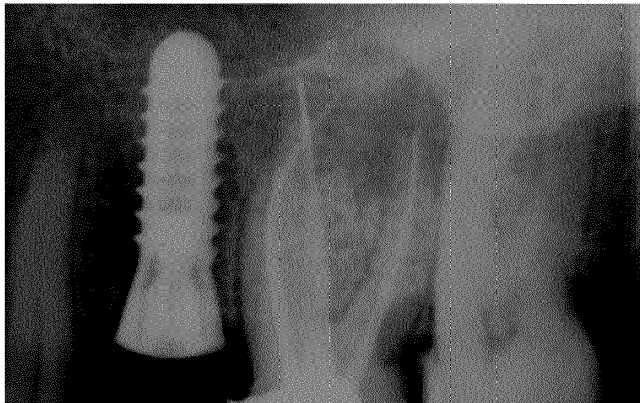


FIG. 29C

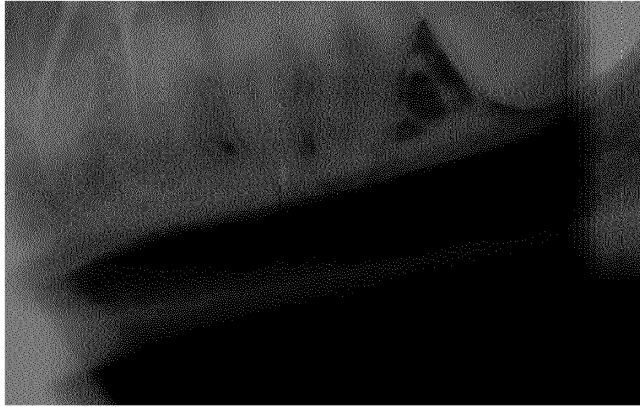


FIG. 30A

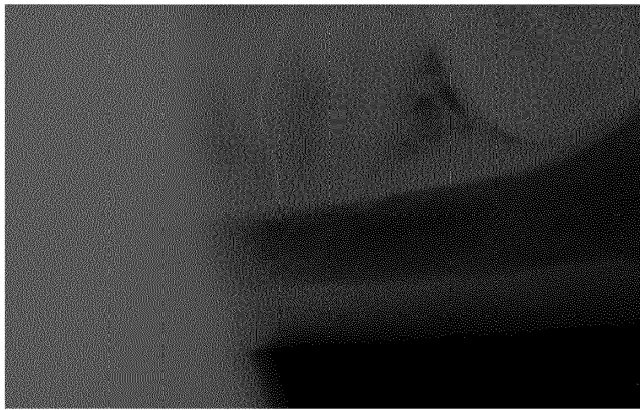


FIG. 30B



FIG. 31A



FIG. 31B

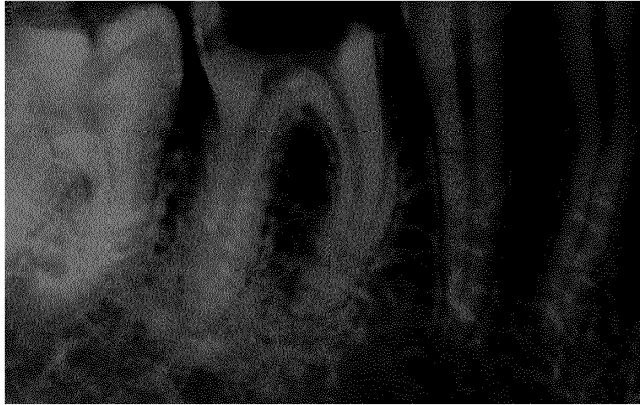


FIG. 32A



FIG. 32B

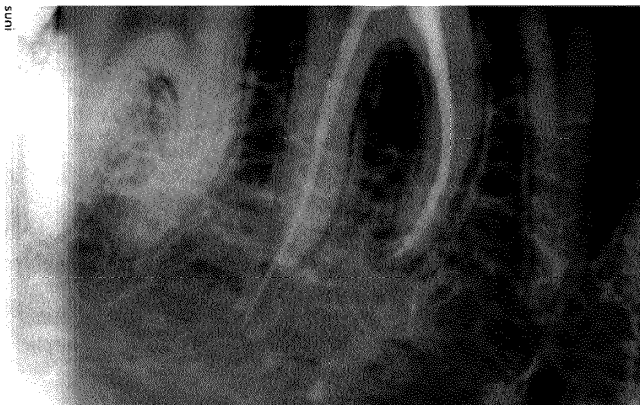


FIG. 32C

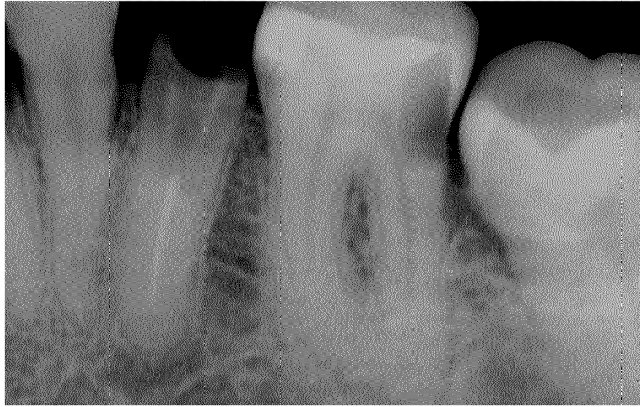


FIG. 33A

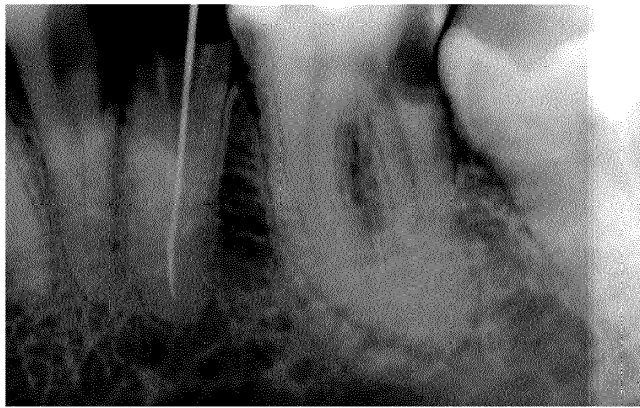


FIG. 33B



FIG. 33C



FIG. 33D



FIG. 34

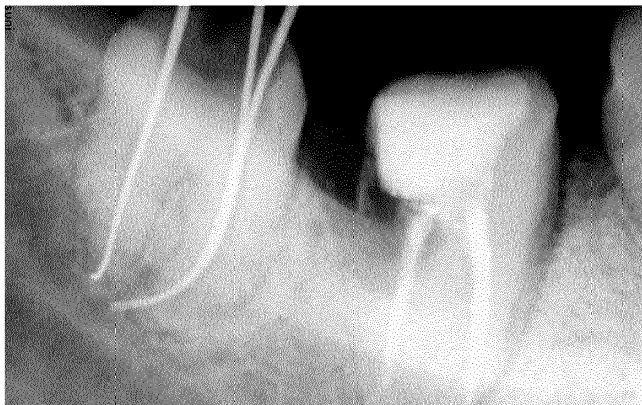


FIG. 35

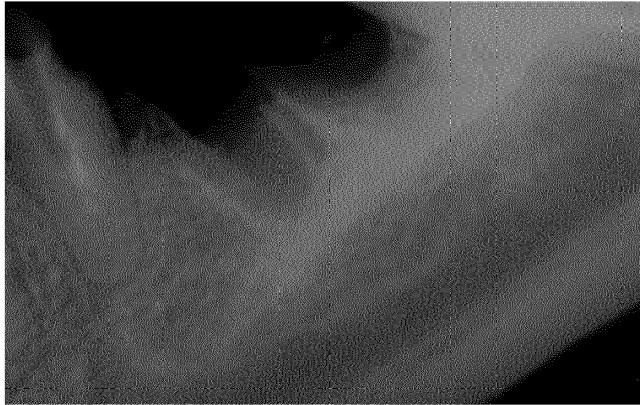


FIG. 36A

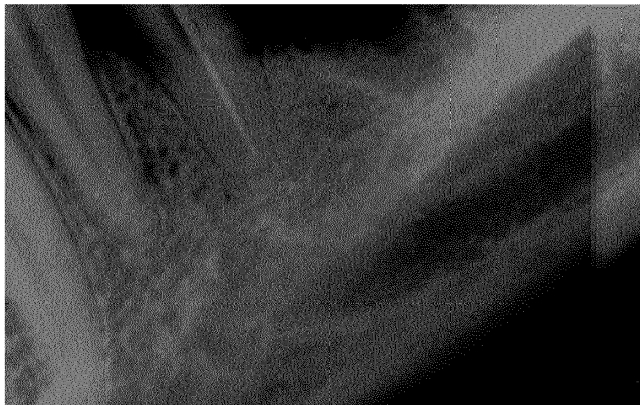


FIG. 36B

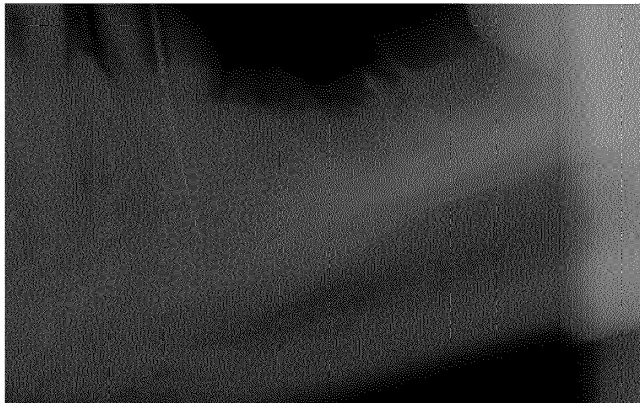


FIG. 36C



FIG. 37A



FIG. 37B

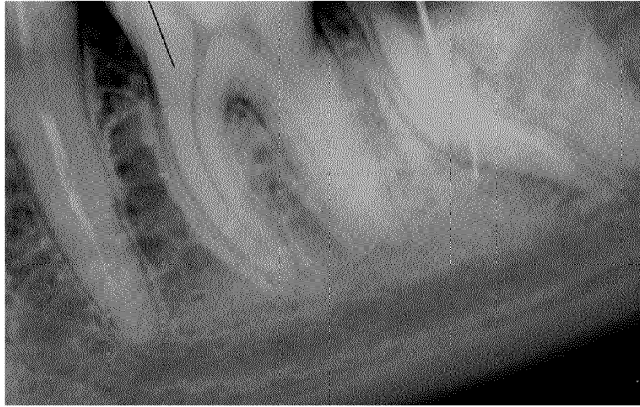


FIG. 38A

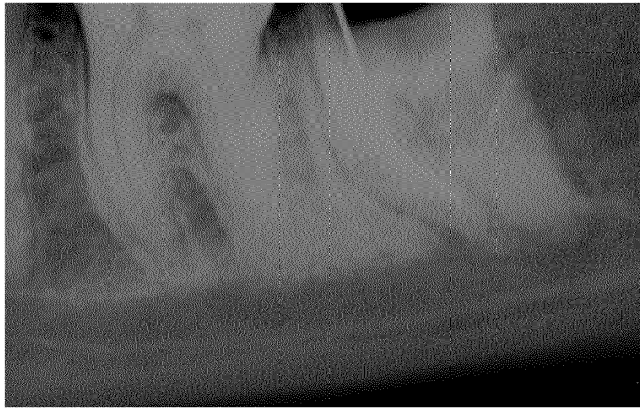


FIG. 38B