

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11) Número de publicación: **2 828 224**

51) Int. Cl.:

A61B 18/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.03.2014 PCT/US2014/023553**

87) Fecha y número de publicación internacional: **09.10.2014 WO14164819**

96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2014 E 14779258 (4)**

97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2020 EP 2967754**

54) Título: **Unidad láser dental con enlace de comunicación al centro de asistencia**

30) Prioridad:

12.03.2013 US 201361777046 P

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

25.05.2021

73) Titular/es:

**BIOLASE, INC. (100.0%)
4 Cromwell
Irvine, CA 92618, US**

72) Inventor/es:

**BOUTOUSOV, DMITRI y
TUCK, DAVID**

74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 828 224 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

Unidad láser dental con enlace de comunicación al centro de asistencia

Campo técnico

5 El presente documento versa sobre equipos médicos usados por profesionales médicos para realizar tratamientos médicos. Más en particular, versa sobre equipos de láser usados por dentistas para realizar procedimientos dentales por láser en pacientes.

Antecedentes

10 Un dentista sostiene y usa un aplicador láser, alimentado eléctricamente por una fuente de alimentación, para realizar procedimientos de láser en un paciente. El documento WO 2012/074918 A2 versa sobre un dispositivo emisor de láser para aplicaciones de tratamiento en tejidos blandos y tejidos duros.

El documento WO2006/012752A1 da a conocer un sistema médico de tratamiento.

Compendio

15 Según la reivindicación 1, se proporciona un sistema médico que comprende aparatos de tratamiento médico, una red y un servidor de soporte físico. Cada aparato de tratamiento médico incluye un dispositivo de alimentación y control (AYC). El dispositivo de AYC proporciona energía eléctrica a través de un cable a un conjunto aplicador de láser para alimentar eléctricamente una fuente de láser dentro del conjunto aplicador. El dispositivo de AYC controla la operación del conjunto aplicador y detecta una identificación del conjunto aplicador. El dispositivo de AYC también monitoriza datos relativos a la operación del conjunto aplicador. El dispositivo de AYC carga, a través de una red de comunicaciones a un centro de asistencia de usuarios alejado del dispositivo de AYC, la identificación y los datos monitorizados del conjunto aplicador.

20 Preferiblemente, el dispositivo de AYC descarga una actualización del soporte lógico que controla el dispositivo de AYC, e implementa la actualización del soporte lógico, preparándose la actualización en función de los datos cargados. Opcionalmente, el dispositivo de AYC también descarga e implementa instrucciones de control que controlan la operación del dispositivo de AYC para efectuar una prueba de diagnóstico y cargar los datos resultantes al centro de asistencia. El dispositivo de AYC también descarga información que se deduce de los datos cargados, y presente la información a un usuario del aparato. Un conjunto de silla de dentista para pacientes, para sentar a un paciente dental sometido a tratamiento mediante el conjunto aplicador, puede soportar el dispositivo de AYC.

25 Un servidor de soporte físico se comunica a través de la red con múltiples dispositivos de AYC de ese tipo. El servidor carga, desde cada dispositivo de AYC a través de la red, la identificación y los datos monitorizados del respectivo conjunto aplicador.

30 El servidor prepara, en función de los datos cargados, una actualización de soporte lógico que controla los dispositivos de AYC, y descarga la actualización a los dispositivos de AYC. El servidor puede descargar, a cada dispositivo de AYC, instrucciones de control que controlan el dispositivo de AYC para efectuar una prueba de diagnóstico y cargar los datos resultantes al centro de asistencia, y recibir los datos resultantes cargados desde el respectivo dispositivo de AYC. El servidor puede deducir información de los datos cargados, y descargar la información a los dispositivos de AYC que ha de ser mostrada por los dispositivos de AYC. El servidor puede cargar, desde uno de los dispositivos de AYC, una pregunta relativa al uso del conjunto aplicador, descargar la pregunta a los demás dispositivos de AYC, cargar, desde los demás dispositivos de AYC, respuestas a la pregunta, y descargar las respuestas al dispositivo de AYC desde el cual se recibió la pregunta. El servidor puede cargar, desde uno de los dispositivos de AYC, recomendaciones educativas sobre el uso del conjunto aplicador, y descargar las recomendaciones a los demás dispositivos de AYC. El servidor puede formar parte de un centro de asistencia que es operado por un fabricante o distribuidor del dispositivo de AYC y del conjunto aplicador.

Breve descripción de las Figuras

45 La Figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema ejemplar para realizar procedimientos médicos de tratamiento. El sistema incluye un centro de asistencia de usuarios en comunicación una unidad de tratamiento. La unidad de tratamiento incluye un dispositivo de alimentación y control (dispositivo de AYC) conectado por un cable a un conjunto aplicador.

La Figura 2 es una vista en perspectiva de la unidad de tratamiento de la Figura 1.

La Figura 3A es una vista despiezada del conjunto aplicador.

50 La Figura 3B es una vista del conjunto aplicador montado.

La Figura 4 es un diagrama esquemático del cable.

La Figura 5 es un diagrama esquemático que muestra vías de comunicación entre el centro de asistencia de usuarios y múltiples unidades de tratamiento como la unidad de tratamiento de la Figura 1.

La Figura 6 es un diagrama de flujo de etapas realizadas por el dispositivo de AYC.

La Figura 7 es un diagrama de flujo de etapas realizadas por un servidor del centro de asistencia.

5 Descripción detallada

La Figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema ejemplar de tratamiento médico para ser usado por un profesional de la medicina para el tratamiento de un paciente. El sistema incluye un aparato 10 de estación médica para realizar procedimientos médicos de tratamiento. El aparato 10 de estación incluye un conjunto 12 de silla para pacientes en el que el paciente se sienta y una unidad médica 13 de tratamiento. La unidad 13 de tratamiento incluye un dispositivo 14 de alimentación y control (AYC) conectado por un cable (latiguillo) 16 a un conjunto aplicador quirúrgico portátil 18 accionado eléctricamente. El conjunto aplicador 18 está sujeto por el médico (usuario) y se usa para realizar un procedimiento médico en dicho paciente sentado. El cable 16 conduce energía eléctrica, señales de control y refrigerante provenientes del dispositivo 14 de AYC al conjunto aplicador y conduce información de retorno del conjunto aplicador al dispositivo 14 de AYC. El dispositivo 14 de AYC se comunica con un centro 20 de asistencia al usuario situado de forma remota, para cargar datos relativos a la operación del conjunto aplicador 18 y para descargar actualizaciones de soporte lógico, instrucciones de control e información que se le ha de mostrar al médico.

En este ejemplo, mostrado en la Figura 2, el conjunto 12 de silla para pacientes es un conjunto de silla de dentista, el usuario es un dentista y el conjunto aplicador 18 produce energía láser para un procedimiento dental. El conjunto 12 de silla de dentista incluye varios componentes, soportados todos sobre el suelo por un pedestal 21. Los componentes del conjunto de silla de dentista incluyen un asiento 22 que soporta al paciente. Una sección instrumental del aparato de incluye un soporte 23 de visualización que soporta un dispositivo 24 de visualización de pantalla que está acoplado al dispositivo 14 de AYC, a los brazos primero y segundo 25 y 26 de soporte de instrumentos y un sumidero 28.

En este ejemplo, el dispositivo 14 de AYC está conectado al extremo del primer brazo 25 de soporte y soportado por el mismo. Alternativamente, el dispositivo 14 de AYC puede estar situado dentro del conjunto 12 de silla, tal como debajo del asiento 22. El dispositivo 14 de AYC incluye un alojamiento 30 del dispositivo de AYC con múltiples receptáculos 31 para sujetar múltiples conjuntos aplicadores 18 cuando no están en uso. El dispositivo 14 de AYC detecta cuándo, y cuál, conjunto aplicador se extrae de su receptáculo, y cambia automáticamente entre el modo de espera (láser inhabilitado) y el modo de preparado (láser habilitado) cuando se extrae un aplicador. Un interruptor 32 de pedal en la parte inferior del conjunto 12 de silla está conectado eléctricamente mediante un cable 33 del interruptor de pedal al dispositivo 14 de AYC para accionar (activar) el conjunto aplicador 18 cuando la unidad 13 de tratamiento está en el modo de preparado.

Según se muestra en la Figura 1, el dispositivo 14 de AYC en este ejemplo incluye los siguientes componentes: Una fuente 40 de alimentación proporciona electricidad para dar alimentación eléctrica al conjunto aplicador 18. Un dispositivo 41 de almacenamiento de datos incluye un soporte de almacenamiento de soporte físico que almacena datos que es detectado o recibido por el dispositivo 14 de AYC e instrucciones de soporte lógico. Un procesador 42 ejecuta las instrucciones de soporte lógico para realizar las funciones del dispositivo 14 de AYC. Un dispositivo 43 de entrada puede incluir un teclado, un ratón, la función táctil de una pantalla táctil y la grabación y el reconocimiento de voz. El dispositivo 43 de entrada es usado por el dentista para introducir preguntas y comentarios que han de ser cargados en el centro 20 de asistencia e instrucciones para controlar la operación de la unidad 13 de tratamiento. El dispositivo 43 de entrada puede incluir, además, conmutadores para inhabilitar y habilitar la activación del conjunto aplicador 18 y para activar el conjunto aplicador 18, mandos para seleccionar la intensidad de los impulsos de láser y la duración de los impulsos, y válvulas para controlar manualmente el flujo de agua y de aire al conjunto aplicador 18. Un dispositivo 44 de visualización en este ejemplo está integrado en el dispositivo 14 de AYC y es visible a través del alojamiento 30 del dispositivo de AYC. El dispositivo 44 de visualización puede incluir un dispositivo de visualización de pantalla, luces indicadoras y medidores para mostrar las comunicaciones recibidas del centro 20 de asistencia y también configuraciones operativas y mediciones operativas tales como una configuración de potencia, una configuración de duración de los impulsos, una tensión y una corriente medidas que alimentan el módulo láser y la potencia láser producida medida y la temperatura medida de la fuente de láser.

Un circuito 45 de interfaz de control remoto se comunica, ya sea de forma inalámbrica o a través de un cable, con un dispositivo portátil 46 de control remoto. El dispositivo 46 de control remoto podría ser un teléfono inteligente o un ordenador de tipo tableta. El dispositivo 46 de control remoto puede ser usado por el dentista para controlar, a través del dispositivo 14 de AYC, la operación de la unidad 13 de tratamiento. El usuario puede introducir instrucciones de control en un dispositivo 47 de entrada del dispositivo 46 de control remoto pulsando teclas en un teclado, realizando movimientos deslizantes en una alfombrilla de ratón, tocando una pantalla táctil o aplicando movimientos de inclinación y sacudidas al dispositivo 46 de control remoto que son captados por el dispositivo 46 de control remoto. Instrucciones ejemplares que pueden ser introducidas en el dispositivo 46 de control remoto son configurar un reglaje de intensidad de los impulsos de láser y un reglaje de duración de los impulsos de láser, o controlar la liberación de agua o aire al conjunto aplicador 18 o la liberación de agua o aire del conjunto aplicador 18 al tejido diana. Una pantalla 48 de visualización del dispositivo 70 de control remoto puede mostrar configuraciones operativas y mediciones operativas,

tales como el reglaje de potencia, el reglaje de duración de los impulsos, la tensión y la corriente medidas que alimentan el módulo láser y la potencia láser producida medida y la temperatura medida de la fuente de láser.

Según se ilustra en las Figuras 3A y 3B, el conjunto aplicador 18 en este ejemplo incluye un aplicador 51, un módulo láser 52 y una punta 53 del láser. Se proporciona al dentista una selección de aplicadores 51 diferentes, diferentes módulos láser 52, diferentes puntas 53 de láser y diferentes cables 16, entre las que seleccionar para montar su propio conjunto aplicador personalizado 18. El dentista inserta el cable 16 seleccionado en el módulo láser 52 seleccionado, e inserta el módulo láser 52 y la punta 53 seleccionada en el aplicador 51. Esto permite que el dentista seleccione el cable 16 (por ejemplo, en función de la longitud), el aplicador 51 (por ejemplo, para optimizar la manipulación manual), el módulo láser 52 (por ejemplo, para la mejor longitud de onda del láser) y la punta 53 del láser (por ejemplo, para el mejor tamaño del punto de láser) que se adapten de forma óptima al procedimiento y al problema médico (la afección médica) en cuestión.

El aplicador 51 forma parte del conjunto aplicador que agarra el dentista. Los aplicadores 51 entre los que el dentista puede escoger son específicos a la aplicación, porque su forma, su tamaño y su configuración interna están optimizados para un procedimiento particular de tratamiento médico. Aplicadores ejemplares 51 pueden incluir un aplicador quirúrgico, un aplicador de blanqueo y un aplicador para el control del dolor. Los aplicadores pueden incluir elementos ópticos (por ejemplo, una lente, un espejo, un filtro, un divisor de haz, un prisma, una rejilla) para procesar y dirigir el haz de láser.

El módulo láser 52 en este ejemplo incluye una fuente de luz láser, tal como un diodo láser, un láser de estado sólido reforzado por diodos, un láser de estado sólido reforzado por lámparas de destellos, o un LED. El módulo láser 52 incluye un canal de agua para canalizar el agua hacia un tejido diana que se esté extirpando y pulverizar agua en el mismo, tanto para enfriar el tejido como para interactuar con la energía del láser para lograr la ablación. El fabricante puede asignar al módulo láser 52 una identificación (ID) exclusiva del módulo láser electrónico que incluye el número de serie, el modelo y los parámetros de calibración del módulo láser. El módulo láser 52 puede incluir un microprocesador 55 que presenta la información de ID cuando se lo interroga y que también controla la operación del módulo láser 52. Un sensor 56 de temperatura (por ejemplo, un termistor) ceca de la fuente de láser dentro del conjunto aplicador 18 produce una señal de temperatura que indica la temperatura del módulo láser 52. El módulo láser 52 incluye, además, una conducción 57 de refrigeración (Figura 4) para conducir aire de refrigeración alrededor de la de láser. El microprocesador puede enviar al dispositivo 14 de AYC otros datos de información de retorno a través del cable 16, tales como una indicación de qué punta del láser se usa. Ejemplos de los módulos láser 52 entre los que el dentista puede escoger son un módulo láser de 940 nm, un módulo láser de 810 nm, un módulo láser de 660 nm, un módulo de láser azul y un módulo de láser rojo. El módulo láser 52 tiene una abertura 58 de la luz del puntero (Figura 4) que proyecta un puntero de luz visible sobre el tejido diana para ayudar al usuario a apuntar el impulso de láser al indicar dónde incidirá el impulso de láser en el tejido diana. El módulo láser 52 tiene, además, una luz LED 59 de preparado (Figura 4), que está alimentada por una señal de láser preparado cuando la fuente de láser pueda activarse.

Las puntas 53 del láser pueden incluir elementos ópticos (por ejemplo, una lente, un espejo, un filtro, un divisor de haz, un prisma, una rejilla) con diferentes longitudes focales.

Según se ilustra en la Figura 4, el cable (latiguillo) 16 tiene terminales eléctricos macho primero y segundo 81a, 82a en sus extremos opuestos, que se pueden unir de forma separable, respectivamente, a un correspondiente terminal eléctrico hembra 81b del dispositivo 14 de AYC y a un a un correspondiente terminal eléctrico hembra 82b del módulo láser 52 del conjunto aplicador 18. El terminal 81b del dispositivo 14 de AYC puede estar en el alojamiento 30 del dispositivo de AYC o puede estar en un alojamiento del conjunto 12 de silla. Dado que diferentes conjuntos de silla pueden tener terminales diferentes, el primer terminal 81a del latiguillo puede estar configurado específicamente para casar con el terminal de esa marca del conjunto 12 de silla.

El cable 16 en este ejemplo tiene una línea 91 de alimentación del láser que conduce corriente de suministro eléctrico del dispositivo 14 de AYC al conjunto aplicador 18 para alimentar el módulo láser 52. El cable 16 puede tener, además, las siguientes líneas de señales eléctricas que conducen datos entre el dispositivo 14 de AYC y el conjunto aplicador 18: Las líneas para conducir datos del conjunto aplicador al dispositivo 14 de AYC incluyen una línea 92 para el sensor de temperatura para comunicar el resultado de detección de temperatura del sensor 56 de temperatura, una línea 93 de ID del láser para comunicar la información de ID del módulo láser, y una línea 94 de detección del sensor de la potencia de salida del láser para comunicar la salida del sensor (fotodiodo) de la potencia de salida del láser. Una línea 95 de sistema preparado conduce una señal de sistema preparado del dispositivo 14 de AYC al conjunto aplicador 18, para alimentar la luz 59 de sistema preparado. Una fibra óptica 96 conduce la luz de puntero visible al conjunto aplicador 18 para la abertura 58 de la luz del puntero. Una conducción de suministro de agua 97, conduce agua al conjunto aplicador 18. Una conducción 98 de suministro de aire y una conducción 99 de retorno de aire conducen aire de refrigeración, respectivamente, del dispositivo 14 de AYC al conjunto aplicador y del conjunto aplicador de vuelta al dispositivo 14 de AYC.

Según se muestra en la Figura 1, el dispositivo 14 de AYC incluye, además, un circuito 100 de comunicación del centro de asistencia para proporcionar un enlace de comunicaciones (representando con flechas de doble punta en la Figura 1) con el centro 20 de asistencia al usuario a través de una red 102, tal como Internet. El centro 20 de asistencia al usuario puede estar alojado en una instalación (por ejemplo, un edificio o una habitación en un edificio) que esté

alejada del sistema (por ejemplo, en un edificio, una ciudad o un país diferente). El centro 20 de asistencia puede incluir un servidor 110 de soporte físico para cargar los datos desde el dispositivo 14 de AYC y descargar las actualizaciones de programas e instrucciones de control y la información de usuarios al dispositivo 14 de AYC. El servidor 110 incluye un dispositivo 111 de almacenamiento de datos, que comprende un soporte de almacenamiento de soporte físico que almacena instrucciones de soporte lógico, y un procesador 112 (que puede comprender uno o más procesadores individuales) que ejecuta las instrucciones para realizar las funciones del servidor 110. El dispositivo 111 de almacenamiento de datos del servidor también almacena datos que han de descargarse al dispositivo 14 de AYC y datos que fueron cargados desde el dispositivo 14 de AYC. El centro 20 de asistencia puede incluir personal para controlar la operación del servidor 110, que incluye controlar qué datos y qué información descarga el servidor 110 y cómo procesa el servidor 110 la información que carga. El personal puede incluir expertos de atención al cliente para el funcionamiento, la resolución de problemas y la reparación de las unidades médicas 13. El centro 20 de asistencia puede ser propiedad, ser operado por y formar parte del fabricante o del distribuidor de las unidades 13 de tratamiento.

El dispositivo 14 de AYC puede monitorizar y cargar en el centro 20 de asistencia al usuario datos relativos a la operación del conjunto aplicador 18 durante los procedimientos médicos. Los datos operativos monitorizados pueden incluir datos que el dispositivo 14 de AYC recibe del conjunto aplicador 18, tales como la temperatura medida de la fuente de láser, la potencia de salida medida del láser, el módulo láser 52 usado y la punta 18 del láser usada. Los datos operativos pueden incluir, además, reglajes implementados por el dispositivo 14 de AYC, tales como el reglaje usado de potencia y el reglaje usado de duración de los impulsos. Los datos operativos también pueden incluir datos detectados y medidos por el dispositivo 14 de AYC, tales como la corriente y la tensión medidas enviadas al conjunto aplicador, y una identificación del cable u otro accesorio usado. Los datos también pueden incluir, además, notas operativas que son introducidas por el dentista en los dispositivos 43, 47 de entrada, tales como los accesorios usados y las selecciones realizadas. El dispositivo 14 de AYC puede cargar los datos en tiempo real, o en la forma de registro de tiempo, notando qué hizo la unidad médica 13 y cuáles fueron los reglajes y los valores medidos y qué accesorios se usaron, e incluyendo cuándo se activó la fuente de láser y la duración de la activación. La designación de los accesorios puede incluir qué cable 16, qué aplicador 51, qué módulo láser 52 y qué punta 53 del láser se usaron.

Los datos cargados pueden incluir, además, preguntas y comentarios introducidos por el dentista en los dispositivos 43, 47 de entrada. Las preguntas y los comentarios pueden ser referentes a un procedimiento médico que se esté realizando o a un asunto no médico (por ejemplo, la garantía del producto) relativo a la unidad 13 o relativo a información general no relacionada con un asunto actual. Por ejemplo, una pregunta podría incluir la afección médica que se está tratando y una solicitud de sobre qué procedimiento usar y qué accesorios y reglajes usar. Otra pregunta podría ser en general sobre qué accesorios son los óptimos para qué procedimientos. Otra pregunta podría ser sobre la garantía de la unidad médica o sobre un mal funcionamiento o un problema en el uso de la unidad médica 13. Un comentario podría incluir las notas del dentista relativas a la afección médica que se está tratando actualmente y al procedimiento de tratamiento que se está usando (incluyendo que reglajes y accesorios se usen) y cuáles son los resultados del procedimiento para el paciente. Otro comentario podría incluir recomendaciones sobre el uso de la unidad médica 13 basadas en la experiencia personal del dentista actual que otros usuarios de la unidad encontrarían educativas. Cada pregunta y cada comentario pueden estar designados por el dentista para que sean dirigidos ya sea al personal del centro de asistencia y/o para su difusión a otros dentistas que usen las unidades. En un ejemplo, una pregunta de un primer dentista podría ser difundida por el centro 20 de asistencia a otros dentistas que usen la unidad, y los comentarios de los otros dentistas podrían ser en respuesta a la pregunta del primer dentista. Cualquiera de los dispositivos 24, 44, 48 de visualización puede mostrar al dentista información descargada (por ejemplo, respuestas y comentarios de otros dentistas).

Según se muestra en la Figura 5, hay muchas unidades médicas 13 de tratamiento como la unidad 13 mostrada en la Figura 1, situadas alejadas unas de otros y del centro 20 de asistencia, tal como en edificios o ciudades o países diferentes, y usadas por dentistas diferentes. El centro 20 de asistencia puede monitorizar continuamente los datos que cargan las unidades médicas 13, almacenar los datos en el dispositivo 111 de almacenamiento de datos del servidor, trazar los datos, procesar los datos matemáticamente (incluyendo el proceso estadístico), analizar los datos y preparar informes que incluyen un resumen y un análisis de los datos.

El centro 20 de asistencia usa los resultados del análisis de los datos para actualizar el soporte lógico que controla el dispositivo 14 de AYC. El soporte lógico actualizado es descargado entonces a los dispositivos 14 de AYC de las unidades médicas 13 para mejorar la operación de las unidades médicas 13. La mejora del soporte lógico puede basarse en (1) indicaciones (por ejemplo, preguntas, recomendaciones e informes de problemas) cargadas por los dentistas y (2) parámetros operativos detectados (incluyendo medidos) por las unidades médicas 13 independientemente del conocimiento o las indicaciones de los dentistas. Las actualizaciones resultantes de soporte lógico, basadas en los datos cargados desde algunas o la totalidad de las unidades médicas 13, son descargadas a todas las unidades médicas 13. Cada unidad 13 implementa la actualización revisando su soporte lógico operativo según la revisión de la actualización, o sustituyendo su soporte lógico operativo con la revisión de la actualización.

Algunos ejemplos de en qué se basan las revisiones de actualización del soporte lógico son los siguientes:

La actualización del soporte lógico puede mejorar una característica basada en lo que el fabricante ha encontrado deseable a través de su experimentación interna o evaluaciones de control de calidad. Por ejemplo, la actualización

del soporte lógico puede corregir un fallo del software encontrado en las pruebas de control de calidad del propio fabricante o eliminar una opción de alta potencia del láser que las pruebas de control de calidad encuentran que acorta la vida útil de la fuente de láser.

5 La actualización del soporte lógico puede añadir una característica operativa que los usuarios recomienden. Por ejemplo, si los comentarios de los dentistas recomiendan añadir una opción particular de duración de los impulsos a una lista ofrecida de opciones de duración de impulsos, puede añadirse esa duración particular de impulsos solicitada en la siguiente actualización del soporte lógico que se descargue a todas las unidades médicas 13.

10 La actualización del soporte lógico puede añadir características operativas basadas en datos operativos detectados (incluyendo medidos) por los dispositivos 14 de AYC. Por ejemplo, si los datos operativos cargados indican que los dentistas usan a menudo, específicamente, la opción de duración de impulsos más baja, entonces el centro 20 de asistencia puede deducir que los dentistas usarían una opción de duración de impulsos aún más baja si estuviera disponible, y el centro 20 de asistencia puede hacer que esa opción de duración de impulsos aún más baja esté disponible en la siguiente actualización de soporte lógico.

15 La actualización del soporte lógico puede eliminar opciones operativas que no se usen o que sean problemáticas. Por ejemplo, si los datos cargados de parámetros operativos indican que no se está usando una opción particular de duración de impulsos, la siguiente actualización del soporte lógico puede borrar esa opción de duración de impulsos de la lista de opciones de duración de impulsos. La siguiente actualización del soporte lógico también puede borrar una opción de duración de impulsos que se descubra que es problemática en función de las preguntas y los comentarios cargados por los dentistas y/o en función de parámetros detectados y cargados (incluso sin la interacción o el conocimiento de los dentistas) por el dispositivo 14 de AYC.

20 Una actualización de soporte lógico puede ajustar una característica de una manera que dependa de la condición operativa. Por ejemplo, si los datos cargados indican que una intensidad particular de impulsos tiende a causar el sobrecalentamiento del láser solo en un modelo particular del módulo láser 52, entonces la siguiente actualización del soporte lógico puede eliminar esa opción particular de intensidad de impulsos de la lista de opciones de intensidad de impulsos solo cuando el dispositivo 14 de AYC detecte que ese modelo particular 52 de láser esté conectado al cable 16. Como ejemplo adicional, los datos cargados podrían indicar que los dentistas están usando un primer intervalo de intensidades de impulsos cuando usan un primer modelo de módulo láser y usando un segundo intervalo diferente de intensidades de impulsos cuando usan un segundo modelo de módulo láser. En ese caso, la actualización del soporte lógico podrían enumerar intensidades opcionales de impulsos que estén solo en el primer intervalo cuando (según detecte el dispositivo 14 de AYC) se use el primer modelo de láser y que estén solo en el segundo intervalo cuando se use el segundo modelo de láser.

25 Los datos cargados pueden proporcionar información fiable de cómo se comportan en el campo los componentes de los dispositivos de tratamiento. Esto aumentaría los resultados de las pruebas de fiabilidad de control de calidad (CC) generadas internamente por el fabricante. Por ejemplo, los datos cargados, que incluyen tanto la potencia de entrada del láser como la potencia de salida del láser, pueden indicar una degradación gradual en la eficiencia del láser (potencia de salida con respecto a la potencia de entrada) para un modelo de módulo láser en particular. Si los datos cargados son de muchas unidades médicas 13 (por ejemplo, centenares), la precisión de cualquier evaluación estadística derivada de estos datos cargados superaría la precisión de cualquier evaluación estadística derivada del laboratorio de CC del fabricante. Una evaluación de la fiabilidad del producto derivada de los datos cargados también sería más relevante para lo que se puede esperar del uso de campo de la unidad 13 que los resultados de fiabilidad del producto derivados del laboratorio de CC del fabricante.

30 Los datos cargados pueden permitir que el fabricante prediga el fallo del producto y evite que ocurra. Por ejemplo, si los datos cargados indican una degradación gradual en la eficiencia de un módulo láser de un modelo o un lote de producción particular, el fabricante puede dictar una retirada de producto de todos los módulos láser de ese modelo o lote de producción. La retirada del producto puede preceder y, por tanto, a evitar, que cualquier módulo láser de ese modelo falle realmente en el campo. Además, ser informado de la degradación antes de que se produzca realmente un fallo del producto da al fabricante más tiempo para prepararse para la retirada (tal como aumentar la producción de módulos láser de sustitución), en contraposición a si la primera indicación de un problema fuera un informe de productos que ya estén fallando.

35 Los datos cargados también pueden permitir que el fabricante determine si la degradación de la unidad es o no debida a un problema de todo el sistema con todas las unidades de un modelo o lote de producción particular, o se trata únicamente de un incidente aislado. Por ejemplo, si los datos cargados desde una unidad 13 en la consulta de un dentista indican que un componente particular se está degradando, mientras que los datos cargados desde otras unidades 13 en las consultas de otros dentistas indican que los componentes del mismo modelo y lote de producción no se están degradando, el fabricante puede deducir que el problema es exclusivo de ese componente particular y no un problema sistemático de ese modelo o lote del componente. Esto permitiría que el fabricante enviara un componente de sustitución al dentista, antes de que el componente falle y sin una retirada general del producto.

40 Los datos cargados también pueden ser usados para verificar las afirmaciones de los dentistas sobre el rendimiento de su unidad. Por ejemplo, si un dentista afirma que la unidad se comportó indebidamente en una fecha particular en

una configuración particular de condiciones, los datos cargados indicarán la precisión de la afirmación del dentista. Y, dado que el dentista es consciente de que los datos cargados están disponibles para el fabricante, el dentista estará más inclinado a garantizar que su afirmación es exacta.

5 Los datos cargados, combinados con las instrucciones de control descargadas, facilitan la resolución diagnóstica remota de problemas. Por ejemplo, si el dentista informa de un problema en la unidad 13, unas instrucciones de control descargadas pueden controlar la unidad para que realice diferentes procedimientos de pruebas diagnósticas, que incluyen operar en diferentes modos, y los datos cargados indicarían cómo respondió la unidad. Por ejemplo, las instrucciones de control pueden controlar la fuente de alimentación para que excite el módulo láser a diferentes niveles de potencia, y los datos cargados pueden indicar, para cada nivel de potencia, una potencia medida que entra en el
10 módulo láser y una potencia medida que es producida por el módulo láser. Un experto del servicio al cliente en el centro 20 de asistencia puede entonces usar estos datos para solucionar problemas de la unidad 13, todo sin la ayuda del dentista.

15 El fabricante puede usar el análisis estadístico de los datos cargados a lo largo del tiempo para reconocer cambios en las tendencias, con el tiempo, de cómo se está usando la unidad. El conocimiento de cómo están cambiando las tendencias permite que el fabricante se anticipe a la demanda del mercado para cada uno de los accesorios de la unidad y para optimizar el diseño de la unidad. Por ejemplo, si los datos cargados indican que, de todos los modelos del módulo láser que los dentistas tienen en su consulta, el uso de un primer modelo lleva aumentando en el curso de varios meses, mientras que el uso de un segundo modelo viene disminuyendo durante esos mismos meses, al fabricante podría prever un aumento en las ventas futuras del primer modelo y una disminución en las ventas futuras
20 del segundo modelo. El fabricante también puede determinar qué aspecto del segundo modelo hace que sea usado de manera creciente y optimizar ese aspecto en modelos futuros.

25 El análisis estadístico de los datos cargados, recibidos de muchas o de la totalidad de las unidades 13, puede generar informes sobre tendencias en cómo usan el sistema los dentistas. Estos informes pueden ser descargados a una o más de las unidades 13, para ser mostrados a uno o más de los dentistas en cualquiera de los dispositivos 24, 44, 48 de visualización de los dentistas. Por ejemplo, los informes pueden resumir, para cada tipo de tratamiento para cada tipo de afección médica, qué selecciones vienen haciendo los dentistas (que usan las unidades 13) en términos de qué accesorio (por ejemplo, cable, aplicador, módulo láser, punta del láser) y qué parámetro operativo (por ejemplo, intensidad y duración de los impulsos), y cuáles son los resultados médicos (derivados de los comentarios cargados por los dentistas) en función de qué selecciones se han realizado. Los resultados pueden ser clasificados por área
30 geográfica y por nivel de experiencia del dentista y por la clasificación del dentista en las encuestas de satisfacción de los pacientes. Los resultados pueden formar parte de la información descargada para ser mostrada por el dispositivo 14 de AYC al dentista. Los resultados también pueden ser usados por un experto del servicio al cliente en el centro 20 de asistencia para asesorar al dentista sobre las selecciones de accesorios las selecciones de reglajes usadas más comúnmente para realizar un procedimiento médico particular para un problema médico particular.

35 El análisis estadístico de datos particulares cargados por el dentista puede dar lugar a un informe personalizado relacionado en particular con el uso particular del sistema por parte del dentista y derivado fundamental o exclusivamente de los datos cargados desde la propia unidad 13 del dentista. El informe personalizado puede ser descargado a la unidad 13 del dentista particular, y puede incluir resúmenes y gráficos y tabulaciones de los datos cargados por el dentista, y resultados del análisis estadístico de los datos.

40 La disposición descrita anteriormente permite el intercambio de información entre dentistas, incluyendo la compartición de experiencias. Esto puede fomentar la camaradería entre los usuarios de las unidades médicas, y también entre cada usuario de la unidad y el fabricante. También contribuye a educar a un usuario sobre las mejores prácticas para usar la unidad. También da al usuario la sensación de que no está solo en el uso de la unidad 13. La información descargada puede incluir educación y formación en línea, y eventos especiales sobre el dispositivo 14 de AYC para su visualización en cualquiera de los dispositivos 24, 44, 48 de visualización de la unidad.
45

La disposición descrita anteriormente, basada en la comunicación bidireccional entre el dispositivo 14 de AYC y el centro 20 de asistencia, puede ser objeto de abono por parte de un dentista y puede ser implementada según un acuerdo comercial de abono o licencia entre el dentista y una parte asociada con el centro 20 de asistencia. La parte con la que se abona el dentista puede ser un fabricante o distribuidor (vendedor) de la unidad 13. Se puede facturar al dentista por el abono como una tarifa mensual o un precio fijo una sola vez. El abono puede dar derecho al dentista a una extensión de la garantía de los módulos láser, como un contrato de intercambio gratuito del módulo láser de por vida. El abono hace que la garantía extendida y el acuerdo de intercambio sean más factibles financieramente para el fabricante, al dar al fabricante la capacidad de monitorizar el uso del módulo láser 52 y así verificar que el módulo láser 52 se usó debidamente.
50

55 El servidor 110 puede almacenar en el dispositivo 111 de almacenamiento los datos cargados (incluyendo los datos detectados por las propias unidades 13, y las preguntas y los comentarios de los dentistas) para su almacenamiento a largo plazo, para hacer que los datos estén disponibles para aplicaciones futuras que no se contemplan cuando los datos están siendo recogidos. Una aplicación tal incluye la interpretación de datos, en la cual se analiza una gran cantidad de datos para descubrir patrones y relaciones. Esto puede incluir la mercadotecnia directa futura y la mercadotecnia diana para un nuevo producto futuro. Por ejemplo, si el fabricante desarrolla e inicia la comercialización
60

de un nuevo modelo del módulo láser, el fabricante puede almacenar los datos almacenados para determinar qué dentistas es probable que quieran el nuevo modelo y qué dentistas no. El fabricante puede enviar entonces anuncios por correo electrónico al grupo diana de dentistas que apreciarán el nuevo producto no a los dentistas que consideren los anuncios de este producto enviados por correo electrónico correo basura molesto.

- 5 La Figura 6 es un diagrama de flujo de etapas realizadas por el dispositivo 14 de AYC. El dispositivo de AYC proporciona (etapa 601) energía eléctrica a través de un cable a un conjunto aplicador de láser para alimentar eléctricamente una fuente de láser dentro del conjunto aplicador. El dispositivo de AYC controla (602) la operación del conjunto aplicador, detecta (603) la identificación del conjunto aplicador y monitoriza (604) datos relativos a la operación del conjunto aplicador. El dispositivo de AYC carga (605) al centro de asistencia la identificación y los datos
- 10 monitorizados del conjunto aplicador. El dispositivo de AYC descarga e implementa (606) una actualización del soporte lógico que se deduce de los datos cargados. El dispositivo de AYC también descarga e implementa (607) instrucciones de control para efectuar una prueba de diagnóstico, y carga los datos resultantes al centro de asistencia. El dispositivo de AYC también descarga (608) información que se deduce de los datos cargados, y muestra la información a un usuario.
- 15 La Figura 7 es un diagrama de flujo de etapas realizadas por el servidor 110. El servidor carga (etapa 701), desde cada dispositivo 14 de AYC, a través de la red 22, la respectiva identificación y los datos monitorizados del conjunto aplicador. El servidor prepara una actualización del soporte lógico basada en los datos cargados, y descarga (702) la actualización a los dispositivos de AYC. El servidor descarga (703), a cada dispositivo de AYC, instrucciones de control que controlan el dispositivo de AYC para efectuar una prueba de diagnóstico y carga los datos resultantes al centro
- 20 de asistencia, y recibe los datos resultantes cargados desde el respectivo dispositivo de AYC. El servidor deduce (704) información de los datos cargados, y descarga información a los dispositivos de AYC para ser mostrada por los dispositivos de AYC.

- Los componentes y los procedimientos descritos anteriormente proporcionan ejemplos de elementos enumerados en las reivindicaciones. También proporcionan ejemplos de cómo una persona con un dominio normal de la técnica puede
- 25 realizar y usar la invención reivindicada. Son descritos aquí para aportar capacitación y el mejor modo de realización sin imponer limitaciones que no se enumeren en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de tratamiento médico que comprende:

múltiples aparatos (13) de tratamiento médico, comprendiendo cada aparato

5 un conjunto aplicador (18) de láser que comprende una fuente (52) de láser, siendo el conjunto aplicador (18) un conjunto aplicador personalizado (18) que incluye un aplicador (51) seleccionado por el usuario y un módulo láser (52), estando insertado el módulo láser (52) en el aplicador (51), seleccionándose el aplicador (51) con base en una especificación de aplicación;
 10 un cable (16) que está insertado en el módulo láser (52) del conjunto aplicador (18);
 un dispositivo (14) de alimentación y control conectado al conjunto aplicador (18) por el cable (16), estando configurado el dispositivo (14) de alimentación y control para

15 proporcionar energía eléctrica a través del cable (16) al conjunto aplicador (18) de láser para alimentar eléctricamente la fuente (52) de láser dentro del conjunto aplicador (18);
 controlar la operación del conjunto aplicador (18);
 detectar una identificación del conjunto aplicador (18); y
 monitorizar datos relativos a la operación del conjunto aplicador (18);

una red (102); y
 un servidor (110) de soporte físico configurado para

20 comunicarse a través de la red (102) con los dispositivos (14) de alimentación y control de los múltiples aparatos (13) de tratamiento médico y cargar, desde cada dispositivo (14) de alimentación y control a través de la red (102), la identificación del respectivo conjunto aplicador y los datos monitorizados, así como las indicaciones de un usuario del aparato (13) de tratamiento médico;
 almacenar los datos cargados;
 procesar y analizar estadísticamente los datos;
 25 actualizar el soporte lógico que controla los dispositivos (14) de alimentación y control en función de los resultados del análisis de datos; y
 descargar el soporte lógico actualizado a los dispositivos (14) de alimentación y control de los aparatos (13) de tratamiento médico.

2. El sistema de la reivindicación 1 en donde el servidor (110) está configurado para:

30 descargar, a cada dispositivo (14) de alimentación y control, instrucciones de control que controlan el dispositivo (14) de alimentación y control para llevar a cabo una prueba de diagnóstico y cargar los datos resultantes al servidor (110); y
 recibir del respectivo dispositivo (14) de alimentación y control los datos resultantes cargados.

3. El sistema de una de las reivindicaciones 1 a 2 en donde el servidor (110) está configurado, además, para:

35 deducir información de los datos cargados; y
 descargar la información a los dispositivos (14) de alimentación y control que ha de ser mostrada por los dispositivos (14) de alimentación y control.

4. El sistema de la reivindicación 3 en donde la información descargada a cada dispositivo (14) de alimentación y control se deduce fundamentalmente de datos cargados por el respectivo dispositivo (14) de alimentación y control.

40 5. El sistema de la reivindicación 3 en donde la información descargada a cada dispositivo (14) de alimentación y control se deduce de datos cargados desde múltiples dispositivos (14) de alimentación y control.

45 6. El sistema de una de las reivindicaciones 1 a 5 en donde los datos cargados incluyen una pregunta de un usuario de uno de los dispositivos (14) de alimentación y control relativa al procedimiento médico que se está ejecutando usando el dispositivo (14) de alimentación y control, y en donde el servidor (110) está configurado, además, para descargar una respuesta a la pregunta al dispositivo (14) de alimentación y control que ha de mostrarse al usuario.

7. El sistema de una de las reivindicaciones 1 a 6 en donde el servidor (110) está configurado para

50 cargar, desde uno de los dispositivos (14) de alimentación y control, una pregunta relativa al uso del conjunto aplicador (18);
 descargar la pregunta a los demás dispositivos (14) de alimentación y control;
 cargar, desde los demás dispositivos (14) de alimentación y control, respuestas a la pregunta; y
 descargar las respuestas al dispositivo (14) de alimentación y control desde el cual se recibió la pregunta.

8. El sistema de una de las reivindicaciones 1 a 7 en donde el servidor (110) está configurado para cargar, desde uno de los dispositivos (14) de alimentación y control, recomendaciones sobre el uso del conjunto aplicador (18), y descargar las recomendaciones a los demás dispositivos (14) de alimentación y control.
- 5 9. El sistema de una de las reivindicaciones 1 a 8 en donde el servidor (110) forma parte de un centro (20) de asistencia que es operado por un fabricante o distribuidor del dispositivo (14) de alimentación y control y del conjunto aplicador (18).
- 10 10. El sistema de la reivindicación 3 o de una de las reivindicaciones 4 a 9, cuando depende directa o indirectamente de la reivindicación 3, en donde la información incluye un análisis estadístico de los datos cargados.
- 10 11. El sistema de una de las reivindicaciones 1 a 10 en donde los datos cargados incluyen un registro del tiempo de operación de la fuente (52) de láser.
12. El sistema de una de las reivindicaciones 1 a 11 en donde el conjunto aplicador (18), además, comprende un sensor (56) de temperatura para indicar la temperatura del módulo láser (52); y un sensor de la potencia de salida del láser para medir la potencia de salida del láser; en donde los datos cargados incluyen una medida de temperatura en el conjunto aplicador (18) y una medida de la potencia del láser que es producida por el conjunto aplicador (18).
- 15 13. El sistema de una de las reivindicaciones 1 a 12 en donde los datos actualizados incluyen notas introducidas por el usuario que identifican una afección médica que se esté tratando, un procedimiento de tratamiento que el usuario esté empleando y los resultados del procedimiento al paciente.
- 20 14. El sistema de una de las reivindicaciones 1 a 13 que, además, comprende: un conjunto (12) de sillón dental para pacientes que está configurado para sentar a un paciente dental sometido a tratamiento mediante el conjunto aplicador (18) y que soporta al dispositivo (14) de alimentación y control.

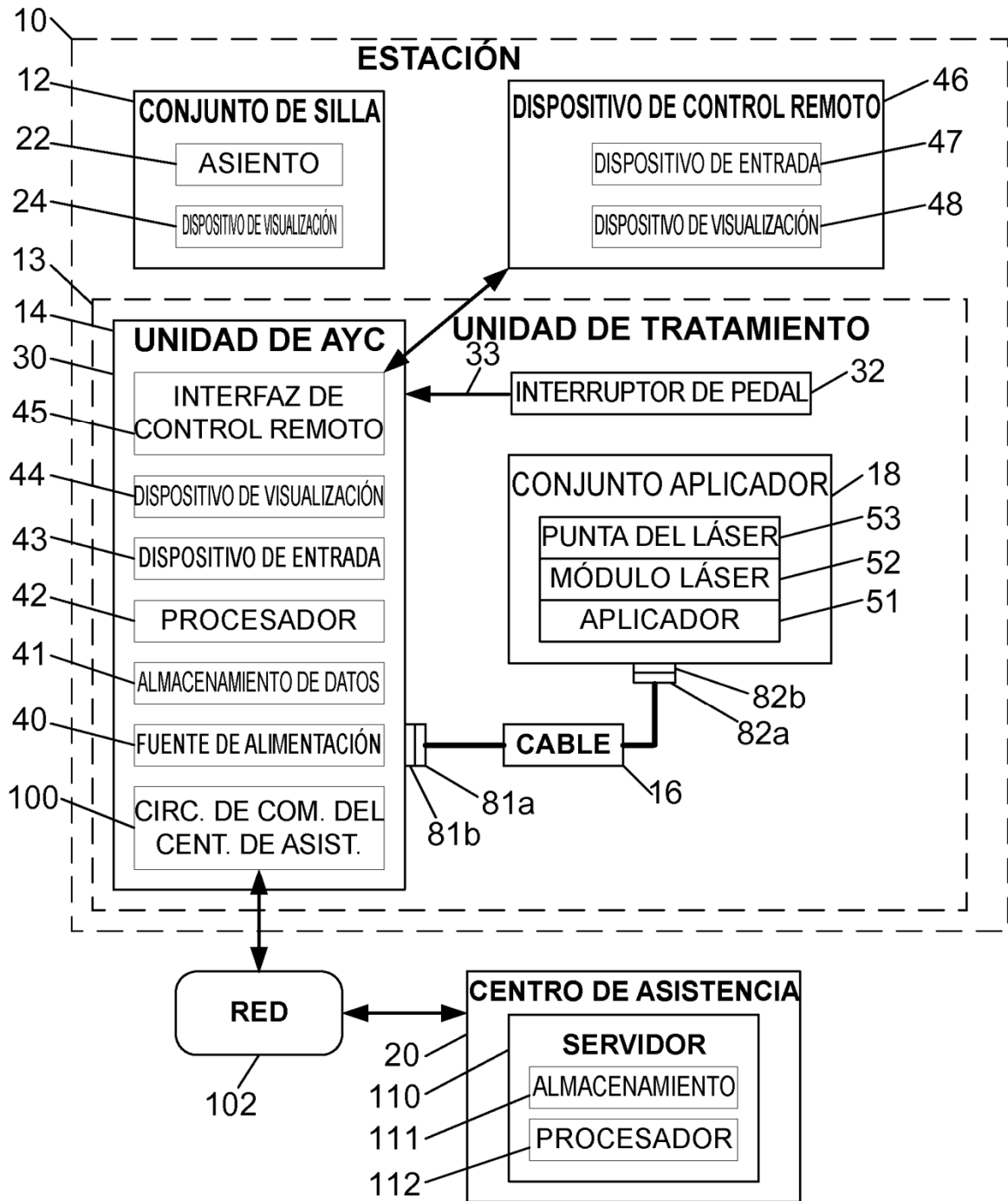


FIG. 1

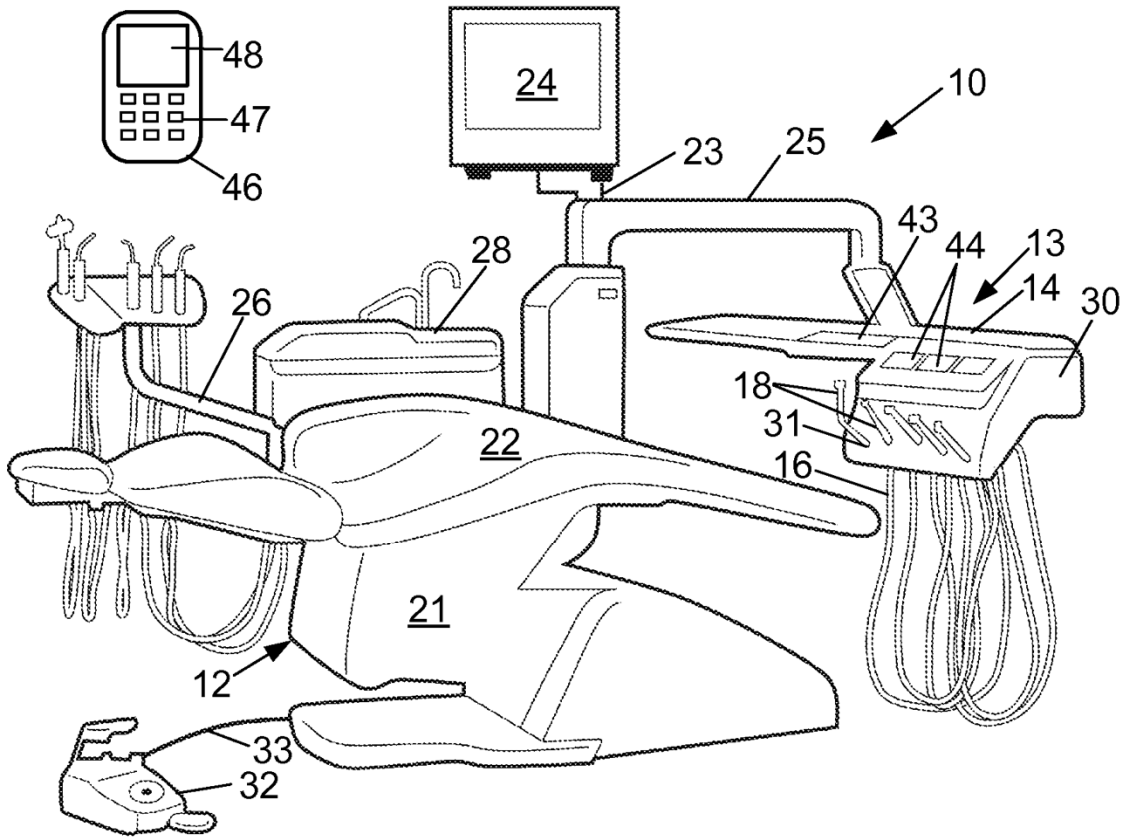


FIG. 2

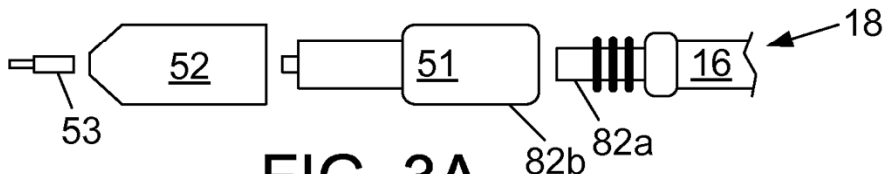


FIG. 3A

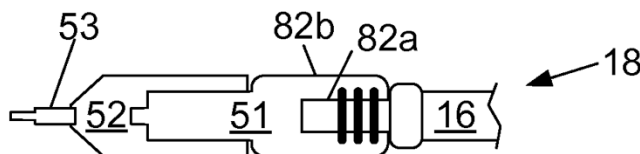
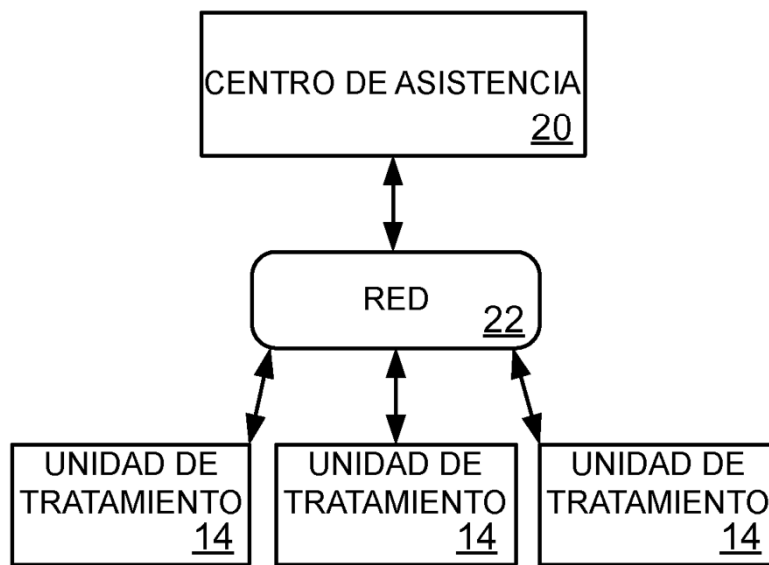
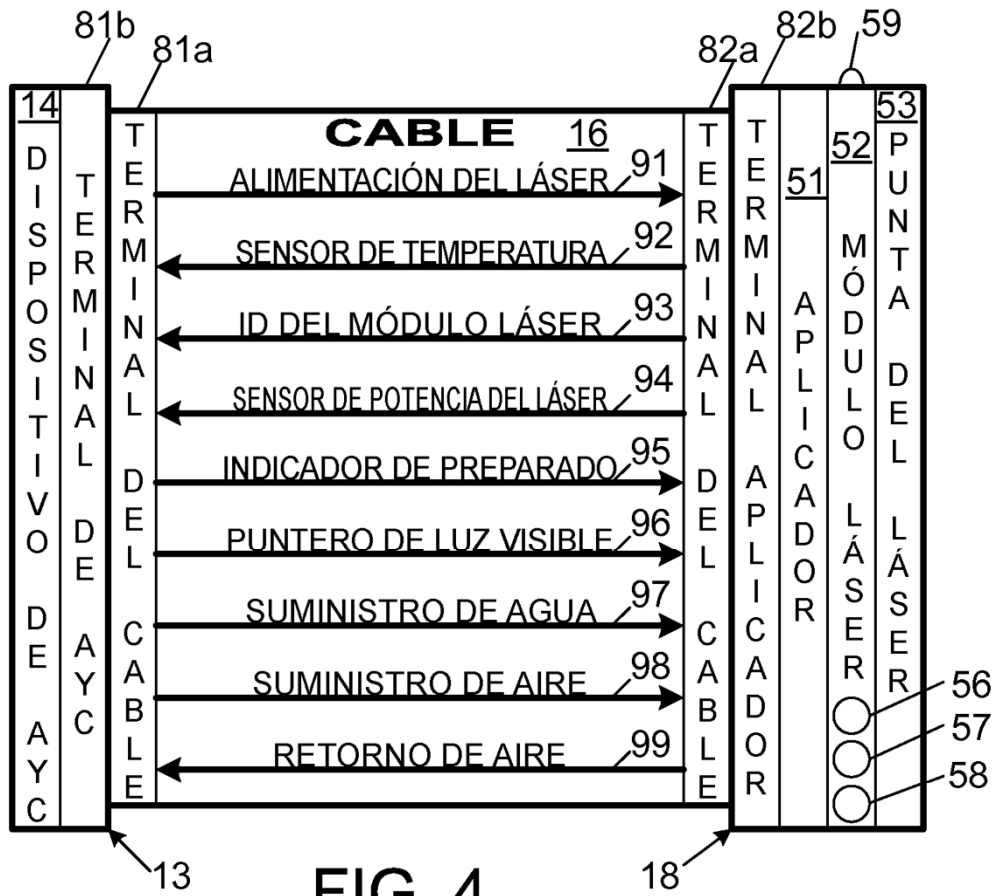


FIG. 3B



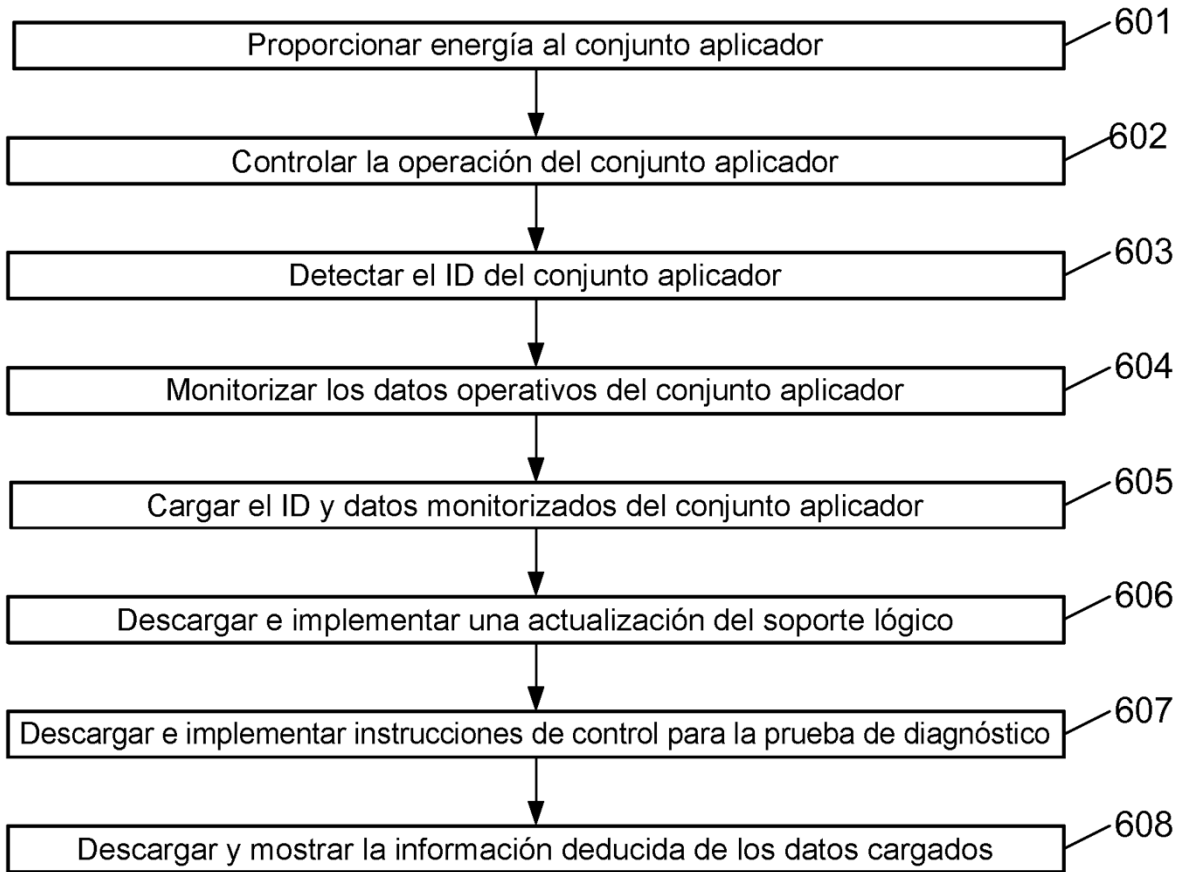


FIG. 6

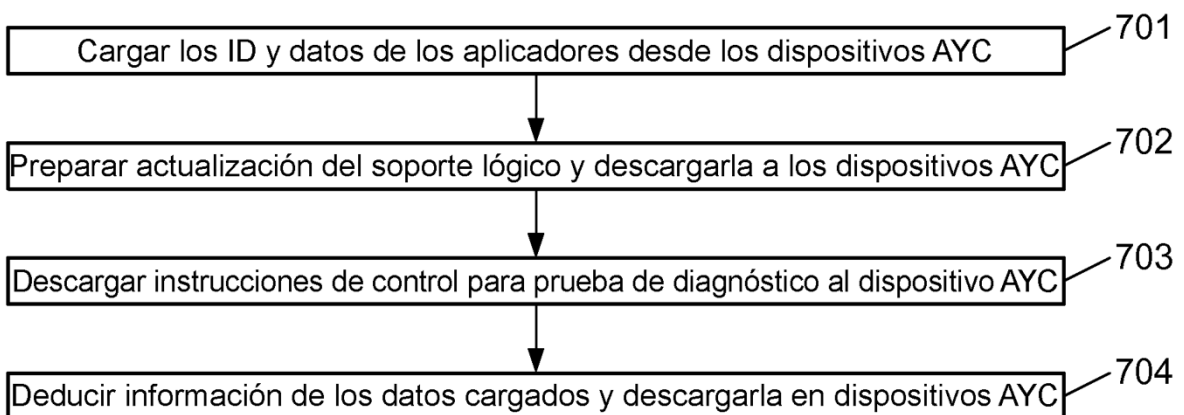


FIG. 7