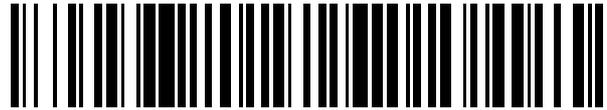


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 551 019**

51 Int. Cl.:

A61B 18/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2008 E 08713972 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.09.2015 EP 2120760**

54 Título: **Sistemas de láser modulares**

30 Prioridad:

21.02.2007 US 891037 P

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

13.11.2015

73 Titular/es:

**CAO GROUP, INC. (100.0%)
4628 WEST SKYHAWK DRIVE
WEST JORDAN, UTAH 84084, US**

72 Inventor/es:

CAO, DENSEN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 551 019 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

Sistemas de láser modulares

Campo de la técnica

5 La presente invención se refiere al campo de los dispositivos quirúrgicos y terapéuticos y, más particularmente, se refiere al campo de los dispositivos quirúrgicos y terapéuticos láser.

Técnica antecedente

10 Se han utilizado ampliamente los láseres quirúrgicos y terapéuticos que utilizan un láser semiconductor como fuente de luz en la medicina, odontología y otras áreas. Con el fin de aumentar el uso por parte de los médicos, necesita mejorarse las características del sistema de láser. Un láser quirúrgico con un sistema de gestión de fibra y puntas desechables fue descrito en el documento WO 2008/103859. La presente invención, una mejora sobre la citada anteriormente, utiliza un sistema modular con control inalámbrico, programación por pantalla táctil, un cable de fibra desmontable, un instrumento manual capaz de esterilizarse en autoclave y puntas quirúrgicas versátiles.

15 El documento US 2006/0064080 A1 describe un sistema de láser que incluye un módulo de fibra desmontable que gestiona el suministro de fibra para evitar el daño a la fibra, o el desperdicio de fibra. Se proporciona un instrumento manual. El instrumento manual incluye un canal para guiar la fibra desde un cartucho de fibra a través del instrumento manual. Hay un tapón en el extremo posterior del instrumento manual para mantener la fibra. Sobre el otro lado del instrumento manual, hay un conector para ajustar una punta láser. La punta es desprendible del instrumento manual.

20 El documento US 4.632.505 describe un conector de fibra óptica. Se proporciona un cuerpo tubular que se acopla a otro cuerpo tubular.

El documento WO 03/103529 describe una herramienta médica para tratamientos dentales. Se proporciona un instrumento manual que se ajusta en una parte posterior.

El documento US 5.825.958 describe un dispositivo láser soportado manualmente que incluye un instrumento manual acoplado a una fuente de energía láser mediante un cable de fibra óptica.

25 El documento 2006/0095095 describe un método para destruir células cancerosas que incluye la colocación de agujas de fibra dentro de un cuerpo humano, adyacente a las células cancerosas, y la exposición de las células cancerosas a la luz láser emitida a través de las agujas de fibra, de forma tal que la luz láser tiene a producir la muerte de las células cancerosas. Las agujas de fibra comprenden un conector de fibra y un tope para acoplarse con los conectores de extremo. La aguja de fibra tiene un vástago y un canal que aloja una fibra.

30 Descripción de la invención

35 En vista de las desventajas anteriores inherentes a los tipos conocidos de sistemas láser, un aspecto de la presente invención proporciona una punta de transmisión de láser desechable, como se reivindica en la reivindicación 1. Las realizaciones proporcionan un sistema de láser mejorado con un módulo láser capaz de proporcionar múltiples longitudes de onda, control remoto inalámbrico, un sistema de acoplamiento óptico de fibra mejorado para el suministro del láser, un instrumento manual capaz de esterilizarse en autoclave, una estructura de punta reemplazable. Como tal, el propósito general de las realizaciones de la presente invención es proporcionar un sistema de láser nuevo y mejorado que sea efectivo en el uso y fácil e intuitivo de usar.

40 Para lograr estos objetivos, se pone en práctica el sistema de láser según la invención en dos realizaciones, comprendiendo ambas un módulo de control y un control de operación remoto con pedal para el pie. En una primera realización, el módulo de control es un módulo remoto alimentado con una batería que es fácilmente maniobrable hasta la ubicación deseada. En la segunda realización, el módulo de control es una consola relativamente fija y hay un instrumento manual separado en vez de la batería, alimentado de energía y movable. Ambas realizaciones caracterizan un módulo láser con capacidad de emisión de múltiples longitudes de onda, una consola de control táctil, un sistema de acoplamiento de fibra nuevo, y puntas terapéuticas / quirúrgicas reemplazables.

45 De este modo, se han descrito las características más importantes de la invención con el fin de que pueda entenderse la descripción más detallada que sigue a continuación, y con el fin de que pueda apreciarse mejor la presente contribución a la técnica. Se describirán características adicionales de la invención a partir de este punto y formarán la materia en cuestión de las reivindicaciones que siguen.

50 Muchos objetivos de esta invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción y de las reivindicaciones adjuntas, haciéndose referencia a los dibujos adjuntos que forman una parte de esta especificación, en la cual los caracteres de referencia similares designan partes correspondientes en las diversas vistas.

Antes de explicar por lo menos una realización de la invención en detalle, debe entenderse que la invención no está limitada en esta solicitud a los detalles de construcción y a las disposiciones de los componentes definidos en la

siguiente descripción o ilustrados en los dibujos. La invención es susceptible de otras realizaciones y de ser puesta en práctica y llevada a cabo de diversas maneras. Además, debe entenderse que la fraseología y terminología empleadas en este documento tienen el propósito de describir y no deberían considerarse como limitantes.

Breve descripción de los dibujos

- 5 La Figura 1 es una vista en planta de la primera realización del sistema de láser quirúrgico según la presente invención.
La Figura 2 es una vista en planta de una segunda realización de la invención, que utiliza un instrumento manual inalámbrico.
La Figura 3 representa una arquitectura electrónica del sistema de láser modular ilustrado en la Figura 1.
- 10 La Figura 4 representa arquitectura electrónica del sistema de láser modular ilustrado en la Figura 2.
La Figura 5 es una vista esquemática que representa un módulo de láser para proporcionar múltiples longitudes de onda para el sistema de láser.
La Figura 6(a) es una vista esquemática que representa uno de los mecanismos de suministro de haz de láser diseñado para el sistema de láser.
- 15 La Figura 6(b) representa una carcasa de conector.
La Figura 6(c) representa el suministro de haz de láser ensamblado de la Figura 6(a).
La Figura 6(d) representa el mecanismo de trazado del haz óptico para el suministro de haz de láser descrito en la Figura 6(a).
La Figura 6(e) representa un mecanismo de suministro de haz de láser diferente para el sistema de láser diseñado.
- 20 La Figura 6(f) representa el suministro de haz de láser ensamblado de la Figura 6(e).
La Figura 6(g) representa el mecanismo de trazado del haz óptico para el suministro de haz de láser descrito en la Figura 6(e).
La Figura 6(h) representa otro sistema de suministro de haz de láser.
La Figura 6(i) representa el suministro de haz de láser ensamblado descrito en la Figura 6(h).
- 25 La Figura 6(j) representa el mecanismo de trazado de haz óptico para el suministro de haz de láser descrito en la Figura 6(h).
Las Figuras 7(a) y 7(b) son figuras esquemáticas que describen puntas láser alternativas para la presente invención.
Las Figuras 8(a) – 8(e) representan puntas de muestra, del diseño mostrado en la Figura 7(b), configuradas a diferentes ángulos.

30 **Modos para llevar a cabo la invención**

Con referencia ahora a los dibujos, la realización preferida de la copa profiláctica mejorada se describe en este documento. Debería notarse que los artículos “un”, “una” y “el”, “la”, según se utiliza en esta especificación, incluyen referentes plurales a menos que el contenido claramente dicte otra cosa.

- 35 La Figura 1 representa un sistema láser modular con una consola principal y un interruptor de pie inalámbrico, en el cual la consola 100 tiene una pantalla táctil 101, un interruptor eléctrico principal 102, un soporte de instrumento manual 103, un botón de parada de emergencia 104, un paquete de baterías 105 para que la unidad pueda funcionar con baterías, un puerto USB 106 para actualizar el software de operación del sistema, un puerto de control remoto 107 para controlar de forma remota la emisión láser si es necesario, un cable de fibra 108 que se extiende desde la consola de control 100, un instrumento manual 109 conectado al cable de fibra 108 de forma general
- 40 opuesto a la consola 100, y una punta desechable 110 conectada al instrumento manual 109. La realización preferida del sistema de manera general comprende, del mismo modo, una base 111 para alojar la consola de control 100. La base 111 tiene una ranura abierta 112 para que se asiente la consola 100. Una clavija de conexión 113 está dispuesta en el interior de la ranura 112 para conectar la energía eléctrica desde la base 111 a la consola de control 100. Hay una ranura secundaria 114 para permitir que el cable de fibra de la consola 100 pase a través
- 45 de la base 111 cuando la consola 100 se asienta en la base. Un cable eléctrico 115, con un suministro de energía apropiado 116 está conectado a la base 111 y está conectado de forma operativa a la clavija de conexión 113. El suministro de energía eléctrica 116 y 115 también puede conectarse a la consola 100 directamente sin una base. La realización preferida del sistema también comprende un interruptor de pie 117 inalámbrico para controlar la emisión

del láser. El interruptor de pie inalámbrico contiene un interruptor de pie 118, un indicador LED de múltiples colores 119 para el estado de la batería y la señal, y un botón de puesta a cero 120.

En la Figura 2, el sistema de láser tiene un instrumento manual láser inalámbrico 201 con una punta desechable 202. El instrumento manual 201 funciona con batería. El instrumento manual 201 también presenta un botón de parada de emergencia 203 y un indicador de emisión láser 204. También hay un control de ajuste de intensidad del láser 205 en el instrumento manual 201 láser. Igual que en la realización anterior, el sistema contiene una consola de control 206 con una pantalla táctil 207, un interruptor de energía principal 208, un puerto USB 209 para actualizaciones de la programación, un botón de parada de emergencia 210, un paquete de baterías 211 y un interruptor de control remoto 212. En esta realización, la consola 206 también comprende un soporte para el instrumento manual 213, una ranura abierta 214 en el soporte 213 para que se asiente el instrumento manual, un cable eléctrico desprendible 215 unido a la consola de control 206 con fines de carga (no se muestra el medio de conexión actual entre el cable 215 y la ranura abierta 214 para cargar el instrumento manual 201), y un interruptor de suministro de energía 216 para proporcionar energía eléctrica. El sistema también incluye un interruptor de pie 217 inalámbrico que incluye un interruptor de pie principal 218, un indicador LED de colores múltiples 219 para el estado de la batería y la señal, y un botón de puesta a cero 220.

La Figura 3 representa la arquitectura eléctrica de la primera realización, en la cual el bloque (a) contiene el diseño eléctrico para el interruptor de pie inalámbrico. El interruptor de pie es alimentado por una batería y se opera mediante un circuito lógico de control que procesa señales para un emisor y receptor de señales electrónicas (indicado con receptor ES y emisor ES en las Figuras). Debería notarse que, como se utiliza en esta Solicitud, el término "señal electrónica" incluye cualquier medio de comunicación inalámbrica conocida en la actualidad o desarrollada en el futuro, incluyendo, pero no limitado a comunicaciones Láser, IR, RF y Bluetooth. El bloque (b) ilustra el diseño de la arquitectura para el control principal. Hay una sección de carga de batería, dado que la unidad funciona con batería. La señal es procesada a través de un circuito lógico de control. La información es introducida mediante una pantalla táctil a través de una interfaz gráfica de usuario. La señal procedente del interruptor de pie controla la emisión láser enviando señales electrónicas al sistema de manera general. El programa de control puede actualizarse a través de un puerto USB.

De forma similar, en la Figura 4, en la que la arquitectura es para el sistema de la Figura 2, el bloque (a) ilustra el diseño eléctrico para el interruptor de pie inalámbrico. El interruptor de pie es alimentado mediante batería para operar una lógica de control que procesa señales para el emisor y receptores de señal electrónica. El bloque (b) ilustra el diseño de la arquitectura para el control principal. Hay una sección de carga de batería, dado que la consola de control y el instrumento manual funcionan con batería. La señal es procesada a través de un circuito lógico de control. La información es introducida mediante una pantalla táctil a través de una interfaz gráfica de usuario. El programa de control puede actualizarse a través de un puerto USB. El bloque (c) ilustra el diseño de la arquitectura para un instrumento manual que funciona con batería. Hay un emisor y receptor de señal electrónica en el instrumento manual para enviar / recibir señales desde y hacia una unidad de control principal. La información es procesada por el circuito lógico de control para controlar la emisión del láser. La emisión del láser es controlada mediante una señal inalámbrica procedente del interruptor de pie.

Ambas realizaciones utilizan un módulo láser para generar un haz de láser de múltiples longitudes de onda para su emisión a través de una fibra individual. Debería notarse que el módulo de láser está colocado en la consola en la primera realización (Figura 3) y en el instrumento manual en la segunda (Figura 4). La Figura 5 representa un módulo de láser utilizado en ambas realizaciones. El módulo láser representado en la Figura 5 puede ser un módulo láser capaz de emitir o una longitud de onda única, o múltiples longitudes de onda, dependiendo de los tipos de chips láser utilizados en el módulo. El módulo láser está alojado en una carcasa metálica 501. Dentro de la carcasa 501, un cuerpo de refrigeración 502 lleva un chip láser 503 y un chip detector 504. El chip detector 504 detecta la señal láser de forma tal que puede controlarse la emisión de energía del láser. El chip láser 503 y el chip detector 504 están unidos mediante cables de conducción 505, 506, 507 respectivamente a los electrodos 505a, 506a y 507a sobre la carcasa 501. Enfrente del chip láser 504, hay una lente óptica 508 para hacer que el haz de láser emitido se transforme en un haz paralelo 509 para su transporte.

Otro cuerpo de refrigeración 510 lleva un chip láser 511 y un chip detector 512. El chip láser y el chip detector están unidos mediante cables de conducción 513, 514 y 515 a los electrodos 513a, 514a y 515a respectivamente. Hay una lente óptica 516 para hacer que el haz de láser emitido se transforme en un haz paralelo 517. Ambos haces 509 y 517 se encuentran con un filtro / reflector 518 que es transparente al 100% al haz 509 y reflectante al 100% al haz 517, reflejando el haz 517 para hacer que se cree un haz 517a. La reflectancia y transparencia de este filtro / reflector 518 se debe a que un lado del filtro / reflector 518 es transparente a todas, o por lo menos, a la mayoría de las longitudes de onda de luz láser mientras que el otro es reflectante a todas o a la mayoría de las longitudes de onda de luz láser.

Todavía otro cuerpo de refrigeración 519 lleva un chip láser 520 y un chip detector 521. El chip láser y el chip detector están unidos mediante cables de conducción 522, 523 y 524 a los electrodos 522a, 523a y 524a respectivamente. Hay una lente óptica 525 para hacer que el haz de láser emitido se transforme en un haz paralelo 526. Los haces 526, 509, 517a se encuentran con un filtro / reflector 527 que es transparente al 100% a los haces 509 y 517a y reflectante al 100% al haz 526, reflejando el haz 526 para hacer que se cree un haz 526a. Los tres

haces 509, 517a, 526a alcanzan una lente óptica 528 alojada por el soporte 529. La lente 528 enfoca los tres haces hacia una fibra individual 530. De este modo, con tres haces de láser generados combinados en un único haz, la fibra puede emitir un haz de láser individual con tres longitudes de onda diferentes. Puede concebirse que puedan utilizarse fuentes de láser adicionales para añadir más longitudes de onda al haz emitido final.

- 5 El suministro de un haz láser a una superficie quirúrgica es clave para el sistema láser. Diversos mecanismos de suministro de haces láser se describirán en este documento.

La Figura 6(a) describe uno de los mecanismos de suministro para un haz láser. Dado un módulo de láser 6001 como el descrito en la Figura 5, el sistema según la presente invención es entonces ensamblado con el módulo de láser 6001 como una pieza central, mostrada en la Figura 6(a). Una fibra 6002 sale del módulo 6001 para conectarse a otros componentes. Se proporciona una abrazadera 6003 a la fibra 6002 con el fin de conectar la fibra 6002 a la siguiente etapa. Una tuerca 6004 conectada a la abrazadera 6003 facilita la conexión de la abrazadera 6003 a otras conexiones. La Fibra 6002 está terminada en el extremo 6005 de la abrazadera con una terminación de fibra estándar. Entonces, hay una carcasa 6007 con una abertura 6008 en el extremo proximal y otra abertura 6009 en el extremo distal. Hay separadores de precisión 6010 y 6011 a ambos extremos de una lente óptica 6012, en el interior de la carcasa 6007. Los detalles para la carcasa 6007 se describirán en la Figura 6(b). Se proporciona un conector 6013 para un transporte de luz adicional. El conector 6013 con una abertura 6014 en el extremo proximal y una abertura 6015 en el extremo distal, y un punto de detención 6016, contiene la carcasa 6007. Entonces, una abrazadera 6017 contiene otra fibra 6018. Una tuerca 6019 está conectada a la abrazadera 6017 para su unión. La Fibra 6018 tiene una terminación estándar 6020 en el extremo 6017. En el otro extremo de la fibra 6018, hay una abrazadera 6021 para hacer que la fibra se conecte a la siguiente etapa. Una tuerca 6022 está unida a la abrazadera 6021 y hay una superficie de terminación de fibra 6023 en el extremo de la abrazadera 6020. Otra carcasa 6024 con una abertura 6025 en el extremo proximal y una abertura 6026 en el extremo distal contiene un separador de precisión 6027 y 6028 en ambos extremos de una lente óptica 6028, respectivamente. Un conector 6030 con una abertura 6031 en el extremo proximal, una abertura 6032 en el extremo distal y un punto de detención 6033, contiene a la carcasa 6024. Otra abrazadera 6034 para contener fibra 6035 con una terminación de fibra 6036 puede ajustarse al conector 6030.

La Figura 6(b) representa detalles de la carcasa 6007 y 6024. Una carcasa cilíndrica 6101, que puede estar hecha de metal o plástico con propiedades elásticas, tiene una abertura 6102 en el extremo proximal, una abertura 6103 en el extremo distal, y una ranura abierta 6104 desde el extremo proximal al extremo distal. La característica importante es la ranura abierta 6104 para permitir que cualquier abrazadera con un tamaño más grande que el diámetro interior de la carcasa 6101 se introduzca desde ambos extremos, y se alinee automáticamente la abrazadera. Es importante adecuar la variación de la abrazadera, para que esté en relación precisa con cada una de las otras.

La Figura 6(c) representa el mecanismo de conducción de fibra ensamblado como un esquema de la Figura 6(a). Un haz de láser procedente del módulo de láser 6201 es transportado a través de un cable de fibra 6202 a un punto de conexión 6203, que contiene un conector, una carcasa con una lente y separadores, y una abrazadera para otra fibra 6204. El haz de láser está acoplado desde una fibra a otra fibra utilizando puntos de conexión 6203. El mecanismo del conector, separadores y lentes hace que la eficiencia del acoplamiento de una fibra a otra fibra sea óptima. La conexión 6203 puede ser el punto de transporte para transportar el haz de láser desde el interior del sistema de láser hacia el exterior del sistema de láser, como se representa en la Figura 1 y en la Figura 2. Luego, el haz de láser es transportado a otro punto de conexión 6205, contiene un conector, una carcasa con otra lente y separadores, y una abrazadera para otra fibra 6206, que puede suministrar el haz de láser a la superficie quirúrgica. El punto de conexión 6205 también puede ser el punto de transporte desde el instrumento manual a la punta reemplazable para el sistema de láser, como se describe en la Figura 1 y la Figura 2.

La Figura 6(d) representa el sistema óptico para el transporte del láser descrito en la Figura 6(a). Un haz de láser 6301 se introduce en una fibra 6302, luego sale de la fibra 6302, luego es enfocado por la lente 6303 hacia otra fibra 6304, luego sale de la fibra 6304, luego es enfocada por la lente 6305 hacia otra fibra 6306, y finalmente sale por el extremo de la fibra 6306 como un haz 6307 a una superficie de aplicación.

El mecanismo de suministro de haz de láser representado en la Figura 6(d) puede ser utilizado por un sistema de láser con un rango de salida de potencia de 1 a 10 vatios.

La Figura 6(e) describe otro de los mecanismos de suministro para un haz de láser. Dado un módulo láser 6401 como el descrito anteriormente, el sistema según la presente invención se acopla entonces con el módulo de láser 6401 como una pieza central, mostrada en la Figura 6(e). La fibra 6402 sale del módulo 6401 para conectarse a otros componentes. Una abrazadera 6403 se proporciona a la fibra 6402 con el fin de conectar la fibra 6402 a la siguiente etapa. Una tuerca 6404 conectada a la abrazadera 6403 facilita la conexión de la abrazadera 6403 a otras conexiones. La fibra 6402 está terminada en el extremo de la abrazadera 6405. Luego, hay una carcasa 6406 con una abertura 6407 en el extremo proximal y otra abertura 6408 en el extremo distal. Hay un separador de precisión 6409, una lente óptica 6410, y otro separador de precisión 6411 en el interior de la carcasa 6406. La carcasa 6406 es idéntica a la carcasa 6007 descrita en la Figura 6(b). Se proporciona un conector 6413 para un transporte adicional de luz. El conector 6413 tiene una abertura 6412 en el extremo proximal y una abertura 6414 en el

extremo distal. A la vez que se inserta la carcasa 6406 en el interior del conector 6413 en el extremo proximal 6412, una carcasa idéntica 6415 se inserta de la misma manera en el extremo distal de conector 6414. La estructura en el interior de la carcasa 6415 refleja la estructura en la carcasa 6406 dado que ésta contiene un separador de precisión 6418, una lente óptica 6419 y otro separador de precisión 6420 en el interior de la carcasa 6415. La carcasa 6415 también presenta una abertura proximal 6416 y una abertura distal 6417. La abertura distal 6417 recibe una abrazadera 6422 que contiene una fibra 6421, que está terminada en el extremo de la abrazadera 6424. La abrazadera 6422 está unida, del mismo modo, a una tuerca 6423 para facilitar la conexión. Esta es la primera parte de la fibra de conexión 6421, que tiene una estructura idéntica en su otro extremo; específicamente, hay una abrazadera 6425 para hacer que la fibra se conecte a la siguiente etapa. Una tuerca 6426 está unida a la abrazadera 6425 y a una superficie de terminación de fibra 6427 en el extremo de la abrazadera 6425. Otra carcasa 6428 con una abertura 6429 en el extremo proximal y una abertura 6430 en el extremo distal contiene un separador de precisión 6431, una lente 6432 y un separador de precisión 6433. Un conector 6434 con una abertura 6435 en el extremo proximal, una abertura 6436 en el extremo distal, y un punto de detención 6437 para la carcasa 6428. Otra abrazadera 6439 para contener fibra 6438 con una terminación de fibra 6440 puede ajustarse al conector 6434. Esta construcción tiene la utilidad añadida de una lente de enfoque extra sobre la primera realización descrita en la Figura 6(a).

La Figura 6(f) representa el mecanismo de conducción de fibra como esquema de la Figura 6(e). Un haz de láser procedente del módulo de láser 6501 se transporta a través de un cable de fibra 6502 a un punto de conexión 6503, que contiene un conector, una carcasa con dos lentes y una abrazadera para otra fibra 6504. El punto de conexión 6503 también puede ser un punto de transporte para transportar el haz de láser desde el interior del sistema hacia el exterior del sistema, como se describe en la Figura 1 y la Figura 2. Luego, el haz de láser es transportado a otro punto de conexión 6505, contiene un conector, una carcasa con una lente y una abrazadera para otra fibra 6506, que puede suministrar el haz de láser a la superficie quirúrgica. El punto de conexión 6506 puede ser el punto de transporte desde el instrumento manual hacia la punta reemplazable para el sistema de láser, como se describió en la Figura 1 y Figura 2.

La Figura 6(g) representa el sistema óptico para el transporte del láser descrito en la Figura 6(e). Un haz de láser 6601 se introduce en una fibra 6602, luego sale de la fibra 6602, luego es enfocado por lentes 6603 y 6604 hacia otra fibra 6605, luego sale de la fibra 6605, luego es enfocado por la lente 6606 hacia otra fibra 6607, y finalmente sale por el extremo 6607 como un haz 6608 hacia una superficie de aplicación.

El sistema de suministro de haz de láser representado en la Figura 6(g) puede ser utilizado para un sistema láser con una salida de potencia moderada; por ejemplo, la salida de láser final está en el rango de 1 a 15 vatios.

La Figura 6(h) describe otro de los mecanismos de suministro para un haz de láser. Dado un módulo de láser 6701 como el descrito anteriormente, el sistema según la presente invención es ensamblado luego con el módulo de láser 6701 como una pieza central, como se muestra en la Figura 6(h). La fibra 6702 sale del módulo 6701 para conectarse a otros componentes. Se proporciona una abrazadera 6703 la fibra 6702 con el fin de conectar la fibra 6702 a la siguiente etapa. Una tuerca 6704 conectada a la abrazadera 6703 facilita la conexión de la abrazadera 6703 a otras conexiones. La fibra 6702 está terminada en el extremo de la abrazadera 6705. Luego, hay una carcasa 6706 con una abertura 6707 en el extremo proximal y otra abertura 6708 en el extremo distal. Hay un separador de precisión 6709, una lente óptica 6710 y otro separador de precisión 6711 dentro de la carcasa 6706. La carcasa 6706 es idéntica a la carcasa 6007 descrita en la Figura 6(b). Se proporciona un conector 6713 para un transporte adicional de luz. El conector 6713 tiene una abertura 6712 en el extremo proximal y una abertura 6714 en el extremo distal. A la vez que la carcasa 6706 se inserta en el interior del conector 6713 en el extremo proximal 6712, de la misma manera se inserta una carcasa 6715 en el extremo distal del conector 6714. La estructura en el interior de la carcasa 6715 refleja la estructura en la carcasa 6706 dado que ésta contiene un separador de precisión 6718, una lente óptica 6719 y otro separador de precisión 2720 en el interior de la carcasa 6715. La carcasa 6715 también presenta una abertura proximal 6716 y una abertura distal 6717. La abertura distal 6717 recibe una abrazadera 6722 que contiene una fibra 6721, que está terminada en el extremo de la abrazadera 6724. La abrazadera 6722 está unida, del mismo modo, a una tuerca 6723 para facilitar la conexión. Esta es la primera parte de la fibra de conexión 6721, que tiene una estructura idéntica en su otro extremo; específicamente, hay una abrazadera 6725 para hacer que la fibra se conecte a la siguiente etapa. Una tuerca 6726 está unida a la abrazadera 6725 y a una superficie de terminación de fibra 6727 en el extremo de la abrazadera 6725. Otra carcasa 6728 con una abertura 6729 en el extremo proximal y una abertura 6733 en el extremo distal contiene un separador de precisión 6430, una lente 6431 y un separador de precisión 6432. Se proporciona un conector 6734 para un transporte de luz adicional. El conector 6734 tiene una abertura 6735 en el extremo proximal y una abertura 6736 en el extremo distal. A la vez que la carcasa 6728 se inserta en el interior del conector 6734 en el extremo proximal 6735, de la misma manera se inserta una carcasa 6737 idéntica en el extremo distal del conector 6736. La estructura en el interior de la carcasa 6737 refleja la estructura en la carcasa 6728 dado que ésta contiene un separador de precisión 6738, una lente óptica 6740 y otro separador de precisión 6741 en el interior de la carcasa 6737. La carcasa 6737 también presenta una abertura proximal 6738 y una abertura distal 6742. La abertura distal 6742 recibe una abrazadera 6743 que contiene una fibra 6744, que está terminada en el extremo de la abrazadera 6745. Esta construcción tiene la utilidad añadida de dos lentes de enfoque extra sobre la primera realización descrita en la Figura 6(a).

La Figura 6(i) representa el mecanismo de conducción de fibra ensamblado como esquema de la Figura 6(h). Un haz de láser procedente del módulo de láser 6801 se transporta a través de un cable de fibra 6802 a un punto de conexión 6803, que contiene un conector, una carcasa con dos lentes, separadores entre lentes y terminaciones de fibra, y una abrazadera para otra fibra 6804. Luego, el haz de láser es transportado a otro punto de conexión 6805, contiene un conector, una carcasa con dos lentes y una abrazadera para otra fibra 6806.

La Figura 6(j) representa el sistema óptico para el transporte del láser descrito en la Figura 6(h). Un haz de láser 6901 se introduce en una fibra 6902, luego sale de la fibra 6902, luego es enfocado por las lentes 6903 y 6904 hacia otra fibra 6905, luego sale de la fibra 6905, luego es enfocada por las lentes 6906 y 6907 hacia otra fibra 6608, y finalmente sale por el extremo de la fibra 6608 como un haz 6609 a una superficie de aplicación. El mecanismo diseñado en la Figura 6(j) puede ser útil para un suministro de láser de alta potencia.

Gracias al diseño de acoplamiento de la fibra de las Figuras 6(a) – 6(j), las puntas de fibra para fines quirúrgicos pueden cambiarse en cualquier momento dado. En la Figura 7a se ilustra un diseño de punta con una carcasa y una lente óptica. La punta comprende una envoltura 701 desde la cual se extiende una punta hueca 702. En la punta hueca 702 hay un canal 703 para guiar la fibra 708. Una carcasa cilíndrica 706 contiene una lente óptica 705, un separador 704 y un conector de fibra 707 que rodea un extremo de la fibra 708. La fibra 708 se doblará según la forma del canal 703 que puede ser recto o en cualquier ángulo. Hay un espacio abierto 709 de manera tal que la punta puede ajustarse al instrumento manual designado.

La punta mostrada en la Figura 7b es una punta sin una lente óptica. La punta comprende una envoltura 710 desde la cual se extiende una punta hueca 711. En la punta hueca 711 hay un canal 712 para guiar la fibra 714. Hay un conector 713 que rodea la fibra 714 dentro de la envoltura de punta 710. La punta canular 711 puede estar en cualquier ángulo mediante el diseño de la envoltura de forma tal que la fibra pueda estar en cualquier ángulo con respecto al eje de la punta.

Hay un espacio 715 para tener la punta a fijar en el instrumento manual. En cualquiera de las realizaciones de punta, la fibra en la punta puede ser versátil y puede emitir luz en diferentes patrones a través de la estructura física de la punta, como se conoce en la técnica y se muestra más tarde, incluyendo justo en el extremo de la punta o en todas las direcciones. La estructura de la punta es tal que la fibra 708, 714 está mantenida de forma fija en la punta, con la intención de ser desechable, mientras se sacrifican los menos recursos materiales posibles. Estando fija en la punta y siendo desechable, no sufre las mismas tensiones que en las otras fibras de las técnicas anteriores y puede doblarse suavemente hasta cualquier ángulo durante el ensamblaje con poco temor a fatiga y tensión ocasionados por la inserción y extracción repetidas de las fibras en otros sistemas de cánula.

Las puntas pueden desviarse en cualquier ángulo desde un eje definido por los conectores de fibra en la punta. Las Figuras 8a – 8e representan el diseño de punta de la Figura 7b con desviaciones de 0°, 30°, 45°, 60° y 90° respectivamente. Esos ángulos son, por supuesto, ejemplos dado que puede utilizarse cualquier ángulo puesto que la envoltura de cada punta soporta la fibra y la fibra no se fatiga al ser doblada repetidamente en varios grados cuando se inserta y extrae desde una cánula u otra guía. Cada punta tiene una envoltura 801a, 801b, etc. con una punta canular 802a, 802b, etc. que se extiende desde éstas. Un conector cilíndrico 804a, 804b, etc. rodea un extremo de fibra 805a, 805b, etc. y está situado opuesto a la punta hueca 802a, 802b, etc. de la carcasa 801a, 801b, etc. Éste está rodeado por un espacio 806a, 806b, etc. para hacer posible la conexión al instrumento manual. El conector cilíndrico 804a, 804b, etc. define también un eje. Cada punta hueca 802a, 802b, etc. contiene un canal 803a, 803b, etc. y se dobla (así como el canal contenido 803a, 803b, etc.) hasta un ángulo con respecto al eje. Una fibra 805a, 805b, etc. se extiende desde el conector cilíndrico 804a, 804b, etc. a través del canal 803a, 803b, etc. y su extremo distal se extiende hacia afuera de la punta hueca 802a, 802b, etc. siguiendo el ángulo de la punta, redirigiendo de este modo el láser recibido desde el instrumento manual conectado.

Aunque se ha descrito la presente invención con referencia a realizaciones preferidas, pueden hacerse numerosas modificaciones y variaciones y aún así el resultado entrará en el alcance de la invención. No se pretende o debería inferirse ninguna limitación con respecto a las realizaciones específicas descritas en este documento.

Aplicabilidad industrial

La invención puede construirse en plástico moldeado simple u otro material adecuado o componentes, tanto en el cuerpo como en los componentes de la fibra óptica de conducción de luz y de lentes. Pueden utilizarse vidrio y otros materiales de conducción de luz para los componentes de conducción de luz. La invención puede utilizarse en cualquier industria en la cual se utilice láser – en particular, campo médico u otros en los que el reemplazo de la punta produce un entorno de servicio más higiénico.

REIVINDICACIONES

1. Una punta de transmisión de láser desechable para un sistema de láser, comprendiendo la punta de transmisión de láser desechable:
- 5 - un cuerpo de punta (701; 710; 801a - e) que tiene tanto un extremo distal como un extremo de conexión opuesto con un canal (703; 712; 803a - e) que se extiende a través del cuerpo de punta desde el extremo de conexión a través del extremo distal:
 - una fibra de punta (708; 714; 805a - e) que reside en el interior del canal, con un primero y un segundo extremos, tal que el segundo extremo termina próximo pero fuera del extremo distal y el primer extremo termina próximo al extremo de conexión; y
 - 10 - una estructura de conexión (706; 707; 713; 804a - e) que rodea de forma coaxial el primer extremo de la fibra de punta, situada dicha estructura de conexión de forma fija por lo menos parcialmente en el extremo de conexión;
- en el cual el extremo de conexión de la estructura de conexión está configurado para unir de forma desmontable el cuerpo de punta a un instrumento manual (109; 201) y fijar de forma permanente la fibra al cuerpo de punta, y en el cual, cuando el extremo de conexión es unido al instrumento manual, la estructura de conexión alinea la fibra de punta con una fibra del instrumento manual para permitir que la luz láser sea transportada desde la fibra del instrumento manual a la fibra de punta y en el cual dicho extremo de conexión de dicha estructura de conexión y dicho extremo de conexión de dicho cuerpo de punta están dispuestos de forma coaxial para definir un espacio (709; 715; 806a - 806e) entre ellos para recibir dicho instrumento manual en ese lugar.
- 15
- 20 2. La punta de transmisión de láser desechable de la reivindicación 1, que comprende además una lente óptica (705) situada próxima a la estructura de conexión y al primer extremo de la fibra de punta, una estructura de separación (704) entre la estructura de conexión y la lente óptica y una carcasa de conexión (706) dispuesta por lo menos parcialmente en el interior del extremo de conexión y rodeando de forma coaxial la lente óptica, la estructura de separación y la estructura de conexión.
- 25 3. La punta de transmisión de láser desechable de la reivindicación 2, que comprende además el segundo extremo de fibra conformado para emitir luz láser en todas las direcciones.
4. La punta de transmisión de láser desechable de la reivindicación 2, que comprende además el segundo extremo de fibra conformado para concentrar luz láser emitida en el segundo extremo.
5. La punta de transmisión de láser desechable de la reivindicación 2, que comprende además el extremo distal de la punta que está doblado en un ángulo de desviación desde un eje longitudinal definido por la estructura de conexión y un primer extremo de la fibra de punta.
- 30 6. La punta de transmisión de láser desechable de la reivindicación 5, que comprende además el segundo extremo de fibra conformado para emitir luz láser en todas las direcciones.
7. La punta de transmisión de láser desechable de la reivindicación 5, que comprende además el segundo extremo de fibra conformado para concentrar luz láser emitida en el segundo extremo.
- 35 8. La punta de transmisión de láser desechable de la reivindicación 1, que comprende además el extremo distal de la punta que está doblado en un ángulo de desviación desde un eje longitudinal definido por la estructura de conexión y un primer extremo de la fibra de punta.
9. La punta de transmisión de láser desechable de la reivindicación 8, que comprende además el segundo extremo de fibra conformado para emitir luz láser en todas las direcciones.
- 40 10. La punta de transmisión de láser desechable de la reivindicación 8, que comprende además el segundo extremo de fibra conformado para concentrar luz láser emitida en el segundo extremo.
11. La punta de transmisión de láser desechable de la reivindicación 1, que comprende además el segundo extremo de fibra conformado para emitir luz láser en todas las direcciones.
- 45 12. La punta de transmisión de láser desechable de la reivindicación 1, que comprende además el segundo extremo de fibra conformado para concentrar luz láser emitida en el segundo extremo.

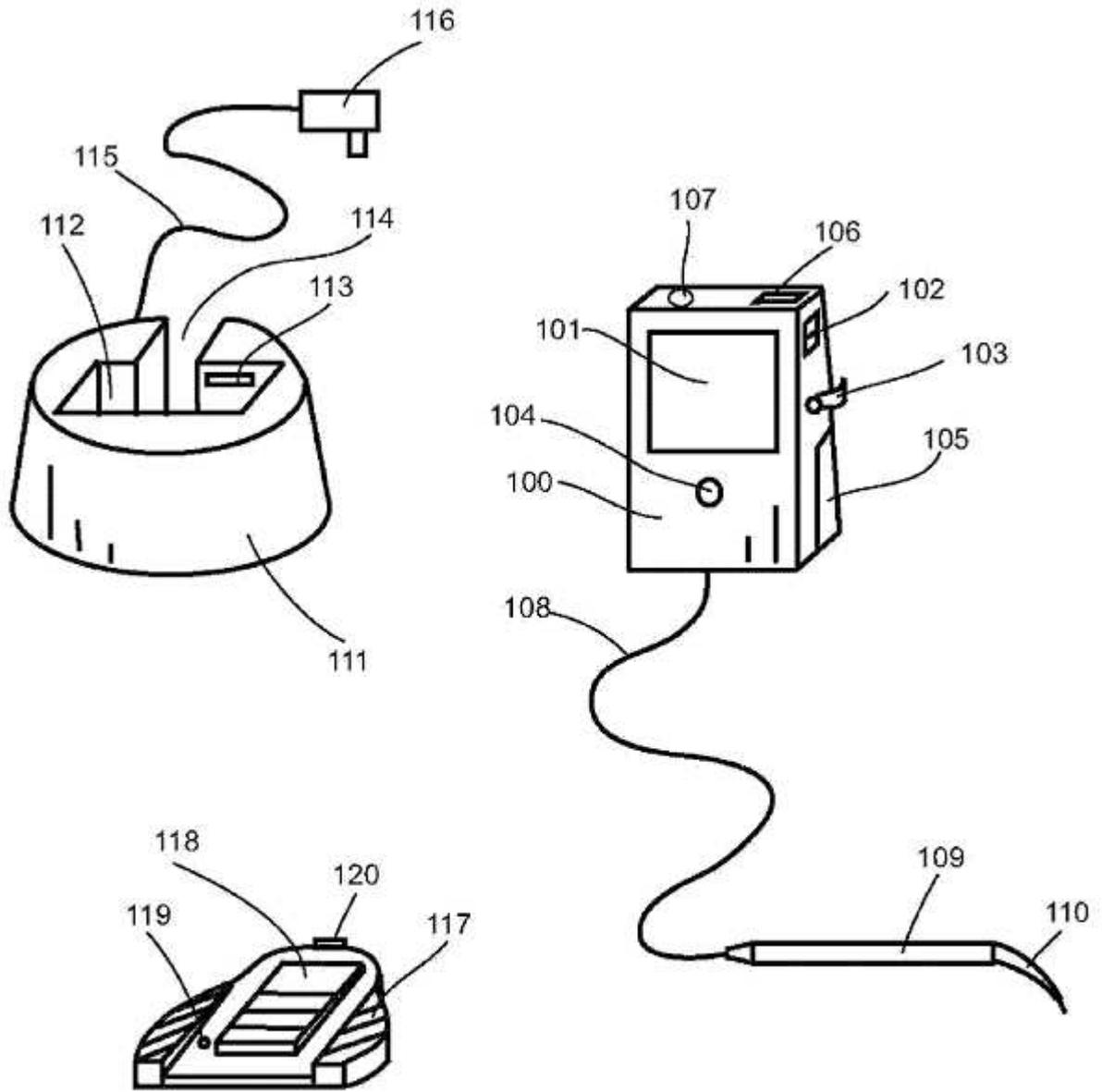


Figura 1

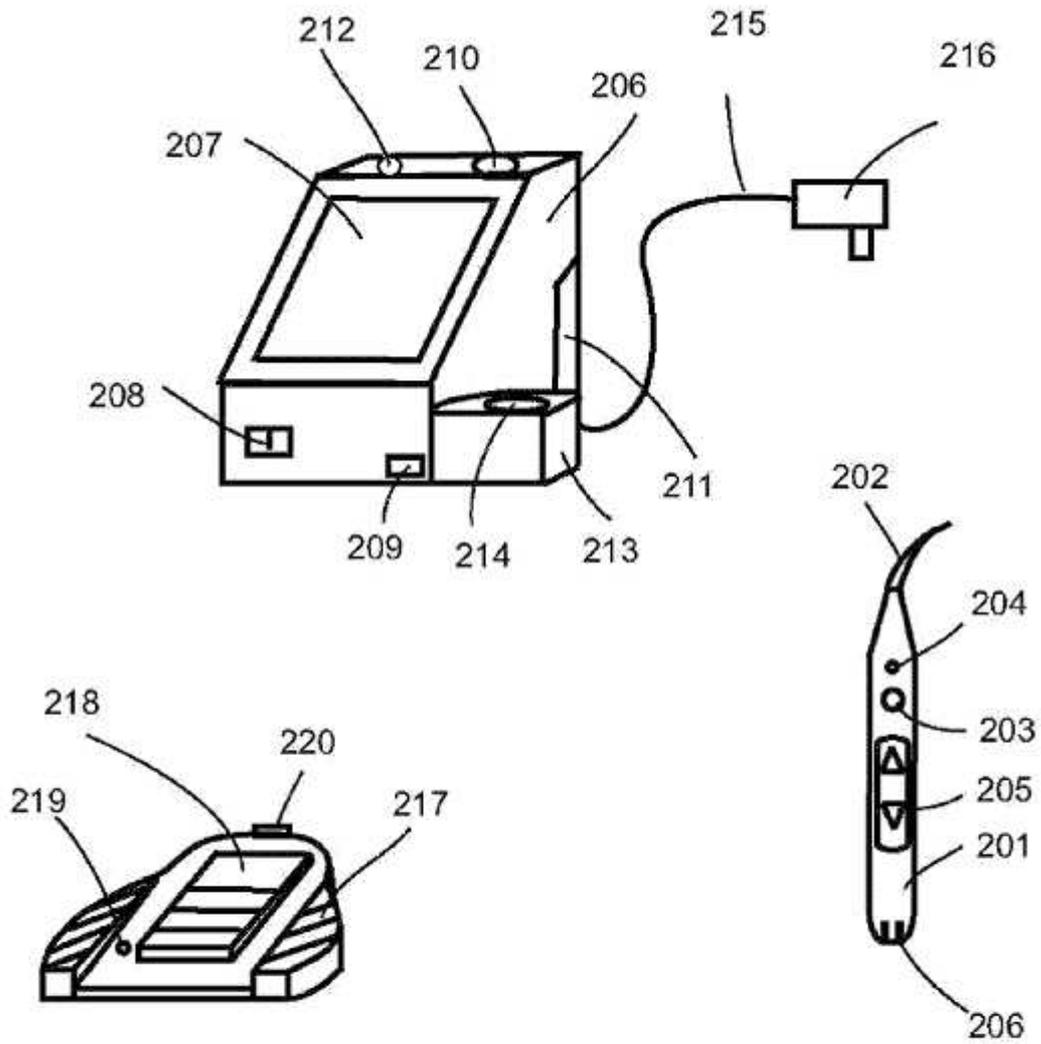
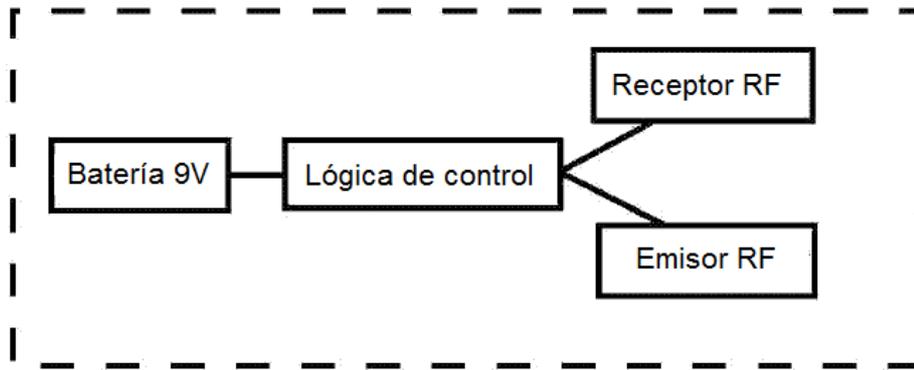
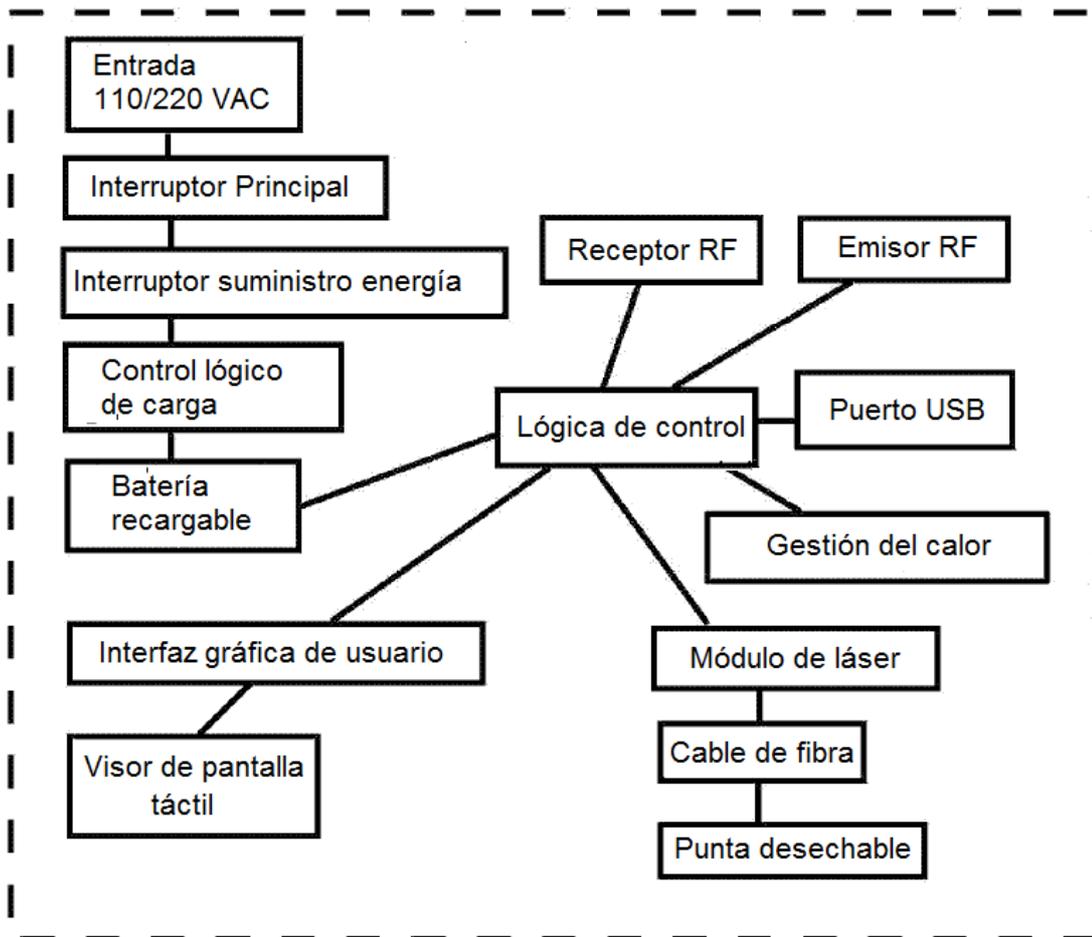


Figura 2

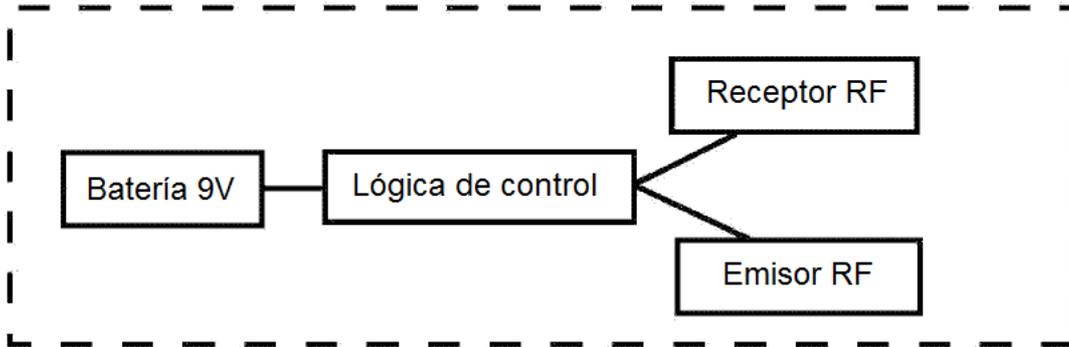


(a)

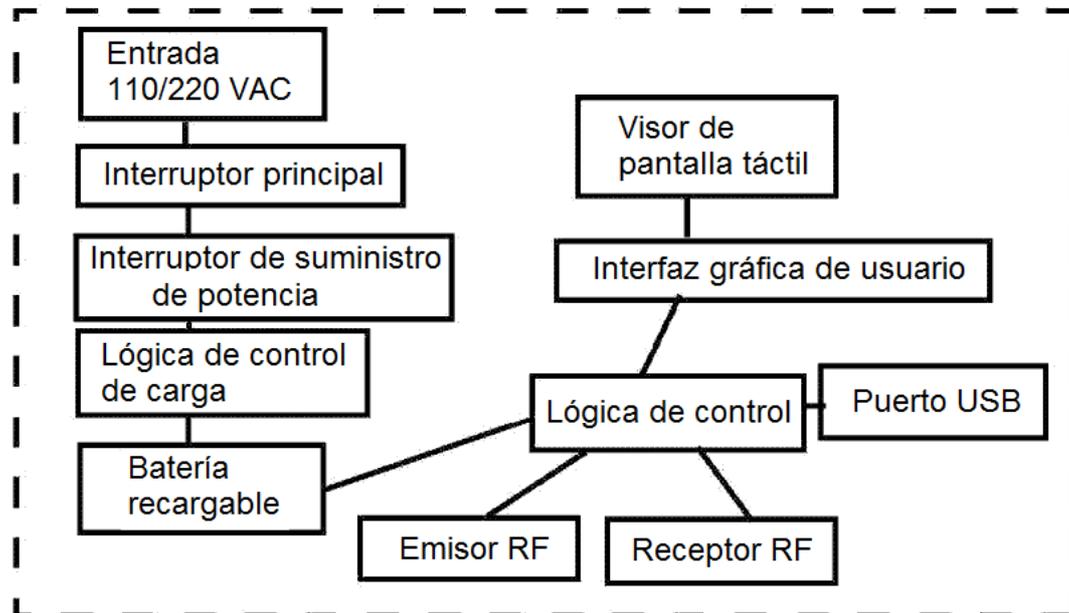


(b)

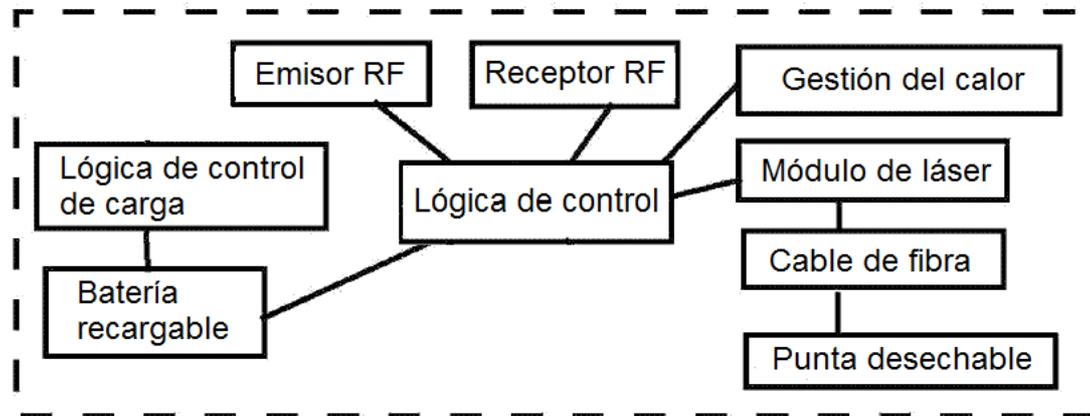
Figura 3



(a)



(b)



(c)

Figura 4

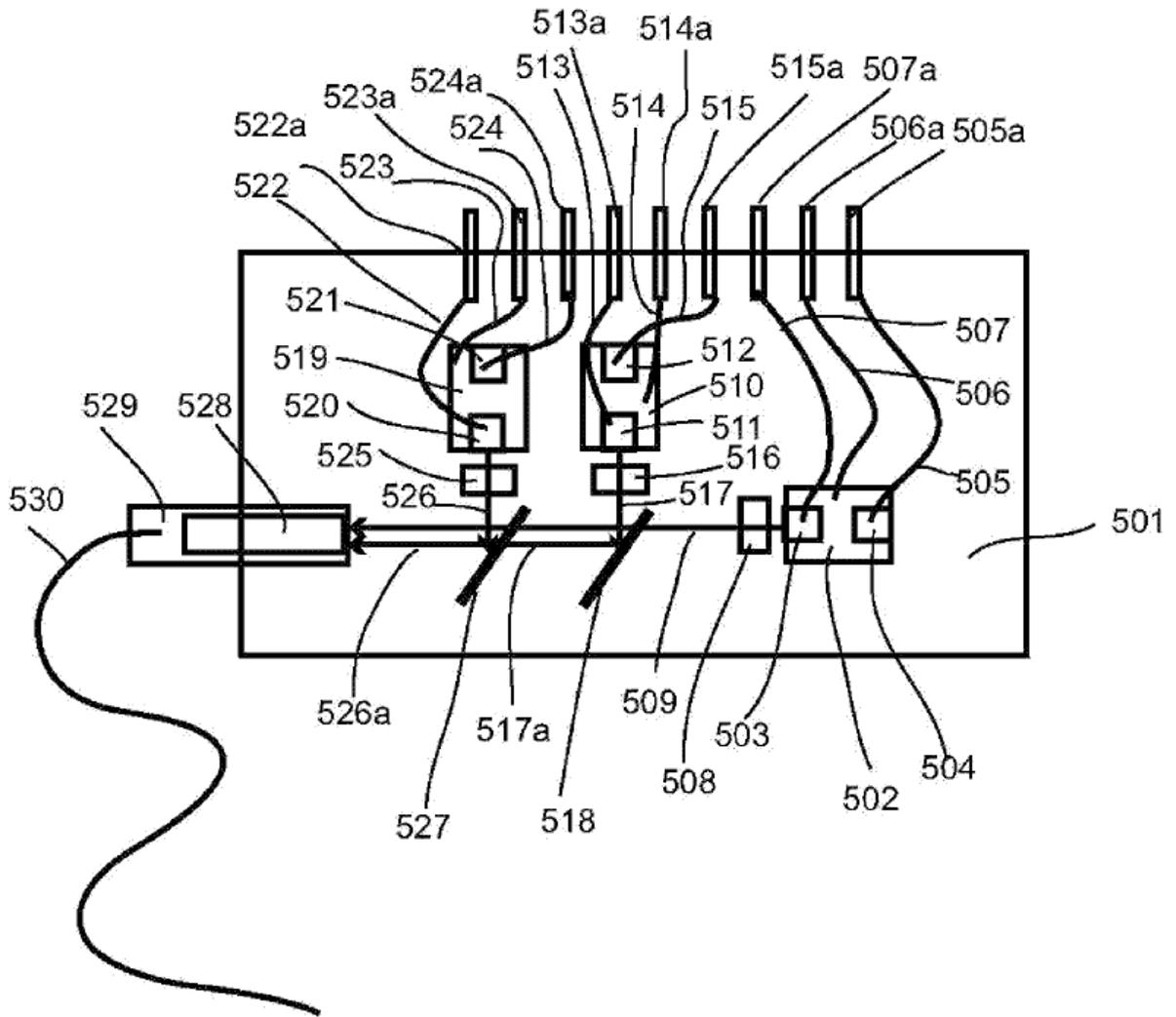


Figura 5

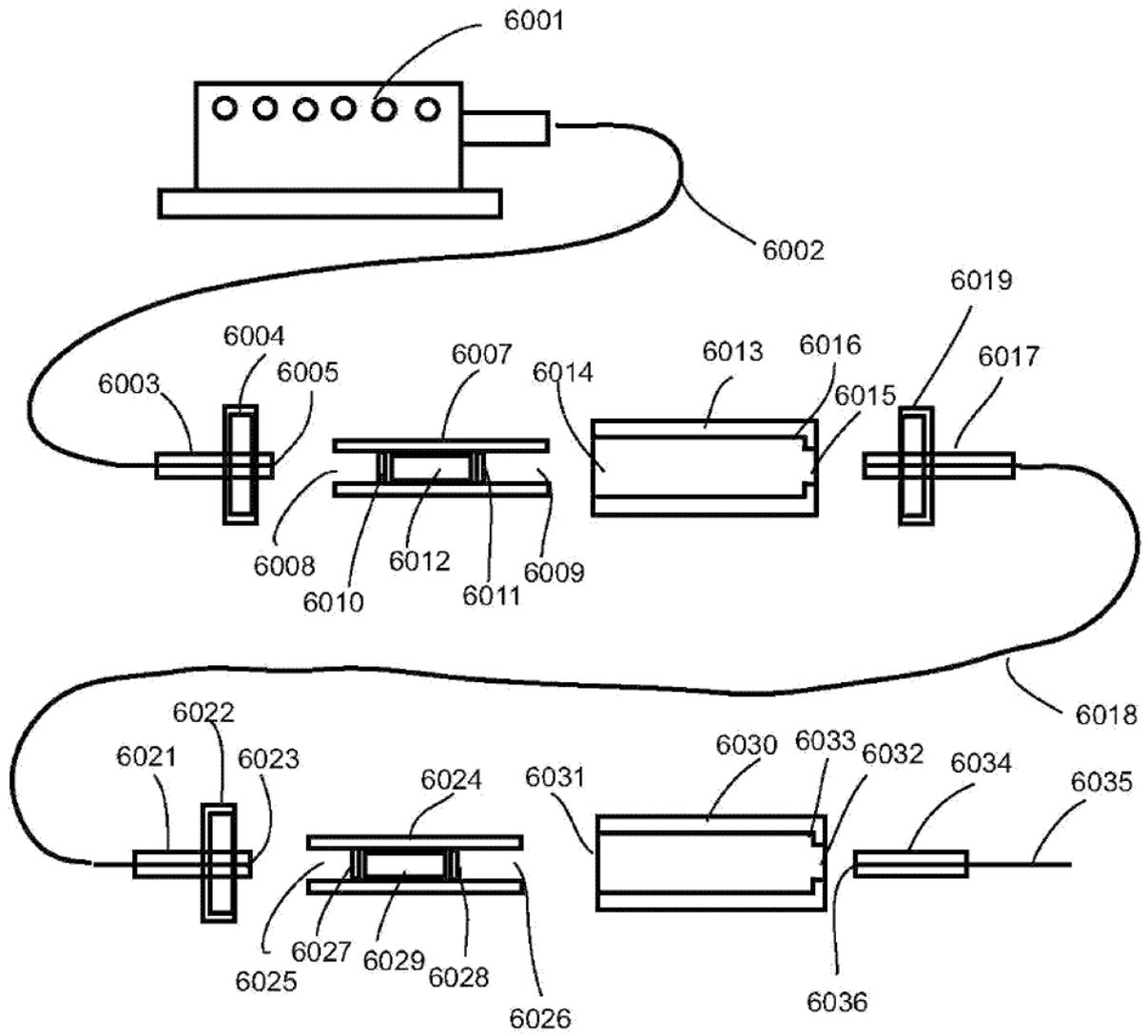


Figura 6(a)

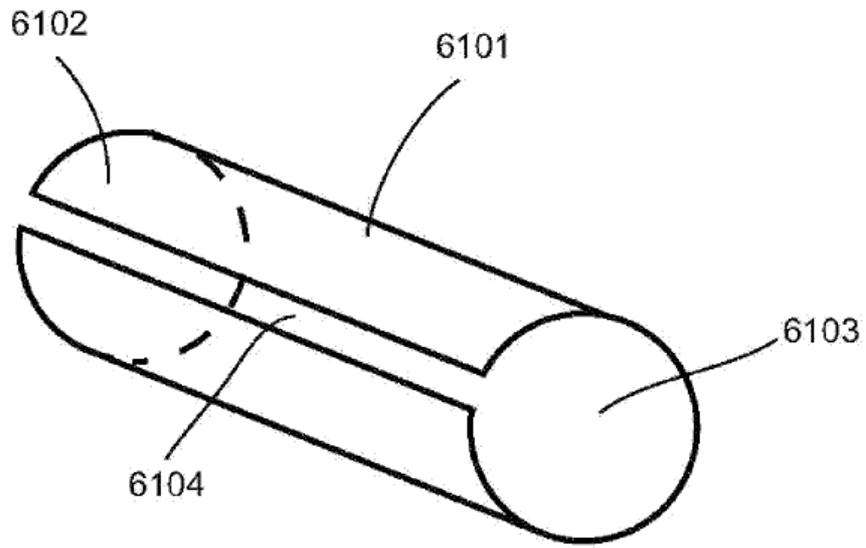


Figura 6(b)

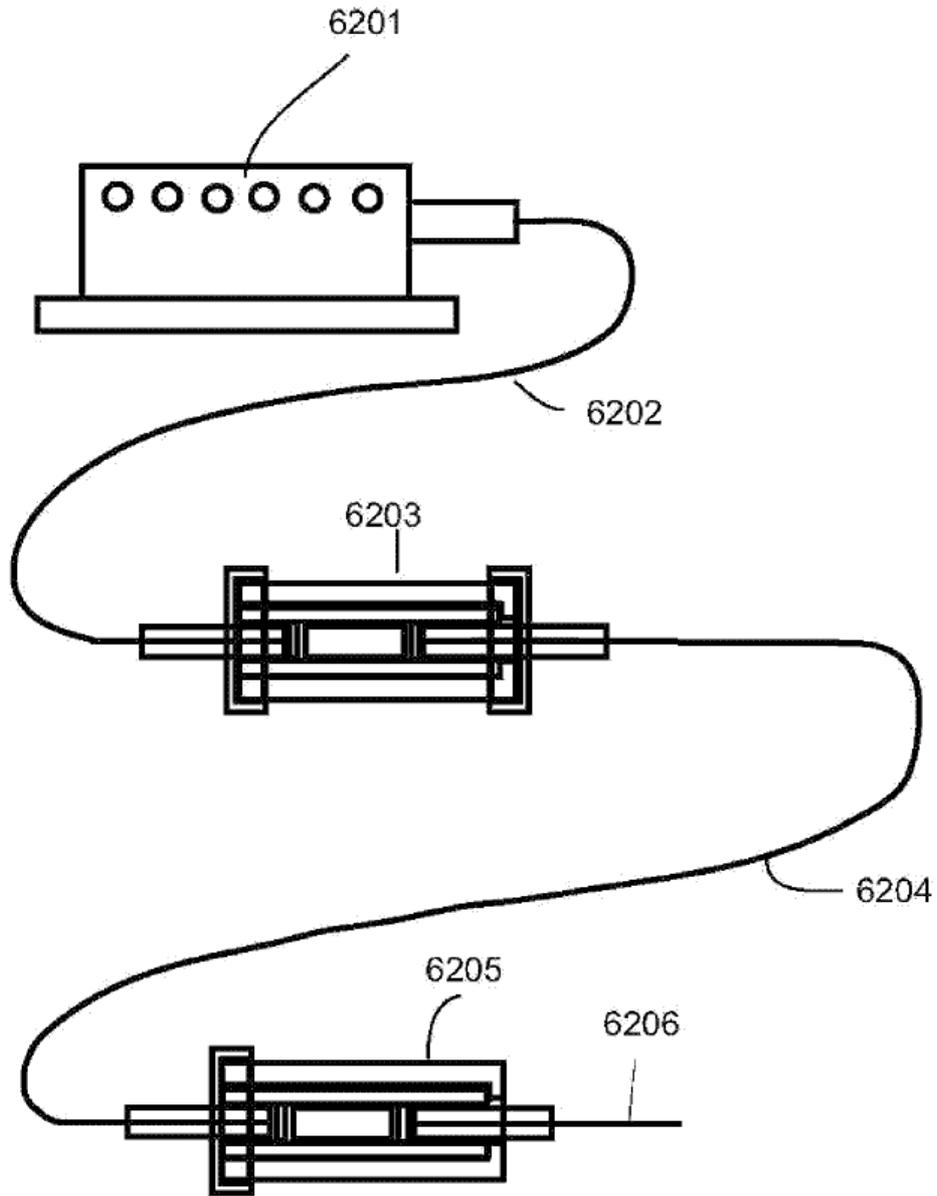


Figura 6(c)

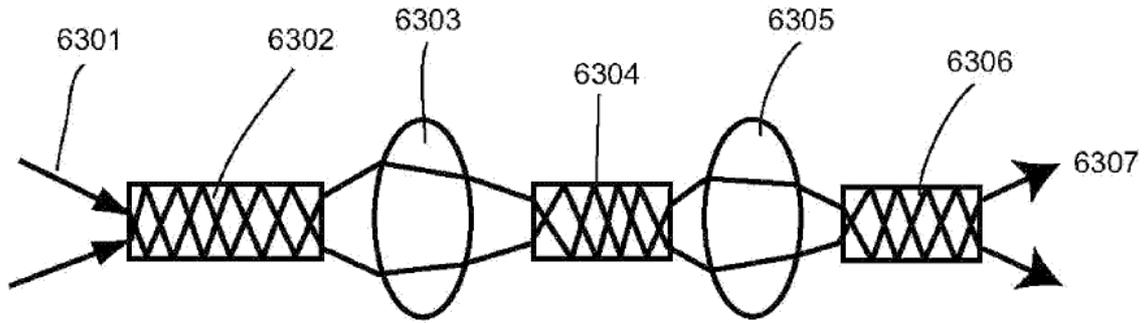


Figura 6(d)

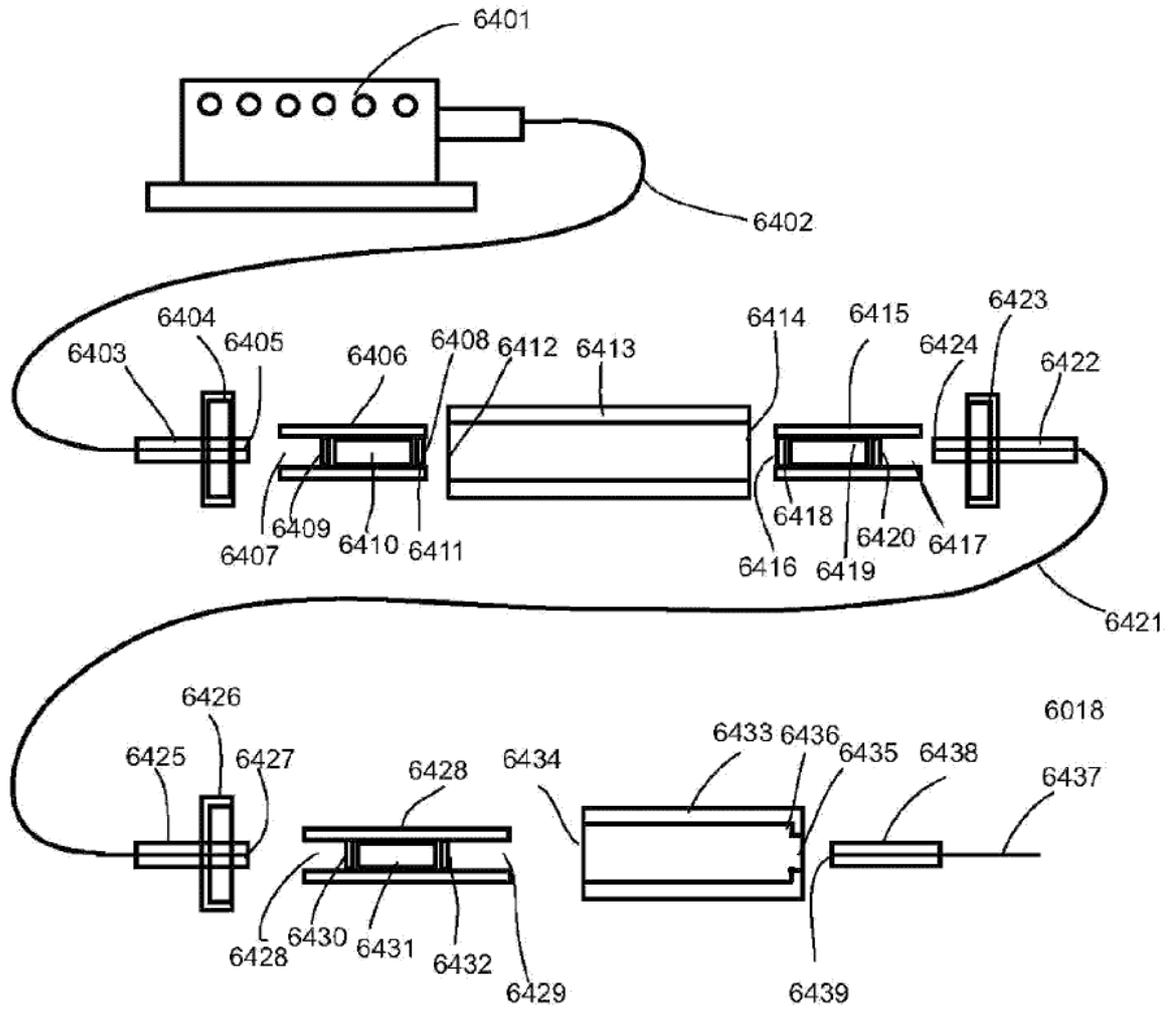


Figura 6(e)

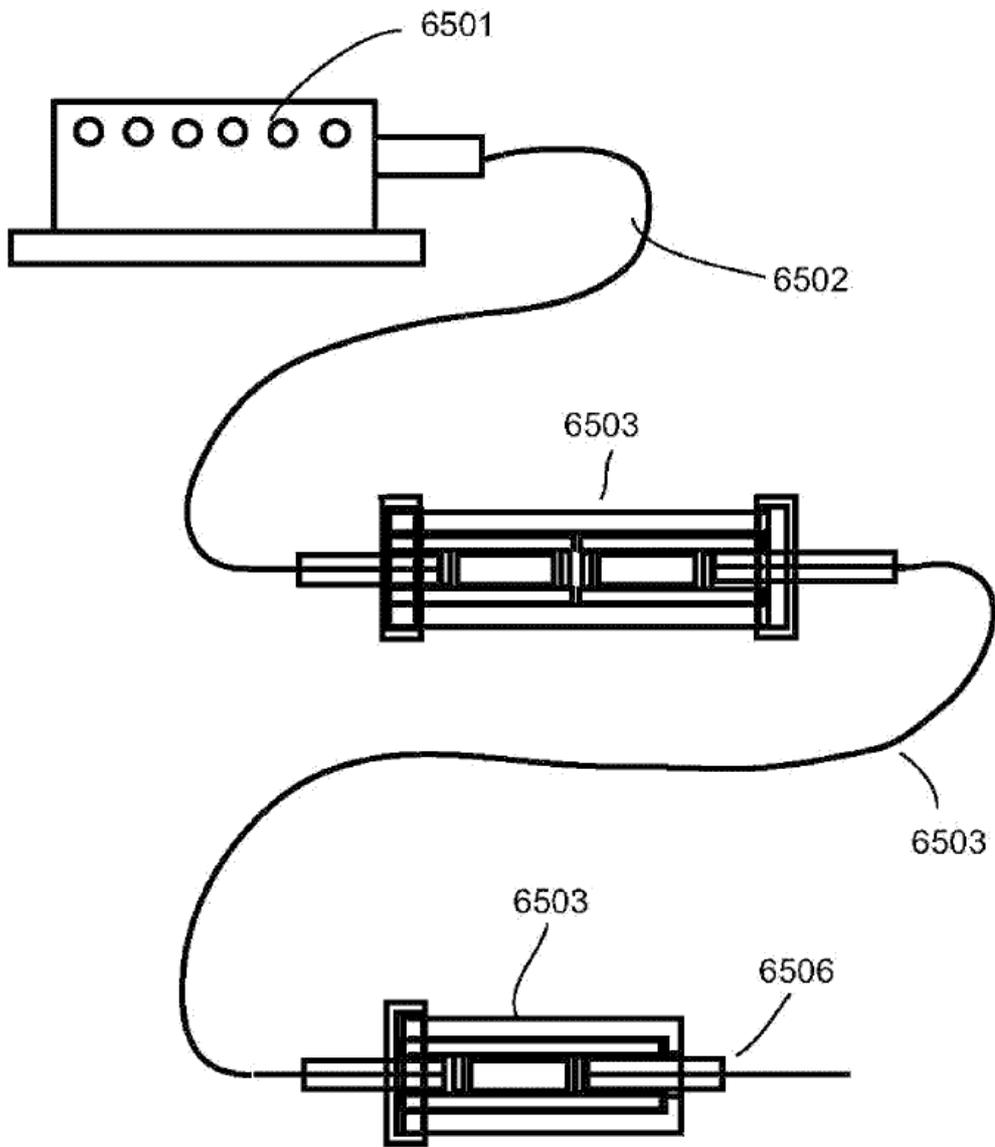


Figura 6(f)

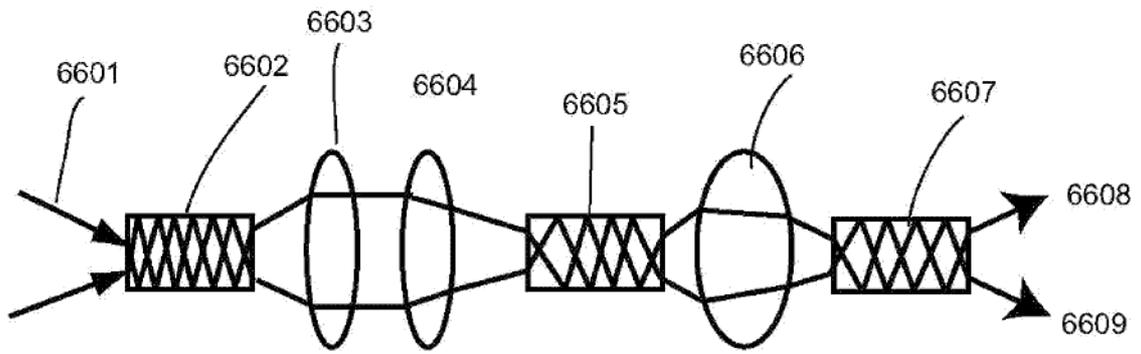


Figura 6(g)

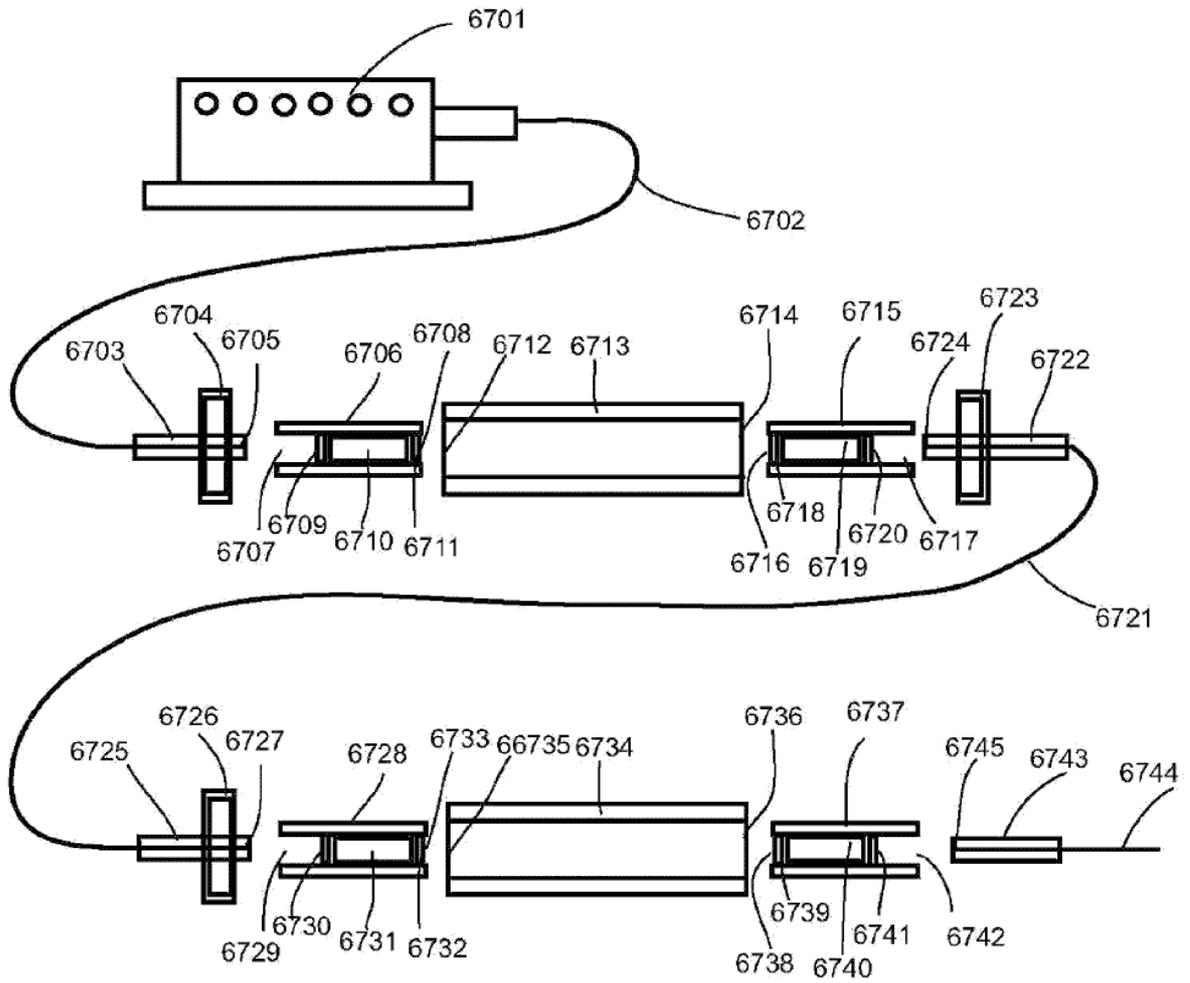


Figura 6(h)

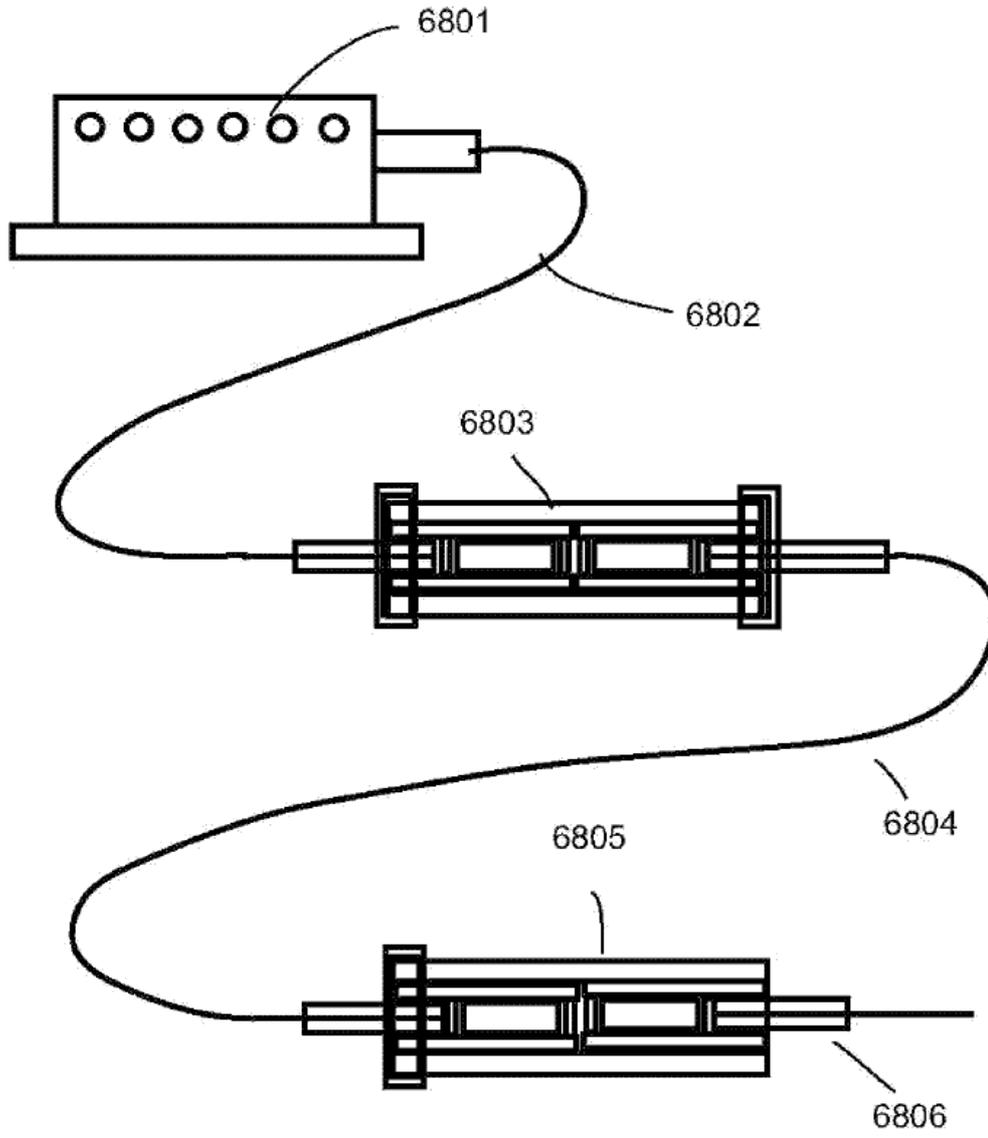


Figura 6(i)

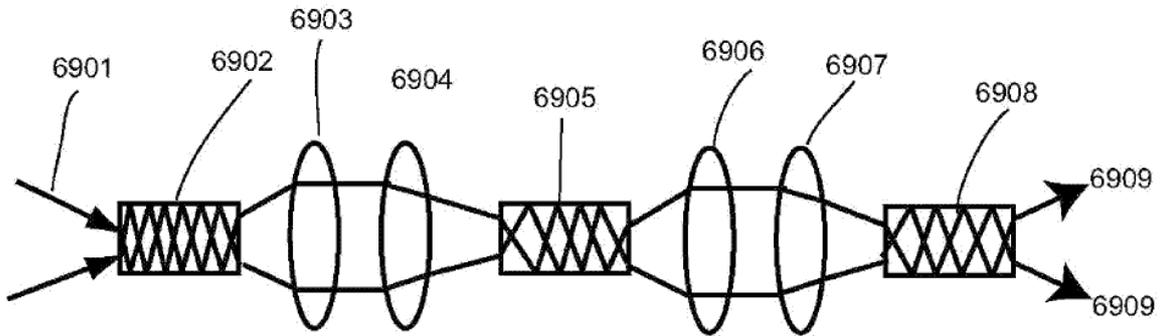
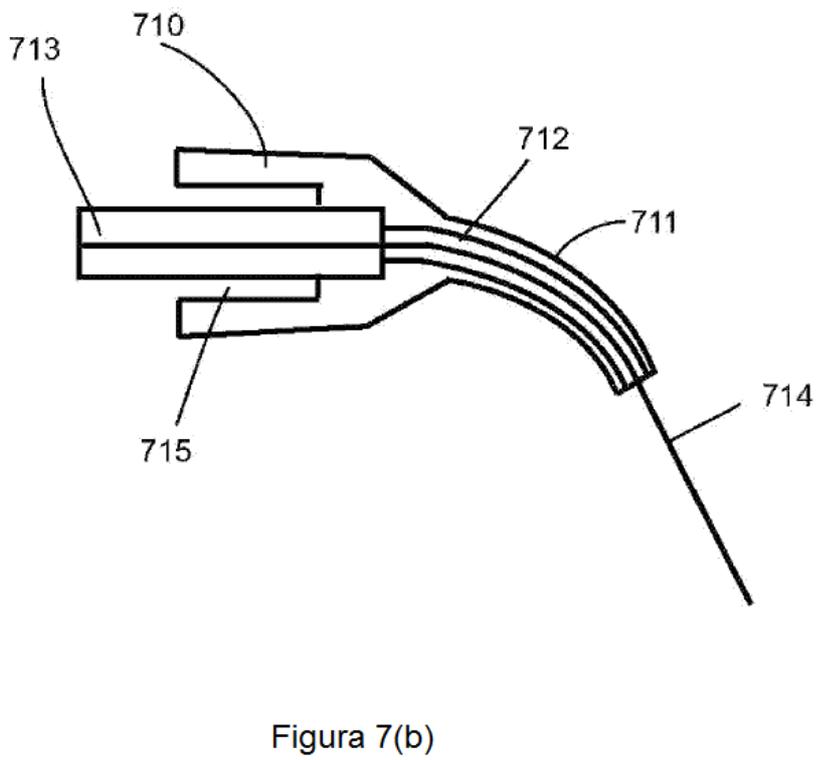
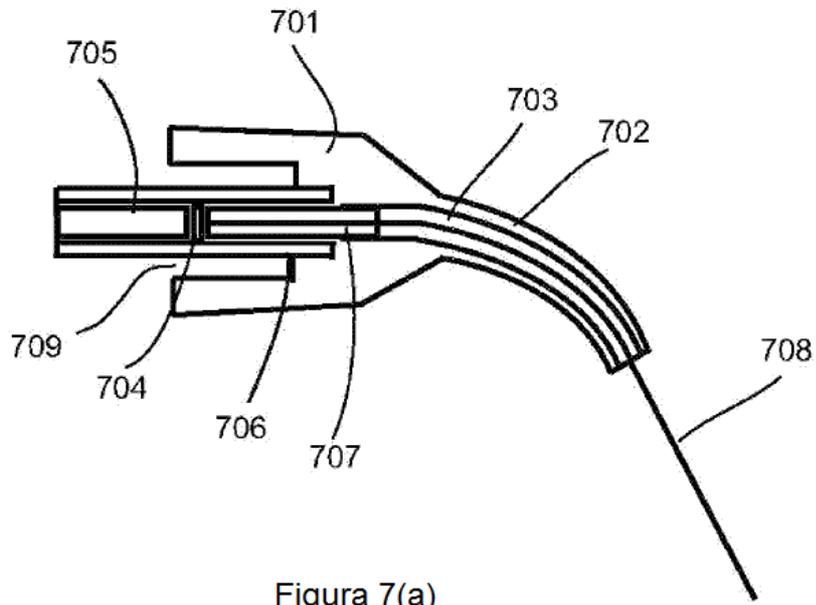


Fig 6(j)



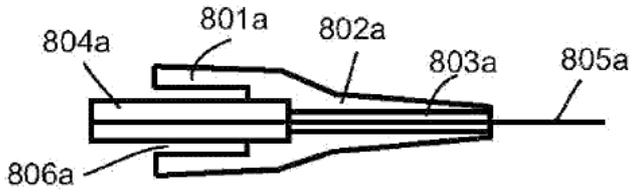


Fig. 8a. Punta a 0 grados

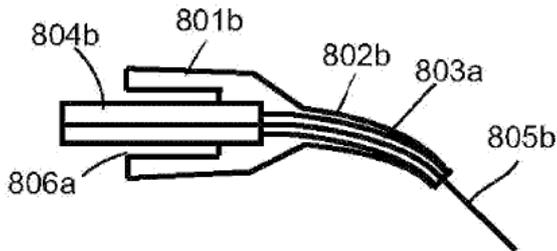


Fig. 8b. Punta a 30 grados

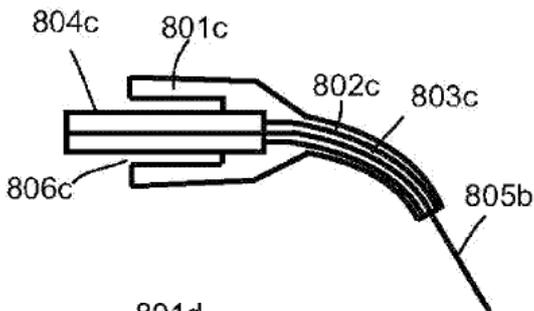


Fig. 8c. Punta a 45 grados

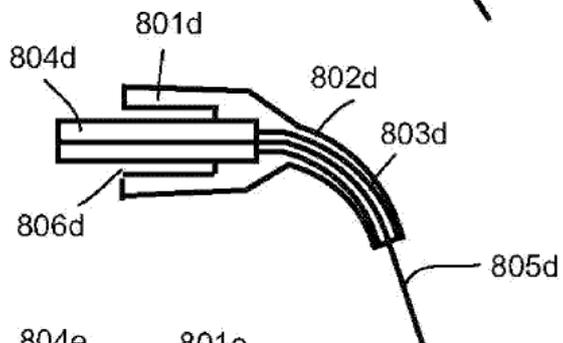


Fig. 8d. Punta a 60 grados

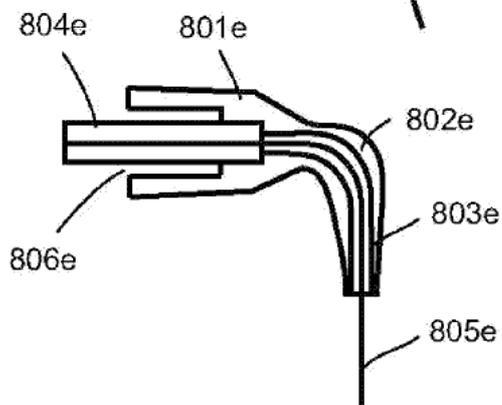


Fig. 8e. Punta a 90 grados