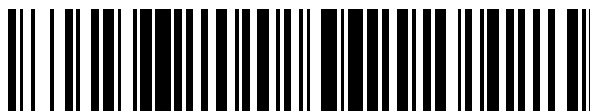


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 936**

51 Int. Cl.:

A61B 18/18

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.02.2008** **E 08730433 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.10.2014** **EP 2118971**

54 Título: **Sistemas de transmisión 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:

02.01.2015

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 2 525 936 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 transmisión de láser modulares

Campo técnico

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 de láser.

Técnica anterior

10 Los dispositivos quirúrgicos y terapéuticos de láser que usan un láser de semiconductores como fuente de luz han sido ampliamente usados en la medicina, odontología y otras áreas. Con el fin de incrementar su uso por los médicos es necesario mejorar las características del sistema de láser. La presente invención utiliza un sistema modular con control inalámbrico, una programación con pantalla táctil, un cable de fibra retirable, una pieza manual que puede ser limpiada en autoclave, y puntas quirúrgicas versátiles.

15 El documento US 4.775.211 expone una conexión desmontable entre una fibra de guía luminosa y un láser. Se proporciona un elemento de acoplamiento que está conectado al alojamiento de un láser. Se proporciona otro elemento de acoplamiento que recibe una fibra de guía luminosa. Un pasador de guía del elemento de acoplamiento es recibido dentro de una abertura cilíndrica del elemento de acoplamiento. La profundidad de inserción del pasador de guía está determinada por un saliente del pasador de guía.

El documento US 4.632.505 expone un conector de fibra óptica que permite el acoplamiento de cuatro fibras ópticas de un cable con cuatro fibras ópticas de otro cable. Un miembro tubular es recibido dentro de una entrada abocinada hacia fuera de un manguito para alinear una fibra con otra fibra.

20 Exposición de la invención

25 A la vista de las anteriores desventajas inherentes a los tipos conocidos de sistemas de láseres, un aspecto de la presente invención proporciona un sistema de transmisión de láser reivindicado en la reivindicación 1. Las realizaciones proporcionan un sistema de láser mejorado con un módulo de láser capaz de proporcionar múltiples longitudes de onda, un control remoto inalámbrico, un sistema de acoplamiento de fibra mejorado para la entrega del láser, una pieza manual que puede ser limpiada en autoclave, y una estructura de punta sustituible. Como tal, el objeto general de las realizaciones de la presente invención es proporcionar un sistema de láser nuevo y mejorado que sea efectivo en su uso y fácil e intuitivo en ese uso.

30 Para alcanzar estos objetivos el sistema de láser de acuerdo con la invención se pone en práctica en dos realizaciones, en donde ambas comprenden un módulo de control y un control remoto de la operación con un pedal de pie. En una primera realización el módulo de control es un módulo remoto alimentado por una batería que es fácilmente maniobrable hasta un lugar deseado. En la segunda, el módulo de control es una consola fijada relativamente y una pieza manual separada es en cambio alimentada por una batería y es móvil. Ambas realizaciones tienen un módulo de láser con capacidad de emisión de múltiples longitudes de onda, una consola con pantalla táctil, un nuevo sistema de acoplamiento de fibra y puntas terapéuticas/quirúrgicas sustituibles.

35 Las características más importantes de la invención se han esbozado de este modo con el fin de que se pueda entender mejor la descripción más detallada que sigue, y con el fin de que se pueda apreciar mejor la presente contribución a la técnica. De aquí en adelante se describirán las características adicionales de la invención y formarán la materia objeto de las reivindicaciones que siguen.

40 Muchos objetos de esta invención aparecerán a partir de la siguiente descripción y de las reivindicaciones anejas, que hacen referencia a los dibujos que se acompañan que forman una parte de esta especificación en donde caracteres de referencia iguales designan las piezas correspondientes en las varias vistas.

45 Antes de explicar con detalle al menos una realización de la invención se ha de entender que la invención no está limitada en su aplicación a los detalles de construcción y a las disposiciones de los componentes expuestos en la siguiente descripción o ilustrados en los dibujos. La invención es capaz de otras realizaciones y de ser puesta en práctica y realizada en varias formas. También se ha de entender que la fraseología y la terminología empleadas aquí lo son con fines descriptivos y no deberían ser consideradas como limitativas.

En sí, los expertos en la técnica apreciarán que la concepción en la que se basa esta exposición puede ser rápidamente utilizada como una base para el diseño de otras estructuras, métodos y sistemas para alcanzar los diferentes fines de la presente invención.

50 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en planta de la primera realización del sistema de láser quirúrgico de acuerdo con la presente invención.

La Figura 2 es una vista en planta de una segunda realización de la invención, que utiliza una pieza manual inalámbrica.

La Figura 3 representa la arquitectura electrónica del sistema de láser modular ilustrado en la Figura 1.

La Figura 4 representa la arquitectura electrónica del sistema de láser modular ilustrado en la Figura 2.

5 La Figura 5 es un gráfico que representa un módulo de láser para producir unas longitudes de onda para el sistema de láser.

La Figura 6(a) es un gráfico que representa un mecanismo de entrega de un haz de láser diseñado para un sistema de láser.

La Figura 6(b) representa un alojamiento del acoplador.

10 La Figura 6(c) representa la entrega del haz de láser montado en la Figura 6(a).

La Figura 6(d) representa el mecanismo de rastreo para la entrega del haz de láser descrito en la Figura 6(a).

La Figura 6(e) representa un mecanismo de entrega de un haz de láser diferente para el sistema de láser diseñado.

La Figura 6(f) representa la entrega del haz de láser montado de la Figura 6(e).

15 La Figura 6(g) representa el mecanismo de rastreo del haz óptico para la entrega del haz de láser descrito en la Figura 6(e).

La Figura 6(h) representa otro sistema de entrega del haz de láser.

La Figura 6(i) representa la entrega del haz de láser montado descrito en la Figura 6(h).

La Figura 6(j) representa el mecanismo de rastreo del haz óptico para la entrega del haz de láser descrito en la Figura 6(h).

20 Las Figuras 7(a) y 7(b) son gráficos que representan unas puntas de láser alternativas para la presente invención.

Las Figuras 8(a)-8(e) representan unas puntas de muestra del diseño mostrado en la Figura 7(b), fijadas en diferentes ángulos.

Modos de llevar a cabo la invención

25 Con referencia ahora a los dibujos, se describe aquí la realización preferida de la copa profiláctica mejorada. Se debería tener en cuenta que los artículos "un", "una", "el" y "la", como se han usado en esta especificación, incluyen referentes plurales a menos que el contenido lo indique claramente de otro modo.

30 La Figura 1 representa un láser de sistema modular con una consola principal y un conmutador inalámbrico de pie, en donde la consola de control 100 tiene una pantalla táctil 101, un conmutador eléctrico principal 102, un soporte 103 de la pieza manual, un botón 104 de parada de emergencia, un conjunto 105 de baterías para hacer operable la unidad mediante las baterías, un puerto USB 106 para actualizar el soporte lógico que opera el sistema, un puerto 107 de control remoto para controlar si es necesario remotamente la emisión del láser, un cable 108 de fibra que se extiende desde la consola 100 de control, una pieza manual 109 conectada al cable 108 de fibra generalmente opuesta a la consola 100 y una punta desechable 110 conectada a la pieza manual 109. La realización preferida del sistema en su conjunto igualmente comprende una base 111 para alojar la consola 100 de control. La base 111 tiene una ranura abierta 112 para asentar la consola 100. Un pasador 113 de conexión está dispuesto dentro de la ranura 112 para conectar la potencia eléctrica desde la base 111 a la consola 100 de control. Hay una ranura secundaria 114 para permitir que el cable de fibra en la consola 100 vaya a través de la base 111 cuando la consola 100 se asienta en la base. Un cordón eléctrico 115, con un suministro 116 de potencia apropiado, está conectado con la base 111 y está en conexión de operación con el pasador 113 del conector. El suministro 116 y 115 de potencia eléctrica puede también conectar con la consola 100 directamente sin una base. La realización preferida del sistema comprende también un conmutador 117 inalámbrico de pie para controlar la emisión de láser. El conmutador inalámbrico de pie contiene un conmutador 118 de pie, un indicador LED 119 de múltiples colores para el estado de la batería y la señal, y un botón 120 de reinicio.

45 En la Figura 2 el sistema de láser tiene una pieza manual 201 de láser inalámbrica con una punta desechable 202. La pieza manual 201 es operada por la batería. La pieza manual 201 tiene también un botón 203 de parada de emergencia y un indicador 204 de emisión de láser. También hay un control de ajuste 205 de la intensidad del láser en la pieza manual 201 del láser. Como la realización previa, el sistema contiene una consola de control 206 con una pantalla táctil 207, un conmutador 208 principal de potencia, un puerto USB 209 para programar actualizaciones, un botón 210 de parada de emergencia, un conjunto 211 de baterías y un conmutador 212 de control remoto. En esta realización la consola 206 comprende también un soporte 213 de la pieza manual, una

ranura abierta 214 en 213 para asentar la pieza, un cable eléctrico retirable 215 unido a la consola de control 206 con fines de carga (no se muestra el medio de conexión real entre el cable 215 y la ranura abierta 214, para cargar la pieza manual 201), y un suministro 216 de potencia con conmutador para proporcionar una potencia eléctrica. El sistema incluye también un conmutador 217 de pie que incluye un conmutador 218 principal de pie, un indicador LED 219 de múltiples colores para el estado de la batería y la señal, y un botón 220 de reinicio.

La Figura 3 representa la arquitectura eléctrica de la primera realización en la que el bloque (a) contiene el diseño eléctrico del conmutador inalámbrico de pie. El conmutador de pie está alimentado por una batería y está operado por un circuito de lógica de control que procesa las señales de un emisor y un receptor de señales electrónicas (indicados como receptor ES y emisor ES en las Figuras). Se debería tener en cuenta que, como se ha usado en esta Solicitud, el término "señal electrónica" incluye cualquier medio de comunicación inalámbrica ahora conocido o desarrollado más tarde, que incluye, pero no está limitado a, las comunicaciones de Láser, IR, RF y BLUETOOTH. El bloque (b) ilustra el diseño arquitectónico del control principal. Hay una sección de carga de la batería cuando la unidad está operada por la batería. La señal es procesada por medio del circuito de lógica de control. La información es introducida por la pantalla táctil por medio de una interfaz de usuario gráfica. La señal del conmutador de pie controla la emisión de láser enviando señales electrónicas al sistema en su conjunto. El programa de control puede ser actualizado a través de un puerto USB.

De igual modo, en la Figura 4, en la que la arquitectura es para el sistema de la Figura 2, el bloque (a) ilustra el diseño eléctrico del conmutador inalámbrico de pie. El conmutador de pie está alimentado por una batería para operar una lógica de control que procesa las señales del emisor y receptor de señales electrónicas. El bloque (b) ilustra el diseño de la arquitectura del control principal. Hay una sección de carga de la batería cuando la consola de control y la pieza manual están operadas por la batería. La señal es procesada por medio de un circuito de lógica de control. La información es introducida por la pantalla táctil por medio de una interfaz de usuario gráfica. El programa de control puede ser actualizado por un puerto USB. El bloque (c) ilustra el diseño de la arquitectura de una pieza manual de láser que está operada por una batería. Hay un emisor y receptor de señales electrónicas en la pieza manual para recibir/enviar señales desde y a la unidad de control principal. La información es procesada por el circuito de lógica de control para controlar la emisión de láser. La emisión de láser es controlada por la señal inalámbrica del conmutador de pie.

Ambas realizaciones usan un módulo de láser para generar un haz de láser de múltiples longitudes de onda para la emisión a través de una única fibra. Se debería tener en cuenta que el módulo de láser está situado en la consola en la primera realización (Figura 3) y la pieza manual en la segunda (Figura 4). La Figura 5 representa un módulo de láser usado en ambas realizaciones. El módulo de láser representado en la Figura 5 puede ser un módulo de láser capaz de emitir una única longitud de onda o múltiples longitudes de onda, dependiendo de los tipos de microcircuitos de láser usados en el módulo. El módulo de láser está encerrado en un alojamiento 501 de metal. Dentro del alojamiento 501 un disipador de calor 502 lleva un microcircuito 503 de láser y un microcircuito 504 del detector. El microcircuito 504 del detector detecta la señal de láser de modo que la potencia de la emisión de láser pueda ser controlada. El microcircuito 503 de láser y el microcircuito 504 del detector están unidos por los alambres de conducción 505, 506, 507 respectivamente a los electrodos 505a, 506a, y 507a en el alojamiento 501, respectivamente. Enfrente del microcircuito 504 del láser hay una lente óptica 508 para hacer que el haz de láser emitido se convierta en un haz 509 de transporte.

Otro disipador de calor 510 lleva un microcircuito 511 del láser y un microcircuito 512 del detector. El microcircuito del láser y los microcircuitos del detector están unidos por los alambres 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 convierta en un haz paralelo 517. Los dos haces 509 y 517 se encuentran con un filtro/reflector 518 que es un 100% transparente al haz 509 y un 100% reflectante al haz 517, que refleja el haz 517 para hacer que se cree el haz 517a. La reflectividad y transparencia de este filtro/reflector 518 se debe a un lado del filtro/reflector 518 que es transparente a todas o a al menos la mayor parte de las longitudes de onda de la luz de láser en tanto que el otro refleja todas o la mayor parte de las longitudes de onda de la luz de láser.

Otro disipador de calor 519 más lleva el microcircuito 520 del láser y el microcircuito 521 del detector. El microcircuito del láser y los microcircuitos del detector están unidos por los alambres conductores 522, 523, y 524 a los electrodos 522a, 523a, y 524a, respectivamente. Hay una lente óptica 525 para hacer que el haz de láser se convierta en un haz paralelo 526. Los haces 526, 509, 517a se encuentran con un filtro/reflector 527, que es un 100% transparente a los haces 509 y 517a y un 100% reflectante al haz 526, que refleja el haz 526 para hacer que se cree el haz 526a. Todos los tres haces 509, 517a, 526a alcanzan una lente óptica 528 alojada por el soporte 529. La lente 528 enfoca todos los tres haces en una única fibra 530. De este modo, con los tres haces de láser generados fusionados en un único haz, la fibra puede emitir un único haz de láser con tres longitudes de onda diferentes. Es imaginable que esas fuentes de láser adicionales puedan ser usadas para añadir más longitudes de onda al haz final emitido.

La entrega de un haz de láser a una superficie quirúrgica es una clave del sistema de láser. Aquí se expondrán varios mecanismos de entrega de un haz de láser.

La Figura 6(a) describe un mecanismo de entrega de un haz de láser. Dado un módulo de láser 6001 descrito en la Figura 5, el sistema de acuerdo con la presente invención es después ensamblado con el módulo de láser 6001 como una pieza central, mostrada en la Figura 6(a). La fibra 6002 sale del módulo 6001 para conectar con los otros componentes. Un manguito de empalme 6003 es proporcionado a la fibra 6002 para conectar la fibra 6002 a la siguiente etapa. Una tuerca 6004 conectada al manguito de empalme 6003 facilita la conexión del manguito de empalme 6003 a las otras conexiones. La fibra 6002 está terminada en el extremo del manguito de empalme 6005 con una terminación de fibra normal. A continuación, hay un alojamiento 6007 con una abertura 6008 en el extremo proximal y otra abertura 6009 en el extremo distal. Hay unos separadores de precisión 6010 y 6011 en ambos extremos de una lente óptica 6012 dentro del alojamiento 6007. Los detalles del alojamiento 6007 se describirán en la Figura 6(b). Un acoplador 6013 es proporcionado para el posterior transporte de la luz. El acoplador 6013 con la abertura 6014 en la abertura 6015 extrema en el extremo distal, y un punto de parada 6016 contiene el alojamiento 6007. A continuación, un manguito de empalme 6017 contiene otra fibra 6018. Una tuerca 6019 está conectada al 6017 para unión. La fibra 6018 tiene una terminación normal 6020 en el extremo 6017. En otro extremo de la fibra 6018 hay un manguito de empalme 6021 para hacer que la fibra conecte con la siguiente etapa. Una tuerca 6022 está unida al manguito de empalme 6021 y a una superficie de terminación 6023 en el extremo del manguito de empalme 6020. Otro alojamiento 6024 con una abertura 6025 en el extremo proximal y una abertura 6026 en el extremo distal contiene unos separadores de precisión 6027 y 6028 en ambos extremos de una lente óptica 6028, respectivamente. Un acoplador 6030 con una abertura 6031 en el extremo proximal, una abertura 6032 en el extremo distal, y un punto de parada 6033 para alojar el 6024. Otro manguito de empalme 6034 para contener la fibra 6035 con la terminación 6036 de la fibra puede ser ajustado al acoplador 6030.

La Figura 6(b) representa unos detalles de los alojamientos 6007 y 6024. Un alojamiento cilíndrico 6101 que puede estar hecho 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 cualesquiera manguitos de empalme con un tamaño mayor que el diámetro interior del 6101 que entren desde ambos extremos y alineen automáticamente los manguitos de empalme. Esto es importante para adaptarse a la variación del manguito de empalme, cuando incluso están en una relación precisa entre sí.

La Figura 6(c) representa el mecanismo de conducción de fibra ensamblado en esquema en la Figura 6(a). Un haz de láser del módulo de láser 6201 es transportado a través de un cable de fibra 6202 hasta un punto de conexión 6203, el cual contiene un acoplador, un alojamiento con una lente y separadores, y un manguito de empalme para otra fibra 6204. El haz de láser es acoplado desde una fibra a otra fibra mediante la utilización de los puntos de conexión 6203. El mecanismo del acoplador, los separadores y la lente hacen que la eficiencia del acoplamiento de una fibra a otra sea óptima. La conexión 6203 puede ser el punto de transporte para transportar el haz de láser desde dentro del sistema de láser hasta fuera del sistema de láser como se ha representado en la Figura 1 y la Figura 2. A continuación, el haz de láser es transportado a otro punto de conexión 6205, contiene un acoplador, un alojamiento con una lente y separadores, y un manguito de empalme para otra fibra 6206, que puede entregar el haz de láser a la superficie quirúrgica. El punto de conexión 6205 puede también ser el punto de transporte desde la pieza manual hasta la punta sustituible del sistema de láser, como se ha representado en la Figura 1 y la Figura 2.

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

El mecanismo de entrega del haz de láser representado en la Figura 6(d) puede ser usado para un sistema de láser con un intervalo de salida de potencia de 1 a 10 vatios.

La Figura 6(e) describe otro de los mecanismos de entrega de un haz de láser. Dado un módulo de láser 6401 descrito antes, el sistema de acuerdo con la presente invención es después ensamblado con el módulo de láser 6401 como una pieza central, mostrada en la Figura 6(e). La fibra 6402 sale del módulo 6401 para conectar con los otros componentes. Un manguito de empalme 6403 es proporcionado a la fibra 6402 para conectar la fibra 6402 a la siguiente etapa. Una tuerca 6404 conectada al manguito de empalme 6403 facilita la conexión del manguito de empalme 6403 a otras conexiones. La fibra 6402 está terminada en el extremo del manguito de empalme 6405. A continuación, hay un alojamiento 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 dentro del alojamiento 6406. El alojamiento 6406 es idéntico al alojamiento 6007 descrito en la Figura 6(b). Un acoplador 6413 es proporcionado para un posterior transporte de luz. El acoplador 6413 con la abertura 6412 en el extremo proximal y la abertura 6414 en el extremo distal. Mientras que el alojamiento 6406 está insertado dentro del acoplador 6413 en el extremo proximal 6412, un alojamiento idéntico 6415 está igualmente insertado en el extremo distal 6414 del acoplador. El alojamiento 6415 interior de la estructura es simétricamente especular de la estructura en el alojamiento 6406 ya que contiene un separador de precisión 6418, una lente óptica 6419, y otro separador de precisión 6420 dentro del alojamiento 6415. El alojamiento 6415 tiene también una abertura proximal 6416 y una abertura distal 6417. La abertura distal 6417 recibe un manguito de empalme 6422 que contiene la fibra 6421, que termina en el extremo del manguito de empalme 6424. El manguito de empalme 6422 está igualmente unido a una tuerca 6423 para facilitar la conexión. Ésta es la primera parte de la fibra de conexión 6421, que tiene una estructura

idéntica en su otro extremo, específicamente hay un manguito de empalme 6425 para hacer que la fibra conecte con la próxima etapa. Una tuerca 6426 está unida al manguito de empalme 6425 y a una superficie 6427 de terminación de la fibra en el extremo del manguito de empalme 6425. Otro alojamiento 6428 con la abertura 6429 en el extremo proximal y la abertura 6430 en el extremo distal contiene un separador de precisión 6431, una lente 6432, y un separador de precisión 6433. Un acoplador 6434 con la abertura 6435 en el extremo proximal, la abertura 6436 en el extremo distal, y un punto de parada 6437 para alojar el 6428. Otro manguito de empalme 6439 para contener la fibra 6438 con la terminación 6440 de la fibra puede ser ajustado al acoplador 6434. Esta construcción tenía 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 ensamblado en esquema en la Figura 6(e). Un haz de láser del módulo de láser 6501 es transportado a través de un cable de fibra 6502 hasta un punto de conexión 6503, el cual contiene un acoplador, un alojamiento con dos lentes, y un manguito de empalme para otra fibra 6504. El punto de conexión 6503 puede ser también el punto de transporte para transportar el haz de láser desde dentro del sistema hasta fuera del sistema, como se ha representado en la Figura 1 y la Figura 2. A continuación, el haz de láser es transportado a otro punto de conexión 6505, contiene un acoplador, un alojamiento con una lente, y un manguito de empalme para otra fibra 6506, que puede entregar el haz de láser a la superficie quirúrgica. El punto de conexión 6506 puede ser el punto de transporte desde la pieza manual hasta la punta sustituible del sistema de láser, como se ha representado en la Figura 1 y la Figura 2.

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

El sistema de entrega del láser representado en la Figura 6(g) puede ser usado para un sistema de láser con una salida de potencia moderada, por ejemplo, la salida del láser final está comprendida entre 1 y 15 vatios.

La Figura 6(h) describe otro de los mecanismos de entrega de un haz de láser. Dado un módulo de láser 6701 descrito antes, el sistema de acuerdo con la presente invención es después ensamblado con el módulo de láser 6701 como una pieza central, mostrada en la Figura 6(h). La fibra 6702 sale del módulo 6701 para conectar con otros componentes. Un manguito de empalme 6703 es proporcionado a la fibra 6702 para conectar la fibra 6702 a la siguiente etapa. Una tuerca 6704 conectada al manguito de empalme 6703 facilita la conexión del manguito de empalme 6703 a otras conexiones. La fibra 6702 está terminada en el extremo del manguito de empalme 6705. A continuación, hay un alojamiento 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 del alojamiento 6706. El alojamiento 6706 es idéntico al alojamiento 6007 descrito en la Figura 6(b). Un acoplador 6713 es proporcionado para un posterior transporte de luz. El acoplador 6713 con la abertura 6712 en el extremo proximal y la abertura 6714 en el extremo distal. Mientras que el alojamiento 6706 está insertado dentro del acoplador 6713 en el extremo proximal 6712, un alojamiento 6715 está igualmente insertado en el extremo distal 6714 del acoplador. El alojamiento 6715 interior de la estructura es simétricamente especular de la estructura en el alojamiento 6706 ya que contiene un separador de precisión 6718, una lente óptica 6719, y otro separador de precisión 6720 dentro del alojamiento 6715. El alojamiento 6715 tiene también una abertura proximal 6716 y una abertura distal 6717. La abertura distal 6717 recibe un manguito de empalme 6722 que contiene la fibra 6721, que termina en el extremo del manguito de empalme 6724. El manguito de empalme 6722 está igualmente unido a una tuerca 6723 para facilitar la conexión. Ésta es la primera parte de la fibra de conexión 6721, que tiene una estructura idéntica en su otro extremo, específicamente hay un manguito de empalme 6725 para hacer que la fibra conecte con la próxima etapa. Una tuerca 6726 está unida al manguito de empalme 6725 y a una superficie 6727 de terminación de la fibra en el extremo del manguito de empalme 6725. Otro alojamiento 6728 con la abertura 6729 en el extremo proximal y la abertura 6733 en el extremo distal contiene un separador de precisión 6430, una lente 6431, y un separador de precisión 6432. Un acoplador 6734 está provisto para un posterior transporte de luz. El acoplador 6734 con la abertura 6735 en el extremo proximal y la abertura 6736 en el extremo distal. Mientras que el alojamiento 6728 está insertado dentro del acoplador 6734 en el extremo proximal 6735, un alojamiento idéntico 6737 está igualmente insertado en el extremo distal 6736 del acoplador. El alojamiento 6737 dentro de la estructura es simétricamente especular de la estructura en el alojamiento 6728 ya que contiene un separador de precisión 6738, una lente óptica 6740, y otro separador de precisión 6741 dentro del alojamiento 6737. El alojamiento 6737 tiene también una abertura proximal 6738 y una abertura distal 6742. La abertura distal 6742 recibe un manguito de empalme 6743 que contiene la fibra 6744, que termina en el extremo del manguito de empalme 6745. Esta construcción tenía la utilidad añadida de dos lentes extra de enfoque sobre la primera realización descrita en la Figura 6(a).

La Figura 6(i) representa un mecanismo de conducción de fibra ensamblado como un esquema en la Figura 6(h). Un haz de láser del módulo de láser 6801 es transportado a través de un cable de fibra 6802 hasta un punto de conexión 6803, el cual contiene un acoplador, un alojamiento con dos lentes, las terminaciones de los separadores entre la lente y la fibra, y un manguito de empalme para otra fibra 6804. A continuación, el haz de láser es transportado a otro punto de conexión 6805, contiene un acoplador, un alojamiento con dos lentes, y un manguito de empalme para otra fibra 6806.

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

Debido al diseño del acoplamiento de la fibra en las Figuras 6(a)-6(j), las puntas de fibra con fines quirúrgicos pueden ser cambiadas en cualquier momento dado. En la Figura 7(a) está ilustrado un diseño de una punta con un alojamiento y una lente óptica. La punta comprende una carcasa 701 desde la que se extiende la punta canular 702. En la punta canular 702 hay un canal 703 para guiar la fibra 708. Un alojamiento cilíndrico 706 contiene una lente óptica 705, un separador 704 y un conector 707 de fibra que abarca un extremo de la fibra 708. La fibra 708 se curvará de acuerdo con la forma del canal 703 que puede ser recta o con cualquier ángulo. Hay un espacio abierto 709 de modo que la punta pueda ajustarse en la pieza manual designada.

La punta mostrada en la Figura 7(b) es una punta sin una lente óptica. La punta comprende la carcasa 710 desde la que se extiende la punta canular 711. En la punta canular 711 hay un canal 712 para guiar la fibra 714. Hay un conector 713 que abarca la fibra 714 dentro de la carcasa 710 de la punta. La punta canular 711 puede tener cualquier ángulo diseñando la carcasa de modo que la fibra pueda tener cualquier ángulo con relación al eje de la punta. Hay un espacio 715 para hacer que la punta se ajuste en la pieza manual. En cualquier realización de la 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 es sabido en la técnica y más tarde descubierto, que incluye justo en el extremo de la punta o en todas direcciones. La estructura de la punta es tal que la fibra 708, 714 está fijamente encerrada en la punta con la intención de estar disponible en tanto que se sacrifican los mínimos recursos materiales posibles. Al estar fijada en la punta y ser desechable, no experimenta las mismas tensiones que las fibras de la técnica anterior y puede ser suavemente curvada con cualquier ángulo durante el montaje con poco temor de tensiones y de fatiga causadas por la repetida inserción y retirada de las fibras en los otros sistemas de cánulas.

Las puntas pueden estar desplazadas cualquier ángulo desde un eje definido por los conectores de fibra en la punta. Las Figuras 8a-8e representan el diseño de la punta de la Figura 7b con desplazamientos de 0°, 30°, 45°, 60° y 90° respectivamente. Estos ángulos naturalmente son ejemplos, ya que se puede usar cualquier ángulo puesto que la carcasa de cada punta soporta la fibra y la fibra no es tensionada por ser curvada repetidamente varios grados cuando es insertada y retirada de una cánula o de cualquier otra guía. Cada punta tiene una carcasa 801a, 801b, etc con una punta canular 802a, 802b, etc que se extiende desde ella. El conector cilíndrico 804a, 804b, etc abarca un extremo de la fibra 805a, 805b, etc, y está situado opuesto a la punta canular 802a, 802b, etc en el alojamiento 801a, 801b, etc. Está rodeado por un espacio 806a, 806b, etc para tener en cuenta la conexión a la pieza manual. El conector cilíndrico 804a, 804b, etc define también un eje. Cada punta canular 802a, 802b, etc, contiene un canal 803a, 803b, etc, y está curvado (como lo está el canal contenido 803a, 803b, etc) un ángulo con relación al eje. La fibra 805a, 805b, etc, se extiende desde el conector cilíndrico 804a, 804b, etc, a través del canal 803a, 803b, et, y tiene su extremo distal que se extiende fuera de la punta canular 802a, 802b, etc, que sigue la curva en la punta, que de este modo cambia la dirección del láser recibido de la pieza manual conectada.

Aunque la presente invención ha sido descrita con referencia a unas realizaciones preferidas, se pueden realizar numerosas modificaciones y variaciones y todavía el resultado estará dentro del alcance de la invención. No se puede considerar ni se debería deducir limitación alguna con respecto a las realizaciones específicas aquí expuestas.

Aplicabilidad industrial

La invención puede estar construida a partir de materiales ópticos de fibra convencionales y de plástico moldeado sencillo, o de otro material, componentes adecuados, ambos en el cuerpo y en los componentes de la fibra óptica que conduce la luz y la lente. Se pueden usar el vidrio y otros materiales conductores de la luz para los componentes que conducen la luz. La invención tiene uso en cualquier industria en la que se usen láseres.

REIVINDICACIONES

1. sistema de transmisión de láser, que comprende:
 - una fibra de transmisión de láser, dicha fibra tiene dos extremos libres y al menos un extremo libre encerrado en un manguito de empalme;
 - 5 una tuerca conectada con dicho un manguito de empalme; y
 - una estructura de conexión para unir la fibra de transmisión de láser a otro componente, dicha estructura de conexión comprende:
 - una estructura de base de la fibra, que tiene una ranura abierta que se extiende a lo largo de dicha estructura de base de la fibra desde un extremo proximal hasta un extremo distal, y dicha estructura de base de la fibra es capaz de recibir dentro de ella el manguito de empalme; y
 - 10 una carcasa exterior capaz de recibir la estructura de base de la fibra, y la carcasa exterior puede conectarse con la tuerca.
2. El sistema de transmisión de láser de la reivindicación 1, en donde la estructura de base también comprende una lente de enfoque para transmitir la luz de láser a través de la fibra de transmisión.
- 15 3. El sistema de transmisión de láser de la reivindicación 1, que además comprende al menos una fibra de transmisión de láser adicional con dos extremos, cada uno encerrado en un manguito de empalme y que puede unirse a la primera fibra de transmisión de láser con una estructura de conexión adicional.
4. El sistema de transmisión de láser de la reivindicación 3, en donde la estructura de base también comprende una lente de enfoque para transmitir la luz de láser a través de la fibra de transmisión.
- 20 5. El sistema de transmisión de láser de la reivindicación 1 ó 4, la estructura de base es una pluralidad de subestructuras idénticas capaces de recibir el manguito de empalme de la fibra de transmisión y de residir cada una próxima a otra dentro de la carcasa exterior.
6. El sistema de transmisión de láser de la reivindicación 5, en donde las subestructuras comprende cada una además una lente de enfoque para transmitir una luz de láser a través de la fibra de transmisión.
- 25 7. El sistema de transmisión de láser de la reivindicación 1, en donde la estructura de base es también capaz de recibir una estructura de unión de la punta.
8. El sistema de transmisión de láser de la reivindicación 1, que además comprende:
 - una consola portátil (100) que además comprende un módulo de generación de láser, una electrónica de control, al menos una pantalla (101), un conjunto de baterías (105), y la fibra de transmisión de láser;
 - 30 una punta (110) de aplicación del láser que puede unirse a la fibra de transmisión de láser a través de una estructura de unión; y
 - un conmutador (118) de pie de control remoto en comunicación inalámbrica con el módulo de generación de láser y controlará al menos una función del sistema de transmisión de láser.
9. El sistema de transmisión de láser de la reivindicación 1, que además comprende:
 - 35 un módulo (201) de generación de láser de mano inalámbrico que además comprende un módulo de láser, controles electrónicos, controles de emisión de láser, y la fibra de transmisión de láser;
 - una punta (202) de aplicación de láser que puede unirse al módulo de generación de láser a través de una estructura de unión;
 - 40 una consola (206) de control separada, en comunicación inalámbrica con el módulo de generación de láser que proporciona algún control del módulo de generación de láser; y
 - un conmutador (218) de pie de control remoto en comunicación inalámbrica con el módulo de generación de láser y controlará al menos una función del sistema de transmisión de láser.
10. El sistema de transmisión de láser de la reivindicación 8, que además comprende una estación de acoplamiento (111) para la consola.
- 45 11. El sistema de transmisión de láser de la reivindicación 10, en donde la estación de conexión sirve también para recargar el conjunto de baterías de la consola.

12. El sistema de transmisión de láser de la reivindicación 9 u 11, en donde el módulo de generación de láser es capaz de emitir simultáneamente múltiples longitudes de onda de luz de láser en un único haz.

5 13. El sistema de transmisión de láser de la reivindicación 12, cuando es dependiente de la reivindicación 11, que además comprende al menos una fibra de transmisión de láser adicional, con dos extremos, cada uno encerrado en un manguito de empalme y que puede unirse con la estructura de conexión adicional entre la punta de aplicación y la fibra de transmisión de láser del módulo.

14. El sistema de transmisión de láser de la reivindicación 12, el módulo de generación de láser que además comprende:

10 una pluralidad de microcircuitos (503, 511, 520) de generación de láser, cada una capaz de emitir un haz de láser que tiene una única longitud de onda desde otros microcircuitos de generación de láser en la pluralidad, en donde cada microcircuito de generación de láser está también unido a un disipador de calor;

una pluralidad de microcircuitos (504, 512, 521) del monitor, en donde cada uno está situado en dicho disipador de calor detrás del microcircuito de láser para monitorizar la salida de láser desde cada microcircuito de generación de láser;

15 al menos una lente colimadora (508, 516, 525) para cada microcircuito de generación de láser;

al menos una estructura filtro/reflector (518, 527), cada una en el trayecto de al menos dos láseres, cada una de dicha estructura de filtro/reflector es transparente a al menos un haz de láser y reflectante a al menos un haz de láser para girar cualquier haz de láser al que la estructura filtro/reflector sea reflectante en un trayecto de un haz de láser para el cual la estructura filtro/reflector es transparente;

20 una fibra (530) de salida en la cual todos los haces de láser son conducidos para un posterior transporte; y
unos componentes y circuitos de control para alimentar y controlar los microcircuitos de láser desde la consola.

15. El módulo de láser de la reivindicación 14, los microcircuitos de generación de láser están en una relación ortogonal entre sí y la al menos una estructura filtro/reflector.

25

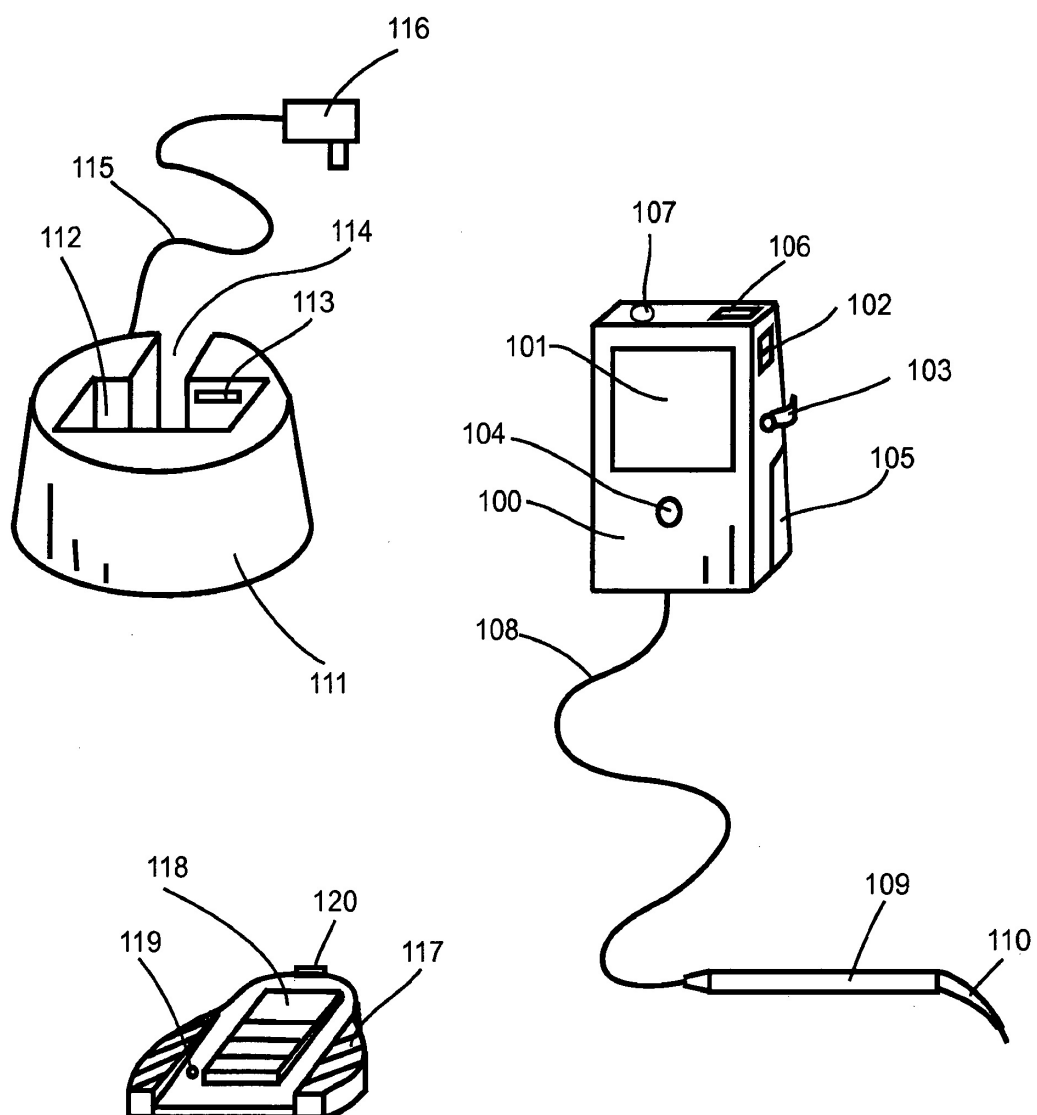


Figura 1

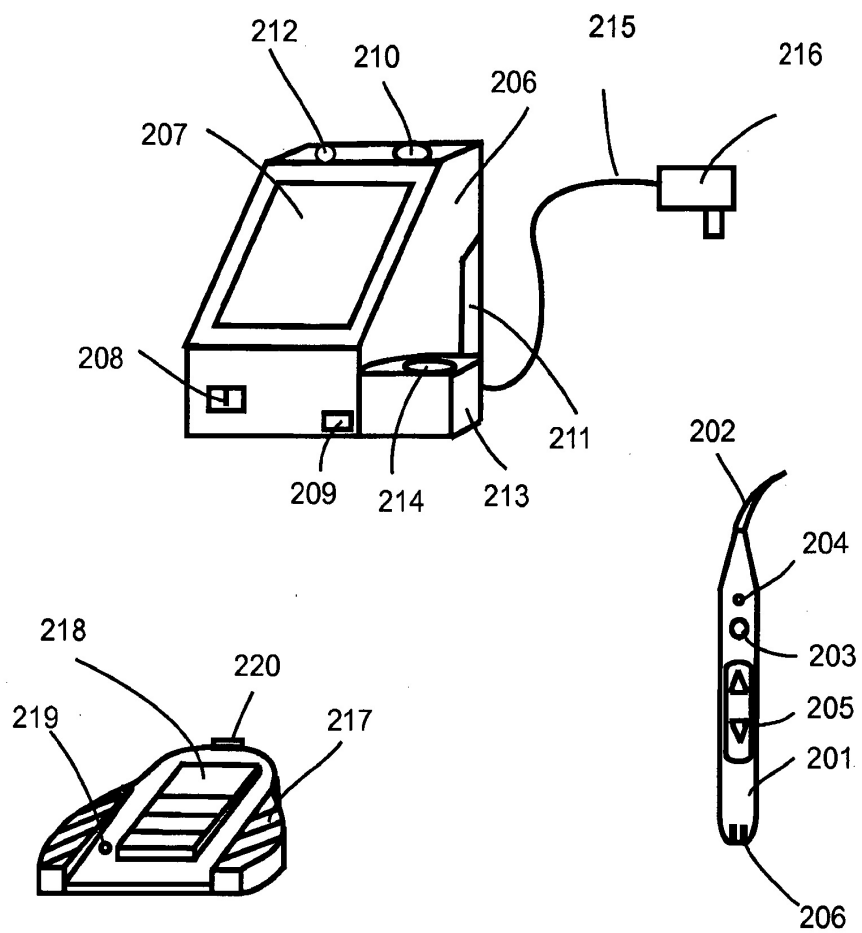
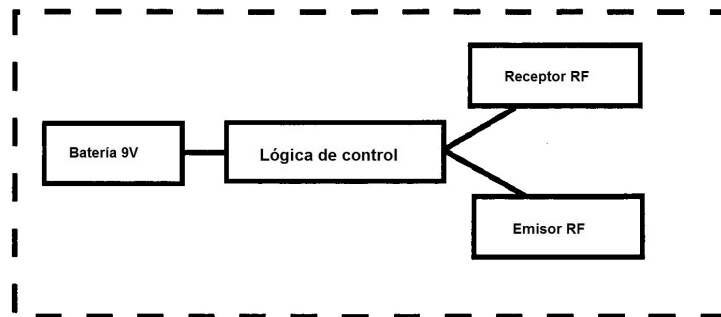
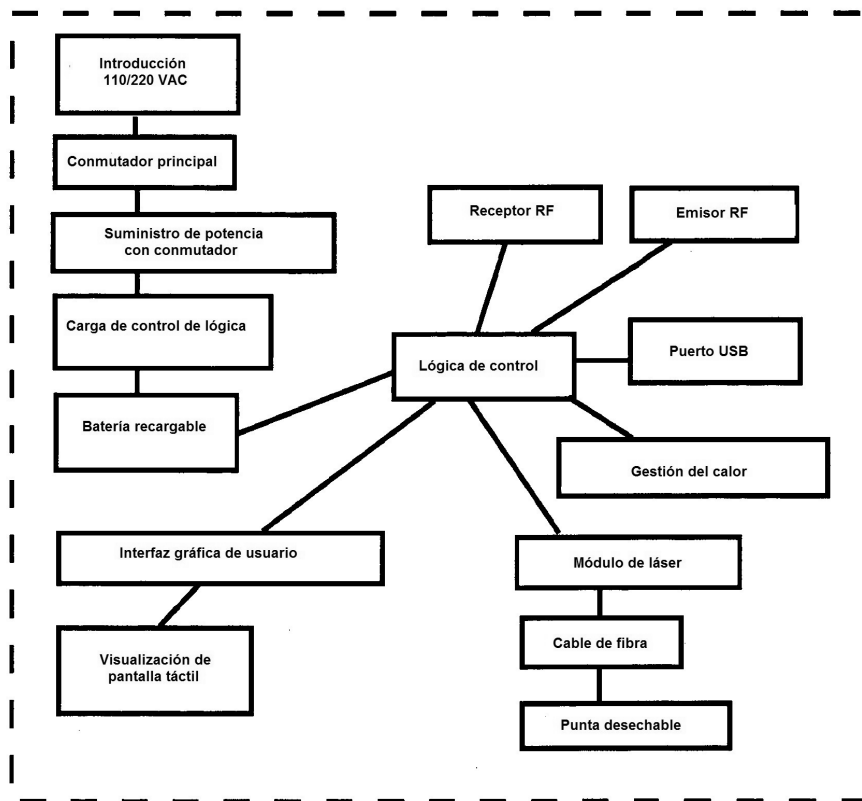


Figura 2

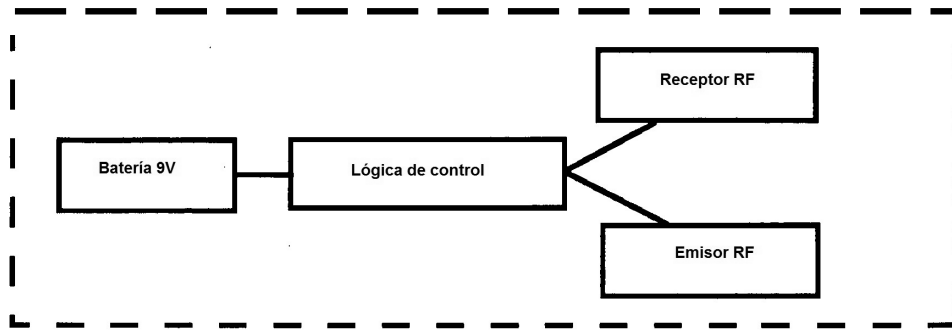


(a)

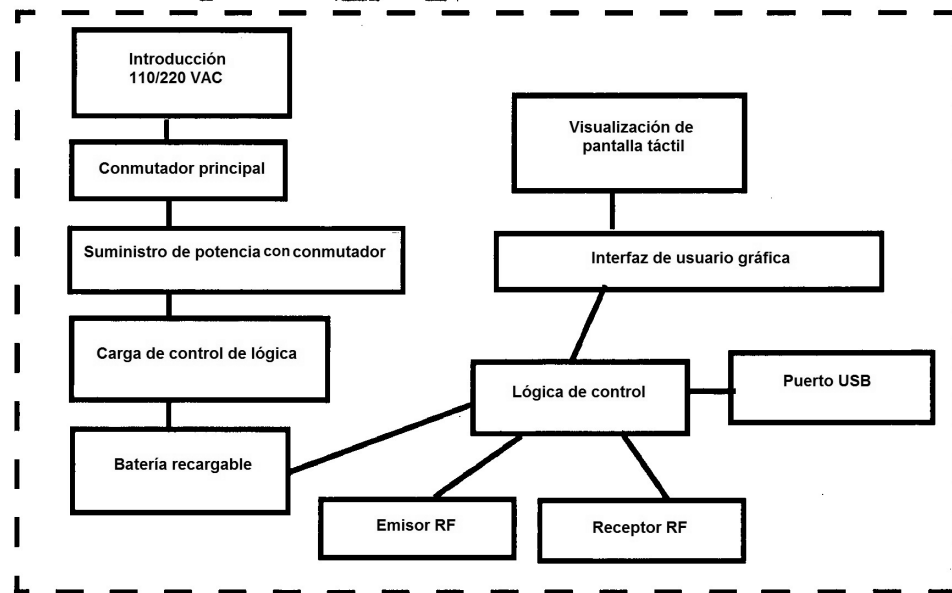


(b)

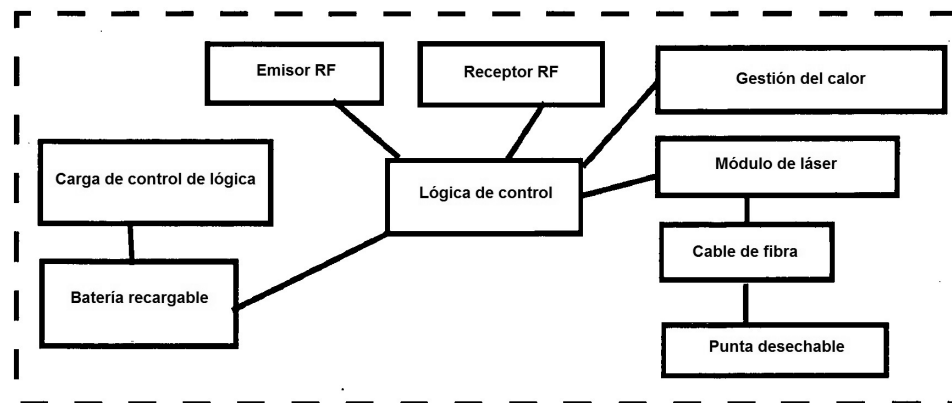
Figura 3



(a)



(b)



(c)

Figura 4

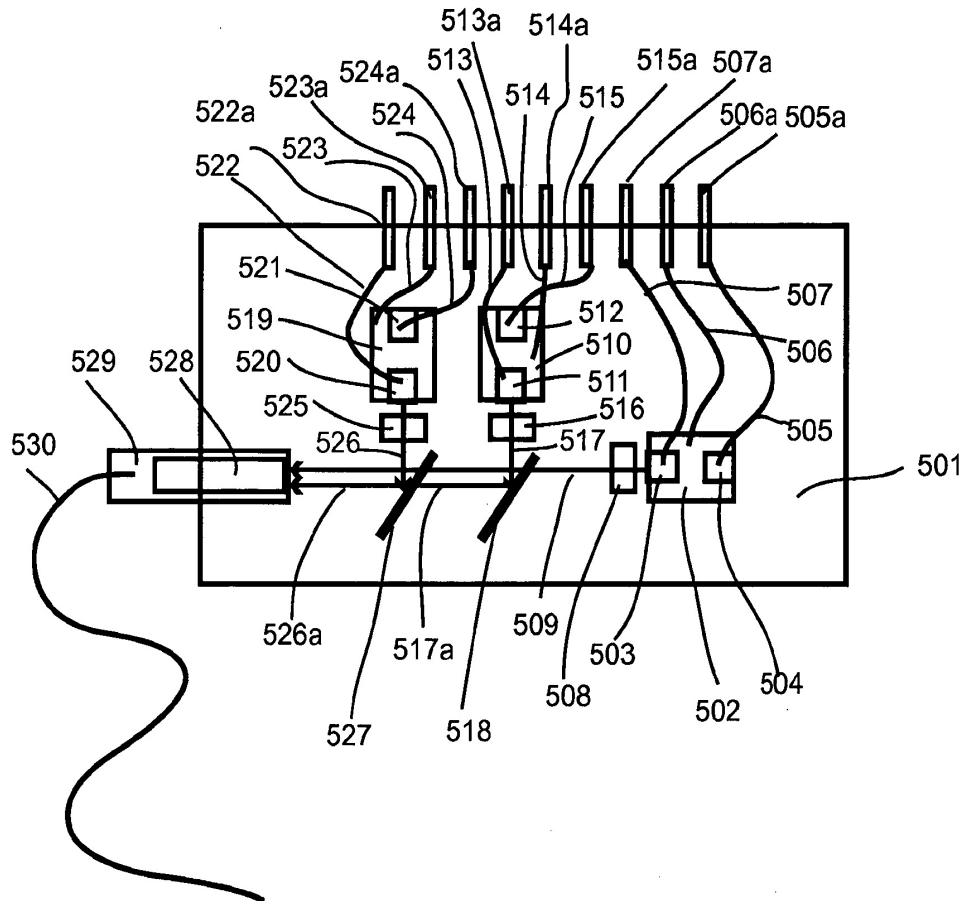


Figura 5

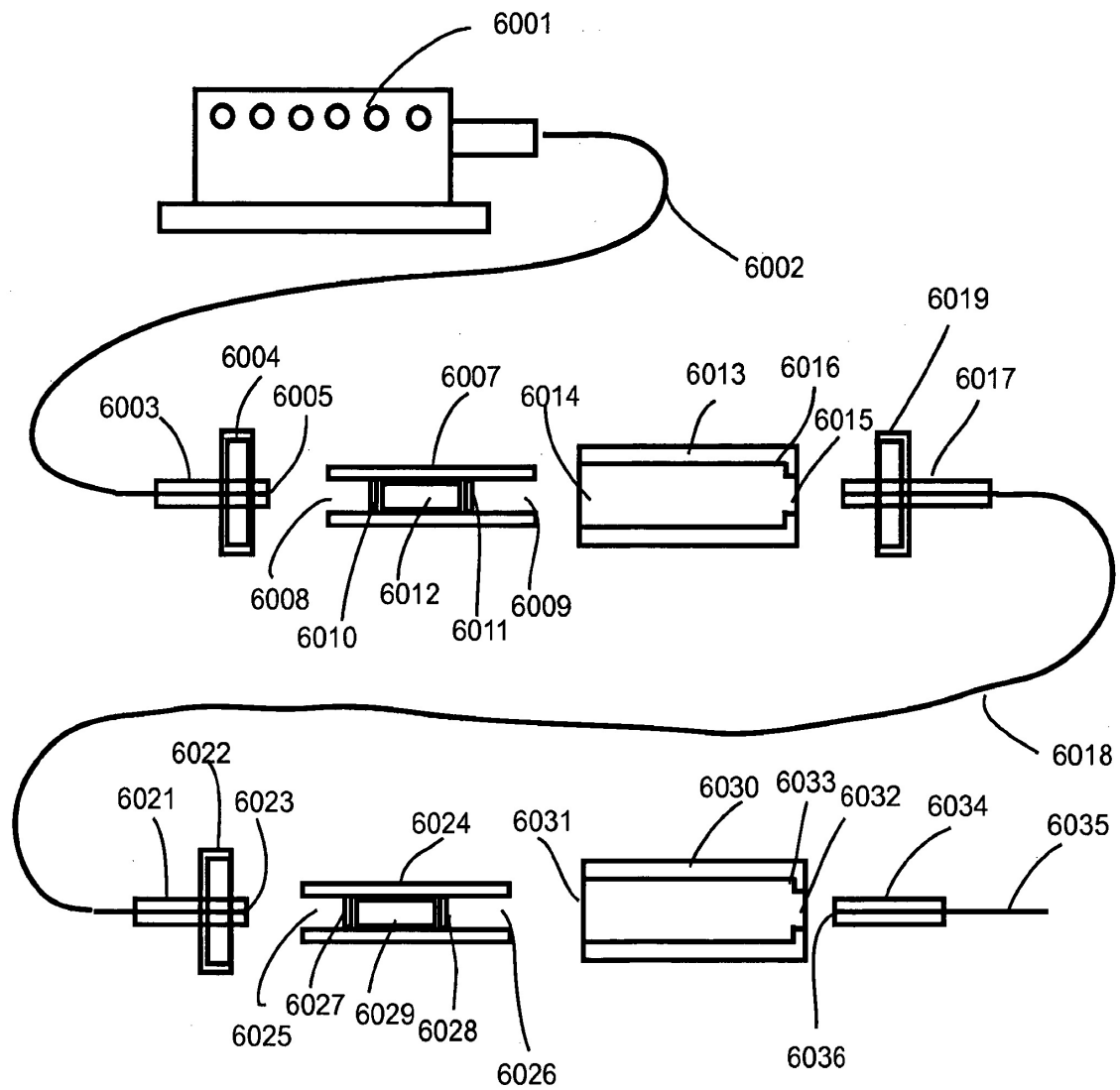


Figura 6(a)

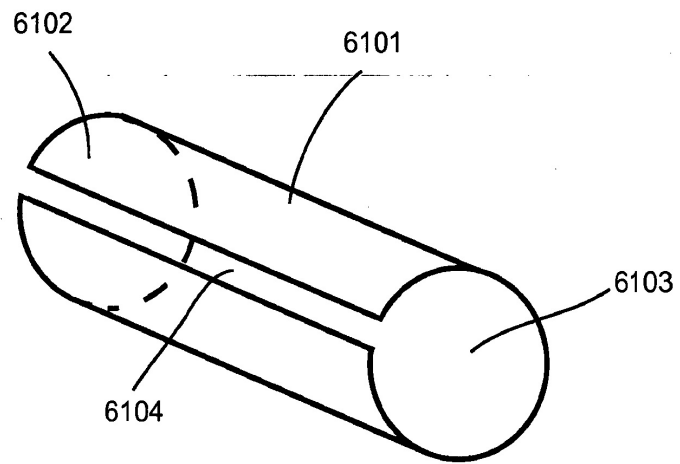


Figura 6(b)

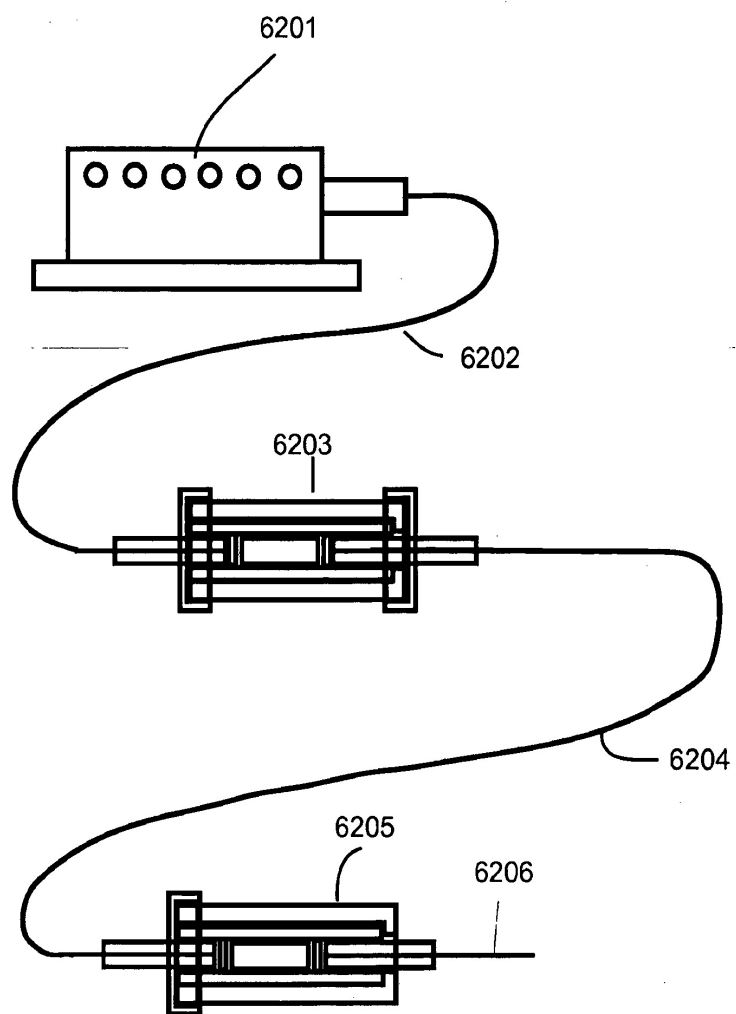


Figura 6(c)

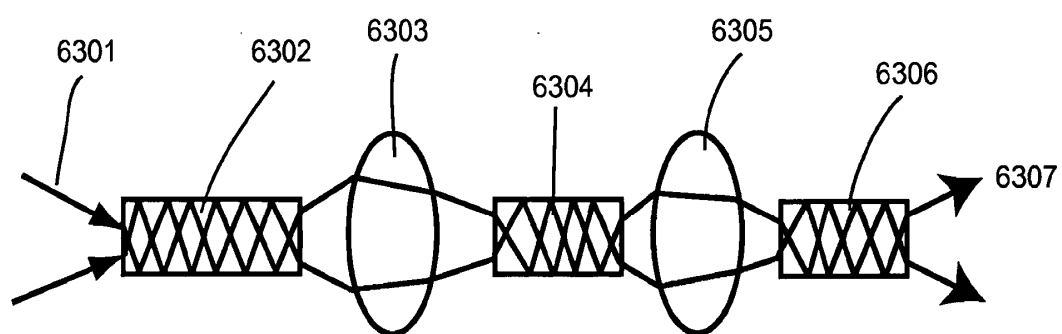


Fig 6(d)

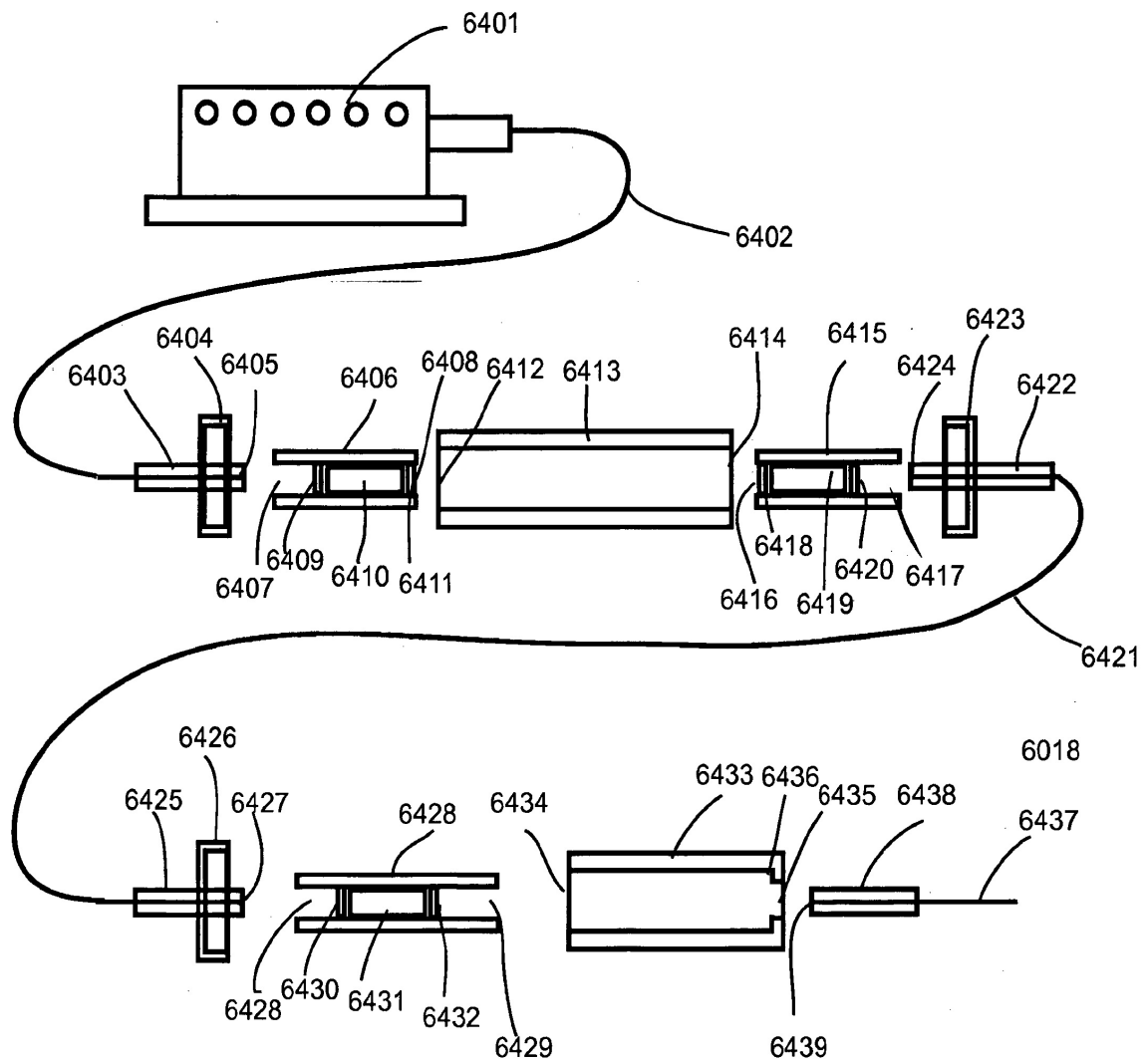


Figura 6(e)

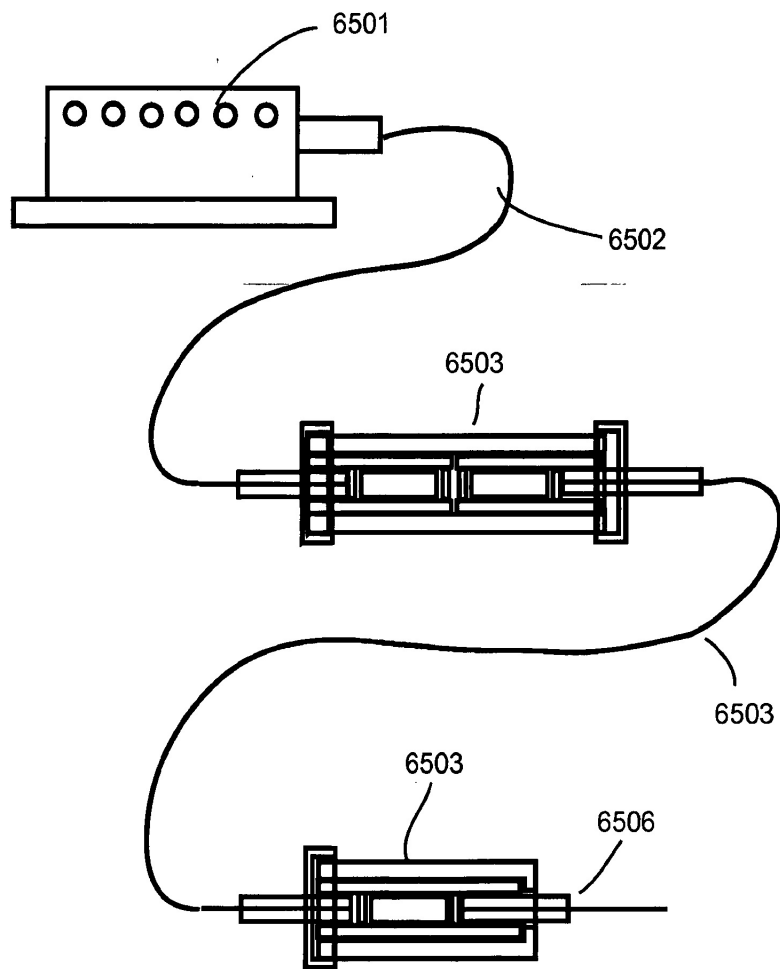


Figura 6(f)

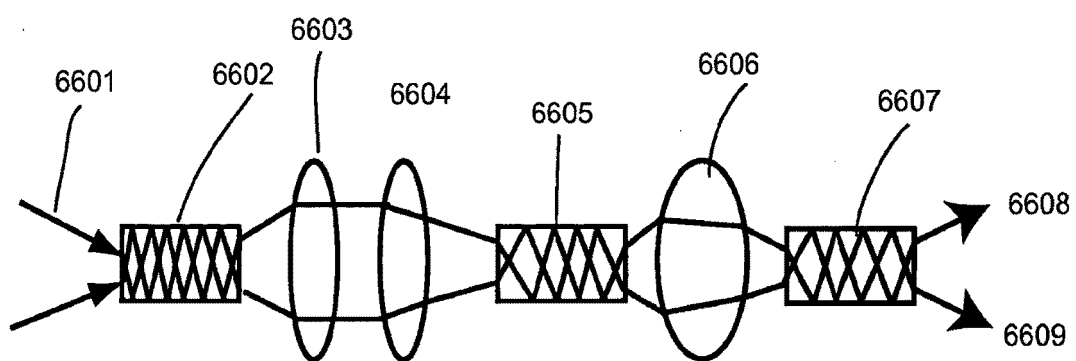


Fig 6(g)

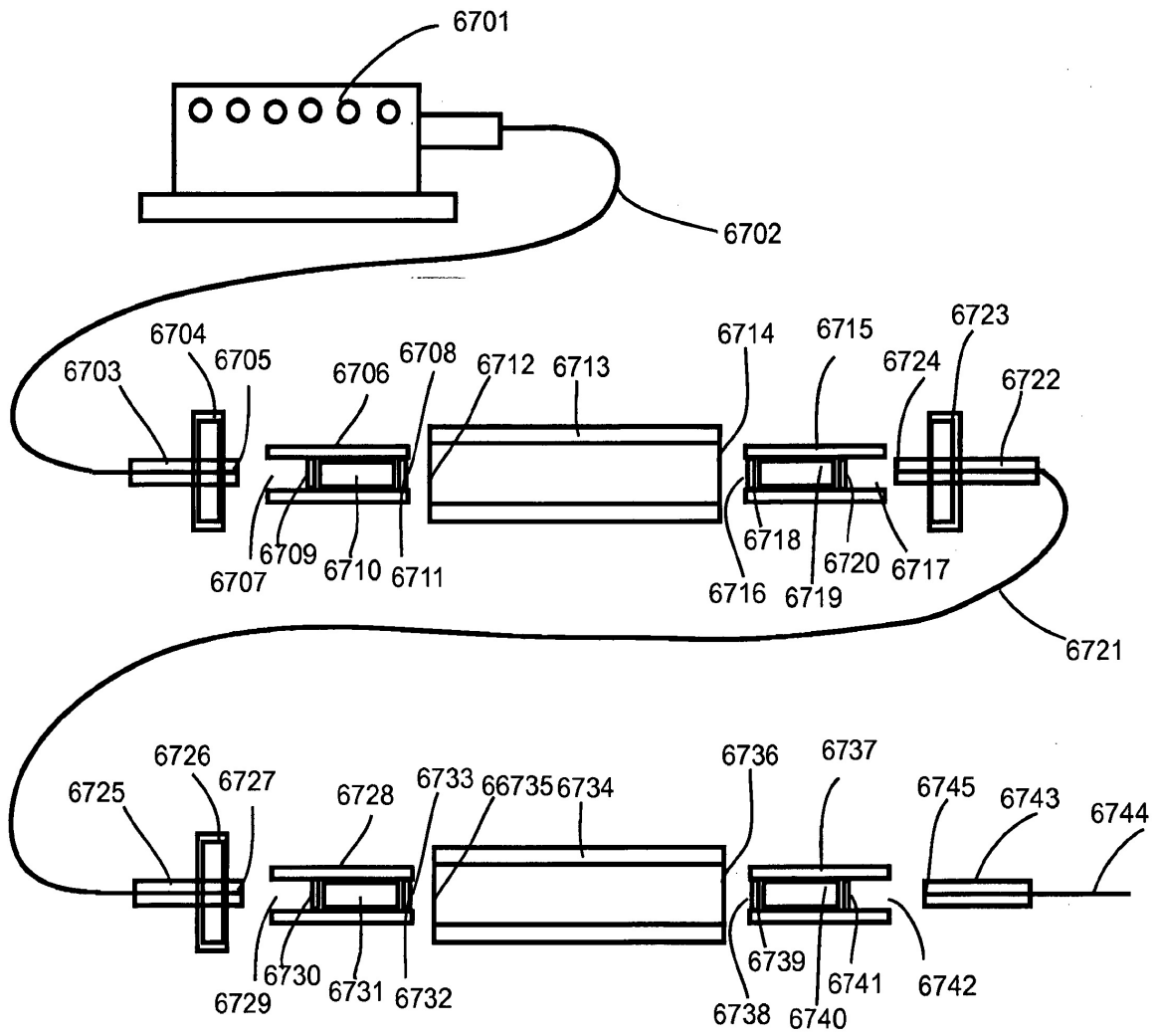


Figura 6(h)

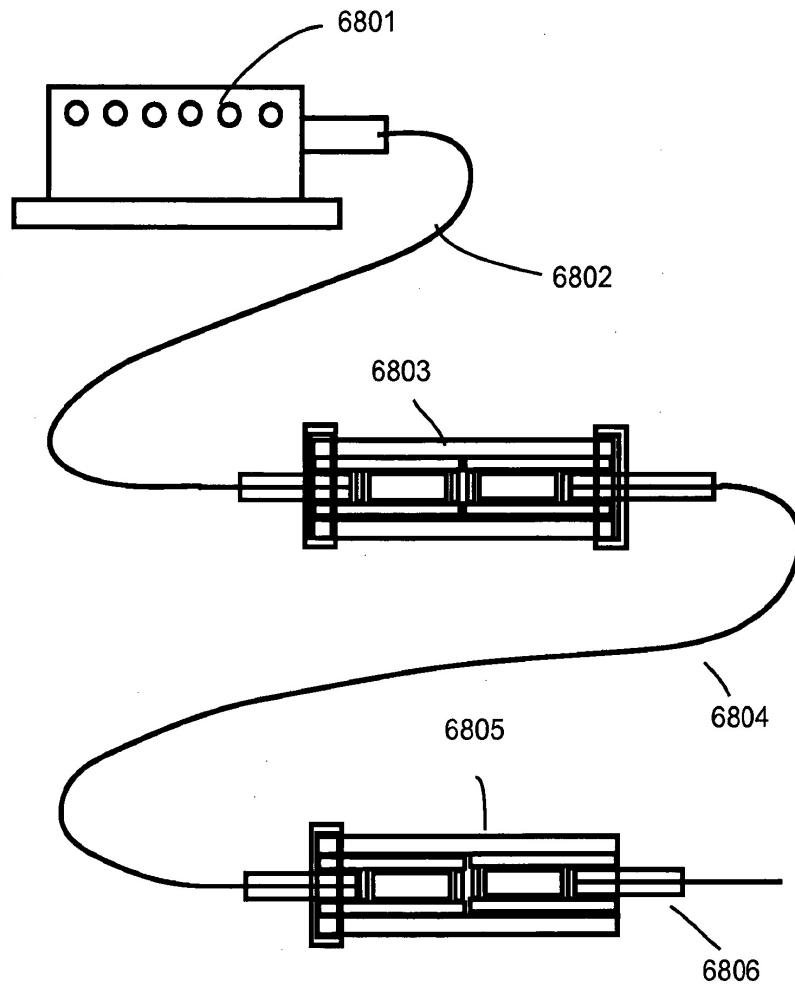


Figura 6(i)

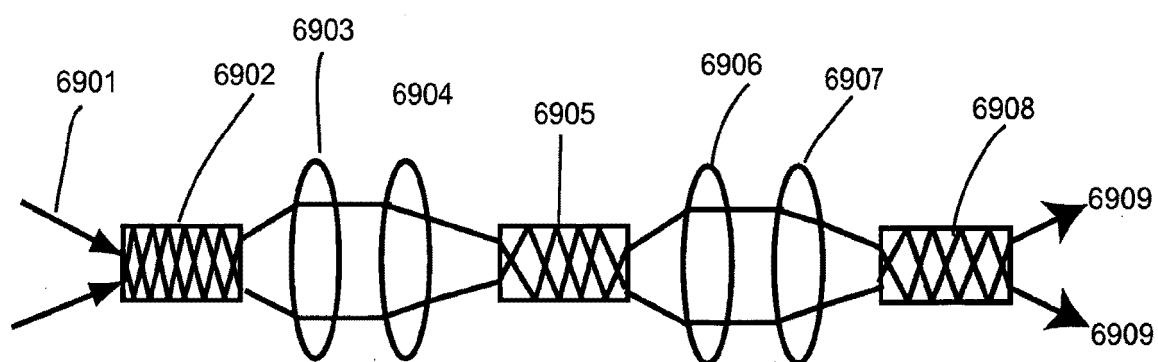
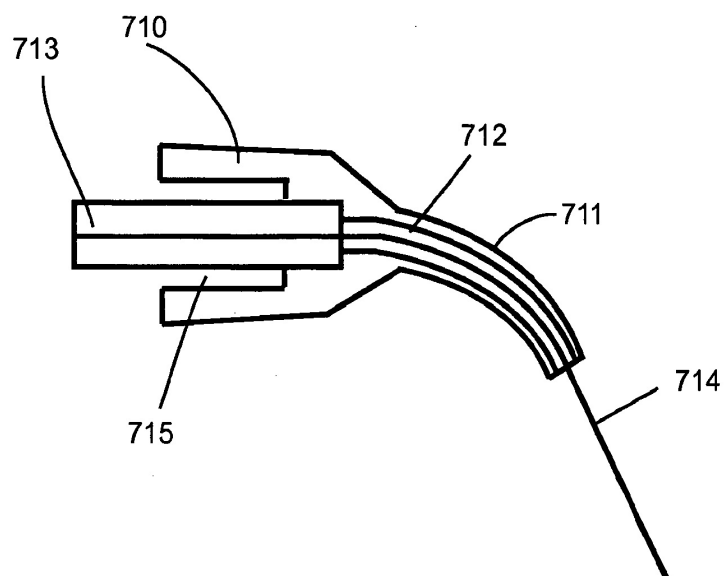
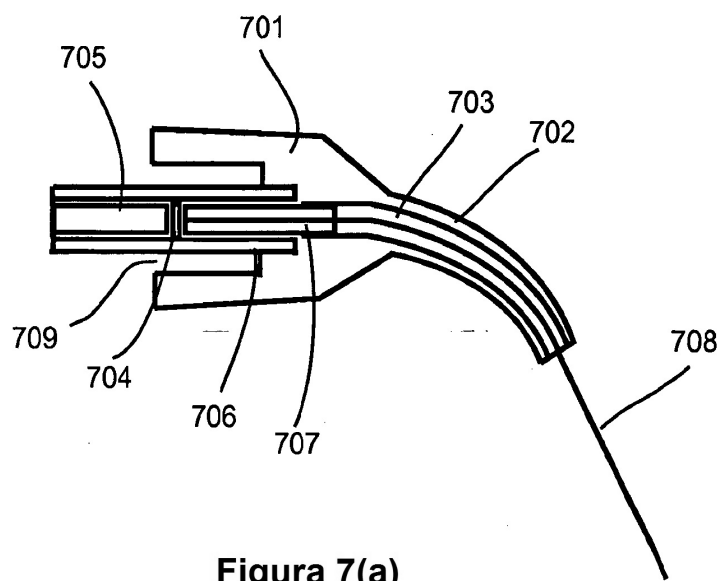


Fig 6(j)



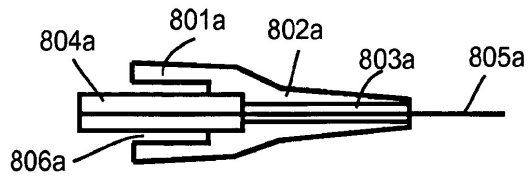


Figura 8a. Punta 0 grados

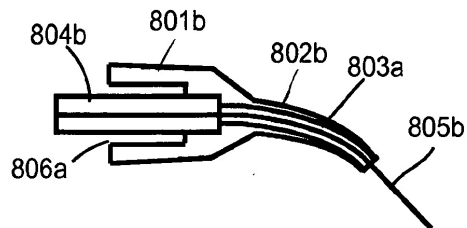


Figura 8b. Punta 30 grados

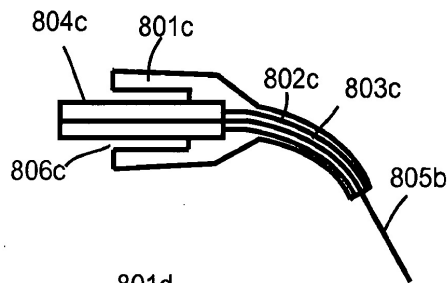


Figura 8c. Punta 45 grados

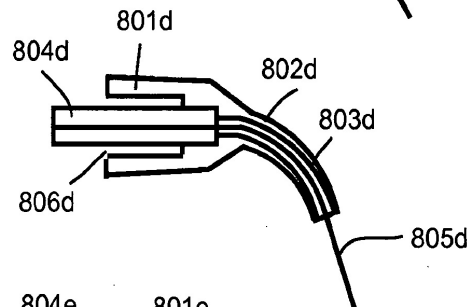


Figura 8d. Punta 60 grados

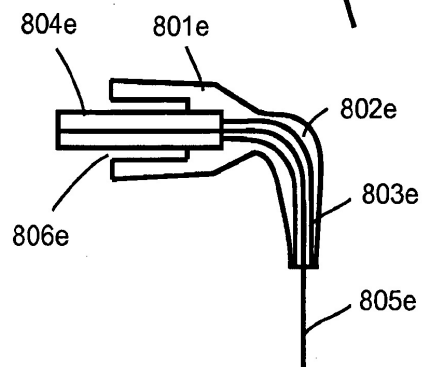


Figura 8e. Punta 90 grados