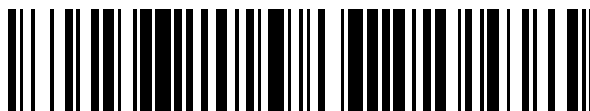


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 684 635**

51 Int. Cl.:

A61C 8/00 (2006.01)

A61B 17/16 (2006.01)

A61C 1/00 (2006.01)

A61C 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2015 E 15177428 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.05.2018 EP 3120802**

54 Título: **Dispositivo médico, particularmente dental, para determinar la calidad de un hueso**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.10.2018

73 Titular/es:

**W & H DENTALWERK BÜRMOOS GMBH (100.0%)
Ignaz-Glaser-Strasse 53
5111 Bürmoos, AT**

72 Inventor/es:

**PLOY, GERNOT y
BRUGGER, DR., WILHELM**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 684 635 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo médico, particularmente dental, para determinar la calidad de un hueso

La invención se refiere a un dispositivo médico, particularmente dental o dental-quirúrgico, para determinar la calidad de un hueso por medio de labrado de una rosca en el hueso con un elemento de rosca rotatorio con al menos un filo.

5 Un dispositivo de este tipo se conoce por la solitud de patente WO 2014/076653 A1. Por los documentos US 2011/0245833 A1 y WO 2013/050851 A1 se conocen dispositivos ortopédicos que al taladrar en un hueso determinan la profundidad de penetración de la herramienta en el hueso y el par aplicado en esta operación, o deducida de ello la densidad ósea, y los representan en un indicador.

10 Es el objetivo de la presente invención crear un dispositivo médico, particularmente dental o dental-quirúrgico, para determinar la calidad de un hueso por medio de labrado de una rosca en el hueso con un elemento de rosca rotatorio con al menos un filo, que le brinde al usuario una información concisa, que sea rápidamente comprensible y contenga los datos más importantes, sobre la calidad ósea comprobada, particularmente también sobre el perfil de profundidad cualitativo del hueso.

15 Este objetivo se consigue por medio de un dispositivo médico, particularmente dental o dental-quirúrgico, para determinar la calidad de un hueso según la reivindicación 1. En las reivindicaciones subordinadas están descritos perfeccionamientos ventajosos.

20 El dispositivo médico, particularmente dental o dental-quirúrgico, para determinar la calidad de un hueso por medio de labrado de una rosca en el hueso mediante un elemento de rosca rotatorio con al menos un filo comprende un dispositivo de control que presenta un primer dispositivo de contacto eléctrico para conectar a un accionamiento por motor, un segundo dispositivo de contacto para conectar a una unidad indicadora y un circuito de medición que está conectado operativamente al primer dispositivo de contacto eléctrico y al segundo dispositivo de contacto. El circuito de medición está conformado para:

25 (i) mediante el primer dispositivo de contacto eléctrico determinar valores de la corriente de motor, con la que se abastece el accionamiento por motor para impulsar en forma rotatoria el elemento de rosca que puede unirse al accionamiento por motor, estando los valores de corriente de motor correlacionados con, o siendo estos esencialmente proporcionales a, los valores de par transmitidos del accionamiento por motor y siendo los valores de corriente de motor o valores de par una medida de la calidad de un hueso,

(ii) monitorizar y/o comprobar la profundidad de penetración del elemento de rosca en el hueso, y

30 (iii) generar señales de medición que relacionan los valores de corriente de motor determinados, los valores de par correlacionados con los valores de corriente de motor o esencialmente proporcionales a los mismos o parámetros derivados de ello con la profundidad de penetración, y transmitir esas señales de medición a la unidad indicadora mediante el segundo dispositivo de contacto, de modo que la unidad indicadora reproduce sobre la base de las señales de medición transmitidas la relación entre los valores de corriente de motor determinados, los valores de par correlacionados con los valores de corriente de motor o esencialmente proporcionales a los mismos y/o los parámetros derivados de ello, particularmente de la calidad de un hueso, y la profundidad de penetración.

35 La reproducción de la relación entre los valores de corriente de motor determinados, los valores de par correlacionados con los valores de corriente de motor o esencialmente proporcionales a los mismos y/o los parámetros derivados de ello, particularmente de la calidad de un hueso, y la profundidad de penetración en una unidad indicadora le posibilita al usuario detectar de un vistazo la calidad del hueso, particularmente el desarrollo o cambios de la calidad ósea a medida que avanza la profundidad de penetración, y en función de esto tomar decisiones para los siguientes pasos de tratamiento.

40 Los valores de corriente de motor determinados por el circuito de medición son una medida de la calidad del hueso, en el que se enrosca el elemento de rosca. La calidad del hueso, en el que se enrosca el elemento de rosca, particularmente está correlacionada con los respectivos valores de corriente de motor determinados o es esencialmente proporcional a los mismos, y/o puede derivarse de los respectivos valores de corriente de motor determinados, por ejemplo mediante una tabla de comparación prevista en el dispositivo de control o asignada al circuito de medición, en la cual diferentes valores de corriente de motor están asignados a diferentes calidades óseas. El dispositivo de control o el circuito de medición están conformados, por consiguiente, en particular para comparar o relacionar los valores de corriente de motor determinados por el circuito de medición con los valores de corriente de motor y/o las calidades óseas guardados en la tabla de comparación.

45 El primer dispositivo de contacto eléctrico para conectar a un accionamiento por motor está conectado preferentemente al accionamiento por motor mediante al menos una línea de suministro o control. Preferentemente, el primer dispositivo de contacto eléctrico está conformado como conexión separable. Preferentemente, en el accionamiento por motor está prevista una conexión de acoplamiento para conectar al primer dispositivo de contacto eléctrico particularmente mediante la al menos una línea de suministro o control. Preferentemente, el primer dispositivo de contacto eléctrico

comprende varios contactos eléctricos que están conectados a contactos eléctricos del accionamiento por motor particularmente mediante la al menos una línea de suministro o control.

5 El segundo dispositivo de contacto para conectar a una unidad indicadora está conformado, por ejemplo, como dispositivo de contacto por cable, particularmente separable. Preferentemente, al menos una línea de suministro o control, mediante la cual particularmente las señales de medición del circuito de medición mencionadas precedentemente son transmisibles a la unidad indicadora, conecta el segundo dispositivo de contacto a la unidad indicadora o a un dispositivo de contacto previsto en la unidad indicadora. Las señales de medición comprenden particularmente señales eléctricas, de modo que el segundo dispositivo de contacto y el dispositivo de contacto de la unidad indicadora están conformados en forma particularmente preferida como dispositivos de contacto eléctricos.

10 Alternativamente, el segundo dispositivo de contacto para conectar a una unidad indicadora está conformado como dispositivo de contacto inalámbrico, en particular para transmitir ondas electromagnéticas, por ejemplo ondas de radio. Preferentemente, el segundo dispositivo de contacto comprende, por consiguiente, al menos una unidad emisora y la unidad indicadora comprende al menos una unidad receptora, de modo que las señales de medición del circuito de medición mencionadas precedentemente o las ondas electromagnéticas basadas en ello son transmisibles a la unidad indicadora. El segundo dispositivo de contacto comprende particularmente también una unidad transformadora para transformar las señales de medición eléctricas del circuito de medición en ondas electromagnéticas, particularmente ondas de radio.

20 El circuito de medición está realizado preferentemente por medio de un microprocesador y un *software* correspondiente. Sin embargo, también es concebible conformar el circuito de medición por medio de *hardware*, particularmente dispositivos lógicos, o por medio de una combinación de un microprocesador con *software* y *hardware*. En forma particularmente preferida, el microprocesador o microcontrolador es parte del dispositivo de control y comprende particularmente otros circuitos de control o regulación, por ejemplo, para controlar o regular el accionamiento por motor y/o la unidad indicadora y/o para procesar señales generables mediante uno o varios elementos de mando o elementos actuadores, particularmente por parte del usuario. Los elementos de mando o elementos actuadores son particularmente parte del dispositivo médico, particularmente dental, y están por ejemplo previstos en el dispositivo de control y/o en la unidad indicadora, y/o conectados a estos.

30 La comprobación de la profundidad de penetración (de la penetración progresiva) del elemento de rosca en el hueso puede realizarse por medio de diferentes dispositivos y procedimientos, por ejemplo por medio de una medición óptica / un dispositivo de medición óptica o por medio de una medición de impedancia / un dispositivo de medición de impedancia o mediante sonido / un dispositivo de medición de sonido. Pero todas estas realizaciones alternativas requieren componentes adicionales, por ejemplo de fuentes de radiación, sonido o corriente, de modo que una implementación en un dispositivo para determinar la calidad ósea es técnicamente complicada y costosa. La comprobación, que se describe en este escrito, de la profundidad de penetración del elemento de rosca en el hueso tiene la gran ventaja, con respecto a otros procedimientos posibles, de que para ello no se requieren componentes adicionales, sino que es realizable exclusivamente con componentes que de por sí son necesarios o están presentes para labrar la rosca.

40 La comprobación de la profundidad de penetración (de la penetración progresiva) del elemento de rosca en el hueso está basada, por consiguiente, preferentemente en al menos un parámetro y/o valor de medición de al menos un elemento del dispositivo médico, particularmente dental, para determinar la calidad ósea obligadamente necesario para labrar en el hueso una rosca con un elemento de rosca rotatorio impulsado por medio de un accionamiento por motor. Particularmente, la profundidad de penetración del elemento de rosca en el hueso es comprobable sobre la base de al menos un parámetro y/o valor de medición de al menos uno de los siguientes elementos: del accionamiento por motor; de una unidad de engranaje dispuesta entre el accionamiento por motor y el elemento de rosca, particularmente en una pieza de mano; del elemento de rosca para labrar una rosca en el hueso.

45 Preferentemente, el circuito de medición está conformado para procesar valores de ángulo de rotación de un rotor, particularmente magnético, del accionamiento por motor para monitorizar y/o comprobar la profundidad de penetración del elemento de rosca en el hueso. Los valores de ángulo de rotación del rotor pueden comprobarse, por ejemplo, mediante sensores de ángulo de rotación, por ejemplo mediante sensores Hall, asignados al rotor. Alternativamente, los valores de ángulo de rotación pueden comprobarse en un accionamiento por motor sin sensores, por ejemplo, mediante la aplicación de corriente a los bobinados o mediante el suministro breve de pulsos de tensión altos a los bobinados de un estator del accionamiento por motor.

50 También es concebible hacer funcionar el accionamiento por motor con una velocidad de rotación constante, de modo que no es necesaria una medición de valores de ángulo de rotación del rotor, sino que alternativamente un valor de ángulo de rotación fijo o predeterminado está guardado en el dispositivo de control, particularmente en una memoria, y es transmisible al circuito de medición.

55 Preferentemente, el circuito de medición está conformado para tener en cuenta o para procesar la relación de multiplicación, particularmente incluyendo el rendimiento, de una unidad de engranaje del dispositivo médico, particularmente dental, dispuesta entre el accionamiento por motor y el elemento de rosca para monitorizar y/o comprobar la profundidad de penetración del elemento de rosca en el hueso. La unidad de engranaje comprende

preferentemente dos ruedas dentadas que engranan una con otra. La unidad de engranaje comprende preferentemente un engranaje reductor. La unidad de engranaje está dispuesta preferentemente en una pieza de mano, en la que particularmente también está previsto un dispositivo de sujeción para el elemento de rosca.

5 Preferentemente, la relación de multiplicación, particularmente incluyendo el rendimiento, de la unidad de engranaje está guardada en el dispositivo de control, particularmente en una memoria, y puede transmitirse al circuito de medición o puede consultarse por medio del circuito de medición. Alternativamente, la relación de multiplicación, particularmente incluyendo el rendimiento, de la unidad de engranaje está guardada en un elemento de memoria asignado a la unidad de engranaje o a la pieza de mano o previsto junto a estas, y puede consultarse por medio del dispositivo de control o del circuito de medición y puede transmitirse al circuito de medición directamente o mediante una memoria del dispositivo de control.

10 Preferentemente, el circuito de medición está conformado para tener en cuenta al menos una característica del elemento de rosca, por ejemplo el paso del al menos un filo, la forma del filo o la forma exterior del elemento de rosca, para monitorizar y/o comprobar la profundidad de penetración del elemento de rosca en el hueso. El filo del elemento de rosca está conformado particularmente como elemento de corte en forma de rosca.

15 Preferentemente, la al menos una característica del elemento de rosca está guardada en el dispositivo de control, particularmente en una memoria, y puede transmitirse al circuito de medición o puede consultarse por medio del circuito de medición. Alternativamente, la al menos una característica del elemento de rosca está guardada en un elemento de memoria asignado al elemento de rosca o previsto junto a este, y puede consultarse por medio del dispositivo de control o del circuito de medición y puede transmitirse al circuito de medición directamente o mediante una memoria del dispositivo de control.

20 Preferentemente, el circuito de medición está conformado para procesar y/o combinar unos con otros varios de los valores de medición, parámetros o características mencionados precedentemente, o todos ellos, para monitorizar y/o comprobar la profundidad de penetración (de la penetración progresiva) del elemento de rosca en el hueso. Particularmente, el circuito de medición está conformado para procesar al menos en cada caso un valor de medición, parámetro o una característica del accionamiento por motor, de la unidad de engranaje y del elemento de rosca para monitorizar y/o comprobar la profundidad de penetración del elemento de rosca en el hueso. Con ello es posible de manera ventajosa una determinación particularmente exacta de la profundidad de penetración. En forma particularmente preferida, el circuito de medición calcula la profundidad de penetración del elemento de rosca en el hueso por medio de la siguiente ecuación:

30

$$D = \frac{S \times A}{T}$$

35 siendo D = la profundidad de penetración del elemento de rosca en el hueso, S = el paso del al menos un filo del elemento de rosca, A = el ángulo de rotación del accionamiento por motor y T = la relación de multiplicación de la unidad de engranaje.

40 Preferentemente está guardada en el dispositivo de control al menos una profundidad de penetración predeterminada, por ejemplo 6 mm u 8 mm. Alternativamente están guardadas en el dispositivo de control varias profundidades de penetración predeterminadas que son seleccionables por el usuario mediante un elemento de mando del dispositivo para determinar la calidad ósea o del dispositivo de control. En forma particularmente preferida, el dispositivo de control, por ejemplo el circuito de medición u otro circuito, está conformado para comparar la profundidad de penetración monitorizada y/o comprobada del elemento de rosca con la al menos una profundidad de penetración predeterminada para, al alcanzarse o excederse la al menos una profundidad de penetración predeterminada, detener el accionamiento por motor y/o cambiar su sentido de rotación.

45 El dispositivo de control, particularmente el circuito de medición, está conformado para no comenzar con la monitorización y/o comprobación o con un registro o guardado de la profundidad de penetración (de la penetración progresiva) del elemento de rosca en el hueso hasta después de haberse alcanzado o excedido un valor umbral de corriente de motor o valor umbral de par predeterminados. Con ello se garantiza una comprobación fiable de la profundidad de penetración del elemento de rosca, dado que por alcanzarse o excederse el valor umbral de corriente de motor / valor umbral de par predeterminado está asegurado que el elemento de rosca realmente labre una rosca y/o se abra paso en el hueso. El valor umbral de corriente de motor / valor umbral de par predeterminado está guardado preferentemente en el dispositivo de control, particularmente en una memoria. Preferentemente, el valor umbral de corriente de motor / valor umbral de par predeterminado no es modificable para un usuario. El dispositivo de control y particularmente el circuito de medición están conformados preferentemente para comparar, hasta alcanzarse el valor umbral de corriente de motor / valor umbral de par predeterminado, repetidamente el valor de corriente de motor / valor de par actual determinado por el circuito de medición con el valor umbral de corriente de motor / valor umbral de par predeterminado.

5 Preferentemente, el dispositivo médico, particularmente dental o dental-quirúrgico, comprende una unidad indicadora conectada comunicativamente al segundo dispositivo de contacto, la cual reproduce, particularmente representa gráficamente, la relación entre los valores de corriente de motor determinados, los valores de par correlacionados con los valores de corriente de motor o esencialmente proporcionales a los mismos y/o parámetros derivados de ello, particularmente de la calidad de un hueso, y la profundidad de penetración. La unidad indicadora comprende particularmente una pantalla o un monitor. La unidad indicadora está conformada, a elección, como unidad aparte, conectada operativamente al dispositivo de control, particularmente en forma inalámbrica mediante el segundo dispositivo de contacto inalámbrico descrito precedentemente, o como parte integrante del dispositivo de control.

10 La unidad indicadora representa la relación entre los valores de corriente de motor determinados, los valores de par correlacionados con los valores de corriente de motor o esencialmente proporcionales a los mismos y/o parámetros derivados de ello, particularmente de la calidad de un hueso, y la profundidad de penetración, particularmente el perfil de profundidad cualitativo del hueso, preferentemente gráficamente en forma de un diagrama o de una representación esquemática de, por ejemplo, una estructura ósea dispuesta en capas.

15 El diagrama o la representación esquemática están conformados preferentemente de modo tal que a cada valor (individual) de la profundidad de penetración le está asignado un valor de corriente de motor, un valor de par correlacionado con el valor de corriente de motor o esencialmente proporcional al mismo y/o un parámetro derivado de ello, particularmente una calidad del hueso. El valor de corriente de motor, el valor de par y/o un parámetro derivado de ello, particularmente la calidad del hueso, asignado a cada valor individual de la profundidad de penetración puede bien ser también un valor individual, bien comprender valores promediados o conjuntos de varios valores de corriente de motor determinados, valores de par y/o parámetros derivados de ello, particularmente de la calidad de un hueso. Los valores conjuntos comprenden, por ejemplo, clases diferentes de calidades óseas, por ejemplo calidad ósea Clase 1, calidad ósea Clase 2, calidad ósea Clase 3, etc.

25 En consecuencia, la unidad indicadora está conformada preferentemente para visualizar sobre la base de las señales de medición del circuito de medición un diagrama o una representación esquemática, en el/la que a cada valor (individual) de la profundidad de penetración le está asignado un valor individual de la corriente de motor determinada, un valor de par correlacionado con éste o esencialmente proporcional al mismo y/o un parámetro derivado de ello, particularmente la calidad del hueso. Alternativamente, la unidad indicadora está conformada para visualizar sobre la base de las señales de medición del circuito de medición un diagrama o una representación esquemática, en el/la que a valores (individuales) de la profundidad de penetración les están asignados valores promediados o conjuntos de varios valores de corriente de motor determinados, valores de par y/o parámetros derivados de ello, particularmente de la calidad de un hueso.

35 El diagrama representado por la unidad indicadora está conformado preferentemente como diagrama bidimensional, sobre cuya abscisa está aplicada particularmente la profundidad de penetración (en mm) y sobre cuya ordenada están aplicados el valor de corriente de motor, el valor de par correlacionado con el valor de corriente de motor o esencialmente proporcional al mismo y/o un parámetro derivado de ello, particularmente de la calidad de un hueso. El diagrama está conformado preferentemente como diagrama de líneas, pero por supuesto también puede presentar cualquier otro tipo de diagrama, por ejemplo, un diagrama de columnas, un diagrama de barras o un diagrama de puntos.

40 La representación esquemática, que reproduce la unidad indicadora, de una estructura ósea, particularmente dispuesta en capas, está conformada preferentemente como representación bidimensional, sobre cuya ordenada está aplicada particularmente la profundidad de penetración (en mm). Preferentemente, desde la ordenada se extienden barras o franjas horizontales que representan valores promediados o conjuntos de varios valores de corriente de motor determinados, valores de par correlacionados con los valores de corriente de motor o esencialmente proporcionales a los mismos y/o parámetros derivados de ello, particularmente la calidad del hueso. Las barras o franjas horizontales presentan en forma particularmente preferida marcaciones o colores diferentes.

50 Preferentemente, el dispositivo médico, particularmente dental, para determinar la calidad ósea presenta además un accionamiento por motor y un elemento de mango que puede unirse o está unido al elemento de rosca y que es acoplable al accionamiento por motor o comprende el accionamiento por motor. El accionamiento por motor está conformado preferentemente como accionamiento por electromotor, por ejemplo como motor eléctrico sin escobillas. La pieza de mano está conformada preferentemente como pieza de mano con forma angular o pieza en ángulo. En la pieza de mano, particularmente en su extremo delantero o parte de cabeza, está previsto preferentemente un dispositivo de sujeción para el elemento de rosca, particularmente un dispositivo de apriete separable. En la pieza de mano, particularmente en su extremo delantero o parte de cabeza, está previsto preferentemente un dispositivo de iluminación para iluminar el lugar de preparación con una luz visible.

55 Preferentemente, el dispositivo médico, particularmente dental, para determinar la calidad ósea, particularmente el dispositivo de control, comprende al menos un elemento de memoria, en el que pueden guardarse al menos los valores de medición actuales de los valores de corriente de motor determinados, de los valores de par correlacionados con los valores de corriente de motor o esencialmente proporcionales a los mismos o parámetros derivados de ello, particularmente de la calidad del hueso, y de la profundidad de penetración.

- 5 Preferentemente, el dispositivo de control presenta un circuito de evaluación que está conformado para comparar con valores de comparación para determinar la calidad de un hueso y/o reunir en clases de calidad ósea y/o asignar a clases de calidad ósea los valores de corriente de motor determinados por el circuito de medición, los valores de par correlacionados con los valores de corriente de motor o esencialmente proporcionales a los mismos o parámetros derivados de ello. Preferentemente, el circuito de evaluación está conectado al menos comunicativamente al circuito de medición para recibir las señales de medición o conformado como parte del circuito de medición. Preferentemente, el circuito de evaluación está conectado a la unidad indicadora, de modo que la unidad indicadora puede representar datos procesados, comparados o reunidos por el circuito de evaluación, particularmente clases de calidad ósea.
- 10 Preferentemente, el dispositivo de control, por ejemplo el circuito de medición o el circuito de evaluación, está conformado además para comprobar el desarrollo y/o los datos integrados de la energía o potencia requerida o consumida por el accionamiento por motor durante el labrado de la rosca en un hueso y transmitir una correspondiente señal de indicadora a la unidad indicadora mediante el segundo dispositivo de contacto, de modo que la unidad indicadora reproduce sobre la base de la señal indicadora transmitida la energía o potencia requerida o consumida durante el labrado de la rosca. Preferentemente, el dispositivo de control calcula la energía o potencia requerida o consumida mediante el desarrollo o la integración de los valores de corriente de motor determinados o de los valores de par derivados de estos, de la profundidad de penetración máxima y/o del ángulo de rotación, del tiempo requerido hasta alcanzar la profundidad de penetración máxima y, dado el caso, de la velocidad de rotación por determinar del elemento de rosca rotatorio.
- 15 Preferentemente, el elemento de rosca rotatorio comprende un macho de roscar o un implante, particularmente un implante autorroscante. El elemento de rosca rotatorio comprende al menos un elemento de corte, particularmente una rosca cortante que corta huesos, que se extiende en forma helicoidal o en forma espiralada alrededor de un cuerpo del elemento de rosca.
- 20 La invención se explica a continuación por medio de ejemplos de realización preferidos y tomando como referencia los dibujos adjuntos. Muestra
- 25 la Figura 1, un dispositivo médico, particularmente dental o dental-quirúrgico, para determinar la calidad de un hueso con un elemento de mango, un elemento de rosca y una consola de mando y/o control,
- la Figura 2, un primer ejemplo de realización de un diagrama visualizable por la unidad indicadora, el cual reproduce la relación entre los valores de par determinados, que están correlacionados con los valores de corriente de motor determinados o son esencialmente proporcionales a los mismos, y la profundidad de penetración, particularmente el perfil de profundidad cualitativo del hueso,
- 30 la Figura 3, un segundo ejemplo de realización de un diagrama visualizable por la unidad indicadora, el cual reproduce la relación entre la calidad ósea, sobre la base de los valores de corriente de motor determinados, y la profundidad de penetración, particularmente el perfil de profundidad cualitativo del hueso.
- la Figura 4. un ejemplo de realización de una representación que es visualizable por la unidad indicadora y que reproduce la relación entre la calidad ósea, sobre la base de los valores de corriente de motor determinados, y la profundidad de penetración, particularmente el perfil de profundidad cualitativo del hueso, en una estructura ósea representada esquemáticamente.
- 35 El dispositivo 1 médico, particularmente dental o dental-quirúrgico, que está representado en la Figura 1, para determinar la calidad de un hueso, particularmente de un hueso maxilar, comprende un elemento 9 de mango, un elemento 3 de rosca rotatorio con al menos un filo, un accionamiento 5 por motor, particularmente por electromotor, y un dispositivo 2 de control con un circuito 6 de medición.
- 40 El elemento 9 de mango conformado como pieza en ángulo comprende una sección 9A de cabeza y una sección 9B de agarre con un eje longitudinal 12. El elemento 3 de rosca rotatorio está fijado a la sección 9A de cabeza, particularmente en un alojamiento o dispositivo de sujeción separables, de modo tal que está dispuesto en ángulo con respecto al eje longitudinal 12 de la sección 9B de agarre.
- 45 En el elemento 9 de mango están previstos al menos uno o varios ejes 13 de accionamiento, particularmente rotatorios, y una unidad 7 de engranaje, particularmente con un engranaje reductor. El al menos un eje 13 de accionamiento y la unidad 7 de engranaje están unidos particularmente entre sí y al accionamiento 5 por motor, de modo que un movimiento rotatorio del accionamiento 5 por motor puede transmitirse al elemento 3 de rosca, que está en rotación o puede ponerse en rotación, mediante el eje 13 de accionamiento y la unidad 7 de engranaje.
- 50 El accionamiento 5 por (electro)motor o el motor eléctrico está previsto para impulsar el elemento 3 de rosca rotatorio, el al menos un eje 13 de accionamiento rotatorio y la unidad 7 de engranaje. El accionamiento 5 por motor es preferentemente un componente independiente que puede unirse en forma separable al elemento 9 de mango y/o al al menos un eje 13 de accionamiento rotatorio, por ejemplo mediante un dispositivo de acoplamiento. Alternativamente, el accionamiento 5 por motor está conformado como parte del elemento 9 de mango. El accionamiento 5 por (electro)motor comprende particularmente un estator, un rotor 5A que es móvil con respecto a este y presenta al
- 55

menos un elemento magnético, y al menos un eje motor que es acoplable o está unido al eje 13 de accionamiento del elemento 9 de mango.

Preferentemente, el accionamiento 5 por motor y el elemento 9 de mango están unidos a una consola 11 de mando y/o control mediante una manguera 14 de suministro. En la manguera 14 de suministro está dispuesta al menos una línea de suministro o control, o están dispuestos particularmente varios conductores eléctricos para transmitir energía de impulsión para el accionamiento 5 por motor y para transmitir señales de control, regulación o medición, preferentemente también para transmitir energía para un dispositivo de iluminación. La manguera 14 de suministro está unida, por ejemplo, en forma separable a la consola 11 de mando y/o control y en forma separable, o en forma inseparable para el usuario, al accionamiento 5 por motor.

Como puede verse en la Figura 1, en la consola 11 de mando y/o control está previsto un dispositivo 2 de control que comprende al menos un circuito 6 de medición y preferentemente también un circuito 10 de evaluación. Aparte de estos dos circuitos 6, 10, están previstos preferentemente al menos otro circuito y/o al menos un elemento del dispositivo 1 en la consola 11, por ejemplo: un circuito de control o regulación del accionamiento 5 por motor; una unidad comparador, por ejemplo como parte del circuito de evaluación 10, que está conformado para comparar los valores de corriente de motor determinados por el circuito de medición, los valores de par correlacionados con los valores de corriente de motor o esencialmente proporcionales a los mismos o parámetros derivados de ello con valores de comparación para determinar la calidad de un hueso; una unidad indicadora 4; al menos un elemento 8 de mando o actuador para ajustar o seleccionar parámetros de operación; un circuito, particularmente conectado al al menos un elemento 8 de mando o actuador, para manejar o ajustar parámetros de operación para el dispositivo 1 y/o para el accionamiento 5 por electromotor; una unidad de memoria, en la que pueden guardarse señales de medición, valores de corriente de motor, valores de par correlacionados con los valores de corriente de motor o esencialmente proporcionales a los mismos, parámetros derivados de ello, particularmente la calidad de un hueso, y/o valores de la profundidad de penetración.

Alternativamente, el circuito 6 de medición, preferentemente también el circuito 10 de evaluación y al menos uno de los otros circuitos o elementos que se mencionan precedentemente, está previsto en el elemento 9 de mango y/o en el accionamiento 5 por motor, de modo que el dispositivo 1 para determinar la calidad de hueso está conformado como elemento de mango libre de cables.

El dispositivo 2 de control, particularmente el circuito 6 de medición, está conectado operativamente, por ejemplo mediante líneas eléctricas, a un primer dispositivo 2A de contacto eléctrico y a un segundo dispositivo 2B de contacto, preferentemente también eléctrico. El primer dispositivo 2A de contacto eléctrico conecta el dispositivo 2 de control o el circuito 6 de medición al accionamiento 5 por motor, particularmente mediante la manguera 14 de suministro y/o al menos una línea de suministro o control. El segundo dispositivo 2B de contacto eléctrico conecta el dispositivo 2 de control o el circuito 6 de medición a la unidad indicadora 4. Los dispositivos 2A, 2B de contacto son preferentemente parte de la consola 11 de mando y/o control.

El circuito 6 de medición está conformado para determinar, mediante el primer dispositivo 2A de contacto eléctrico, valores de la corriente de motor, con la que se abastece el accionamiento 5 por motor para impulsar en forma rotatoria el elemento 3 de rosca que puede unirse al accionamiento 5 por motor. Dado que los valores de corriente de motor están correlacionados con valores de par transmitidos del accionamiento 5 por motor o son esencialmente proporcionales a los mismos y dado que los valores de corriente de motor o valores de par son una medida de la calidad de un hueso, el circuito 6 de medición está conformado, por consiguiente, para determinar la calidad ósea, particularmente durante la impulsión del elemento 3 de rosca rotatorio o la penetración del elemento 3 de rosca rotatorio en el hueso.

El circuito 6 de medición está conformado además para monitorizar y/o para comprobar la profundidad de penetración (es decir, el avance de la penetración) del elemento 3 de rosca en el hueso. Para ello, el circuito 6 de medición procesa, por ejemplo, valores de ángulo de rotación del rotor 5A del accionamiento 5 por motor y/o la relación de multiplicación, particularmente incluyendo el rendimiento, de la unidad 7 de engranaje del elemento 9 de mango y/o al menos una característica del elemento 3 de rosca rotatorio, por ejemplo, el paso del al menos un filo, la forma del filo o la forma exterior del elemento 3 de rosca.

Finalmente, el circuito 6 de medición está conformado para generar señales de medición que relacionan los valores de corriente de motor determinados, los valores de par correlacionados con los valores de corriente de motor o esencialmente proporcionales a los mismos o parámetros derivados de ello con la profundidad de penetración, y para transmitir esas señales de medición a la unidad indicadora 4 mediante el segundo dispositivo 2B de contacto.

La unidad indicadora 4 está conformada para reproducir sobre la base de las señales de medición transmitidas por el circuito 6 de medición la relación entre los valores de corriente de motor determinados, los valores de par correlacionados con los valores de corriente de motor o esencialmente proporcionales a los mismos y/o los parámetros derivados de ello, particularmente de la calidad de un hueso, y la profundidad de penetración, particularmente el perfil de profundidad cualitativo del hueso. La unidad indicadora 4 comprende particularmente una pantalla, que está integrada en la carcasa de la consola 11 de mando y/o control, en la que pueden visualizarse diagramas o

representaciones gráficas. La unidad indicadora 4 está conformada preferentemente también para indicar parámetros de operación del dispositivo 1 y/o un parámetro modificable por medio del elemento 8 de mando o actuador.

5 En el dispositivo 2 de control, particularmente en un elemento de memoria, está guardada preferentemente al menos una profundidad de penetración predeterminada del elemento 3 de rosca rotatorio en el hueso. El dispositivo 2 de control está conformado preferentemente para comparar la profundidad de penetración monitorizada y/o comprobada del elemento 3 de rosca con la al menos una profundidad de penetración predeterminada y, al alcanzarse o excederse la al menos una profundidad de penetración predeterminada, detener el accionamiento 5 por motor y/o cambiar su sentido de rotación.

10 El circuito 10 de evaluación como parte del dispositivo 2 de control o del circuito 6 de medición está conformado para comparar con valores de comparación para determinar de la calidad de un hueso y/o reunir en clases de calidad ósea y/o asignar a clases de calidad ósea los valores de corriente de motor determinados por el circuito 6 de medición, los valores de par correlacionados con los valores de corriente de motor o esencialmente proporcionales a los mismos o parámetros derivados de ello. El circuito 10 de evaluación está conectado comunicativamente a la unidad indicadora 4, de modo que por medio de la unidad indicadora 4 o en la misma pueden representarse los valores comparados por el circuito 10 de evaluación y/o las calidades óseas y/o las clases de calidad ósea.

15 El circuito de control o regulación, que se menciona precedentemente, del accionamiento por motor o del motor eléctrico 5 está conformado para controlar o regular el accionamiento 5 por motor mediante señales eléctricas a través de la manguera 14 de suministro o la al menos una línea de suministro o control. Dado el caso, el circuito de control o regulación también está previsto para hacer funcionar el accionamiento 5 por motor con un valor de velocidad de rotación predeterminado o fijo.

20 Preferentemente, todos los circuitos 6, 10 mencionados precedentemente están conformados como circuitos electrónicos, particularmente como parte de un microprocesador.

25 En la Figura 2 está representado un diagrama bidimensional visualizable por la unidad indicadora 4, el cual reproduce la relación entre los valores de par determinados, que están correlacionados con los valores de corriente de motor determinados o son esencialmente proporcionales a los mismos, y la profundidad de penetración. Sobre la abscisa del diagrama está aplicada la profundidad de penetración (preferentemente en mm) y sobre la ordenada están aplicados los valores de par (preferentemente en Nmm o Ncm). El diagrama está conformado como diagrama de líneas, estando asignado a cada valor individual de la profundidad de penetración un valor de par (propio). Con ello, el usuario puede efectuar para cualquier valor de la profundidad de penetración la lectura del valor de par determinado por el circuito 6 de medición y/o estimar a partir de ello la calidad del hueso, dado que, como ya se describió precedentemente, los valores de corriente de motor determinados por el circuito 6 de medición o los valores de par correlacionados con estos o esencialmente proporcionales a los mismos son una medida de la calidad ósea (cuanto más altos son los valores de corriente de motor o los valores de par, tanto más alta o mejor es la calidad ósea).

35 En la Figura 3 está representado un diagrama bidimensional visualizable por la unidad indicadora 4, el cual reproduce la relación entre la calidad ósea, que puede deducirse de los valores de par determinados por el circuito 6 de medición o los valores de corriente de motor determinados correlacionados con éstos o esencialmente proporcionales a los mismos, y la profundidad de penetración. Sobre la abscisa del diagrama está aplicada la profundidad de penetración (preferentemente en mm) y sobre la ordenada está aplicada la calidad ósea. El diagrama está conformado nuevamente como diagrama de líneas, estando asignada a cada valor individual de la profundidad de penetración una clase de calidad ósea. Con ello, el usuario puede efectuar para cualquier valor de la profundidad de penetración la lectura de la calidad ósea o clase de calidad ósea.

40 El diagrama de la Figura 3 comprende, a modo de ejemplo, cuatro clases Q1 – Q4 de calidad ósea, siendo, sin embargo, por supuesto concebibles también más o menos clases de calidad ósea, por ejemplo dos, tres, cinco, seis o más clases de calidad ósea. Cada clase de calidad ósea comprende o representa un rango predefinido de valores de corriente de motor determinados por el circuito 6 de medición o valores de par determinados correlacionados con estos o esencialmente proporcionales a los mismos. Así, por ejemplo, la clase Q4 de calidad ósea comprende valores de par de 8,00 Ncm – 6,00 Ncm, la clase Q3 de calidad ósea comprende valores de par de 5,99 Ncm – 4,00 Ncm, etc. Por consiguiente, la calidad ósea representada en el diagrama de la Figura 3 es alta a una profundidad de penetración reducida y a una profundidad de penetración altamente avanzada, es decir que el hueso es duro, y la calidad ósea es baja en la zona de la profundidad de penetración media, es decir que el hueso es blando.

45 La Figura 4 muestra un ejemplo de realización de una representación, particularmente bidimensional, que es visualizable por la unidad indicadora 4 y que reproduce la relación entre la calidad ósea, sobre la base los valores de corriente de motor determinados por el circuito 6 de medición, y la profundidad de penetración en la estructura ósea 15 representada esquemáticamente. En la estructura ósea 15 está representado, también esquemáticamente, un taladro 16 que representa particularmente el taladro en el que el elemento 3 de rosca del dispositivo 1 médico, particularmente dental o dental-quirúrgico, labra una rosca.

50 Sobre la ordenada de la representación de la Figura 4 está aplicada la profundidad de penetración (en mm). Desde la ordenada se extienden barras o franjas horizontales que representan la calidad del hueso en forma de clases de

calidad ósea. También en esta representación está asignada a cada valor individual de la profundidad de penetración una clase de calidad ósea.

5 Cada clase de calidad ósea comprende o representa un rango predefinido de valores de corriente de motor determinados por el circuito 6 de medición o valores de par correlacionados con estos o esencialmente proporcionales a los mismos, tal como está descrito en relación con el diagrama de la Figura 3. Las barras o franjas horizontales presentan en forma particularmente preferida marcaciones o colores diferentes, particularmente a cada clase de calidad ósea le están asignadas una marcación o un color propios. La representación de la Figura 4 comprende, a modo de ejemplo, tres clases Q1 – Q3 de calidad ósea, siendo, sin embargo, por supuesto nuevamente concebibles más o menos clases de calidad ósea, por ejemplo dos, cuatro, cinco, seis o más clases de calidad ósea. La representación según la Figura 4 le brinda al usuario una vista de conjunto, que es interpretable en forma particularmente rápida y bien comprensible, sobre el desarrollo de la calidad ósea a lo largo de la profundidad de penetración.

10 La invención no está limitada a los ejemplos de realización descritos, sino que comprende todas las realizaciones que aplican o contienen según las reivindicaciones el principio de funcionamiento fundamental y correspondiente de la invención. Además, todas las características de todos los ejemplos de realización descritos y representados son combinables unas con otras.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) médico, particularmente dental, para determinar la calidad de un hueso por medio de labrado de una rosca en el hueso mediante un elemento (3) de rosca rotatorio con al menos un filo, comprendiendo el dispositivo (1) médico, particularmente dental, un dispositivo (2) de control que presenta un primer dispositivo (2A) de contacto eléctrico para conectar a un accionamiento (5) por motor, un segundo dispositivo (2B) de contacto para conectar a un unidad indicadora (4) y un circuito (6) de medición que está conectado operativamente al primer dispositivo (2A) de contacto eléctrico y al segundo dispositivo (2B) de contacto , estando el circuito (6) de medición conformado para:
- 5
- (i) mediante el primer dispositivo (2A) de contacto eléctrico determinar valores de la corriente de motor, con la que se abastece el accionamiento (5) por motor para impulsar en forma rotatoria el elemento (3) de rosca que puede unirse al accionamiento (5) por motor, estando los valores de corriente de motor correlacionados con, o siendo estos esencialmente proporcionales a, valores de par transmitidos del accionamiento (5) por motor y siendo los valores de corriente de motor o valores de par una medida de la calidad de un hueso,
- 10
- (ii) monitorizar y/o comprobar la profundidad de penetración del elemento (3) de rosca en el hueso, y
- (iii) generar señales de medición que relacionan los valores de corriente de motor determinados, los valores de par correlacionados con los valores de corriente de motor o esencialmente proporcionales a los mismos o la calidad de un hueso derivada de los valores de corriente de motor determinados o de los valores de par con la profundidad de penetración, y transmitir esas señales de medición a la unidad indicadora (4) mediante el segundo dispositivo (2B) de contacto , de modo que la unidad indicadora (4) reproduce sobre la base de las señales de medición transmitidas la relación entre la profundidad de penetración y al menos uno de los siguientes parámetros, a saber, los valores de corriente de motor determinados, los valores de par correlacionados con los valores de corriente de motor o esencialmente proporcionales a los mismos o la calidad de un hueso,
- 15
- caracterizado por que
- el dispositivo (2) de control está conformado para no comenzar con la monitorización, con la comprobación o con un registro de la profundidad de penetración o de la penetración progresiva del elemento (3) de rosca en el hueso hasta después de haberse alcanzado o excedido un valor umbral de corriente de motor o valor umbral de par predeterminados.
- 25
2. Dispositivo (1) médico, particularmente dental, según la reivindicación 1, caracterizado por que
- el circuito (6) de medición está conformado para procesar valores de ángulo de rotación de un rotor (5A) del accionamiento (5) por motor para monitorizar y/o comprobar la profundidad de penetración del elemento (3) de rosca en el hueso.
- 30
3. Dispositivo (1) médico, particularmente dental, según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que
- el circuito (6) de medición está conformado para tener en cuenta la relación de multiplicación, particularmente incluyendo el rendimiento, de una unidad (7) de engranaje del dispositivo (1) médico, particularmente dental, dispuesta entre el accionamiento (5) por motor y el elemento (3) de rosca para monitorizar y/o comprobar la profundidad de penetración del elemento (3) de rosca en el hueso.
- 35
4. Dispositivo (1) médico, particularmente dental, según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que
- el circuito (6) de medición está conformado para tener en cuenta al menos una característica del elemento (3) de rosca , por ejemplo el paso del al menos un filo, la forma del filo o la forma exterior del elemento (3) de rosca , para monitorizar y/o comprobar la profundidad de penetración del elemento (3) de rosca en el hueso.
- 40
5. Dispositivo (1) médico, particularmente dental, según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que
- en el dispositivo (2) de control está guardada al menos una profundidad de penetración predeterminada.
6. Dispositivo (1) médico, particularmente dental, según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que
- en el dispositivo (2) de control están guardadas varias profundidades de penetración predeterminadas que son seleccionables por el usuario mediante un elemento actuador (8).
- 45
7. Dispositivo (1) médico, particularmente dental, según la reivindicación 5 o 6, caracterizado por que
- el dispositivo (2) de control está conformado para comparar la profundidad de penetración monitorizada y/o comprobada del elemento (3) de rosca con la al menos una profundidad de penetración predeterminada y, al
- 50

alcanzarse o excederse la al menos una profundidad de penetración predeterminada, detener el accionamiento (5) por motor y/o cambiar su sentido de rotación.

8. Dispositivo (1) médico, particularmente dental, según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que
- 5 el dispositivo (2) de control está conformado para comparar, hasta alcanzarse el valor umbral de corriente de motor o el valor umbral de par predeterminados, repetidamente el valor de corriente de motor o el valor de par actuales determinados por el circuito (6) de medición con el valor umbral de corriente de motor o el valor umbral de par predeterminados.
9. Dispositivo (1) médico, particularmente dental, según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por
- 10 una unidad indicadora (4) conectada comunicativamente al segundo dispositivo (2B) de contacto, la cual reproduce la relación entre la profundidad de penetración y al menos uno de los siguientes parámetros, a saber, los valores de corriente de motor determinados, los valores de par correlacionados con los valores de corriente de motor o esencialmente proporcionales a los mismos o la calidad de un hueso.
10. Dispositivo (1) médico, particularmente dental, según la reivindicación 9, caracterizado por que
- 15 la unidad indicadora (4) representa gráficamente, por ejemplo en forma de un diagrama o una representación esquemática de una estructura ósea, la relación entre la profundidad de penetración y al menos uno de los siguientes parámetros, a saber, los valores de corriente de motor determinados, los valores de par correlacionados con los valores de corriente de motor o esencialmente proporcionales a los mismos o la calidad de un hueso.
11. Dispositivo (1) médico, particularmente dental, según la reivindicación 10, caracterizado por que
- 20 la unidad indicadora (4) está conformada para visualizar sobre la base de las señales de medición del circuito (6) de medición un diagrama o una representación esquemática de una estructura ósea, en el/la que a cada valor de la profundidad de penetración le está asignado un valor de la corriente de motor determinada, un valor de par correlacionado con este o esencialmente proporcional al mismo o una calidad del hueso, o por que la unidad indicadora (4) está conformada para visualizar sobre la base de las señales de medición del circuito (6) de medición un diagrama
- 25 o una representación esquemática de una estructura ósea, en el/la que a valores de la profundidad de penetración les están asignados valores promediados de varios valores de corriente de motor determinados, valores de par correlacionados con los valores de corriente de motor o esencialmente proporcionales a los mismos o calidades de un hueso reunidas en clases de calidad ósea.
12. Dispositivo (1) médico, particularmente dental, según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que
- 30 el dispositivo (1) presenta además un accionamiento (5) por motor y un elemento (9) de mango que puede unirse o está unido al elemento (3) de rosca y que es acoplable al accionamiento (5) por motor o comprende el accionamiento (5) por motor.
13. Dispositivo (1) médico, particularmente dental, según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que
- 35 el dispositivo (2) de control presenta un circuito (10) de evaluación que está conformado para comparar con valores de comparación para determinar la calidad de un hueso y/o reunir en clases de calidad ósea y/o asignar a clases de calidad ósea los valores de corriente de motor determinados por el circuito (6) de medición o los valores de par correlacionados con los valores de corriente de motor o esencialmente proporcionales a los mismos.
14. Dispositivo (1) médico, particularmente dental, según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que
- 40 el dispositivo (2) de control está conformado además para comprobar la energía, el trabajo o la potencia requeridos o consumidos por el accionamiento (5) por motor durante el labrado de la rosca en un hueso y transmitir una correspondiente señal indicadora a la unidad indicadora (4) mediante el segundo dispositivo (2B) de contacto, de modo que la unidad indicadora (4) reproduce sobre la base de la señal indicadora transmitida la energía, el trabajo o la potencia requeridos o consumidos durante el labrado de la rosca.
- 45 15. Dispositivo (1) médico, particularmente dental, según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que
- el elemento (3) de rosca rotatorio comprende un macho de roscar o un implante.

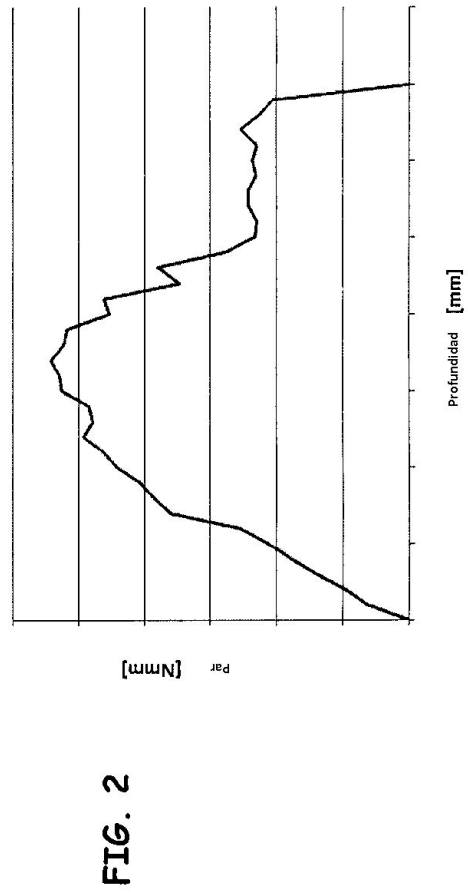
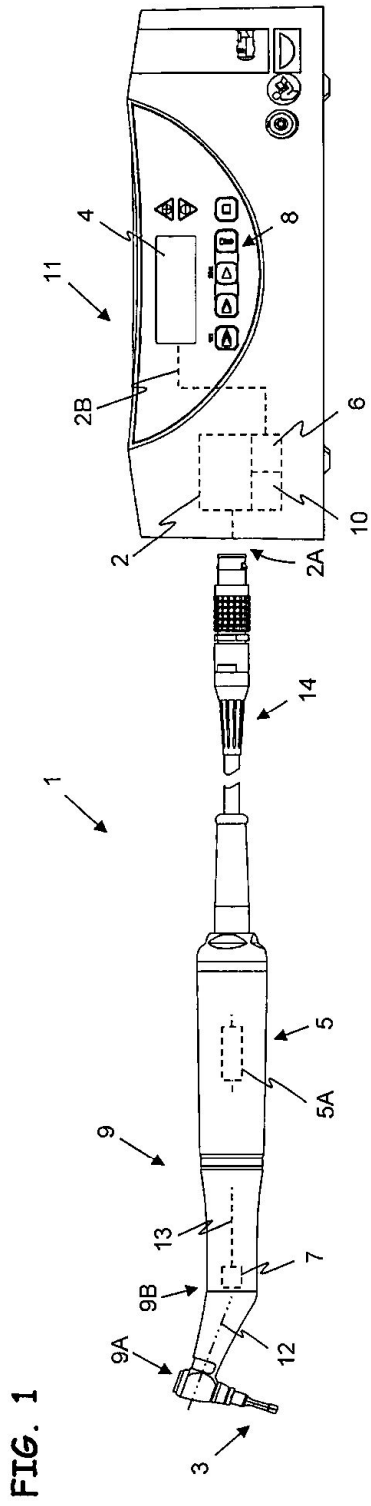


FIG. 3

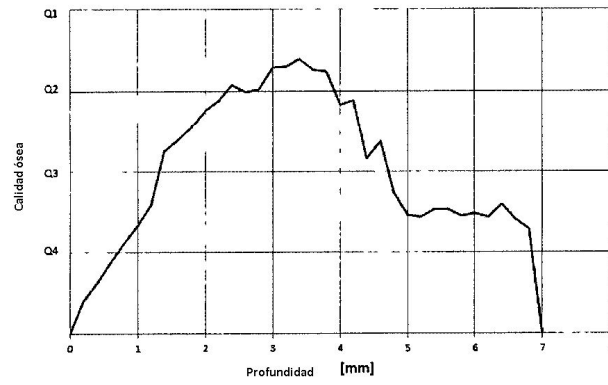


FIG. 4

