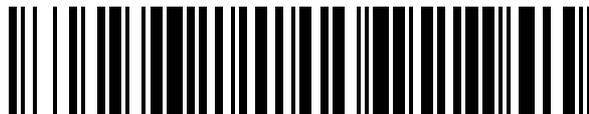


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 219 520**

21 Número de solicitud: 201831396

51 Int. Cl.:

A61C 5/42 (2007.01)

B23Q 17/09 (2006.01)

G01N 3/32 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

13.10.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

24.10.2018

71 Solicitantes:

**ZUBIZARRETA MACHO, Álvaro (20.0%)
Pinos, 6**

**37184 Villares de la Reina (Salamanca) ES;
RICO ROMANO, Cristina (20.0%);
GUTIÉRREZ GONZÁLEZ, Roberto (20.0%);
ORTEGA UFANO, Daniel (20.0%) y
LOBO GALINDO, Ana Belén (20.0%)**

72 Inventor/es:

**ZUBIZARRETA MACHO, Álvaro;
RICO ROMANO, Cristina;
GUTIÉRREZ GONZÁLEZ, Roberto;
ORTEGA UFANO, Daniel;
LOBO GALINDO, Ana Belén;
MENA ÁLVAREZ, Jesús;
ALONSO EZPELETA, Luis Óscar;
DURÁN SINDREU, Fernando;
ABELLA SANS, Francesc;
LÓPEZ PÍRIZ, Roberto;
FERNÁNDEZ DOMÍNGUEZ, Manuel;
SEGURA EGEA, Juan José;
DEL CAMPO MORENO, Rosa María;
LÓPEZ SUÁREZ, Carlos;
LÓPEZ-MALLA MATUTE, Joaquín;
AGUSTÍN PANADERO, Rubén;
GARRIDO MARTÍNEZ, Pablo;
PUEBLA GONZÁLEZ, Manuel;
BERRENDERO DÁVILA, Santiago;
QUISPE LÓPEZ, Norberto;
CENTENERA CENTENERA, María Belén;
PELÁEZ RICO, Jesús;
MORENO ALONSO, Iván;
CAVIEDES BRUCHELI, Javier Fernando;
TOBAR ARRIBAS, Celia;
CARRILLO SÁNCHEZ, Alberto José;
FERREIROA NAVARRO, Alberto;
GONZALO IÑIGO, Esther;
GIL VILLAGRÁ, Luis Javier;
MACIAS GARCÍA, Antonio;
PLATA REGUERA, Enrique;
MARTÍN MUÑOZ, Cristina y
ALFARO DOMINGUEZ, Manuel**

74 Agente/Representante:

BAÑOS TRECEÑO, Valentin

54 Título: **MÁQUINA PARA TESTAR INSTRUMENTAL ENDODÓNTICO**

ES 1 219 520 U

MÁQUINA PARA TESTAR INSTRUMENTAL ENDODÓNTICO

DESCRIPCIÓN

5 Máquina para testar instrumental endodóntico.

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una máquina destinada a estudiar y testar la influencia de distintas variables sobre la fatiga cíclica de instrumental endodóntico, preferentemente limas, y por ende sobre la resistencia a la fractura de dicho instrumental testado, y es una máquina constituida por un cuerpo que permite fijar en ella el instrumento endodóntico, que alberga un mecanismo que interactúa con el instrumental testado, y un conjunto de sensores y un procesador que analiza y muestra los resultados obtenidos.

15 El objetivo de la invención es conseguir una solución con la que se puede estudiar y testar de una manera fiable y objetiva diferentes instrumentos endodónticos que posteriormente van a ser utilizados en los pacientes, y conseguir obtener resultados de una correcta resistencia a la fractura para desechar aquellos instrumentos potencialmente peligrosos para la práctica médica y el paciente, y tener una certeza de que dicho instrumental médico es fiable para ejercer la práctica por parte de los profesionales.

El campo de aplicación de la presente invención se engloba dentro del sector médico, en especial está dirigido al campo de la odontología, y más concretamente a las máquinas, dispositivos, sistemas o metodologías de pruebas y ensayos de instrumental endodóntico.

ANTECEDENTES.

El conseguir resultados fiables a la hora de probar y testar instrumental médico dentro del campo de la odontología es un problema conocido dentro de este sector. Esta problemática es especialmente relevante a la hora de probar instrumental

sometido a acciones y tensiones provenientes tanto de una constante manipulación del instrumento por parte del especialista, como de las tensiones y resistencias que se producen por el íntimo contacto entre el tejido dentario y la superficie del instrumento.

- 5 Dentro de los diferentes elementos o instrumentos de práctica más comunes y utilizados se destacan las limas endodónticas y los implantes; no obstante, la presente invención va destinada a todo instrumental con configuración tubular en el que su extremo dispone de una configuración que permite sean introducidos en conductos radiculares de los dientes, siendo de común conocimiento que estos
10 conductos pueden ser rectos, curvos, con dobles curvaturas, dilaceraciones, conductos fusionados o bifurcados, conductos calcificados o estrechos.

Es también ampliamente conocido que el empleo del instrumental en dichas zonas de difícil acceso hace que la posible fractura de dichos extremos sea relativamente alta, y ello conlleva una serie de problemas indeseables. Es cierto, que si bien es
15 preferible no dejar fragmentos en el interior de los conductos, hay estudios que indican que la incidencia de éxito o fracaso de un tratamiento no está afectada por dicho accidente, dado que el material es un metal previamente esterilizado, de acero inoxidable quirúrgico o Niquel-Titanio, tal como está divulgado por ejemplo en el documento EP1086659, y que el inconveniente no es el fragmento en sí, que es
20 inerte, sino la falta de limpieza del conducto al momento de producirse el accidente. No obstante, es altamente probable que por la falta de desinfección de la raíz y el taponamiento del conducto con el instrumento fracturado se produzca un fracaso de la endodoncia y eso implique realizar una apicectomía, una amputación radicular, una hemisección dentaria o la extracción de la pieza dentaria completa.

- 25 Como conclusión, la rotura de dicho instrumental es un accidente que trae más complicaciones que una endodoncia convencional debido al taponamiento del conducto, el futuro de la pieza dentaria depende del grado de limpieza del conducto previo al momento de fracturarse el instrumento, y por norma general, para solucionar esta problemática se requiere de una cirugía endodóntica o la extracción
30 de la pieza dentaria.

Cara al estudio y control de la calidad de este tipo de instrumental, hasta la fecha se han realizado prototipos estáticos. Destaca la existencia o desarrollo de ciertos dispositivos constituidos por cilindros metálicos huecos que impedían determinar el momento de la fractura, no reproducían la anatomía del sistema de conductos radiculares, ni los movimientos del operador. Posteriormente, estos cilindros fueron sustituidos por otros abiertos que facilitaban la detección de la fractura del instrumental endodóntico, pero persistían las limitaciones mencionadas anteriormente. En este sentido, la forma más generalizada de realizar estos ensayos era el testar un ejemplar de un lote cualquiera, de tal manera que se le sometía a un esfuerzo con material de laboratorio hasta la fractura y se extrapolaba ese resultado a todo el lote de ejemplares comunes. De estas maneras y técnicas solo se puede constatar que si un lote es apto o no; solo se tiene en cuenta el punto de fractura de un instrumento, por tanto, no hay un criterio objetivo a otras variables como la deformación admisible y en ningún momento se pueden obtener datos objetivos que permitan una optimización del proceso de producción de estos instrumentales; no se testa el instrumento de acuerdo a las sollicitaciones o fatiga real que al que se va a someter; y además este tipo de ensayos solo pueden realizarse en laboratorios especializados con una maquinaria genérica para cualquier tipo de instrumento o material, y no estando por tanto sometido a unas condiciones similares o simuladas a las que se encuentra en los canales radiculares.

En este sentido, se destaca el documento EP0722300 que divulga un instrumento endodóntico cuya composición interna permite tener una mayor flexibilidad y por tanto minimizar posibles fracturas; no obstante, el problema de la comprobación de manera objetiva y el asegurarse que no va a fracturar el instrumento durante la práctica del especialista no se puede ni asegurar ni augurar.

Teniendo en cuenta todos estos aspectos previos, y la problemática que existe cuando el producto se fractura o quiebra cuando está siendo utilizado en un paciente, y lo problemático, subjetivo y aleatorio que son los procesos y mecanismos de testeo de este tipo de instrumentales, surge la necesidad de desarrollar una máquina que solvente y supere esta problemática.

Por esta razón, la máquina descrita en el presente documento permite estudiar y testar la influencia de distintas variables sobre la fatiga cíclica y la resistencia a la

fractura de dicho instrumental testado según criterios objetivos y en una situación similar a la real; permite ser instalada o utilizada en cualquier lugar; y permite conseguir datos y valores que permitan una optimización en el proceso de fabricación del instrumental y previo a su uso, aumentando por tanto la fiabilidad
5 final de dicho instrumental.

DESCRIPCIÓN DEL INVENTO

Tal como se ha definido con anterioridad, la prognosis del tratamiento de conductos dentales, y por ende la supervivencia del propio diente tratado, depende de la
10 asepsia y limpieza alcanzada en el interior del sistema de conductos radiculares por el instrumental endodóntico previo a la obturación del canal radicular. La posible fractura del instrumental en el interior del sistema de conductos radiculares por la acción rotatoria de la manipulación por parte del especialista y de las tensiones producidas dentro del propio conducto, impiden la desinfección de los mismos, y
15 predisponen a la formación de infecciones endodónticas y tratamientos secundarios posteriores.

La máquina que se describe en la presente memoria descriptiva permite el estudio descriptivo in vitro del instrumental, en el que se analizan las variables que influyen sobre la fatiga cíclica, así como el comportamiento del instrumental sometido a
20 estas variables, y permite obtener valores objetivos que permitan una correcta fabricación de posteriores instrumentos, o bien considerar la idoneidad o no de uno ya que ya está siendo utilizado.

En este sentido, el uso de la máquina de la presente invención es precisamente el de testar instrumental endodóntico, preferentemente limas o implantes, y dicha
25 máquina está constituida por una estructura o carcasa, que hace que el conjunto sea transportable e instalable en cualquier lugar de una manera cómoda, y que comprende:

- un soporte de sustentación sobre la carcasa de la máquina para la sustentación de un micromotor endodóntico, en el que el instrumental a
30 testar está colocado en el interior de un contraángulo reductor, y provoca que gire sobre su propio eje a una velocidad regulada por el operador. La

posición del micromotor endodóntico sobre el soporte de sustentación, influye sobre la inserción del instrumental endodóntico en el interior de una proforma metálica, que posteriormente se define;

- 5 - el soporte dispone internamente de un micromotor, de una abertura a modo de abrazadera con un juego de guiado por rodamientos accionados por el micromotor, que hacen que cuando el instrumento es introducido en dicha abertura, este rote respecto de su eje longitudinal, pero se mantenga en una posición fija. En este sentido el instrumental, como una lima, un implante u otros instrumentales son cuerpos de configuración tubular. La razón por la que el soporte hace rotar al mango es simular la acción manual de un
10 especialista cuando está utilizando dicho instrumental en el paciente. El soporte de sustentación se ubica preferentemente en la parte superior de la estructura o carcasa de la máquina;
- 15 - un motor eléctrico de engranajes interno en la carcasa, controlado y gestionado por un procesador, preferentemente tipo Arduino, y un módulo de control de motores, conectado a una pluralidad de botones de calibración y en el que el procesador y los botones de calibración hacen llegar información a una pantalla, preferentemente LCD;
- 20 - un mecanismo interno consistente en una leva en conexión y accionada por el motor eléctrico de engranajes, estando la leva sujeta al motor por un pasador en cuya parte exterior dispone de un tornillo prisionero y una pieza de latón. En la zona de contacto del pasador entre la leva y el motor se dispone de unos rodamientos preferentemente de bolas, que permite la rotación y movimiento giratorio de la leva;
- 25 - una montura que sostiene una preforma metálica, y que comprende:
 - un canal inferior que alberga en su interior unos rodamientos y que está en contacto con la leva;
 - unas guías lineales de rodamientos que permiten al soporte tener un
30 movimiento ascendente o descendente, dependiendo del movimiento de la leva;

- una preforma metálica con un ranurado superficial a modo de conducto que puede o no incorporar un ángulo, y que simula el conducto dental del paciente;
- al menos un sensor LED que emite luz, ubicado preferentemente en el extremo apical del conducto simulado;
- al menos un sensor fotoeléctrico, preferentemente de LDR y ubicado también en el extremo apical del conducto y enfrenteado con el sensor LED para la detección y cuantificación de la luz emitida por el sensor LED.

Con esta máquina se consigue:

- simular el movimiento rotatorio que un especialista manual imprime al instrumento endodóntico;
- simular el recorrido que el instrumental endodóntico hace dentro del conducto radicular del diente del paciente mediante un movimiento ascendente/descendente de la preforma metálica, estando a su vez el instrumental sometido al movimiento rotatorio previamente dicho; y
- se obtienen resultados objetivos de diferentes variables estudiadas que permiten analizar el comportamiento del instrumental sometido a una simulación real de su uso.

Dentro de los componentes electrónicos previamente destacados, la electrónica se divide en tres partes diferenciadas: un acondicionamiento de las señales necesarias para la detección del instrumental, para lo que se utiliza el procesador, preferentemente tipo Arduino; un módulo controlador de control de velocidad del movimiento manual del operador; y una interface de usuario que comunica el procesador y la pantalla LCD donde se muestra información.

En añadidura, la detección tanto de la presencia del instrumento a testar en el interior del conducto, al igual que identificar el momento de su fractura, es una de las claves de la invención. Por ello se destaca la existencia de un conducto en la preforma metálica, a modo de ranurado, siendo la preforma metálica preferentemente de acero inoxidable. Este ranurado o conducto es un conducto

simulado en el cuerpo de la preforma ejecutado por electroerosión por hilo. Las dimensiones del conducto guardan similitud con las dimensiones del instrumental a testar, a fin de favorecer un íntimo contacto entre el instrumental y el conducto simulado. Con el objetivo de eliminar imperfecciones micro-estructurales superficiales, mejorar la resistencia y prolongar la vida útil de la preforma metálica, la preforma dispone de una película de cromo sobre el cuerpo de acero inoxidable, siendo dicha película preferentemente dentro del rango de 15-25 μm . También a modo de ejemplo, el conducto simulado tiene una longitud de entre 10 y 20 mm, un diámetro de entre 200 y 300 μm en su extremo apical, y una conicidad regular de entre 4 y 10°. Por otro lado, en el extremo apical de uno de los lados del conducto simulado se ubica un sensor LED, preferentemente blanco de alta luminosidad y de 5 mm, y en el extremo opuesto se coloca un sensor fotoeléctrico LDR para cuantificar la luz que penetra a través del extremo apical del conducto simulado. Las lecturas obtenidas por el sensor fotoeléctrico LDR permiten identificar la presencia/ausencia del instrumental en el interior del conducto.

Cara a resolver posibles problemas con dicha detección lumínica, se puede realizar un acondicionamiento de la señal recibida por el sensor fotoeléctrico con un amplificador, cuya función es la de amplificar la diferencia de los valores de tensión obtenidos en el divisor resistivo utilizado para mediar las variaciones de luz en el conducto. Para realizar el acondicionamiento se efectúa una primera fase, en la que se disminuye el valor mínimo de tensión a un valor próximo a 0V, lo que facilita la realización de las medidas. En este sentido se utiliza un Amplificador Operacional AO con una configuración de restador, para que, a la salida del AO, la tensión obtenida sea la resta de su entrada positiva (+) y su entrada negativa (-), siendo su entrada positiva (+) la tensión obtenida de la LDR que mide las variaciones de luz en función de la posición del instrumental en el interior del conducto, y la entrada negativa (-) la tensión configurable a través de un potenciómetro. A continuación, se amplifican las lecturas mediante un segundo AO con configuración de amplificador, de modo que la ganancia es configurable mediante un segundo potenciómetro. Ajustando la ganancia del segundo AO a un valor próximo a 10, los valores de señal de detección obtenidos varían entre 0 y 4 V, valores suficientemente separados como para permitir su identificación.

Los sensores que identifican la presencia/ausencia del instrumental en el interior del conducto de la proforma quedan conectados a la placa del procesador, de forma que esos datos obtenidos son tratados en el procesador y, por tanto, los resultados tratados finales permiten ser observados en la pantalla LCD.

5 Por otro lado, definimos los elementos encargados del movimiento de los mecanismos de la máquina. La velocidad y dirección del movimiento del motor eléctrico de engranajes que mueve la leva, y en consecuencia la preforma metálica con el conducto simulado, se regula mediante el procesador con un módulo controlador de motores que incorpora un circuito o estructura electrónica en forma
10 de puente H que permite controlar la dirección del movimiento del motor y su velocidad, mediante una pluralidad de interruptores modulados con transistores, en el que en función de la posición de los interruptores se regula la dirección del movimiento del motor eléctrico. Estos interruptores son accionados desde el exterior por el operario por medio de los botones de calibración.

15 Para controlar la velocidad y dirección del movimiento del motor eléctrico, se genera una interface en el módulo controlador que se comunica con la pantalla LED para la muestra de resultados.

Cara a la alimentación de la máquina, se dispone de un puerto conector de corriente eléctrica desde un módulo de alimentación externa. Por otro lado, también se
20 dispone de un puerto de cable USB para la conexión de la máquina a un ordenador externo que implemente las prestaciones del procesador, aumente el flujo de información, facilite la conexión y gestión inalámbrica tanto del tratamiento de los datos obtenidos como del funcionamiento de los diferentes componentes.

También es preciso destacar que el soporte de sustentación del instrumental
25 endodóntico comprende internamente de un micromotor, alimentado eléctricamente desde el módulo de alimentación externo, dispone de un contra ángulo reductor, no requiere de funciones de cambio de sentido y tiene un funcionamiento independiente al motor interno que mueve la leva. Tal como se ha adelantado también, el instrumental endodóntico se ubica en el interior del contraángulo
30 reductor del micromotor endodóntico, que provoca que el instrumental gire sobre su propio eje para estudiar la acción y resistencia de dicho instrumental ante

movimientos rotatorios. El contraángulo reductor se ubica en el extremo del micromotor endodóntico, que está posicionado sobre el soporte de sustentación de la máquina; preferentemente constituido por una abertura o abrazadera.

5 Para acabar, las variables a estudiar introducidas en el procesador para obtener una regla objetiva para la gestión tanto de los movimientos como de las lecturas de los sensores se fundamentan en el haber testado previamente juegos de instrumentos similares analizando las variables ángulo de curvatura, radio de curvatura, número de esterilizaciones, torsión mecánica o torque, revoluciones por minuto (r.p.m.) y agente lubricante. Cada una de estas variables tienen el propósito de evaluar el efecto individual y colectivo sobre la fatiga cíclica del instrumental testado, y mediante índices de la tendencia central y de la dispersión de las variables cuantitativas obtenidos de las distribuciones muestrales, y el empleo de medias aritméticas y de desviaciones, se consigue obtener una regla general objetiva para el correcto examen y testeo del instrumental endodóntico. Estos valores obtenidos se adecuan y extrapolan en la placa o el módulo de programación del procesador a tiempos de exposición del sensor fotoeléctrico y las diferentes variables del control de movimiento del motor, de tal manera que tiempos estimados de presencia o ausencia del instrumental en el interior del conducto indican la fractura o problemas en la fatiga del instrumento testado.

20 Para completar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se acompaña como parte integrante de la misma un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

25 La Figura 1 es una representación en perspectiva de la máquina objeto de la presente invención.

La Figura 2 muestra una vista del alzado de acuerdo con la figura anterior.

La Figura 3 muestra una vista del perfil izquierdo de acuerdo con las figuras anteriores.

30 La Figura 4 muestra una vista del perfil derecho de acuerdo con las figuras anteriores.

La Figura 5 muestra una vista de la planta de acuerdo con las figuras anteriores.

La Figura 6 es una representación de un detalle de la preforma metálica.

La Figura 7 es una representación esquemática de la conexión entre los diferentes componentes de la máquina.

5 Descripción detallada de los dibujos

En las Figuras 1 a 5 se puede observar una realización preferente de la máquina para testar instrumental endodóntico, en el que dicha máquina está constituida por una estructura o carcasa (1) que permite su ubicación en cualquier lugar, y en un lateral cualquiera de dicha carcasa (1) se ubica una pantalla (52) LCD de donde se pueden visualizan los datos y resultados obtenidos.

Por un lado, se puede observar que en su parte superior se ubica el soporte de sustentación (2) del micromotor endodóntico (3), donde se ubica el instrumental endodóntico a testar. El contraángulo reductor (31) del micromotor endodóntico (3), provoca que el instrumental endodóntico gire respecto a su propio eje. El micromotor endodóntico (3) está fijado al soporte de sustentación por una abertura o abrazadera (21).

Por otro lado, se puede ver que en la parte interna de la carcasa (1) la máquina está constituida por un motor eléctrico de engranajes (4), controlado por un procesador (5), el cual controla y gestiona la máquina, y tal como se puede observar en la Figura 7, comprende al menos de un módulo de control (51) del motor (4) y una pluralidad de interruptores (54) conectados a unos de botones de calibración (6) exteriores en la carcasa (1) y ubicados en una de sus laterales, y una placa o módulo de programación (53).

Tal como se puede observar en estas figuras, la máquina tiene un mecanismo interno consistente en una leva (7) en conexión y accionada por el motor eléctrico de engranajes (4), estando la leva (7) sujeta a dicho motor (4) por un pasador, y en el que en la zona de contacto entre la leva (7) y el motor (4) se dispone de unos rodamientos que permiten el movimiento giratorio de la leva (7), y en el que el pasador es cerrado por una pieza de latón con un tornillo prisionero (41) a fin de evitar la rotación del eje del motor sobre la pieza. Sobre estos elementos se ubica

una montura (8) vertical que dispone de un canal inferior que alberga en su interior unos rodamientos y que está en contacto con la leva (7) de tal manera que la montura recibe la acción de la leva, y la montura dispone de unas guías lineales de rodamientos que permiten a la montura (8) tener un movimiento ascendente o descendente, dependiendo del movimiento giratorio de la leva (7). En la parte superior de la montura (8) sustenta una preforma metálica (9) en su parte superior que sobresale de la carcasa (1) y que dispone en su cuerpo de un ranurado superficial a modo de conducto (91) que simula el conducto radicular de un diente, tal como puede observarse en la Figura 6. En la parte superior de la montura (8) se dispone de al menos un sensor LED (81) que emite luz ubicado en el extremo apical del conducto simulado (91); y al menos un sensor fotoeléctrico (82) LDR ubicado en la cara opuesta de la proforma metálica (9), en el mismo extremo del conducto (91) simulado y enfrenteado con el sensor LED (81) que detecta y cuantifica de la luz emitida por el sensor LED (81), estando ambos sensores en conexión con el procesador (5), tal como también se advierte en la Figura 7.

También se observa en las figuras 4, 5 y 7, que la máquina dispone en una de las caras de la carcasa (1), preferentemente en la cara opuesta a donde se ubica la pantalla, de al menos un puerto conector (12) de corriente eléctrica desde un módulo de alimentación externa (120), y también dispone de al menos un puerto de cable USB (11) para la conexión de la máquina a un ordenador externo (110) o dispositivo electrónico similar que implemente las prestaciones del procesador (5) aumente el flujo de información, facilite la conexión y gestión inalámbrica tanto del tratamiento de los datos obtenidos como del funcionamiento de los diferentes componentes.

25

30

REIVINDICACIONES

1.- Máquina para testar instrumental endodóntico, en el que dicha máquina está constituida por una estructura o carcasa (1) que permite su ubicación en cualquier
5 lugar, que dispone en una de las caras de la carcasa (1) de una pantalla (52) donde se visualizan los datos obtenidos, estando la máquina alimentada eléctricamente, y que comprende:

- un soporte de sustentación (2) sobre la carcasa (1) que comprende un
10 micromotor endodóntico (3) en cuyo extremo dispone de un contraángulo reductor (31) en el que se inserta el instrumental endodóntico a testar y que hace que el instrumental endodóntico gire respecto a su propio eje;
- un motor eléctrico de engranajes (4) en el interior de la carcasa (1) que mueve un mecanismo interno que comprende de al menos una leva (7) que desplaza verticalmente una montura (8);
- 15 - una montura (8) que comprende una preforma metálica (9) que sobresale de la carcasa (1) y que dispone en su cuerpo de un ranurado a modo de conducto (91) que simula un conducto radicular y donde se introduce el material endodóntico a testar;

y que se caracteriza por que adicionalmente comprende

- 20 - un procesador (5) interno que comprende al menos un módulo de control (51) de un motor eléctrico de engranajes (4); una pluralidad de interruptores (54) conectados a unos de botones de calibración (6) exteriores en la carcasa (1); un módulo de programación (53) o placa; y estando la pantalla (52) en conexión con dicho procesador (5);
- 25 - el motor eléctrico de engranajes (4) que está controlado por el procesador (5);
- y donde la montura (8) adicionalmente comprende:
 - o al menos un sensor LED (81) que emite luz ubicado en un extremo del conducto (91); y
 - o al menos un sensor fotoeléctrico (82) ubicado en la cara opuesta de la
30 proforma metálica (9), en el mismo extremo del conducto (91) y enfrenteado con el sensor LED (81) que detecta y cuantifica de la luz emitida por el sensor LED (81), estando ambos sensores en conexión con el módulo de programación (53) del procesador (5).

- 2.- Máquina para testar instrumental endodóntico, según la reivindicación 1, que se caracteriza porque la leva (7) sujeta al motor (4) por un pasador, habiendo en su zona de contacto unos rodamientos (41) que permiten el movimiento giratorio de la
5 leva (7).
- 3.- Máquina para testar instrumental endodóntico, según la reivindicación 1 y 2, que se caracteriza porque la montura (8) dispone de un canal inferior donde contacta con la leva (7) y donde alberga unos rodamientos en su interior.
- 4.- Máquina para testar instrumental endodóntico, según las reivindicaciones 1-3,
10 que se caracteriza porque la montura (8) dispone de unas guías lineales de rodamientos que permiten a la montura (8) desplazarse verticalmente tras la acción giratoria de la leva (7).
- 5.- Máquina para testar instrumental endodóntico, según la reivindicación 1, que se caracteriza porque el módulo de control (51) del motor incorpora un circuito o
15 estructura electrónica en forma de puente H.
- 6.- Máquina para testar instrumental endodóntico, según la reivindicación 1, que se caracteriza por que los interruptores (54) están modulados con transistores.
- 7.- Máquina para testar instrumental endodóntico, según la reivindicación 1, que se caracteriza porque el sensor LED (81) y el sensor fotoeléctrico (82) se ubican en el
20 extremo apical del conducto (91).
- 8.- Máquina para testar instrumental endodóntico, según la reivindicación 1 o 7, que se caracteriza porque el sensor fotoeléctrico (82) es LDR.
- 9.- Máquina para testar instrumental endodóntico, según la reivindicación 1, que se caracteriza porque el cuerpo de la preforma (9) es de acero inoxidable y está
25 recubierto de una película de cromo.
- 10.- Máquina para testar instrumental endodóntico, según la reivindicación 1, que se caracteriza porque el soporte de sustentación (2) dispone de una abrazadera (21) donde se fija el micromotor endodóntico (3).

11.- Máquina para testar instrumental endodóntico, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza porque la máquina dispone de al menos un puerto de cable USB (11) para la conexión del procesador (5) de la máquina a un ordenador externo (110) o dispositivo electrónico similar.

Fig.1

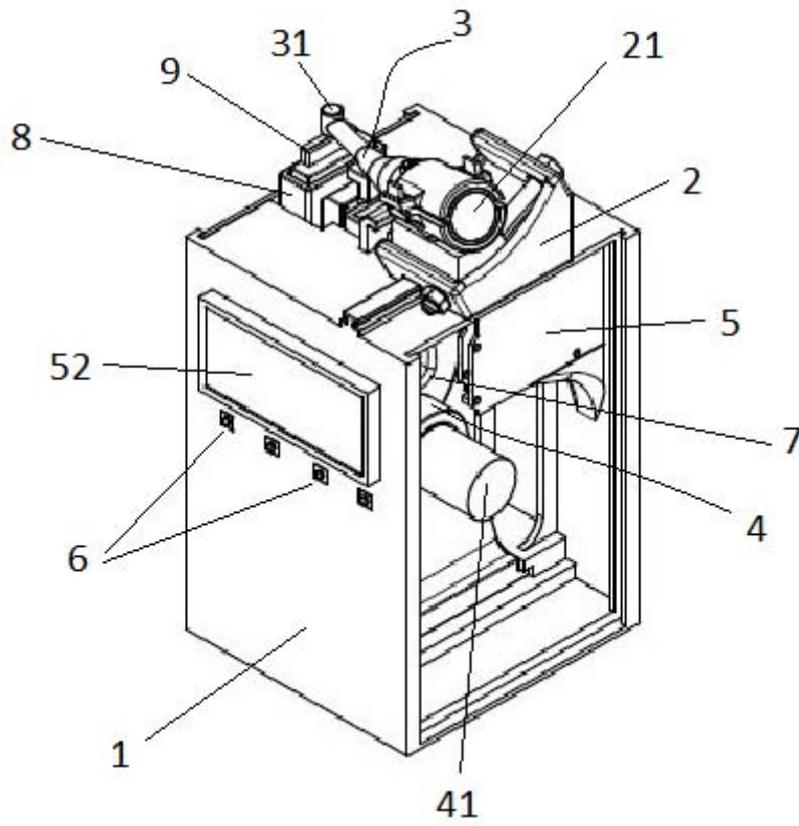


Fig.2

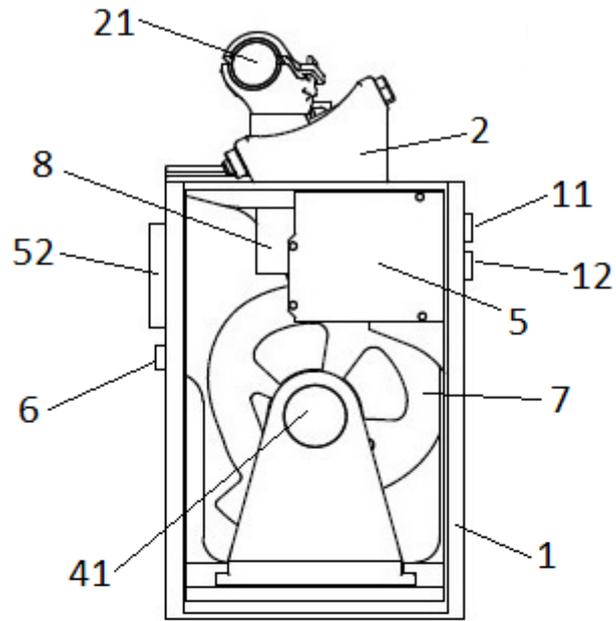


Fig.3

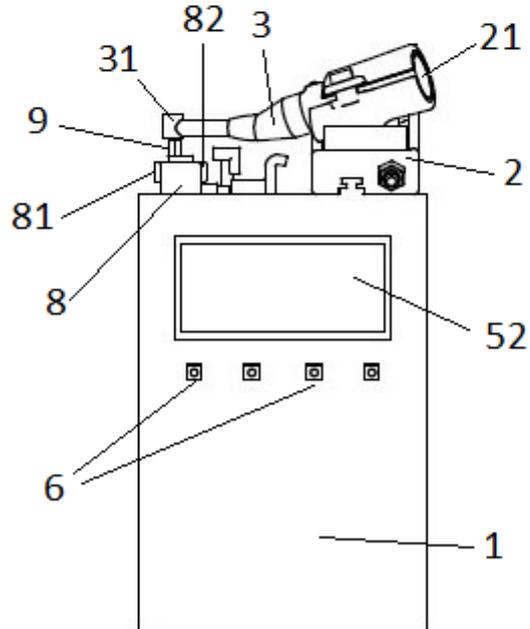


Fig.4

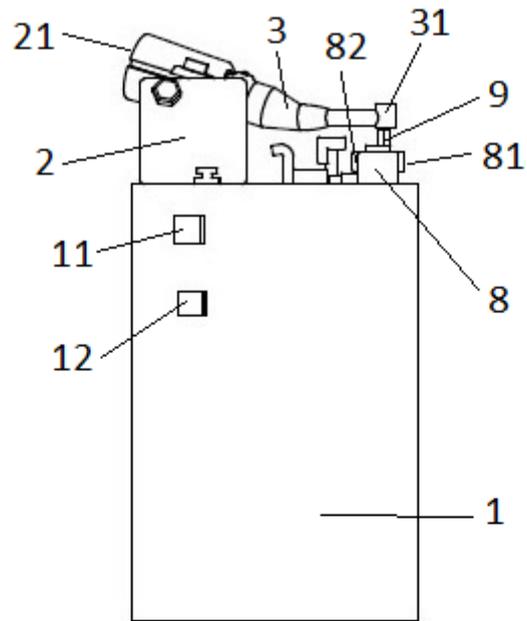


Fig.5

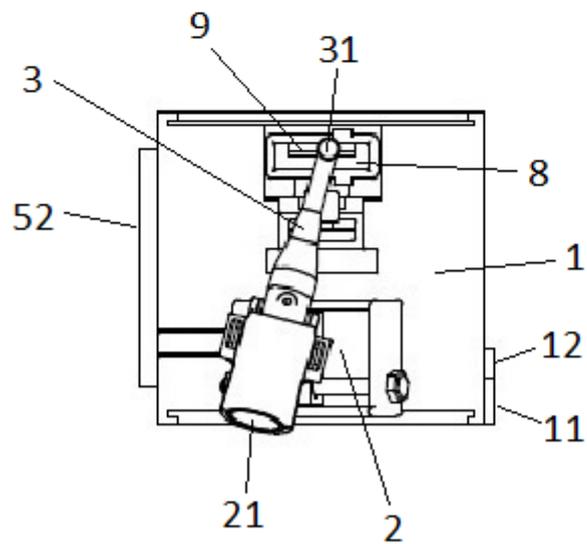


Fig.6

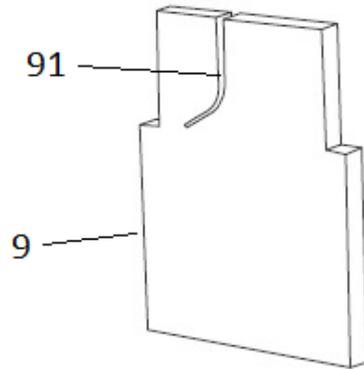


Fig.7

