



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 333 623**

51 Int. Cl.:
A61F 9/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07110594 .4**

96 Fecha de presentación : **19.06.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1872756**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.01.2008**

54 Título: **Sistema de láser quirúrgico con funcionalidad de control remoto.**

30 Prioridad: **30.06.2006 US 479636**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.02.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.02.2010

73 Titular/es: **Alcon, Inc.**
P.O. Box 62, Bösch 69
6331 Hünenberg, CH

72 Inventor/es: **Horvath, Christopher y**
Romoda, Laszlo

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 333 623 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

Sistema de láser quirúrgico con funcionalidad de control remoto.

5 Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a dispositivos quirúrgicos. Más particularmente, la presente invención se refiere a sistemas de láser quirúrgico utilizados en sistemas quirúrgicos oftálmicos. Todavía más particularmente, la presente invención se refiere a sistemas de láser quirúrgico controlables de manera remota para implementar funcionalidades adicionales.

Antecedentes

El ojo humano puede padecer una serie de enfermedades que provocan desde un deterioro leve hasta una pérdida de visión completa. Aunque las lentes de contacto y las gafas pueden compensar algunas dolencias, se requiere cirugía oftálmica para otras. En general, la cirugía oftálmica se clasifica en intervenciones del segmento posterior, tales como cirugía vitreorretinal, e intervenciones del segmento anterior, tales como cirugía de cataratas. Más recientemente, se han desarrollado intervenciones combinadas de los segmentos anterior y posterior.

Los instrumentos quirúrgicos utilizados para cirugía oftálmica pueden estar especializados para intervenciones de segmento anterior o intervenciones del segmento posterior o pueden soportar ambas. En cualquier caso, los instrumentos quirúrgicos implementan frecuentemente un grupo completo de funcionalidades que pueden utilizarse en la implementación de una gran variedad de intervenciones quirúrgicas.

El documento US 2003/0208189A describe un sistema según el preámbulo de la reivindicación 1.

La cirugía láser de la retina es el estándar de cuidado en el tratamiento de numerosas enfermedades oftálmicas. Las enfermedades tratadas por fotocoagulación láser incluyen retinopatía diabética proliferativa, edema macular diabético, edema macular cistoide, oclusión de vena retinal, neovascularización coroidal, coriorretinopatía central serosa, desgarros retinales y otras lesiones.

Como puede imaginarse, las complejidades de estos tipos de cirugías de la retina pueden ser bastante variadas y, de manera concomitante, los dispositivos quirúrgicos utilizados para realizar estas cirugías pueden necesitar que se implemente un grupo completo de funcionalidades asociadas con estas cirugías. Frecuentemente, un sistema de láser quirúrgico puede ser operable para implementar las funcionalidades asociadas con múltiples tipos de cirugías u otras intervenciones, de tal modo que un sistema de láser quirúrgico puede utilizarse en múltiples tipos de operaciones o intervenciones. Sin embargo, en muchos casos, este tipo de soluciones “todo en uno” tienen típicamente precios que son proporcionales a sus funcionalidades; en otras palabras, estas soluciones pueden ser bastante caras.

Sin embargo, frecuentemente, los clientes pueden no requerir todas las funcionalidades que proporcionan estos diseños todo en uno. Por tanto, estos tipos de diseños pueden tener un coste prohibitivo, pueden ser más difíciles de hacer funcionar o pueden producir un despilfarro de recursos. En particular, puede ser deseable tener unidades más simples de menor coste que puedan facilitar su uso en lugares en los que el uso de los diseños todo en uno (es decir, amplio grado de funcionalidad en una única unidad) puede ser fiscal o físicamente impracticable, tal como ocurre con el uso en áreas catastróficas o rurales, comunidades o países más pobres, etc. Sin embargo, el láser (u otros componentes físicos o software) utilizado en tal unidad de bajo coste puede ser sustancialmente el mismo que los empleados en una unidad “todo en uno”. Así, para los que tienen necesidad de una unidad de menor coste y una unidad “todo en uno” o para los que desean mejorar pasando de una unidad de menor coste a una unidad “todo en uno”, no es deseable pagar por funcionalidades o sistemas duplicados.

Por tanto, existe una necesidad de una unidad de cirugía láser que pueda hacerse funcionar para implementar un conjunto básico de funcionalidades y que pueda ser controlada de manera remota para implementar un conjunto más avanzado de funcionalidades.

55 Sumario de la invención

La presente invención proporciona un sistema quirúrgico de láser de acuerdo con las siguientes reivindicaciones, con un conjunto básico de funcionalidades, que puede controlarse de manera remota para implementar un conjunto avanzado de funcionalidades.

Según una forma de realización de la presente invención, una unidad quirúrgica láser operable para implementar un conjunto de funcionalidades puede acoplarse a una unidad de control avanzada de tal modo que la unidad quirúrgica láser pueda ser controlable por la unidad de control avanzada para implementar un conjunto diferente de funcionalidades. Este conjunto de funcionalidades puede incluir funcionalidades más complicadas de las que la unidad quirúrgica láser puede implementar en una configuración autónoma.

Así, traspasando la capacidad de implementar ciertas funcionalidades a una unidad avanzada, algunas formas de realización de la presente invención proporcionan la ventaja de que la unidad básica puede ser racionalizada con

respecto al coste y el tamaño, y la curva de aprendizaje requerido para utilizar la unidad básica puede reducirse con relación a unidades más complicadas, permitiendo que la unidad básica se utilice en innumerables situaciones o intervenciones en las que una unidad todo en uno sería prohibitiva por su complejidad, coste o tamaño.

5 Análogamente, algunas formas de realización de la presente invención pueden proporcionar la ventaja de que, puesto que puede utilizarse una unidad básica en la implementación de funcionalidades más complejas, no existe la necesidad de duplicar la funcionalidad o las capacidades de la unidad básica cuando se implementa esta funcionalidad avanzada. Esto puede ser ventajoso para los usuarios de dichos sistemas quirúrgicos láser, puesto que pueden ser capaces de comprar una unidad básica a un precio inicial inferior y tener un camino de mejora a buen coste hacia
10 funcionalidades avanzadas que no hagan redundante a la unidad básica.

Estos y otros aspectos de la invención se apreciarán y se entenderán mejor cuando se consideren conjuntamente con la siguiente descripción y los dibujos adjuntos. La siguiente descripción, aunque indica diversas formas de realización de la invención y numerosos detalles específicos de la misma, se proporciona a título ilustrativo y no limitativo. Muchas
15 sustituciones, modificaciones, adiciones o reorganizaciones pueden realizarse dentro del alcance de la invención y ésta incluye todas esas sustituciones, modificaciones, adiciones o reorganizaciones.

Breve descripción de las figuras

20 Puede adquirirse una comprensión más completa de la presente invención y las ventajas de la misma haciendo referencia a la siguiente descripción tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que números de referencia iguales designan características iguales y en los que:

25 la figura 1 es una representación diagramática de una forma realización de un sistema quirúrgico de láser;

la figura 2 es una representación diagramática de una forma de realización de un sistema quirúrgico láser acoplado a una unidad de control;

30 la figura 3 es una representación diagramática de una forma de realización de un sistema quirúrgico de láser acoplado a una unidad de control; y

la figura 4 es una representación diagramática de una forma de realización de una interfaz gráfica de usuario.

Descripción detallada

35 En las figuras, se ilustran formas de realización preferidas de la invención, utilizándose los mismos números para referirse a partes iguales y correspondientes de los diversos dibujos.

40 Algunas formas de realización de la presente invención proporcionan un sistema quirúrgico de láser que tiene un conjunto básico de funcionalidades y que puede controlarse de forma remota para implementar un conjunto avanzado de funcionalidades. Según una realización de la presente invención, un sistema quirúrgico de láser (por ejemplo, una unidad básica) operable para implementar un conjunto básico de funcionalidades, tales como los ajustes de parámetros de láser principales, y que tiene características mínimas de customización, estadísticas y diagnósticos mínimos del sistema, etc., puede acoplarse a otra unidad (por ejemplo, una unidad de control avanzada) de tal modo que el
45 sistema quirúrgico de láser básico pueda controlarse por la unidad de control avanzada para implementar o permitir un conjunto más amplio de funcionalidades que se implementen a través de la unidad de control avanzada, tal como visión de imágenes preoperación, creación de imágenes de tratamiento marcadas por el cliente, creación e impresión de registros de paciente, customizaciones avanzadas, entradas de anotaciones del médico para activar ajustes del paciente, creación y disparo de secuencias de impulsos de láser de cliente, conectividad electrónica a través de un puerto
50 Ethernet o comunicación inalámbrica de diagnósticos, estadísticas, necesidades de servicio o cargar de actualizaciones de software, comprobación de RFID inalámbrica para el médico y el paciente, etc.

En otras palabras, en ciertas formas de realización, un sistema quirúrgico de láser puede ser controlado por otra unidad (es decir, controlado de forma remota) para implementar una mayor funcionalidad de la que el sistema quirúrgico de láser es capaz de implementar como un dispositivo autónomo. Moviendo la funcionalidad utilizada menos
55 frecuentemente hacia una unidad avanzada, la unidad básica puede ser racionalizada con respecto al coste y el tamaño, y la curva de aprendizaje requerida para utilizar la unidad básica puede reducirse con relación a una unidad "todo en uno", permitiendo que la unidad básica se utilice en innumerables situaciones o intervenciones, en las que una unidad "todo en uno" sería prohibitiva por su complejidad, coste o tamaño. No obstante, de igual modo, puesto que puede utilizarse una unidad básica en la implementación de una funcionalidad más compleja, no hay necesidad de duplicar
60 la funcionalidad o las capacidades de la unidad básica cuando se implementa una funcionalidad avanzada. Esto puede ser ventajoso para los usuarios de tales sistemas quirúrgicos de láser, ya que pueden comprar una unidad básica a un precio inicial inferior y tener un camino de mejora a buen coste hacia una funcionalidad avanzada que no haga redundante a la unidad básica.

65 La figura 1 es una representación diagramática de una realización de una unidad quirúrgica de láser con funcionalidad básica. La unidad quirúrgica de láser básica 100 puede comprender un láser y un software de control asociado de tal modo que la unidad quirúrgica de láser básica 100 pueda ser operable para implementar un conjunto básico de

ES 2 333 623 T3

funcionalidades, tales como las expuestas anteriormente. Se entenderá que, en este contexto, la funcionalidad básica se mide con relación a la funcionalidad que puede implementarse con la unidad quirúrgica de láser básica 100 en conjunción con una unidad de control avanzada (expuesta con más detalle a continuación). De este modo, algunas formas de realización de la unidad quirúrgica de láser básica 100 pueden proporcionar un sistema de láser de menor
5 coste para el nivel de entrada con un conjunto básico de funcionalidades particularmente bien adecuadas para uso en quirófanos u oficinas, uso en aplicaciones de campo, etc.

En una forma de realización, la unidad quirúrgica de láser básica 100 puede tener un láser similar al del Alcon EyeLite Photocoagulator y un software asociado que puede accionar para permitir que se implemente un conjunto
10 básico de funcionalidades utilizando una unidad quirúrgica de láser básica 100. La unidad quirúrgica de láser básica 100 puede comprender también un puerto de comunicaciones 110 que permita que la unidad quirúrgica de láser básica 100 se acople a una unidad de control avanzada, de tal modo que la unidad quirúrgica de láser básica 100 pueda ser controlada por la unidad de control avanzada (es decir, controlada de forma remota) para implementar una funcionalidad avanzada (es decir, un conjunto de funcionalidades más avanzado o diferente que el que puede
15 implementarse con una única unidad quirúrgica de láser básica 100).

Esta disposición de acoplamiento puede describirse mejor con referencia a la figura 2, que representa una forma de realización de una unidad quirúrgica de láser básica 100 acoplada a una unidad de control avanzada 200. En una forma de realización, la unidad quirúrgica de láser básica 100 y la unidad de control avanzada 200 pueden acoplarse una a otra a través de puertos de comunicaciones 110, 210 de la unidad quirúrgica de láser básica 100 y la unidad de control
20 avanzada 200, respectivamente. La unidad de control avanzada 200 puede incluir software (por ejemplo, instrucciones en un medio legible por ordenador) y un microprocesador, de tal modo que la unidad de control avanzada 200 sea hecha funcionar para controlar la unidad quirúrgica de láser básica 100 o componentes de la misma (por ejemplo, el láser de la unidad quirúrgica de láser básica 100) para implementar un nivel de funcionalidad más alto o avanzado (por ejemplo, más características o características avanzadas) que el nivel en el que la unidad quirúrgica de láser básica 100 puede hacerse funcionar para implementarlo en una configuración autónoma.

En algunas formas de realización, el software y/o el microprocesador de la unidad de control avanzada 200 pueden hacerse funcionar también para implementar (por ejemplo, duplicar) la funcionalidad en la que la unidad quirúrgica
30 de láser básica 100 puede hacerse funcionar para implementarla en una configuración autónoma, de tal modo que la unidad quirúrgica de láser básica 100 pueda ser controlada por la unidad de control avanzada 200 con el fin de implementar tanto el conjunto básico de funcionalidades como el conjunto avanzado de funcionalidades (por ejemplo, el conjunto de funcionalidades que puedan implementarse utilizando la unidad de control avanzada 200 y la unidad quirúrgica básica 100 es un superconjunto de las funcionalidades que pueden implementarse utilizando una unidad
35 quirúrgica básica 100 en una configuración autónoma). Con este fin, la unidad de control avanzada 200 puede comprender también una interfaz de usuario 220 que puede, a su vez, incluir una pantalla táctil. Esta pantalla táctil puede servir como una interfaz a través de la cual un operador puede seleccionar o controlar la funcionalidad implementada por la combinación de la unidad de control avanzada 200 y la unidad quirúrgica de láser básica 100.

En la figura 3, se representa otra disposición por la cual la funcionalidad de una unidad quirúrgica de láser básica 100 puede incrementarse acoplándola a una unidad de control avanzada 200. En esta forma de realización, la unidad de control avanzada 200 puede comprender una consola quirúrgica similar al sistema quirúrgico de cataratas Series 2000® Legacy®, el sistema quirúrgico Accurus® 400VS y/o el sistema quirúrgico Infiniti™ Vision System, todos ellos disponibles en Alcon Laboratories Inc. de Fort Worth, Texas, y puede incluir un panel de conexión utilizado para
45 conectar diversos instrumentos y consumibles a la consola quirúrgica. El panel de conexión puede incluir, por ejemplo, un conector de coagulación, un receptor de solución salina equilibrada, conectores para diversas piezas de mano y un sistema de gestión de fluido ("FMS") o un receptor de cartucho. Una consola quirúrgica puede incluir también una variedad de características agradables para el usuario, tales como un control de pedal (por ejemplo, almacenado detrás de un panel) y otras características. La unidad de control avanzada 200 puede incluir también un monitor giratorio 220 que puede posicionarse en una variedad de orientaciones para quienquiera que necesite ver la pantalla táctil del monitor giratorio. El monitor giratorio 220 puede oscilar de lado a lado, así como girar e inclinarse. Una interfaz gráfica de usuario ("GUI") que permita que un usuario interactúe con la consola 100 puede disponerse o presentarse en la pantalla táctil del monitor giratorio 220.

Como se expone anteriormente, la unidad de control avanzada 200 puede comprender un puerto de comunicaciones 210, a través del cual la unidad de control avanzada 200 puede acoplarse a la unidad quirúrgica de láser básica 100 (por ejemplo, la unidad de control avanzada 200 y la unidad quirúrgica de láser básica 100 puede comunicarse a través de los puertos de comunicación 110 y 210), y la unidad de control avanzada 200 incluye software y/o un microprocesador de tal modo que la unidad de control avanzada 200 pueda hacerse funcionar para controlar la unidad quirúrgica de
60 láser básica 100 a fin de implementar un conjunto de características más avanzado que aquél con el que una unidad quirúrgica de láser básica 100 puede hacerse funcionar para implementarlo en una configuración autónoma. De este modo, en una forma de realización, utilizando una GUI dispuesta en la pantalla táctil del monitor giratorio 220, un operador puede controlar la combinación de la unidad de control avanzada 200 y la unidad quirúrgica de láser básica 100 para implementar funcionalidades avanzadas cuya unidad quirúrgica de láser básica 100 puede ser incapaz de implementarlas en una configuración autónoma. Un ejemplo de tal interfaz gráfica de usuario está representado en la figura 4.

ES 2 333 623 T3

Será evidente después de la lectura de esta descripción que el acoplamiento entre la unidad de láser básica 100 y la unidad de control avanzada 200 puede realizarse a través de cualquier mecanismo y/o protocolo de acoplamiento adecuado. Más particularmente, la comunicación entre la unidad de láser básica 100 y la unidad de control avanzada 200 puede ocurrir a través de interfaces cableadas o inalámbricas, de tal modo que la unidad de láser básica 100 se acople a la unidad de control avanzada 200 a través de un cable o a través de una comunicación inalámbrica. La unidad de control avanzada 200 puede tener alternativamente un conjunto de ranuras de tal modo que la unidad quirúrgica de láser básica 100 pueda “enchufarse” en un punto del chasis de una unidad de control avanzada 200 (por ejemplo, a través de una interfaz de plano trasero presente en una unidad de control avanzada 200). En una forma de realización particular, los puertos de comunicación 110 y 210 pueden ser puertos Ethernet, tal como será conocido de los expertos en la materia.

Sin embargo, puede imaginarse que, en muchos casos, la unidad quirúrgica de láser básica 100 y la unidad de control avanzada 200 pueden ser dispositivos sensibles y pueden comprender componentes (por ejemplo, láseres) que podrían plantear un peligro si se utilizaran inapropiadamente. En consecuencia, puede no ser deseable utilizar un protocolo estándar que pueda aprenderse fácilmente y aprovecharse para manipular la unidad quirúrgica de láser básica 100 o la unidad de control avanzada 200 sin entrenamiento o autorización propiamente dichos. Por tanto, en algunas formas de realización, puede utilizarse un conector estándar (por ejemplo, un conector Ethernet) para los puertos de comunicaciones 110, 210; sin embargo, puede implementarse una variación en este conector estándar para implementar comunicaciones patentadas entre la unidad quirúrgica de láser básica 100 y la unidad de control avanzada 200. Por ejemplo, se pueden encriptar una o más patillas de los conectores Ethernet que comprenden los puertos de comunicaciones 110 y 210 (por ejemplo, las líneas entre los dos puertos de comunicación 110, 210 pueden conectarse a patillas en ubicaciones distintas de las especificadas según el protocolo Ethernet estándar, o pueden utilizarse patillas de los puertos de comunicación 110, 210 para finalidades no estándar). Además de impedir un control no autorizado de la unidad quirúrgica de láser básica 100 o la unidad de control avanzada 200, estos tipos de disposiciones de encriptado pueden permitir que la unidad quirúrgica de láser básica 100 o la unidad de control avanzada 200 detecten el acoplamiento de dispositivos inapropiados o incompatibles, o intentos inapropiados de control o comunicación, y tomen una acción de remedio apropiada, tal como el registro del acceso inapropiado, la desconexión, el sonido de una alarma, etc.

De este modo, permitiendo la comunicación entre una unidad quirúrgica de láser básica y una unidad de control avanzada, algunas formas de realización de la presente invención proporcionan una unidad quirúrgica de láser con un conjunto básico de funcionalidades que puede controlarse de forma remota para implementar un conjunto avanzado de funcionalidades. Moviendo la funcionalidad utilizada menos frecuentemente hacia una unidad avanzada, la unidad básica puede ser racionalizada con respecto al coste y el tamaño, y la curva de aprendizaje requerida para utilizar la unidad básica puede reducirse con relación a un sistema más cargado de funciones, permitiendo que la unidad básica se utilice en innumerables situaciones o intervenciones en las que una unidad “todo en uno” sería menos que deseable. Además, puesto que puede utilizarse una unidad básica en la implementación de funcionalidades más complejas, no hay necesidad de duplicar la funcionalidad o las capacidades de la unidad básica cuando se implementan funcionalidades avanzadas.

Aunque la presente invención se ha descrito haciendo referencia a formas de realización particulares, deberá entenderse que las formas de realización son ilustrativas y que el alcance de la invención no está limitado a estas formas de realización. Son posibles muchas variaciones, modificaciones, adiciones y mejoras de las formas de realización descritas anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Sistema quirúrgico de láser, que comprende:

5 una unidad quirúrgica de láser (100) que comprende un láser y un software de control asociado adaptado para implementar un primer conjunto básico de funcionalidades;

10 una unidad de control (200) adaptada para acoplarse a la unidad quirúrgica de láser, que comprende un microprocesador y un software adaptado para tomar control operable de la unidad quirúrgica de láser, y **caracterizado** porque implementa un segundo conjunto de funcionalidades, siendo por lo menos algunas de las funcionalidades del segundo conjunto de funcionalidades distintas de las del primer conjunto básico de funcionalidades.

15 2. Sistema quirúrgico de láser según la reivindicación 1, en el que el microprocesador de la unidad de control (200) puede hacerse funcionar para implementar o duplicar el primer conjunto básico de funcionalidades correspondientes a la funcionalidad que la unidad quirúrgica de láser (100) podría realizar en una configuración autónoma.

20 3. Sistema quirúrgico de láser según la reivindicación 2, en el que la unidad quirúrgica de láser (100) comprende un primer puerto de comunicación (110), la unidad de control (200) comprende un segundo puerto de comunicación (210) y la unidad quirúrgica de láser está adaptada para acoplarse a la unidad de control a través del primer puerto de comunicación y el segundo puerto de comunicación.

25 4. Sistema quirúrgico de láser según la reivindicación 3, en el que el primer puerto de comunicación (110) puede hacerse funcionar para implementar el primer conjunto básico de funcionalidades y en el que la unidad de control (200) puede hacerse funcionar para controlar la unidad quirúrgica de láser (100) a fin de implementar el segundo conjunto de funcionalidades.

30 5. Sistema quirúrgico de láser según la reivindicación 3 ó 4, en el que el primer puerto de comunicación (110) y el segundo puerto de comunicación (210) son puertos Ethernet.

6. Sistema quirúrgico de láser según la reivindicación 5, en el que están encriptadas las patillas del primer puerto de comunicación (110) y las patillas del segundo puerto de comunicación (210).

35 7. Sistema quirúrgico de láser según la reivindicación 6, en el que cada una de la unidad quirúrgica de láser (100) y la unidad de control (200) está adaptada para que pueda funcionar detectando el momento en que un dispositivo incompatible está acoplado a un respectivo puerto de comunicación (110, 210).

40 8. Sistema quirúrgico de láser según la reivindicación 3 ó 4, en el que la unidad quirúrgica de láser (100) comprende un láser y un microprocesador.

9. Sistema quirúrgico de láser según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el sistema quirúrgico de láser es un fotocoagulador.

45 10. Sistema quirúrgico de láser según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la unidad de control (200) es una consola quirúrgica.

11. Sistema quirúrgico de láser según la reivindicación 10, en el que la unidad de control (200) comprende una interfaz de usuario (220).

50 12. Sistema quirúrgico de láser según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la unidad de control (200) está adaptada para que pueda ser controlada de forma remota.

55

60

65

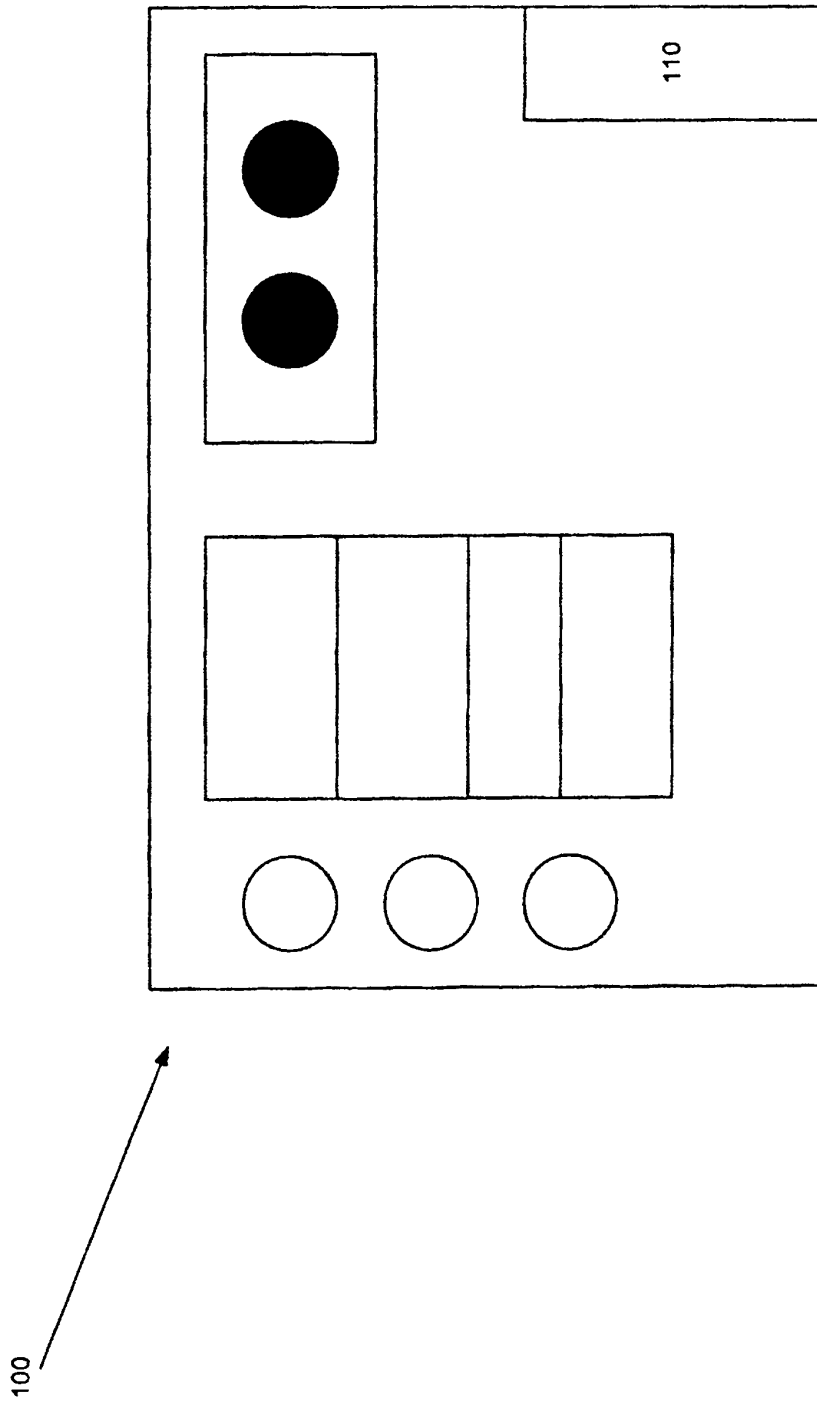


FIGURA 1

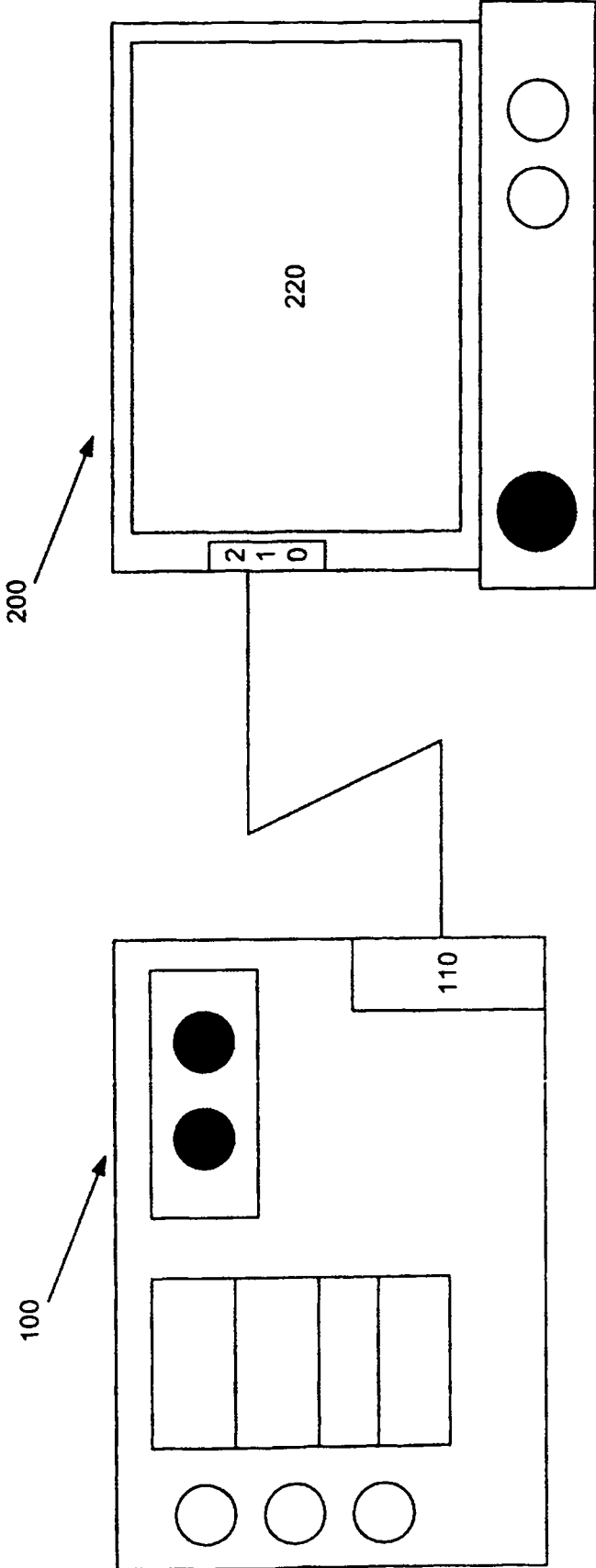


FIGURA 2

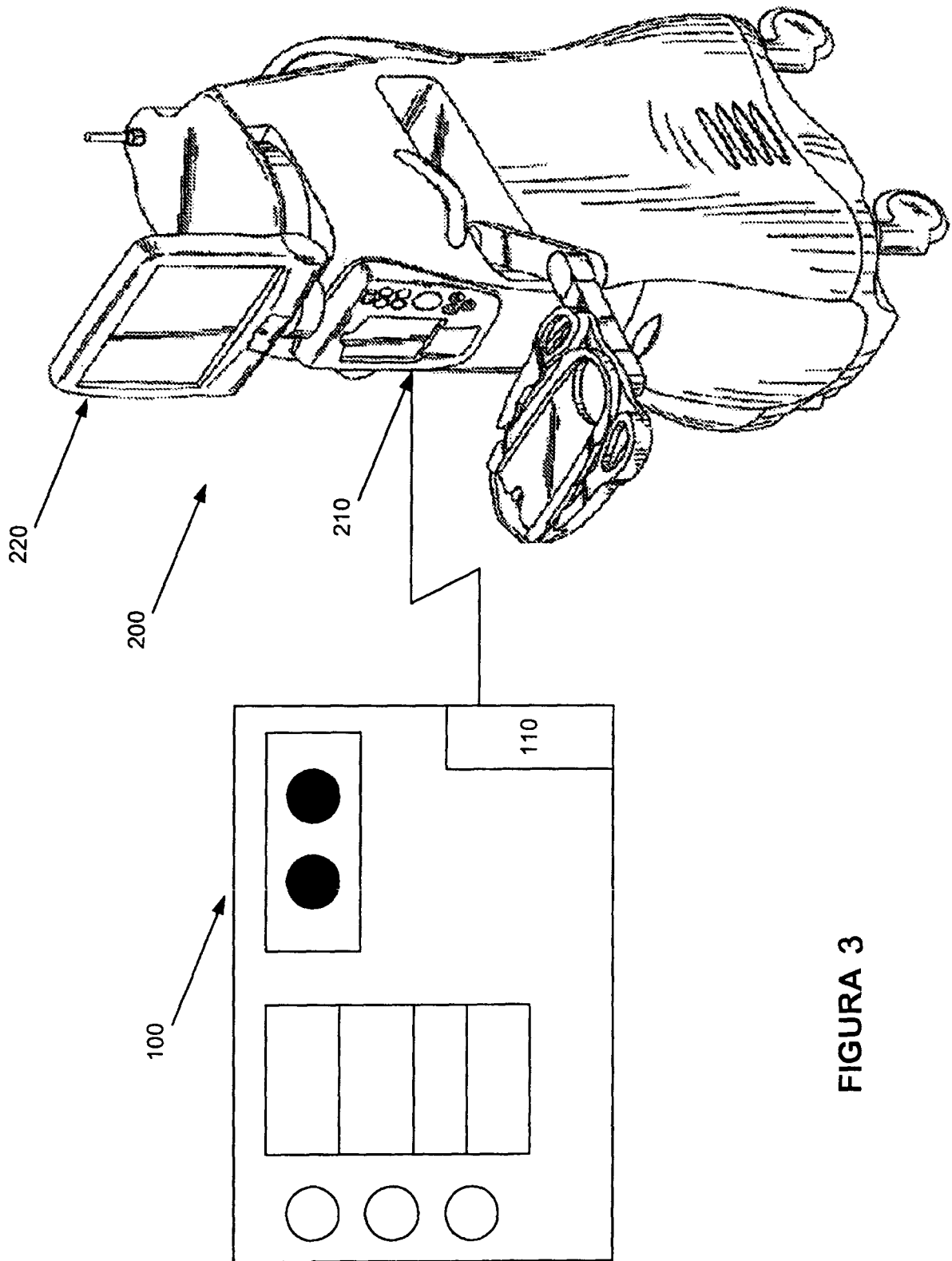


FIGURA 3

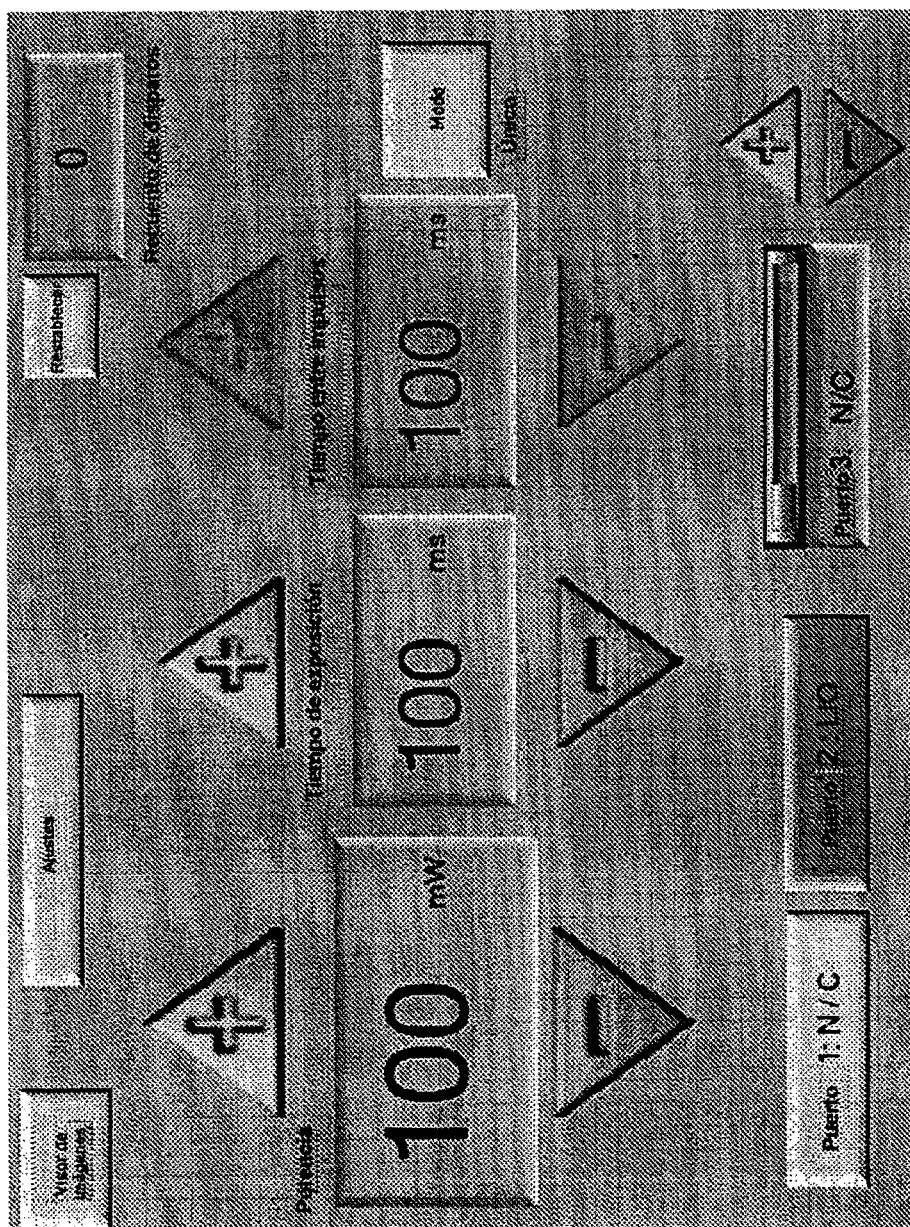


FIGURA 4