

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 706 048**

51 Int. Cl.:

A61C 3/02 (2006.01)

A61C 3/06 (2006.01)

B23C 5/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.07.2008 PCT/JP2008/063648**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.02.2009 WO09017148**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2008 E 08791879 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2018 EP 2174616**

54 Título: **Fresa de acero inoxidable**

30 Prioridad:

01.08.2007 JP 2007200547

01.08.2007 JP 2007200548

30.08.2007 JP 2007224115

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.03.2019

73 Titular/es:

MANI, INC. (100.0%)

8-3, Kiyohara Industrial Park

Utsunomiya-shi, Tochigi 321-3231, JP

72 Inventor/es:

MATSUTANI, KANJI;

TAKASE, TOSHIYUKI;

KANEKO, NORIO y

SHIOIRI, MUTSUNORI

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 706 048 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

Fresa de acero inoxidable

5 Campo técnico

[0001] La presente invención se refiere a una fresa de acero inoxidable usada para cortar la caries dental de un diente en el tratamiento de una cavidad dental.

10 Antecedentes de la técnica

[0002] Un diente sano tiene la superficie cubierta por esmalte, la dentina está debajo y la pulpa dental está dentro de la dentina. La raíz de un diente está formada integralmente en la dentina.

15 [0003] Mientras que una cavidad dental se genera a través del desarrollo de bacterias causantes de la cavidad dental, las bacterias causantes de la cavidad dental normalmente se adhieren a las depresiones en la superficie del esmalte y comienzan a comer el esmalte. Si el esmalte continúa comiéndose, la caries dental llega a la dentina y se vuelve blanda. Además, si no se trata, la caries dental llega a la pulpa dental.

20 [0004] Por ejemplo, cuando la caries dental se detiene en la dentina, el tratamiento de la cavidad dental se lleva a cabo quitando la caries dental del diente y rellenando un empaste en el agujero formado.

[0005] La herramienta de corte utilizada para eliminar la caries dental está hecha para distinguir la porción objetivo de esmalte y la porción objetivo de dentina.

25

[0006] El esmalte tiene una dureza de 270 a 300 HV, que es muy dura y, por lo tanto, se corta con una fresa dental. La fresa dental está unida a un aparato giratorio, como una pieza manual, y una fresa de diamante, una fresa de carburo de tungsteno y similares están disponibles.

30 [0007] Dado que incluso las porciones de esmalte duro se pueden eliminar fácilmente con dicha fresa dental, puede ser incluso más fácil cortar la dentina que se encuentra debajo. Sin embargo, si la caries dental de la dentina se corta con una fresa dental, dado que el corte es fácil, se corta demasiado incluso en la zona periférica aparte de la caries dental, lo que provoca a un mayor daño al diente.

35 [0008] Por lo tanto, tradicionalmente, solo la caries dental del esmalte se corta con la fresa dental y, si se alcanza la dentina, se corta con una fresa de acero. La fresa de acero tiene una dureza más baja que la fresa dental y, por lo tanto, puede evitar el corte profundo en las porciones de dentina sana.

[0009] La FIG. 8 es un diagrama de una fresa de acero tradicional, donde (a) es una vista frontal y (b) es un

40 corte transversal a lo largo de la línea H-H de (a).

[0010] La fresa de acero tradicional 40 de la FIG. 8 incluye un mango lateral de base 41, una sección de trabajo de punta 42, múltiples cuchillas 42a formadas en la sección de trabajo 42, y una sección intermedia cónica 43 entre la sección de trabajo 42 y el mango 41.

45

[0011] El mango 41 incluye un accesorio 41a conectado a una pieza manual, y una parte recta 41b que se agarra a un aparato giratorio. El accesorio 41a tiene una forma irregular para proporcionar una función de bloqueo. La fresa de acero 40 está hecha de acero al carbono y la dureza supera 800 HV mediante tratamiento térmico. Mientras tanto, la caries dental de la dentina tiene una dureza de aproximadamente 20 HV, y la dentina sana tiene una dureza de 50 a 60 HV. Si bien es fácil cortar la caries dental de la dentina con una fresa de acero que tiene la dureza anteriormente dada, incluso si se corta una porción de dentina sana, la sensación no es muy diferente de cortar la caries dental, y por lo tanto existe el problema de posiblemente cortar en profundidad la dentina sana. Debe evitarse el corte profundo de la dentina sana, ya que provoca el deterioro de la dentina. Además, existe el problema de que puede penetrar a través de la dentina hasta la pulpa dental sin el conocimiento del técnico, lo que aumenta el daño en el diente e inflige un dolor agudo al paciente.

[0012] Con respecto a dichos problemas, el documento de patente 1 (número de publicación de la solicitud de patente japonesa 2002-532133) propone el uso de una herramienta de corte con una dureza inferior a la de la dentina sana que no tiene una cavidad dental. Dicho de otro modo, se utiliza una herramienta de corte con una dureza entre la caries dental de la dentina (aproximadamente 20 HV) y la de la dentina sana (50 a 60 HV). Si la herramienta de corte corta la caries dental y alcanza una dentina sana, las cuchillas de la herramienta de corte se desgastan y ya no pueden cortar. Por lo tanto, no hay preocupación por cortar una dentina sana.

Documento de patente 1: número de publicación de la solicitud de patente japonesa 2002-532133

65

[0013] El documento EP 0 726 065 A2 describe un instrumento de perforación giratorio para tratamientos dentales que se acopla a una herramienta giratoria cuando se usa, que comprende un cuerpo hecho de un acero inoxidable austenítico que tiene una estructura fibriforme alargada en una dirección longitudinal del cuerpo de modo que la superficie del cuerpo tiene una dureza predeterminada, una sección de corte formada en un extremo del cuerpo
5 que tiene una cuchilla espiral o recta, un vástago formado en el otro extremo del cuerpo y adaptado para acoplarse a la herramienta giratoria, y una porción de cuello formada en el cuerpo entre la sección de corte y el vástago.

[0014] El documento WO 00/41644 A1 describe una herramienta dental con un eje que puede montarse en un medio de accionamiento y un cabezal que es integral con el eje a través de una zona del cuello, dicho cabezal que
10 está provisto de partículas abrasivas. La herramienta dental está hecha de acero austenítico y tiene una resistencia a la tracción del acero austenítico en el intervalo de 2000 a 3000 N/mm².

[0015] El documento JP 2001 187068 A describe un aparato de tratamiento del conducto radicular para odontología que tiene una parte de eje y una parte operativa compuesta por cuchillas helicoidales y continúa hasta la
15 parte de eje y la forma de la sección transversal en una posición (una parte de raíz) en el lado de la parte del eje de la parte operativa es un paralelogramo que incluye un rectángulo. El lado largo/el lado corto es más grande que el lado largo/el lado corto de un paralelogramo que incluye un rectángulo de la sección transversal en una posición en el lado de la extremidad, y el ángulo retorcido en la parte de la raíz es más grande que el ángulo retorcido en la extremidad

[0016] El documento US 5.735.690 describe una fresa dental que tiene diversas secciones de diámetro corto en el extremo distal de una parte recta del mango de una fresa.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

25 [Problemas a resolver por la invención]

[0017] Sin embargo, a pesar de que esto funciona, si el límite entre la caries dental y la dentina sana es una superficie lisa, si existen depresiones minúsculas, la herramienta de corte descrita en el documento de patente 1 no puede eliminar por completo la caries dental dentro de las irregularidades minúsculas. La extracción incompleta de la
30 caries dental es una fuente de infección, lo que contribuye en gran medida a un tratamiento incompleto.

[0018] La presente invención se ha concebido a raíz de la consideración de estas condiciones reales. Un objetivo de la misma es proporcionar una fresa de acero inoxidable que sea capaz de cortar pequeñas irregularidades, e incluso dentina sana si es necesario, y al cortar la dentina sana, es capaz de dejar que el técnico la detecte,
35 reduciendo la fuerza de corte hacia la pulpa dental que se encuentra debajo, y reduciendo la posibilidad de cortar la pulpa dental por accidente.

[Medio para resolver los problemas]

[0019] Una fresa de acero inoxidable según la presente invención se define por la reivindicación independiente adjunta. Las realizaciones preferidas de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

[0020] Una sección de diámetro corto y/o un agujero se forma en el mango dentro de un intervalo de un tercio de la longitud del mango desde un extremo lateral de la sección intermedia del mango, la sección intermedia que
45 incluye la parte que tiene la forma cónica.

[0021] Se puede formar una sección de diámetro corto en la parte cónica. Si bien la sección de diámetro corto es preferentemente una (ranura en forma de U o similar) que no tiene una esquina abollada, también puede ser una ranura en forma de V. Además, el número de secciones de diámetro corto no se limita a una, y puede formarse una
50 pluralidad de las mismas.

[0022] Una estructura en la cual el diámetro (diámetro más corto) de la porción más estrecha entre la sección de trabajo y el mango es más pequeño que el diámetro (diámetro máximo) de la porción más ancha de la sección de trabajo, y en la cual la longitud entre la sección de trabajo y el mango es al menos el diámetro máximo de la sección
55 de trabajo que se puede utilizar.

[0023] Además, como alternativa, una cuchilla en la punta de la sección de trabajo puede desafilarse para formar un borde romo.

[0024] Una estructura en la que una cuchilla en la punta de la sección de trabajo se desfila a través del grabado, pulido de barril o lustrado de manera independiente o en una combinación de los mismos, la cuchilla de la sección de trabajo se hace más roma en la punta de la sección de trabajo, gradualmente se vuelve más afilada a medida que se aleja de la punta y tiene una punta roma normal más allá de la posición con el diámetro más largo.

65 [Resultados de la invención]

[0025] A pesar de que la fresa de acero inoxidable de la presente invención está hecha de acero inoxidable austenítico, se proporciona suficiente dureza y resistencia para cortar la dentina, ya que está hecha de una estructura fibrosa a través de trefilado y endurecido. La caries dental de la dentina es blanda y, por lo tanto, se puede cortar sin ningún problema. Dado que el acero inoxidable se dobla más fácilmente que el acero al carbono normal, si el corte pasa de la caries a la dentina o al esmalte, el acero inoxidable se dobla y se generan vibraciones resultantes en la fresa de acero inoxidable giratoria, lo que aumenta la resistencia al corte debido a un ángulo de inclinación romo. En función de la ubicación del corte, puede haber poca flexión y vibración, pero la resistencia al corte puede ser excelente. Cortar la dentina sana es posible incluso si hay un aumento en la vibración y/o resistencia al corte, y el técnico puede ser consciente de que se está cortando dentina sana al detectar el aumento de la vibración y/o la resistencia al corte. Un corte excesivo se puede prevenir prestando atención a la ubicación del corte. Incluso si hay irregularidades en la caries dental como tal, es posible un corte liso y la caries dental puede eliminarse por completo.

[0026] Además, según la fresa de acero inoxidable de la presente invención, si el corte pasa de la caries dental a la dentina o esmalte duros y sanos, el técnico puede saber que se está cortando dentina sana ya que la sección de diámetro corto se ha doblado en un tercio del lateral de la sección intermedia y/o en una sección intermedia del mango, y se han generado vibraciones resultantes en la fresa giratoria de acero inoxidable.

[0027] Obsérvese que, tradicionalmente, otras fresas dentales (escariador endodóntico, torno dental y similares) han tenido secciones de diámetro corto formadas de 1 a 6 lugares en el mango para distinguir el tamaño del producto (consulte la FIG. 1 de la patente japonesa n.º 3375771). Sin embargo, dado que tienen cualidades mecánicas apropiadas (rígidas y difíciles de romper) como las fresas para cortar el agujero del conducto radicular, la formación de secciones de diámetro corto está limitada entre el centro del mango y el lateral de la base (lado de unión con la pieza manual), la formación de una sección de diámetro corto dentro de un tercio del lateral de la sección intermedia del mango o porción de la sección intermedia y secciones similares que sea estrecha y fácil de doblar no se ha previsto.

[0028] Un objetivo de la presente invención es proporcionar una fresa de acero que tenga una sección de diámetro corto y/o un agujero formado para un propósito diferente al de la tecnología tradicional, y dado que el técnico puede detectar que la fresa se dobla (ya que se forma una sección de diámetro corto) cuando se corta la dentina sana, puede eliminar completamente la caries dental de la dentina y no cortar dentina sana más de lo necesario.

[0029] Debido a que las cuchillas en la punta de la sección de trabajo de la fresa de acero inoxidable pueden estar desafiladas, la fuerza de excavación en la punta es pequeña y la fuerza de perforación es débil cuando se usa hacia abajo.

[0030] Dado que la caries dental de la dentina tiene una dureza baja, puede cortarse mientras se perfora sin problemas, incluso con cuchillas romas. Sin embargo, si la caries dental alcanza una dentina sana, el técnico puede saber que está cortando la dentina sana, ya que la fuerza de corte disminuye significativamente. Además, la velocidad de corte disminuye incluso con una dentina sana, pero es posible cortar. Incluso si la caries dental tiene irregularidades, es posible cortar la dentina sana y periférica, cortar completamente la caries dental y completar el corte en un punto adecuado, y reducir la posibilidad de alcanzar la pulpa dental. Mientras tanto, al proporcionar las cuchillas que tienen punta roma normal en una parte (en el lado del mango) más allá del diámetro más ancho de la sección de trabajo y mantener el filo de la totalidad de las cuchillas de la sección de trabajo, se puede evitar que las cuchillas se desgasten rápidamente debido al esmalte que muy probablemente toca esa parte, y esa parte puede cortar un poco del propio esmalte.

MEJOR MODO DE LLEVAR A CABO LA INVENCION

[0031] Las realizaciones de la presente invención se describen en seguida en referencia a los dibujos adjuntos.

[0032] La FIG. 1 es un diagrama de un ejemplo de una fresa de acero inoxidable tradicional, donde (a) es una vista frontal y (b) es un corte transversal a lo largo de la línea A-A de (a). En comparación con el ejemplo tradicional, la porción cónica es ligeramente diferente, pero por lo demás es la misma.

[0033] La fresa de acero inoxidable según la presente invención está hecha de acero inoxidable austenítico. Una varilla de acero inoxidable austenítica se somete a un procedimiento de trefilado en frío una o más veces hasta conseguir un espesor deseado. En una composición de acero inoxidable austenítico, es posible mejorar la resistencia flexural y la exposición de una resistencia uniforme sin ninguna fluctuación en toda la longitud tirando de los granos de cristal en la dirección axial hacia las fibras a través del trefilado. Dicho material tiene una distribución de dureza concéntrica. Dicho de otro modo, la dureza cerca de la superficie es más alta y disminuye gradualmente hacia el centro. A pesar de que hay una reducción de la zona según la cual se vuelve más difícil a través del trefilado, lo que hace que este sea el límite, el material con una dureza deseada se puede obtener al seleccionar adecuadamente la reducción de la zona y el número de veces que se repite el trefilado. Además, en el caso de que el trefilado exceda el límite que lo hace más duro, se puede proporcionar una etapa de recocido entre cada momento del trefilado, de modo

que la estructura de la fibra sea similar a la estructura granular original. Dado que la fresa de acero inoxidable según la presente invención, hecha de acero inoxidable austenítico como tal, se endurece mediante endurecimiento por deformación, lo que proporciona al borde cortante una dureza uniforme pero más blanda que la fresa de acero tradicional, y la porción entre la sección de trabajo y el mango se puede doblar más fácilmente, tiene la característica de suponer una diferencia en la sensación cuando se percibe el corte de una dentina sana. Mientras tanto, la fresa de acero tradicional se endurece fácilmente en los bordes de la cuchilla, ya que se endurece durante el temple, y es difícil reconocer la diferencia en la sensación, incluso si se corta una dentina sana.

[0034] Corte este material a una longitud predeterminada, forme una sección de trabajo en forma esférica o similar, un mango unido a una pieza manual y una sección intermedia cónica entre ellos, y forme cuchillas en la sección de trabajo esférica, completando de este modo la fresa de acero inoxidable.

[0035] Obsérvese que, mientras la fresa de acero inoxidable se completa y se utiliza a través de lo mencionado anteriormente, la superficie de los bordes de la cuchilla puede hacerse un poco más dura que la del interior a través del temple y, posteriormente después, las rebabas se pueden hacer mediante grabado para quitar ligeramente el borde de los bordes de la cuchilla.

[0036] Una fresa de acero inoxidable 10 de la FIG. 1 incluye un mango lateral de base 11, una sección de trabajo de punta 12, múltiples cuchillas 12a formadas en la sección de trabajo 12 y una sección intermedia cónica 13 entre la sección de trabajo 12 y el mango 11.

[0037] El mango 11 incluye un accesorio 11a que se puede conectar a una pieza manual, y una parte recta 11b que se agarra a un aparato giratorio. El accesorio 11a tiene una forma irregular para proporcionar una función de bloqueo.

[0038] La sección de trabajo 12 es esférica y tiene múltiples cuchillas en forma de arco 12a formadas circunferencialmente. La dureza de estas cuchillas 12a en las realizaciones de la presente invención es aproximadamente de 600 a 700 HV. Esta dureza permite el corte de dentina, por supuesto, así como el esmalte. Sin embargo, el ángulo de inclinación de cada una de las cuchillas 12a puede desafilarse conscientemente de modo que no puedan cortar el esmalte. El establecimiento de valores apropiados para los ángulos de inclinación (ángulo formado por la línea que une el centro de rotación con la cuchilla y la cara de corte), y los ángulos de avance de las cuchillas 12a permiten controlar el equilibrio entre la facilidad de detección y el rendimiento de corte cuando se alcanza una dentina sana. Al establecer los ángulos de inclinación dentro de un intervalo de 0 a menos 30 grados y los ángulos de avance dentro de un intervalo de 10 a 30 grados, un técnico puede detectar fácilmente que se ha alcanzado una dentina sana ya que se muestra un rendimiento de corte favorable, vibra fácilmente cuando se alcanza una dentina sana y aumenta la resistencia al corte. Si los ángulos de inclinación son mayores que cero o si los ángulos de avance son mayores de 30 grados (aumento en la dirección positiva), el corte es demasiado limpio y, por lo tanto, tiende a dificultar la detección de que ha alcanzado la dentina sana. Además, si los ángulos de inclinación son inferiores a menos 30 grados o los ángulos de avance son inferiores a 10 grados (aumento en la dirección negativa), la resistencia de corte y las vibraciones se vuelven demasiado grandes y, por lo tanto, el rendimiento del corte tiende a disminuir. Obsérvese que, si bien el ángulo de incidencia debe ser lo suficientemente grande para facilitar la descarga, si el ángulo de incidencia aumenta cuando el ángulo de inclinación ha sido afilado (aumentado en la dirección positiva), el ángulo del punto de cada cuchilla se hace más pequeño, lo que influye en la durabilidad. Por lo tanto, es favorable hacer que los ángulos de inclinación sean afilados (aumento en la dirección negativa) en consideración a la durabilidad. Al establecer los ángulos de inclinación y los ángulos de avance adecuadamente de esta manera, se puede conseguir un equilibrio de los resultados contradictorios mencionados anteriormente.

[0039] Mientras que una sección intermedia 13 de la fresa en la FIG. 1 es cónica, el diámetro más corto d de una parte de conexión 13a con la sección de trabajo 12 se establece en 40 a 60% del diámetro máximo D de la sección de trabajo 12. Además, la longitud $L1$ de la sección intermedia 13 debe ser al menos igual que el diámetro máximo D de la sección de trabajo 12. Favorablemente, la longitud $L2$ desde la sección de trabajo 12 hasta la posición a lo largo de la longitud de la sección intermedia 13 que tiene un 60% de diámetro D de la sección de trabajo 12 es de $1,0 D$ a $10,0 D$, donde D denota el diámetro máximo de la sección de trabajo 12. Esto se debe a que, si es menor que $1,0 D$, la resistencia de la sección intermedia 13 es demasiado fuerte, de modo que la vibración cuando se corta una dentina sana es pequeña, lo que dificulta su detección. Si excede de $10,0 D$, la resistencia de la fresa de acero inoxidable 10 se debilita y vibra incluso al cortar una caries dental. Obsérvese que puede ser recto parcialmente a lo largo de la sección intermedia 13 hacia la sección de trabajo 12, siempre que al menos una parte de la sección intermedia 13 sea cónica.

[0040] La FIG. 2 es un diagrama de una realización de la fresa de acero inoxidable según la presente invención, donde (a) es una vista frontal y (b) es un corte transversal a lo largo de la línea B-B de (a). Aparte de tener una sección de diámetro corto 23a, por lo demás es externamente la misma que en el ejemplo tradicional.

[0041] Mientras que una sección intermedia 23 de la realización en la FIG. 2 es cónica, se forma una sección de diámetro corto 23a cerca de la parte de conexión con un mango 21 o la sección más gruesa, y se forma una sección

de diámetro corto 21c en el mango 21. La posición de la sección de diámetro corto 21c formada en el mango 21 está dentro del intervalo establecido por la relación $L4 < L3/3$ donde L3 denota la longitud del mango 21 y L4 denota la longitud desde el extremo lateral de la sección intermedia 23 del mango 21 hasta la sección de diámetro corto 21c. Dicho de otro modo, la sección de diámetro corto 21c se proporciona en un tercio de la longitud del mango 21 en el lateral de la sección intermedia 23. En la realización de la FIG. 2, mientras que las dos secciones de diámetro corto 23a y 21c son ranuras en forma de U, no están limitadas a esta forma. La forma, la anchura y la profundidad de las ranuras no están particularmente limitados, y los fondos pueden alargarse axialmente como el fondo de una sartén o pueden tener forma de V. La estructura con ranuras en forma de U sin esquinas afiladas cóncavas hace que sea difícil de romper porque evita la acumulación de tensión. Además, en esta realización, aunque el número de secciones de diámetro corto 23a y 21c es dos, solo se puede usar una u otra, o se pueden usar tres o más. La posición de la sección de diámetro corto 23a tampoco está particularmente limitada; sin embargo, a fin de facilitar el doblado y dificultar su rotura, es favorable que se forme entre el centro de la sección intermedia 23 y la parte de conexión con el mango 21.

[0042] La FIG. 3 es una vista frontal de otra realización de la fresa de acero inoxidable según la presente invención. Una fresa de acero inoxidable 30 de la FIG. 3 incluye un mango lateral de base 31, una sección de trabajo de punta 32, múltiples cuchillas 32a formadas en la sección de trabajo 32 y una sección intermedia cónica 33 entre la sección de trabajo 32 y el mango 31. El mango 31 incluye un accesorio 31a que se puede conectar a una pieza manual, y una parte recta 31b que se agarra a un aparato giratorio. Una sección intermedia 33 incluye una porción recta 33a en el lado de la sección de trabajo 32 y una porción cónica 33b en el lado del mango 31. De esta manera, la sección intermedia 33 puede tener una porción cónica. Se forma una sección de diámetro corto 33c cerca de un extremo de diámetro largo de la porción cónica 33b. Si la sección de diámetro corto 33c se forma cerca del extremo de diámetro largo de la porción cónica 33b de esta manera, hay méritos de que la fresa se vuelve difícil de romper, e incluso si la fresa se rompe, la fresa rota es más fácil de eliminar (que cuando se rompe en el lado de la sección de trabajo), ya que la tensión converge en la sección de diámetro corto 33c provista cerca del extremo de diámetro largo de la porción cónica 33b y posteriormente se rompe. La sección de diámetro corto 33c de la tercera realización es una ranura en forma de V. Además, en esta realización, se forma un agujero 31c en lugar de una sección de diámetro corto en el mango 31. El agujero 31c puede o no pasar a través del mango 31. Incluso en el caso de que se forme un agujero en el mango 31, es posible doblar la fresa como es en el caso de proporcionar una sección de diámetro corto.

[0043] La FIG. 4 es un diagrama que muestra un estado de corte de una caries dental 102a de la dentina 102 con la fresa de acero inoxidable 10 de la FIG. 1. Obsérvese que, dado que las fresas de acero inoxidable 20 y 30 de las realizaciones de la FIG. 2 y 3 están casi en el mismo estado, la descripción se hará en referencia al ejemplo de la FIG. 1.

[0044] La superficie de una porción saliente de la encía de la cavidad dental 100 está cubierta por el esmalte 101 y la dentina 102 está debajo. Hay pulpa dental 103 dentro de la dentina 102. La caries dental 102a en la FIG. 4 se ha desarrollado desde la porción de esmalte 101 hasta el centro de la dentina 102. Al tratar esta cavidad dental 100, primero corte la caries dental del esmalte 101 con una fresa dental, y corte la caries dental 102a de la dentina 102 desde el agujero abierto en el esmalte 101 utilizando la fresa de acero inoxidable 10. La fresa de acero inoxidable 10 está unida a una pieza manual que no se muestra en el dibujo y se gira.

[0045] Dado que la sección intermedia 13 no se deforma mientras que la sección de trabajo 12 de la fresa de acero inoxidable 10 corta la caries dental 102a, el técnico corta sin detectar ninguna vibración.

[0046] La FIG. 5 es un diagrama que muestra un estado de la sección de trabajo 12 de la fresa de acero inoxidable 10 que corta la dentina 102 sana. Si la sección de trabajo 12 alcanza la dentina 102 sana, se produce una deformación en la sección intermedia 13, ya que la dentina 102 sana es más dura que la caries dental 102a, lo que provoca vibraciones. El técnico puede sentir estas vibraciones para reconocer que se está cortando la dentina 102 sana. Si la fresa de acero inoxidable 10 alcanza la dentina 102 sana, se flexiona y vibra, pero aún es capaz de cortar. Por lo tanto, la caries dental 102a dentro de depresiones minúsculas de irregularidades en el límite de la dentina sana y la caries dental se pueden eliminar completamente al cortarlas junto con la dentina sana circundante 102. Obsérvese que, dado que la deformación se produce en los mangos 21 y 31 y las secciones intermedias 23 y 33 porque las secciones de diámetro corto 21c y 23a existen en la segunda realización y la sección de diámetro corto 33c y el agujero 31 existen en la tercera realización, se obtienen los mismos resultados que en la primera realización.

[0047] La FIG. 6 es una vista ampliada de una sección de trabajo 12 utilizada en una realización adicional de la fresa de acero inoxidable según la presente invención, donde (a) es una vista frontal, (b) es un corte transversal a lo largo de la línea E-E de 10 (a), (c) es un corte transversal a lo largo de la línea F-F, y (d) es un corte transversal a lo largo de la línea G-G. Obsérvese que esta sección de trabajo 12 puede emplearse en cualquiera de las fresas de la FIG. 1 a 3 y la fresa de acero inoxidable con la configuración tradicional. La realización de la FIG. 6 se describirá a continuación como la fresa de acero inoxidable de la FIG. 1 provista con la sección de trabajo 12 de la FIG. 6.

[0048] Las cuchillas 12a se forman con la formación de una sección de trabajo esférica 12 en la punta de la sección intermedia cónica 13 y haciendo cortes en ella con una piedra de afilar. En el estado en que están formadas por la piedra de afilar, las cuchillas 12a son puntiagudas en toda la sección de trabajo hasta los bordes de la cuchilla,

y tienen una gran fuerza de corte en la punta.

[0049] Además, el acero inoxidable que tiene una estructura de cristal fibrosa se corta virtualmente a lo largo de las fibras para formar las cuchillas 12a y, por lo tanto, las rebabas se forman fácilmente en los bordes de la cuchilla.

5 Por lo tanto, con la presente invención, los bordes de la cuchilla se desafilan formando rebabas en las cuchillas 12a en el lado de la punta desde la posición más ancha. Las rebabas se pueden eliminar mediante grabado, pulido de barril, lustrado y similares. En el grabado, empapando la punta de la sección de trabajo 12 en una solución de ataque, se pueden eliminar las rebabas en una ubicación objetivo para desafilarse las cuchillas 12a. La redondez de los bordes de la cuchilla puede ajustarse ajustando el tiempo de procesamiento del grabado. Empapando primero en la posición
10 más ancha de la sección de trabajo 12 en la solución de ataque y, posteriormente, retirándola gradualmente, las cuchillas 12a de la sección de trabajo 12 pueden ser más romas en la punta y afilarse gradualmente a medida que se aleja desde la punta, y tener una punta roma normal más allá de la posición con el diámetro más largo.

[0050] En el pulido de barril, al usar un medio de barril (piedra para pulir) por lo menos dos veces más grande
15 que el diámetro de la sección de trabajo esférica 12, el lado de la punta de la sección de trabajo 12 está pulido pero el medio no entra en la porción límite de la sección intermedia 13 de la sección de trabajo 12. Dicho de otro modo, en la porción límite, el medio hace contacto con la sección intermedia 13 y la zona donde el diámetro de la sección de trabajo 12 es más largo y, por lo tanto, la porción entre ellos no está pulida. Como resultado, la porción del límite tiene un filo normal.
20

[0051] En el lustrado, las cuchillas 12a pueden desafilarse sujetando la fresa mediante una plantilla en una posición para ser pulida hasta la zona donde el diámetro de la sección de trabajo esférica 12 es mayor, colocándola en una máquina pulidora y puliéndola. En el caso de lustrado, ya que la punta de la sección de trabajo 12 es pulida más fuerte, y el pulido se vuelve más débil a medida que se acerca a la zona de mayor diámetro, la sección de trabajo
25 pulida 12 es más roma en la punta, gradualmente se vuelve más afilada a medida que se aleja de la punta, y tiene una punta roma normal más allá de la posición con el diámetro más largo.

[0052] El desafilado de los bordes de la cuchilla puede llevarse a cabo desafilando uniformemente las cuchillas 12a desde la punta de la sección de trabajo 12 hasta, por ejemplo, a medio camino de la punta. De forma alternativa,
30 puede ser más romo a medida que se aproxima a la punta de la sección de trabajo 12, volviéndose menos romo a medida que se aleja de la punta, y apenas romo en absoluto en el lateral de la sección intermedia 13 desde la posición más ancha de la sección de trabajo. En este último caso, los bordes de las cuchillas de las cuchillas 12a" están muy redondeados cerca de la punta que se muestra en (d) de la FIG. 6, y los bordes de las cuchillas de las cuchillas 12a' en (c) son menos redondeados que (d). Las cuchillas 12a más allá de la posición más ancha que se muestra en (b)
35 tienen bordes de cuchilla romos y no están redondeadas en absoluto.

[0053] La FIG. 7 es un diagrama que muestra un estado de corte de una dentina 102 sana con la fresa de acero inoxidable 10 según la realización de la FIG. 6. Si la sección de trabajo 12 alcanza una dentina 102 sana, la velocidad de excavación se vuelve lenta con las cuchillas redondeadas 12a" y 12a' de la sección de trabajo 12, ya que
40 la dentina 102 sana, que tiene una dureza de más de 50 HV, es más dura que la caries dental 102a. Sin embargo, incluso si la caries dental 102a tiene irregularidades, es posible cortar la porción de dentina 102 y, por lo tanto, la caries dental 102a se puede eliminar completamente como se muestra en la FIG. 7.

[0054] Si la caries dental 102a se ha extendido a través de una zona más grande que el agujero del esmalte
45 101 como se muestra en la FIG. 4, el agujero que se abrió primero con la fresa dental será demasiado pequeño. En dicho caso, es problemático cambiar la herramienta de corte de nuevo a la fresa dental y cortar. Dado que las cuchillas 12a de la fresa de acero inoxidable 10 según la presente invención no son romas desde la posición más ancha de la sección de trabajo 12 en el lateral de la sección intermedia 13, el esmalte 101 también puede cortarse utilizando esta porción. El corte del esmalte 101 en este caso se puede manejar suficientemente ya que se realiza a pequeña escala,
50 por ejemplo, ajustando irregularidades y similares. Además, dado que las cuchillas 12a no son romas, no se desgastan rápidamente incluso contra el esmalte 101, y pueden usarse durante mucho tiempo.

[0055] A continuación, se describe la zona de los bordes de la cuchilla romos cuando la sección de trabajo no es esférica. Normalmente, incluso dicha sección de trabajo tiene una forma estrecha en la punta, y gradualmente se
55 va haciendo más ancha hasta el diámetro máximo. Por lo tanto, con la presente invención, los bordes de la cuchilla desde la punta hasta la zona de diámetro máximo se redondearán. Los bordes de la cuchilla en la porción después de haber alcanzado el diámetro máximo no se redondean y se mantienen afilados cuando, por ejemplo, el mismo diámetro continúa o cuando no es esférico, pero gradualmente se vuelve más estrecho.

[0056] Dado que las fresas de acero inoxidable 10, 20 y 30 según la presente invención están hechas de acero inoxidable austenítico, no se oxidan fácilmente. Si bien la fresa de acero se usa repetidamente y no es desechable, una vez que se usa, se realiza un procedimiento de esterilización mediante autoclave o similar antes de volver a utilizarla. En el caso de una fresa de acero, el óxido se genera y se vuelve negro debido a la autoclave repetida. Al mismo tiempo, las fresas según la presente invención están hechas de acero inoxidable y, por lo tanto, pueden usarse
65 sin oxidarse incluso si la autoclave se repite muchas veces.

[0057] Además, la fresa de acero tradicional y las fresas de acero inoxidable 10, 20 y 30 según la presente invención son similares externamente, independientemente de que difieran completamente en el material y, por lo tanto, pueden confundirse. Sin embargo, en el caso de las fresas de acero inoxidable 20 y 30 de la segunda realización 5 y la tercera realización, el uso de una estructura provista de las secciones de diámetro corto 21c, 23a y 33c o el agujero 31c permite unas diferencias externas perceptibles y, por lo tanto, impide que se confundan unas con otras. Además, las diferencias en el propósito previsto y el tamaño de las fresas de acero inoxidable 20 y 30 pueden indicarse cambiando el número de las secciones de diámetro corto 21c, 23a y 33c y el agujero 31c, y coloreándolas con pintura.

10 **[0058]** Además, con la presente invención, dado que las secciones de diámetro corto 21c, 23a y 33c y/o el agujero 31 se forman en las secciones intermedias 23 y 33 y/o un tercio del lateral de la sección intermedia de los mangos 21 y 31 respectivamente, las secciones de diámetro corto 21c, 23a y 33c y el agujero 31c están expuestos al exterior incluso cuando están conectadas a una pieza manual, lo que hace que las secciones de diámetro corto 21c, 23a y 33c y el agujero 31c sean fácilmente visibles.

15 **[0059]** Aunque el caso de formar la sección de diámetro corto 33c en la sección intermedia 33 y el agujero 31c en el mango 31 se ha descrito en la realización de la FIG. 3, el mismo tipo de sección de diámetro corto que la sección de diámetro corto 21c se puede proporcionar en un tercio del lateral de la sección intermedia del mango 31, el agujero 31c se puede proporcionar tanto en la sección intermedia 33 y en el mango 31, o puede proporcionarse uno u otro. En 20 el caso de proporcionar una sección de diámetro corto y/o un agujero en un tercio del lateral de la sección intermedia de los respectivos mangos 21 y 31, es preferible acortar el diámetro de la sección de diámetro corto y hacer el agujero más grande que cuando se proporcionan en las respectivas secciones intermedias 23 y 33. La razón para proporcionar una sección de diámetro corto y/o un agujero en un tercio del lateral de la sección intermedia es que, aunque es fácil doblar cuando están cerca del límite con la sección intermedia y la fresa de acero inoxidable se sujeta mediante una 25 pieza manual, si están más cerca de un tercio del lateral de la base, es difícil doblarlo incluso si el diámetro se acorta o el agujero se hace más grande ya que esa porción está oculta dentro de la pieza manual.

DESCRIPCIÓN BREVE DE LOS DIBUJOS

30 **[0060]**

La FIG. 1 es un diagrama de un ejemplo de una fresa de acero inoxidable tradicional, donde (a) es una vista frontal y (b) es un corte transversal a lo largo de la línea A-A de (a);

35 la FIG. 2 es un diagrama de una realización de la fresa de acero inoxidable según la presente invención, donde (a) es una vista frontal y (b) es un corte transversal a lo largo de la línea B-B de (a);

la FIG. 3 es una vista frontal de otra realización de la fresa de acero inoxidable según la presente invención;

40 la FIG. 4 es un diagrama que muestra un estado de corte de la caries dental de una cavidad dental con la fresa de acero inoxidable según la presente invención;

La FIG. 5 es un diagrama que muestra un estado de corte de una dentina sana con la fresa de acero inoxidable según la presente invención;

45 La FIG. 6 es una vista ampliada de una sección de trabajo usada en una realización adicional de la fresa de acero inoxidable según la presente invención, donde (a) es una vista frontal, (b) es un corte transversal a lo largo de la línea E-E de (a), (c) es un corte transversal a lo largo de la línea F-F, y (d) es un corte transversal a lo largo de la línea G-G; la FIG. 7 es un diagrama que muestra un estado de corte de dentina sana con la fresa de acero inoxidable según 50 la realización de la FIG. 6; y

la FIG. 8 es un diagrama de una fresa de acero tradicional, donde (a) es una vista frontal y (b) es un corte transversal a lo largo de la línea H-H de (a).

55 [Descripción de los números de referencia]

[0061]

10, 20, 30, 40: fresa de acero inoxidable

60 11, 21, 31, 41: mango

11a, 21a, 31a, 41a: accesorio

11b, 21b, 31b, 41b: parte recta

31c: agujero

12, 22, 32, 42: sección de trabajo

65 12a, 22a, 32a, 42a: cuchilla

ES 2 706 048 T3

13, 23, 33, 43: sección intermedia

21c, 23a, 33c: sección de diámetro corto

100: cavidad dental

101: esmalte

5 102: dentina

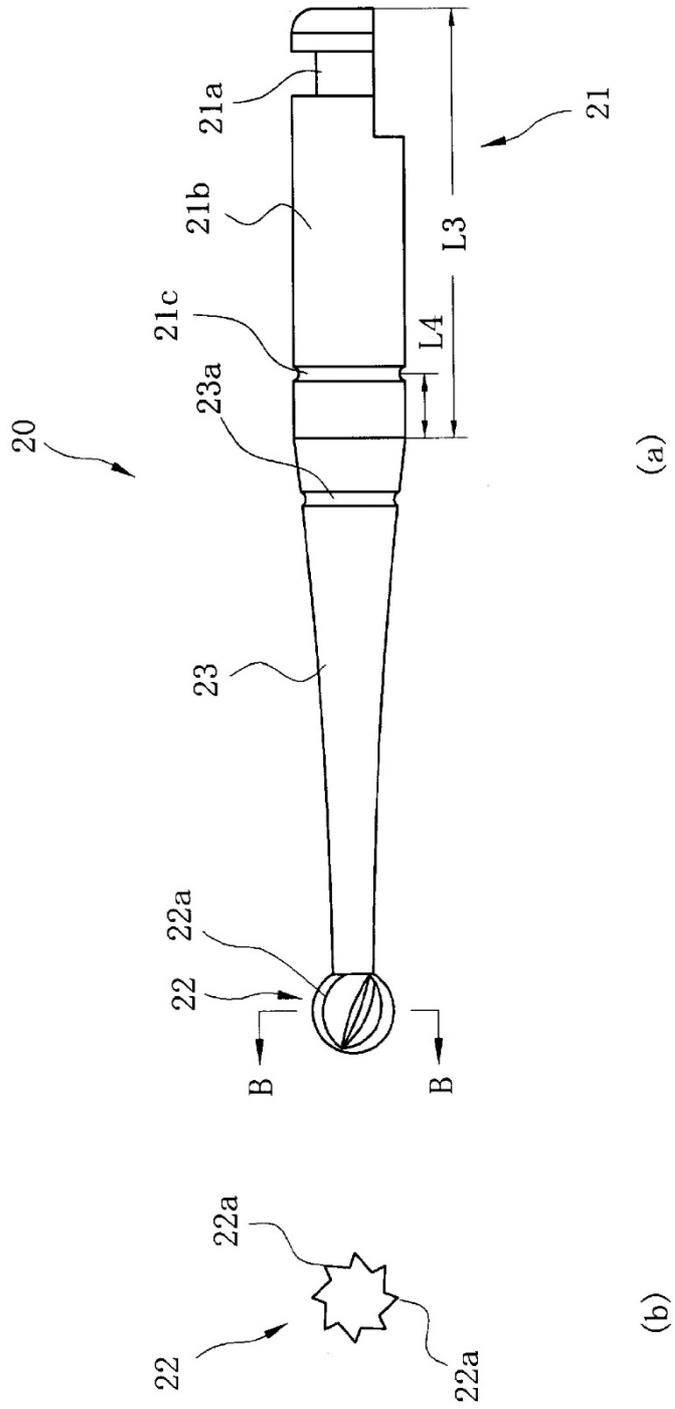
102a: caries dental

103: pulpa dental

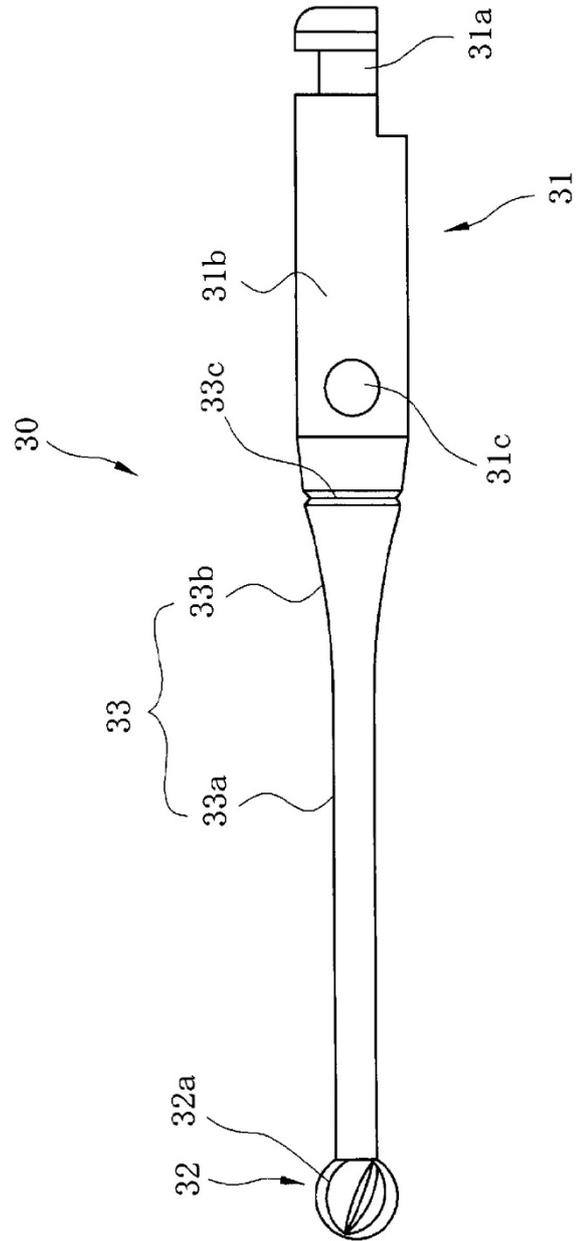
REIVINDICACIONES

1. Una fresa de acero inoxidable (20, 30) que comprende:
 - 5 un mango (21, 31), que incluye un accesorio (21a, 31a) que se puede conectar a una pieza manual y una parte recta (21b, 31b) que se agarra a un aparato giratorio, el mango que se puede conectar de forma extraíble a la pieza manual en el lateral de la base;
 - una sección de trabajo (22, 32) en la cual una cuchilla (22a, 32a) para cortar dientes está unida a la punta; y
 - 10 una sección intermedia entre la sección de trabajo (22, 32) y el mango (21, 31), al menos parte de la sección intermedia (23, 33) que tiene una forma cónica,
 - 15 en la que la fresa de acero (20, 30) se endurece a través del trefilado, hecha de acero inoxidable austenítico que tiene una estructura fibrosa, y cuando la sección de trabajo (22, 32) gira y se encuentra con una dentina y/o esmalte sanos, se generan vibraciones y/o aumenta la resistencia al corte,
 - 20 caracterizada porque una sección de diámetro corto (21c) y/o un agujero (31c) se forma en la parte recta del mango (21, 31) dentro de un intervalo de un tercio de la longitud del mango (21, 31) desde el extremo lateral de la sección intermedia (23, 33) del mango (21, 31).
2. La fresa de acero inoxidable (20, 30) de la reivindicación 1, en la que el diámetro más corto entre la sección de trabajo (22, 32) y el mango (21, 31) es menor que el diámetro máximo de la sección de trabajo (22, 32), y una longitud entre la sección de trabajo (22, 32) y el mango (21, 31) es al menos el diámetro máximo de la sección de trabajo (22, 32).
3. La fresa de acero inoxidable (20, 30) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2 en la que se forma otra sección de diámetro corto (23a, 33c) en la parte que tiene la forma cónica.
- 30 4. La fresa de acero inoxidable (20, 30) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en la que la sección de diámetro corto (21c, 23a, 33c) comprende una ranura en forma de U.

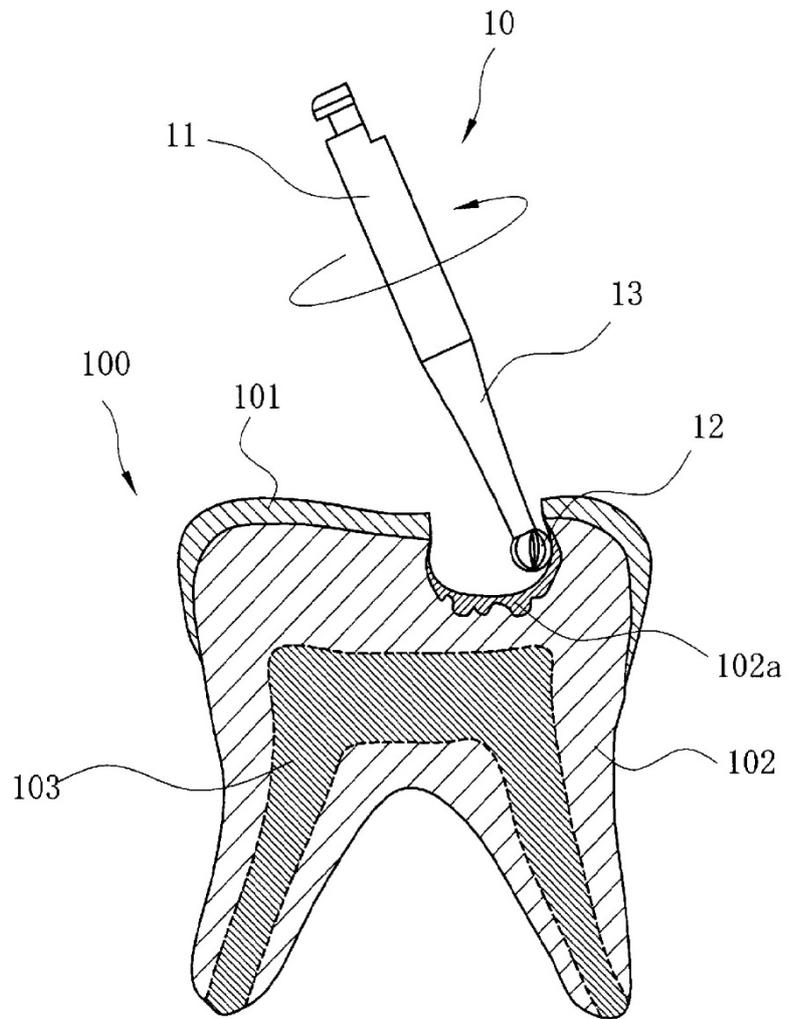
[Fig. 2]



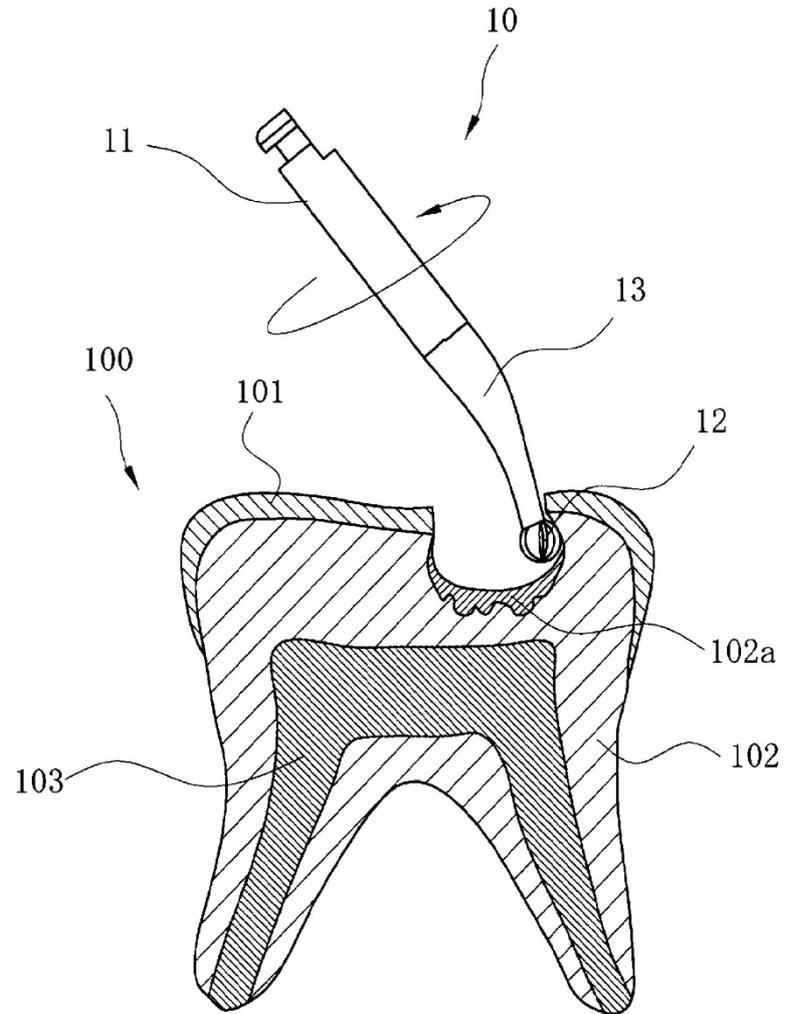
[Fig. 3]



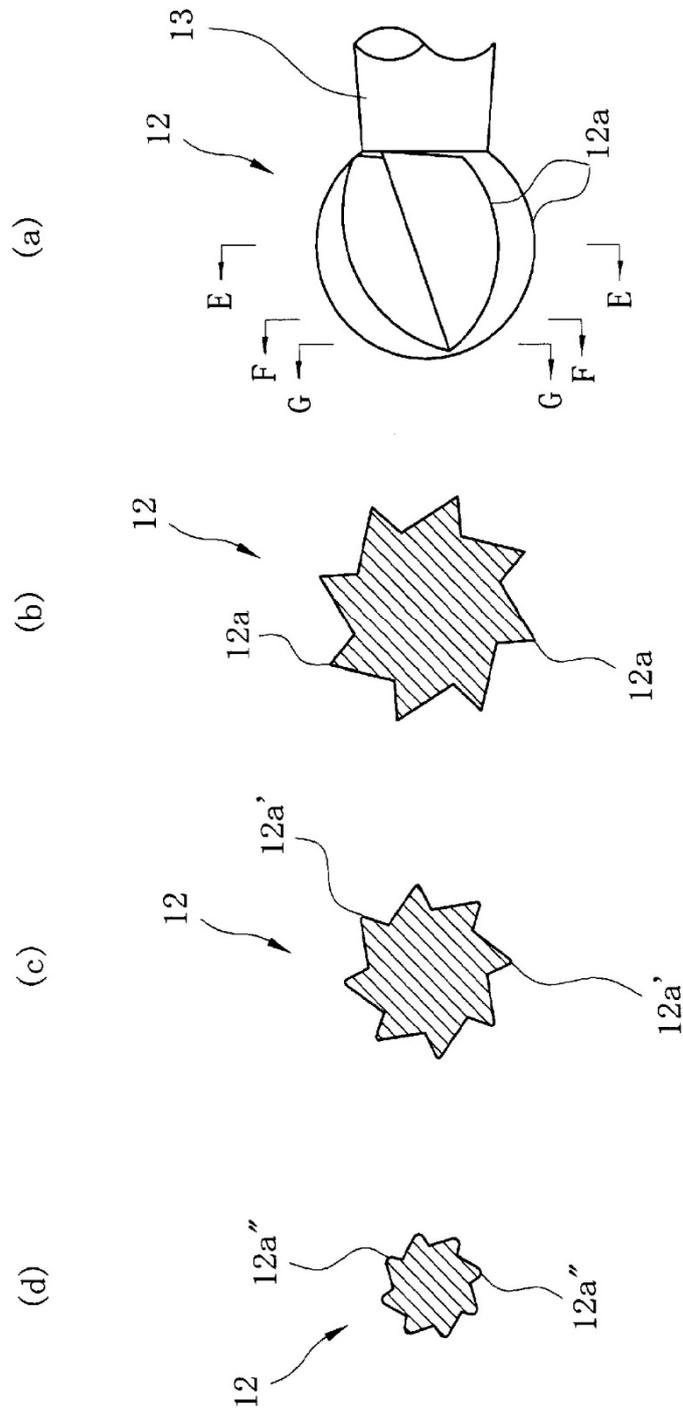
[Fig. 4]



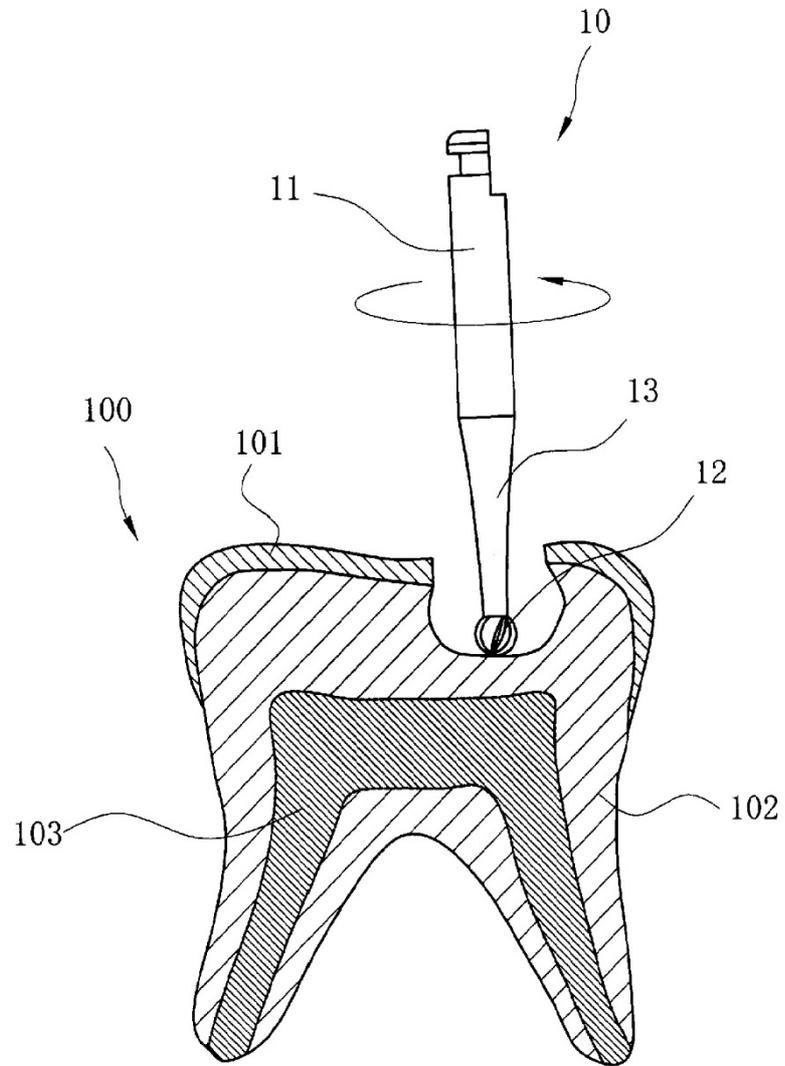
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]

