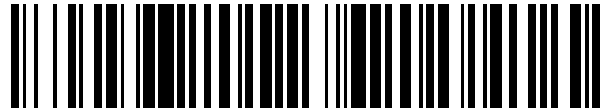


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 523 752**

51 Int. Cl.:

B65H 75/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2010** **E 10754228 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.08.2014** **EP 2409063**

54 Título: **Método y dispositivo para almacenar una fibra óptica de láser**

30 Prioridad:

20.03.2009 US 161840 P

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

01.12.2014

73 Titular/es:

PATIENT POCKET, LLC (100.0%)
405 Hialeah Drive
Cherry Hill, NJ 08002, US

72 Inventor/es:

SEFTEL, ALLEN, D.;
PASTOR, STEPHEN, T. y
WILLIAMS, RICHARD ALAN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 523 752 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

Método y dispositivo para almacenar una fibra óptica de láser

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCIÓN

5 La invención se refiere a un método y a un dispositivo para almacenar una fibra óptica de láser y más particularmente a un método y a un dispositivo para almacenar una fibra óptica de láser con los cuales la luz láser generada por la descarga accidental del láser no escapará del dispositivo de almacenamiento de fibra óptica de láser.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

10 Los dispositivos o sistemas láser quirúrgicos proporcionan energía procedente de una fuente láser, a través de sistemas de suministro de energía tales como sistemas de suministro con fibra óptica o guías de onda en forma de brazos articulados, al tejido de un paciente. En un número de casos, una sonda es conectada al extremo distal del sistema de suministro de energía para facilitar el suministro de energía terapéutica concentrada al tejido que está siendo tratado.

15 Son bien conocidos en la técnica dispositivos de almacenamiento para alojar y dispensar catéteres quirúrgicos. Estos dispositivos proporcionan generalmente una cubierta protectora para catéteres quirúrgicos frágiles y caros. Algunos de estos catéteres están enfocados a una función de almacenamiento; otros están especializados para dispensar el catéter recubierto durante una operación; otros más están diseñados para realizar ambas funciones. Además, tales dispositivos pueden ser diseñados para alojar una variedad de tipos diferentes de catéter.

Sin embargo, los dispositivos conocidos en la técnica sufren de una multitud de limitaciones.

20 Mientras que los catéteres quirúrgicos vienen en una variedad de longitudes, muchos dispositivos de alojamiento pueden acomodar sólo catéteres de longitudes específicas. Esta especificidad impide que tales dispositivos sean usados con longitudes de catéter más largas o más cortas.

25 Otro problema que afecta a muchos dispositivos de almacenamiento de catéteres es que cuando el catéter es retirado del alojamiento, el catéter queda enredado o retorcido. Esto hace difícil manejar el catéter con la precisión requerida para operaciones quirúrgicas. Además, pueden producirse daños en el catéter debido a retorcimiento severo.

30 Debido a que el dispositivo de alojamiento entrará inevitablemente en contacto con el propio catéter, es imperativo que el alojamiento se mantenga aséptico. Los dispositivos de alojamiento de la técnica anterior, sin embargo, a menudo contienen los catéteres en compartimentos estrechos, difíciles de alcanzar. Esta construcción hace difícil acceder a las zonas de almacenamiento y realizar procedimientos de esterilización.

Aunque muchos dispositivos de alojamiento así han sido introducidos para virtualmente cualquier variedad de catéteres quirúrgicos, pocos o ninguno han sido diseñados para almacenar y dispensar fibras ópticas de láser.

35 Los dispositivos o sistemas láser que han sido diseñados para uso en contacto con tejido incluyen generalmente un cable de fibra óptica unido a un sistema de suministro de energía láser. Tales dispositivos ofrecen un número de ventajas respecto a sistemas de suministro de energía por haz libre: reducen significativamente las pérdidas debidas a la retrodispersión de energía láser desde el tejido; definen un área clara y precisa de irradiación; protegen la fibra óptica u otro sistema de suministro de energía frente a ensuciamiento; y proporcionan una realimentación táctil al cirujano. Y lo que es quizás más importante, la sonda puede ser tratada para absorber o dispersar energía láser, o ambas cosas, de modo que puedan ser suministradas al tejido tanto energía fotónica radiada como energía térmica conducida.

40 Las fibras ópticas de láser sin embargo son frágiles y se rompen fácilmente. Las unidades de alojamiento que no están hechas de un material opaco a la luz permiten que escape luz láser en caso de rotura, activación inadvertida y transmisión poco fiable.

45 De acuerdo con ello, los sistemas de alojamiento diseñados para otros tipos de catéteres quirúrgicos no son generalmente apropiados para uso con fibras ópticas.

50 Los dispositivos o sistemas láser quirúrgicos proporcionan energía procedente de una fuente láser, a través de sistemas de suministro de energía tales como sistemas de suministro con fibra óptica o guías de onda en forma de brazos articulados, al tejido de un paciente. En un número de casos, una sonda es conectada al extremo distal del sistema de suministro de energía para facilitar el suministro de energía terapéutica concentrada al tejido que está siendo tratado. Desde una perspectiva general, los dispositivos o sistemas láser quirúrgicos pueden ser divididos en dos categorías: aquéllos que están diseñados para uso en contacto con tejido, y aquéllos que están diseñados para uso sin contacto con tejido.

Los componentes de fibra óptica de los sistemas de suministro de láser son tanto caros como frágiles. No es un problema infrecuente durante la cirugía que la fibra de láser pueda romperse o quedar contaminada, resultando en un gasto y frustración excesivos. La presente invención busca rectificar los problemas potenciales anteriormente mencionados, y permitir al usuario proteger la fibra óptica de láser, en el curso de un procedimiento médico.

- 5 El documento US 5.263.585 da a conocer un empaquetamiento para una fibra flexible alargada que comprende un par de partes de empaquetamiento que definen por dentro una cavidad receptora de fibra. Bordes en torno al perímetro del empaquetamiento permite que una fibra sea enrollada en torno a ellos y pasada entre los bordes hacia dentro de la cavidad receptora de fibra. Cada parte de empaquetamiento define una cavidad receptora de extremo de fibra dentro de ella, estando adaptada cada cavidad receptora de extremo de fibra para recibir un extremo de la fibra. Cada cavidad receptora de extremo de fibra puede ser apartada de la parte de empaquetamiento opuesta, liberando con ello el correspondiente extremo de la fibra. La acción elástica natural de la fibra elásticamente flexible provocará que el extremo de la fibra salte radialmente hacia fuera del empaquetamiento. Terminales, puntas operativas y otros dispositivos pueden ser fijados a los extremos de las fibras. Una vez liberados así ambos extremos de la fibra, el empaquetamiento puede ser recolocado a lo largo de la longitud de la fibra extendida simplemente enrollando ésta de modo que una sección de la fibra sea rebobinada dentro del empaquetamiento, y la otra sección sea desenrollada adicionalmente desde éste. La invención es particularmente apropiada para uso con fibras de transmisión de luz, tales como las usadas con láseres quirúrgicos en entornos médicos. El empaquetamiento y la fibra pueden ser fácilmente esterilizados antes del uso, y después del uso la fibra puede ser rebobinada dentro del empaquetamiento para ser desechada fácilmente como residuos biomédicos.
- 10
- 15
- 20 Los documentos US 4.998.795 y US 2003/0147618 dan a conocer un dispositivo y un método de terminación de fibra óptica.

ASPECTOS DE LA INVENCION

Un aspecto de la presente invención incluye proporcionar un método y un dispositivo mejorados para el almacenamiento temporal y la dispensación de fibras ópticas quirúrgicas de forma económicamente eficiente.

- 25 Otro aspecto adicional de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo que sea capaz de resistir una perforación por combustión por un haz láser médico durante al menos un intervalo de tiempo deseable.

Un aspecto adicional de la presente invención consiste en proporcionar un mecanismo de seguridad para proteger al paciente y al personal del hospital frente a una activación inadvertida de la fibra óptica de láser.

- 30 Un aspecto adicional más de la presente invención consiste en proteger un sistema de suministro que no sea de láser, tal como un ureteroscopio, durante un procedimiento u operación quirúrgica.

Otro aspecto adicional más de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo que mantenga la esterilidad de una fibra óptica de láser durante un procedimiento.

Otro aspecto de la presente invención consiste en proporcionar un sistema económicamente eficiente que reduzca la posibilidad de necesitar fibras adicionales durante el uso o durante un procedimiento.

35 RESUMEN DE LA INVENCION

Esta invención proporciona un dispositivo y un método mejorados para almacenar temporalmente una sección de una fibra óptica alargada flexible o rígida.

- 40 De acuerdo con la presente invención, un sistema de almacenamiento de fibra óptica de láser para almacenar temporalmente una sección proximal de una fibra óptica flexible alargada comprende un alojamiento de almacenamiento alargado con un extremo cerrado y un extremo abierto. Un tapón de obturación impermeable a la energía láser está dispuesto dentro del extremo abierto del alojamiento de almacenamiento alargado para evitar el escape de luz láser desde dentro del alojamiento de almacenamiento. El tapón de obturación tiene una abertura de acceso adaptada para permitir que la sección proximal de la fibra óptica sea introducida y extraída del alojamiento. El alojamiento de almacenamiento está configurado para retener temporalmente la sección proximal de la fibra óptica flexible alargada en una configuración alargada. Una estructura dentro del alojamiento de almacenamiento evita que pase luz láser a través de paredes del alojamiento de almacenamiento.
- 45

Adicionalmente de acuerdo con la presente invención, la estructura dentro del alojamiento de almacenamiento para evitar que pase luz láser a través de paredes del receptáculo de almacenamiento es un revestimiento interior de caucho de silicona que bloquea haces láser.

- 50 También adicionalmente de acuerdo con la presente invención, el revestimiento interior de caucho de silicona es una matriz flexible que contiene partículas materiales de un material no tóxico que es no inflamable cuando está expuesto a haces láser médicos.

De forma añadida de acuerdo con la presente invención, el revestimiento interior es un recubrimiento de materiales que son sustancialmente no inflamables cuando están expuestos a haces láser médicos de modo que resisten la penetración de la estructura por los haces láser médicos durante al menos un intervalo de tiempo deseable sobre la pared interior del alojamiento tubular.

- 5 También adicionalmente de acuerdo con la presente invención, el revestimiento interior está configurado como un tubo con un tamaño tal que se ajusta firmemente contra la pared interior del alojamiento tubular.

Asimismo, de acuerdo con la presente invención, la estructura dentro del alojamiento de almacenamiento para evitar que pase luz láser a través de paredes del receptáculo de almacenamiento es un gel.

- 10 También de acuerdo con la presente invención, la estructura dentro del alojamiento de almacenamiento para evitar que pase luz láser a través de paredes del alojamiento de almacenamiento es un revestimiento interior de caucho de silicona que bloquea haces láser y un gel dentro del revestimiento interior, para evitar conjuntamente que pase luz láser a través de paredes del receptáculo de almacenamiento.

- 15 Adicionalmente de acuerdo con la presente invención, la abertura de acceso que se extiende a través del tapón de obturación está generalmente contraída a un estado cerrado y es expandida cuando la fibra óptica está siendo empujada a su través y hacia dentro del alojamiento y luego es contraída para mantener la fibra óptica dentro del alojamiento.

También adicionalmente de acuerdo con la presente invención, el alojamiento de almacenamiento incluye al menos un anillo a través del cual es insertada una correa para fijar el alojamiento de almacenamiento al cuerpo de un paciente.

- 20 De acuerdo con otra realización de la presente invención, un sistema de almacenamiento de fibra óptica de láser para almacenar temporalmente una sección proximal de una fibra óptica flexible alargada, incluye un alojamiento de almacenamiento configurado para retener la sección proximal de la fibra óptica en una configuración de bobina y para permitir la extracción completa de la parte proximal desde él. Un tapón de obturación está dispuesto dentro del extremo abierto del alojamiento de almacenamiento para evitar el escape de luz láser desde él. El tapón de obturación tiene una abertura de acceso a través de la cual la parte proximal de la fibra óptica es introducida y extraída del alojamiento de almacenamiento. El alojamiento de almacenamiento está configurado para retener temporalmente la sección proximal de la fibra óptica flexible alargada en una configuración de bobina. Una estructura dentro del receptáculo de almacenamiento evita que pase luz láser a través de paredes del alojamiento de almacenamiento.

- 25 Adicionalmente, de acuerdo con la otra realización de la presente invención, el alojamiento de almacenamiento tiene un canal cerrado, de forma espiral, para recibir la sección proximal de la fibra óptica flexible alargada y configurar la fibra óptica flexible alargada en una configuración de bobina.

- 30 También adicionalmente de acuerdo con la otra realización de la presente invención, la estructura dentro del alojamiento de almacenamiento para evitar que pase luz láser a través de paredes del receptáculo de almacenamiento es un revestimiento interior de caucho de silicona dentro del canal cerrado, de forma espiral, que bloquea haces láser.

- 35 De forma añadida de acuerdo con la otra realización de la presente invención, el revestimiento interior es un recubrimiento de materiales que son sustancialmente no inflamables cuando están expuestos a un haz láser médico de modo que resisten la penetración de la estructura por un haz láser médico durante al menos un intervalo de tiempo deseable a través del alojamiento de almacenamiento.

Asimismo de acuerdo con la otra realización de la presente invención, el revestimiento interior está configurado como un tubo con un tamaño tal que se ajusta dentro del canal cerrado, de forma espiral, del alojamiento de almacenamiento.

- 40 Y también adicionalmente de acuerdo con la otra realización de la presente invención, la estructura dentro del alojamiento de almacenamiento para evitar que pase luz láser a través de paredes del alojamiento de almacenamiento es un gel que está dentro del canal cerrado, de forma espiral, del alojamiento de almacenamiento.

- 45 Y de forma añadida de acuerdo con la otra realización de la presente invención, la estructura dentro del alojamiento de almacenamiento para evitar que pase luz láser a través de paredes del alojamiento de almacenamiento es un revestimiento interior de caucho de silicona que bloquea haces láser y un gel dentro del revestimiento interior para evitar que pase luz láser a través de paredes del receptáculo de almacenamiento.

50 Adicionalmente de acuerdo con la otra realización de la presente invención, la abertura de acceso a través del tapón de obturación está generalmente contraída a un estado cerrado y puede expandirse para que la fibra óptica sea empujada a su través y hacia dentro del alojamiento y luego contraerse para mantener la fibra óptica dentro del lugar de alojamiento.

De acuerdo con la otra realización de la presente invención, se da a conocer un método para almacenar temporalmente una sección proximal de una fibra óptica flexible alargada. El alojamiento de almacenamiento alargado está dotado de un extremo abierto. Un tapón de obturación, impermeable a energía láser, está dispuesto dentro del extremo abierto del alojamiento de almacenamiento alargado para evitar el escape de luz láser desde dentro del alojamiento de almacenamiento. La parte proximal de la fibra óptica es introducida dentro del alojamiento a través de una abertura de acceso a través del tapón de obturación. La sección proximal de la fibra óptica flexible alargada es retenida temporalmente dentro del alojamiento de almacenamiento.

Adicionalmente de acuerdo con la otra realización de la presente invención, se da a conocer un método para almacenar temporalmente una sección proximal de una fibra óptica flexible alargada que incluye el paso de retener la sección proximal de la fibra óptica flexible alargada en una configuración alargada.

También de acuerdo con la otra realización de la presente invención, se da a conocer un método para almacenar temporalmente una sección proximal que incluye el paso de retener la sección proximal de la fibra óptica flexible alargada que está siendo introducida en una configuración espiral.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La estructura, operación y ventajas de la presente invención quedarán más claras considerando la siguiente descripción tomada en conjunción con las figuras adjuntas. Se pretende que las figuras sean ilustrativas, no limitativas. Ciertos elementos en alguna de las figuras se han podido omitir, o ilustrar no a escala, por claridad de ilustración. Las vistas en corte transversal pueden ser en la forma de "lonchas", o vistas en corte transversal de "punto de vista cercano", omitiendo ciertas líneas de fondo que serían visibles en otro caso en una vista en corte transversal "verdadera", por claridad de ilustración.

Si se usa sombreado o entramado, se pretende que sea útil para distinguir un elemento de otro (tal como un elemento entramado de un elemento no sombreado). Debe entenderse que no se pretende limitar la descripción sobre la base de sombreado o entramado en las figuras de dibujo.

En los dibujos adjuntos a la descripción que sigue, pueden usarse para identificar elementos tanto números de referencia como leyendas (etiquetas, descripciones de texto). Si se proporcionan leyendas, se pretende que sean meramente una ayuda al lector, y no deben interpretarse de ningún modo como limitativas.

La figura 1 muestra una vista tridimensional de un dispositivo para almacenar una fibra óptica de láser, de acuerdo con la presente invención.

La figura 2 muestra una vista en corte transversal del dispositivo para almacenar una fibra óptica de láser, tomada a través de la línea 2-2 de la figura 1, pero incluyendo una fibra óptica, de acuerdo con la presente invención.

La figura 3 muestra una vista en corte transversal del dispositivo para almacenar una fibra óptica de láser, tomada a través de la línea 2-2 de la figura 1, pero incluyendo una fibra óptica e incorporando un gel de acuerdo con la presente invención.

La figura 4 muestra una vista en corte transversal del dispositivo para almacenar una fibra óptica de láser, tomada a través de la línea 2-2 de la figura 1, pero incluyendo una fibra óptica e incorporando un gel dentro de un revestimiento interior, de acuerdo con la presente invención.

La figura 5 muestra el tapón de obturación para cerrar los dos dispositivos para almacenar una fibra óptica de láser mostrados en las figuras 1 y 7, fijados a la pierna de una persona, de acuerdo con la presente invención.

La figura 6 muestra el dispositivo para almacenar una fibra óptica de láser, mostrado en la figura 1, fijado a la pierna de una persona, de acuerdo con la presente invención.

La figura 7 muestra una vista tridimensional de otra realización de un dispositivo para almacenar una fibra óptica de láser, de acuerdo con la presente invención.

La figura 8 muestra una vista en despiece ordenado de las partes superior e inferior del dispositivo mostrado en la figura 7 para almacenar una fibra óptica de láser, de acuerdo con la presente invención.

La figura 9 muestra una vista en corte transversal del dispositivo para almacenar una fibra óptica de láser tomada a través de la línea 9-9 de la figura 7 pero incluyendo una fibra óptica como se muestra en la figura 8, de acuerdo con la presente invención.

La figura 10 muestra una vista en corte transversal del dispositivo para almacenar una fibra óptica de láser tomada a través de la línea 9-9 de la figura 7, incorporando un gel y una fibra óptica, de acuerdo con la presente invención.

La figura 11 muestra una vista en corte transversal del dispositivo para almacenar una fibra óptica de láser tomada a través de la línea 9-9 de la figura 7, incorporando un gel dentro de un revestimiento interior y una fibra óptica, de acuerdo con la presente invención.

5 La figura 12 muestra el dispositivo para almacenar una fibra óptica de láser, mostrado en la figura 7, fijado a la pierna de una persona, de acuerdo con la presente invención.

DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

10 En la descripción que sigue, se exponen numerosos detalles con el fin de proporcionar una comprensión a fondo de la presente invención. Se apreciará por parte de aquéllos con experiencia en la técnica que son posibles variaciones de estos detalles específicos al tiempo que se siguen consiguiendo los resultados de la presente invención. Pasos de procedimiento y materiales bien conocidos no se describen en general en detalle con el fin de evitar complicar innecesariamente la descripción de la presente invención.

15 En la descripción que sigue, pueden presentarse dimensiones a modo de ejemplo para una realización ilustrativa de la invención. Las dimensiones no deben interpretarse como limitativas. Están incluidas para proporcionar un sentido de proporción. Hablando en general, es la relación entre diversos elementos, dónde están colocados, sus composiciones contrastantes, y algunas veces sus tamaños relativos lo que es significativo.

Con referencia a la figura 1, se muestra una vista tridimensional de un sistema de almacenamiento de fibra óptica de láser 10 para almacenar temporalmente la sección proximal 12 de una fibra óptica flexible alargada 14 (véase la figura 2). El sistema de almacenamiento de fibra óptica de láser 10 incluye un receptáculo o alojamiento de almacenamiento alargado 16 con un extremo cerrado 18 y un extremo abierto 20.

20 Un tapón de obturación 22 (véase la figura 7) está dispuesto dentro del extremo abierto 20 del alojamiento de almacenamiento alargado 16 para evitar el escape de luz láser desde dentro del alojamiento de almacenamiento, como se discute en detalle aquí posteriormente. El tapón de obturación 22 tiene una abertura de acceso 24 que está adaptada para permitir que la sección proximal 12 de la fibra óptica 14 sea introducida en y extraída del alojamiento de almacenamiento 16.

25 Como se muestra en la figura 2, el alojamiento de almacenamiento 16 está configurado para retener temporalmente la sección proximal 12 de la fibra óptica flexible alargada 14 en una configuración alargada. Es preferible que el extremo proximal 26 de la fibra óptica 14 no contacte con la pared interior 28 del receptáculo 16. Sin embargo, entra dentro de los términos de la invención que el extremo proximal 26 pueda contactar con la pared interior del receptáculo cuando la pared interior está hecha de una variedad de materiales como se discute aquí posteriormente.
30 La fibra óptica 14 está hecha de un material con suficiente rigidez a la torsión de modo que la sección proximal 12 pueda ser insertada en el alojamiento de almacenamiento por desplazamiento de fuerza aplicada al extremo proximal 26 de la fibra óptica transmitiéndose de forma controlable por la sección distal 15 de la fibra óptica.

35 El receptáculo de almacenamiento 16 está construido preferiblemente como un alojamiento tubular con un extremo cerrado 18 estructuralmente redondeado y un extremo abierto 20. El alojamiento tubular 16 puede estar hecho de una variedad de materiales, tales como pero sin estar limitado a, por ejemplo, plástico, polímeros y aluminio. El alojamiento 16 es hueco y puede tener cualquier forma adecuada para llevar a cabo los objetivos de la presente invención. Como se muestra, el alojamiento 16 tiene una sección transversal hueca de forma cilíndrica con una abertura 20 en un extremo y una sección de extremo cerrado 18, tal como por ejemplo una sección en forma de copa, en el extremo opuesto. Se entiende que tanto la sección de forma cilíndrica 16 como la sección en forma de copa 20 pueden tener cualquier forma deseada. La abertura 20 recibe un elemento de cierre 22, tal como por ejemplo un tapón de caucho de calidad médica 22 con una abertura de acceso 24 a su través. El material del tapón de calidad médica está diseñado para ser impermeable a la energía láser, al igual que el resto del alojamiento 10.

45 Preferiblemente, el alojamiento hueco 16 tiene una estructura 29, tal como un revestimiento interior 30 de un material tal como caucho de silicona (no látex) que bloquea haces láser de todas las longitudes de onda. El caucho de silicona puede ser cargado con una cantidad sustancial de material en partículas. Por ejemplo, como se describe en la patente de los EE.UU. nº 5.219.650, el caucho de silicona puede estar construido como una estructura flexible, relativamente delgada que contiene una cantidad sustancial de partículas materiales distribuidas uniformemente y capturadas dentro de una matriz flexible. Las partículas pueden estar hechas de un material no tóxico que sea no inflamable cuando está expuesto a un haz láser médico y sufre un cambio de fase desde un estado sólido a una temperatura suficientemente alta de modo que resiste la penetración de la estructura por un haz láser médico durante al menos un intervalo de tiempo deseable, y en que las partículas materiales tienen un tamaño en el rango de alrededor de 300 de medida de malla (300 mesh) a alrededor de 30 de medida de malla (30 mesh) para mejorar la capacidad de la estructura para resistir la perforación por combustión por un haz láser médico.

55 Otro material que es sustancialmente no inflamable cuando está expuesto a un haz láser médico de modo que resiste la penetración de la estructura por un haz láser médico durante al menos un intervalo de tiempo deseable es

un caucho de silicona (no látex) que bloquea haces láser de todas las longitudes de onda, procedente de la compañía Lasermet Ltd. de Georgia (EE.UU.).

5 El revestimiento interior 30 puede ser un recubrimiento de materiales que son sustancialmente no inflamables cuando están expuestos a un haz láser médico de modo que resisten la penetración de la estructura por un haz láser médico durante al menos un intervalo de tiempo deseable, como se ha mencionado previamente, sobre la pared interior 28 del alojamiento tubular 16.

10 Alternativamente, el revestimiento interior 30 puede estar constituido como un tubo con un tamaño tal que se ajusta firmemente contra la pared interior 28 del alojamiento tubular 16. Este tipo de caucho de silicona es sustancialmente no inflamable cuando está expuesto a un haz láser médico y es capaz de resistir la perforación por combustión por el haz láser médico del revestimiento interior y de la pared de alojamiento cuando está expuesto a un haz láser médico durante al menos un intervalo de tiempo deseable.

15 Como se muestra en la figura 3, entra también dentro de los términos rellenar el alojamiento tubular 16 con un gel 31, tal como por ejemplo un gel acústico con el nombre comercial LithoClear de la compañía Sonotech Corporation de Washington. El gel, que está formado en aproximadamente un 90% por agua, proporciona muy buena protección al alojamiento tubular 16 y es capaz de resistir la perforación por combustión de la pared del alojamiento cuando está expuesto a un haz láser médico durante un periodo de tiempo. El gel estará contenido dentro del alojamiento tubular 16 por el tapón de obturación 22. Obsérvese que el gel es muy viscoso y como tal puede ser contenido fácilmente dentro del alojamiento tubular 16 por el tapón 22.

20 Otra realización de la presente invención consiste en la incorporación del revestimiento interior 30 en combinación con el gel, descrito justo antes, según se ilustra en la figura 4.

25 Con referencia de nuevo al tapón de obturación 22, puede estar hecho de un material flexible, tal como caucho. El tapón de obturación incluye una pared lateral cilíndrica 32, con o sin un collar 34, que rodea la pared exterior 38 de la pared lateral. El collar 34 sirve para crear un ajuste apretado entre el tapón de obturación 22 y la pared interior 28 del alojamiento tubular 16. El tapón de obturación 22 incluye la parte de cabeza 36 que es mayor que el diámetro del alojamiento tubular y en particular de la pared lateral cilíndrica interior 28 del alojamiento tubular 16, y permite a un usuario insertar y extraer el tapón de obturación de la pared lateral interior. Una abertura de acceso 24 a través de la cual una fibra óptica 24 puede ser insertada en el alojamiento tubular se extiende a través de la parte de cabeza 36 del tapón de obturación 22. Obsérvese que la abertura de acceso 24 está generalmente contraída a un estado cerrado. Sin embargo, la abertura 24 puede expandirse para permitir que la fibra óptica 14 sea empujada a su través y hacia dentro del alojamiento 16. Una vez que la fibra óptica 14 está en la abertura de acceso 24, ésta se contrae y mantiene la fibra óptica en el sitio de modo que no se deslizará saliendo del alojamiento 16. La abertura de acceso 24 cerrada también mantiene el gel dentro del alojamiento 16 cuando es incorporado en el diseño. Además, cuando la fibra óptica 14 es extraída del alojamiento 16 relleno de gel, el agarre de la fibra por la abertura de acceso 24 contraída provoca que el gel sea retirado de la fibra cuando ésta está siendo extraída. Otra ventaja de la abertura de acceso 24 cerrada es que cuando una fibra óptica 14 es insertada a través de la abertura de acceso y hacia dentro del alojamiento, el cierre de la abertura 24 agarra la fibra óptica e impide que cualquier luz láser parásita se escape del alojamiento tubular 16 en caso de que el láser sea activado accidentalmente.

40 El alojamiento de almacenamiento 16 está fijado de forma retirable a la pierna de una paciente (véase la figura 6), por cualquier medio convencional. Por ejemplo, el alojamiento 16 puede incluir uno o dos anillos 44 y 46 a través de los cuales son insertadas unas correas 48 y 50, respectivamente, que son usadas para fijar el alojamiento de almacenamiento a la pierna de un paciente. Las correas 48 y 50 pueden ser fijadas en un número de modos, incluyendo, pero no de forma limitativa, cierres de Velcro, un elemento elástico flexible, etc. Aunque el alojamiento 16 está ilustrado estando fijado a la pierna del paciente, entra dentro de los términos de la presente invención fijar el alojamiento 16 a cualquier otra parte del cuerpo del paciente o a una zona que no sea del paciente en las proximidades del campo quirúrgico.

50 El uso de la presente invención se produce típicamente durante un procedimiento médico en el que un médico está usando una fibra óptica conectada a una fuente de láser 42 para emitir radiación láser. Una ventaja de la invención es la protección de la fibra óptica frágil de láser, que es cara y es susceptible de romperse si es manejada mal durante procedimientos médicos. Algunas veces, la fibra óptica no es necesaria y la sección proximal 12 es colocada en algún lugar donde puede romperse fácilmente o herir a alguien si el láser es activado accidentalmente. Para aliviar este problema, el receptáculo de almacenamiento 16 es fijado a un paciente con correas 48 y 50 de modo que el médico puede insertar el extremo proximal 26 de la fibra óptica 14 dentro del receptáculo 16 para quitarlo de en medio y para asegurar que en el caso de una descarga accidental de la luz láser, la luz no provocará daños al personal, al paciente o al equipamiento cercano al extremo proximal 26 de la fibra óptica 14.

55 El material del tapón de calidad médica está diseñado para ser impermeable a la energía láser, como el resto del alojamiento 16. Una longitud de fibra óptica 14 puede ser empujada a través de la abertura de acceso 24, preferiblemente de modo que las paredes de la abertura de acceso 24 agarren la fibra óptica para mantener la fibra en una posición estable dentro del alojamiento y para evitar que cualquier luz láser parásita escape del alojamiento.

La fibra de láser 14 puede extenderse a través de la sección de forma cilíndrica 16 tanto como hasta la sección extrema 18 del alojamiento 16. El interior de la sección de forma cilíndrica hueca 16 y la sección extrema 18 cerrada están recubiertos preferiblemente de un material para absorber cualquier luz láser parásita en el caso de que sea emitida accidentalmente luz láser a través de la fibra óptica 14. Este recubrimiento absorbente de láser asegura que el alojamiento 16 no es permeable a la energía láser. El recubrimiento absorbente de láser puede estar hecho de un material con especificaciones para asegurar que una descarga accidental del láser será contenida dentro del alojamiento.

Entra dentro de los términos de la presente invención proporcionar un alojamiento 16 que pueda usarse segura y eficazmente con cualquier tipo o forma de fibra de láser y/o fuente de láser. Es decir, está dentro del alcance de la presente invención proteger un sistema de suministro de láser que no incluya una fibra óptica de láser durante el uso o durante un procedimiento, tal como por ejemplo un ureteroscopia (no mostrado). Esta realización de la invención usada con un ureteroscopia es sustancialmente idéntica a la realización de un alojamiento para una fibra óptica quirúrgica mostrada en las figuras 1-6 y descrita anteriormente. La principal diferencia es que el alojamiento 16, como se muestra en la figura 2, está diseñado para acomodar una longitud de fibra conectada a un ureteroscopia. De otro modo, la operación, el diseño y el objetivo del alojamiento 16 son sustancialmente los mismos que en las realizaciones para acomodar una fibra óptica de láser descritas aquí anteriormente.

Si se desea, la longitud del alojamiento 16 puede ser ajustable. Por ejemplo, la sección de forma cilíndrica 16 puede estar constituida por partes telescópicas (no mostradas), que permiten alargar o acortar el alojamiento 16, y acomodar diferentes longitudes de fibras ópticas 14.

Entra también dentro de los términos de la presente invención conectar dos alojamientos 16 adaptados para alojar una fibra óptica y el sistema de suministro, tal como por ejemplo un ureteroscopia. Los dos alojamientos pueden estar constituidos lado a lado como una unidad contigua. Esta realización, en la que los dos alojamientos están interconectados, permite que los dos alojamientos trabajen conjuntamente uno con otro durante un procedimiento médico. Es decir, por ejemplo, pueden estar juntos, fijados a la pierna de un paciente de la manera mostrada en la figura 6.

Con referencia a la figura 7, se muestra una realización alternativa de la presente invención de un sistema de almacenamiento de fibra óptica de láser 50 que incluye un receptáculo o alojamiento de almacenamiento 52 para almacenar temporalmente una sección o parte proximal 54 de una fibra óptica flexible alargada 56 (fibra óptica 14). El alojamiento de almacenamiento 52 está configurado para insertar y retener la sección proximal 54 de la fibra óptica 56 en una configuración de bobina y para permitir la extracción completa de la parte proximal desde él.

Un tapón u obturador 58 de caucho de calidad médica (véase el tapón 22) está dispuesto dentro del extremo abierto 60 del alojamiento de almacenamiento alargado 52 para evitar que escape luz láser desde dentro del alojamiento de almacenamiento. Como el tapón 22, el tapón 58 tiene una abertura de acceso 62 adaptada para permitir que la sección de parte proximal 54 de la fibra óptica sea introducida en y extraída del alojamiento 52.

Como se muestra en las figuras 7, 8 y 9, un alojamiento de almacenamiento 52 está configurado para retener temporalmente la sección proximal 54 de la fibra óptica flexible alargada 54 en una configuración de bobina.

Como se muestra en la figura 8, las paredes interiores 64 y 66 de las secciones de alojamiento de almacenamiento 52a y 52b, respectivamente, están conformadas con ranuras espirales 68 y 70 sobre las paredes interiores 64 y 66. Cuando las dos secciones 52a y 52b de alojamiento de almacenamiento son juntadas, como se muestra en las figuras 7 y 9, las ranuras espirales se alinean como se muestra en la figura 9 para formar un canal cerrado de forma espiral 71. El tamaño del canal 71 es adecuado para recibir una fibra óptica 56. Como se discute en más detalle posteriormente, el extremo proximal 54a puede ser insertado en el alojamiento 52 a través de la abertura de acceso 62 del tapón de obturación 58 de caucho. El canal de forma espiral 71 guía la fibra óptica flexible alargada generando una configuración de bobina como se muestra en la figura 8.

En general, es preferible que el extremo proximal 54 de la fibra óptica 56 no contacte con la pared interior 28 del receptáculo 16. Sin embargo, entra dentro de los términos de la invención que el extremo proximal 26 pueda contactar con la pared interior del receptáculo cuando la pared interior está hecha de una variedad de materiales como se discute aquí a continuación.

El alojamiento de almacenamiento 52 está constituido preferiblemente como un alojamiento en forma de concha con un extremo abierto 60. El alojamiento 52 puede estar formado por las dos secciones 52a y 52b de alojamiento de almacenamiento circulares que son la imagen especular una de otra. Cuando son juntadas como se indica en la figura 9, forman el canal de forma espiral 71. Aunque están indicados tornillos como los medios para unir entre sí las secciones de alojamiento 52a y 52b, entra dentro de los términos de la invención unirlos de cualquier modo deseable, tal como con un adhesivo. El alojamiento 52 puede estar hecho de una variedad de materiales, tales como por ejemplo, pero de forma no limitativa, plástico, polímeros y aluminio. El extremo abierto 60 recibe un elemento de cierre 62, tal como por ejemplo un tapón de caucho de calidad médica 62 con una abertura de acceso 62 que se

extiende a su través. El material del tapón de calidad médica 62 está diseñado para ser impermeable a la energía láser, como el resto del alojamiento 52.

De modo similar a la realización mostrada en la figura 2, el alojamiento hueco 52 puede tener una estructura para evitar que pase luz láser a través de paredes del alojamiento de almacenamiento. La estructura puede estar constituida por un revestimiento interior 72, véase la figura 9, con una forma espiral para ser recibido en el canal 71. Como el revestimiento interior 30 mostrado en la figura 2, el revestimiento 72 puede estar hecho de un material tal como caucho de silicona (no látex) que bloquea haces láser de todas las longitudes de onda. El caucho de silicona puede ser cargado con una cantidad sustancial de material en partículas para resistir la penetración de la estructura por un haz láser médico durante al menos un intervalo de tiempo deseable.

Otro material adecuado para el revestimiento interior y que es sustancialmente no inflamable cuando está expuesto a un haz láser médico de modo que resiste la penetración de la estructura por un haz láser médico durante al menos un intervalo de tiempo deseable es un caucho de silicona (no látex) que bloquea haces láser de todas las longitudes de onda procedente de la compañía Lasermet Ltd. de Georgia.

El revestimiento interior 72 puede ser un recubrimiento sobre la pared interior 74 del canal 71 del alojamiento 52. Alternativamente, el revestimiento interior 30 puede estar hecho como un tubo con un tamaño tal que se ajusta firmemente dentro del canal 71 del alojamiento 52. Este tipo de caucho de silicona es sustancialmente no inflamable cuando está expuesto a un haz láser médico y es capaz de resistir la perforación por combustión por el haz láser médico del revestimiento interior y la pared del alojamiento cuando está expuesto a un haz láser médico durante al menos un intervalo de tiempo deseable.

Entra también dentro de los términos rellenar el canal 71 con un gel 73, como se muestra en la figura 10, tal como por ejemplo un gel acústico con el nombre comercial LithoClear de la compañía Sonotech Corporation de Washington, de la misma manera ilustrada en la figura 3. El gel 73, que está constituido aproximadamente en un 90% por agua, proporciona muy buena protección al alojamiento 52 y es capaz de resistir la perforación por combustión de la pared del alojamiento cuando está expuesto a un haz láser médico durante un periodo de tiempo.

El gel 73 será contenido dentro del alojamiento 52 por el tapón de obturación 58. Obsérvese que el gel 73 es muy viscoso y como tal puede ser fácilmente contenido dentro del canal 71 del alojamiento 52 por el tapón 58.

Otra realización de la presente invención, mostrada en la figura 11, consiste en la incorporación del revestimiento interior 72 en combinación con el gel 73, descrito justo antes.

Con referencia nuevamente al tapón de obturación 58, puede estar hecho igual que el tapón de obturación 22, descrito aquí anteriormente. La abertura de acceso 62 a través de la que puede ser insertada una fibra óptica 56 en el alojamiento 52 se extiende a través de la parte de cabeza del tapón de obturación 58. Obsérvese que la abertura de acceso 62 está generalmente contraída a un estado cerrado. Sin embargo, la abertura 62 puede expandirse para permitir que la fibra óptica 56 sea empujada a su través y hacia dentro del alojamiento 52. Una vez que la fibra óptica 56 pasa a través de la abertura de acceso 62, ésta se contrae y mantiene la fibra óptica en el sitio de modo que no se deslizará hacia fuera del alojamiento 52. La abertura de acceso 62 cerrada también mantiene el gel 73 dentro del alojamiento 52 cuando éste es incorporado en el diseño. Además, cuando la fibra óptica 56 es extraída del alojamiento 52 relleno de gel, el agarre de la fibra por la abertura de acceso 62 contraída provoca que el gel sea retirado de la fibra cuando ésta está siendo extraída. Otra ventaja de la abertura de acceso 62 cerrada es que cuando una fibra óptica 56 es insertada a través de la abertura de acceso y hacia dentro del alojamiento 52, el cierre de la abertura de acceso agarra la fibra óptica y evita que escape cualquier luz láser parásita del alojamiento 52 en caso de que el láser sea activado accidentalmente.

El alojamiento de almacenamiento 52 puede ser fijado de forma retirable a la pierna de un paciente (véase la figura 12), por cualquier medio convencional. Por ejemplo, el alojamiento 52 puede incluir uno o dos anillos 76 y 78 a través de los cuales es insertada una correa 80 que es usada para fijar el alojamiento de almacenamiento a la pierna de un paciente. La correa 80 puede ser fijada en un número de modos, incluyendo, pero de forma no limitativa, cierres de Velcro, un elemento elástico flexible, etc. Aunque el alojamiento 52 está ilustrado estando fijado a la pierna del paciente, entra dentro de los términos de la presente invención fijar el alojamiento 52 a cualquier otra parte del cuerpo del paciente o a una zona que no sea del paciente en las proximidades del campo quirúrgico.

Como con las otras realizaciones aquí descritas, la presente invención es usada típicamente durante un procedimiento médico en el que un médico está usando una fibra óptica conectada a una fuente de láser 82, como se muestra en la figura 8, para emitir radiación láser. Una ventaja de la invención es la protección de la fibra óptica 56 frágil de láser, que es cara y es susceptible de romperse si es manejada mal durante procedimientos médicos. Algunas veces, la fibra óptica 56 no es necesaria temporalmente y la sección proximal 54 es colocada en algún lugar donde puede romperse fácilmente o herir a alguien si el láser se activa accidentalmente. Para aliviar este problema, el receptáculo de almacenamiento 52 puede ser fijado a un paciente con una correa 80 de modo que el médico puede insertar el extremo proximal 54a de la fibra óptica 56 dentro del receptáculo 52 para quitarlo de en medio y para asegurar que en el caso de una descarga accidental de la luz láser, la luz no provocará daños al personal, al paciente o al equipamiento cercano al extremo proximal 54a de la fibra óptica 56.

5 Cuando está en operación, el extremo proximal 54a de una longitud de fibra óptica 56 puede ser empujado a través de la abertura de acceso 62 adaptada para permitir que la parte proximal de la fibra de láser sea extraída de y reintroducida en el alojamiento. Las paredes de la abertura de acceso 62 agarran la fibra 56 para mantener la fibra en una posición estable dentro del alojamiento 52 y para evitar que cualquier luz láser parásita escape del alojamiento. La fibra de láser 56 puede seguir el canal espiral 71 y formar una bobina, como se muestra en general en la figura 8. Tras la extracción desde el alojamiento 52, la parte proximal 54 de la fibra óptica 56 retornará sustancialmente a su configuración alargada, no enrollada.

10 El canal 71 está relleno de un gel 73 como se muestra en la figura 10 o preferiblemente recubierto de un material 72 para absorber cualquier luz láser parásita o incorpora un revestimiento interior 72 y está relleno de un gel como se muestra en la figura 11, como se ha descrito previamente con respecto a las figuras 3 y 4, cada uno hecho de un material con especificaciones para asegurar que una descarga accidental del láser será contenida dentro del alojamiento, en caso de que una luz láser sea activada accidentalmente a través de la fibra óptica de láser 56.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de almacenamiento de fibra óptica de láser (10) para almacenar temporalmente una sección proximal (12) de una fibra óptica flexible alargada (14), que comprende:
- 5 un alojamiento de almacenamiento alargado (16) con un extremo cerrado (18) y un extremo abierto (20);
- un tapón de obturación (22), que es impermeable a energía láser, dispuesto dentro del extremo abierto (20) del alojamiento de almacenamiento alargado (16) para evitar el escape de luz láser desde dentro del alojamiento de almacenamiento (16);
- 10 en que el tapón de obturación (22) tiene una abertura de acceso (24) adaptada para permitir que la sección proximal (12) de la fibra óptica (14) sea introducida en y extraída del alojamiento de almacenamiento (16);
- en que el alojamiento de almacenamiento (16) está configurado para retener temporalmente la sección proximal (12) de la fibra óptica flexible alargada (14) en una configuración alargada; y
- una estructura (29) dentro del alojamiento de almacenamiento (16) para evitar que pase luz láser a través de paredes (28) del alojamiento de almacenamiento (16).
- 15 2. El sistema de almacenamiento de fibra óptica de láser (10) de la reivindicación 1, en que la estructura (29) dentro del alojamiento de almacenamiento (16) para evitar que pase luz láser a través de paredes (28) del alojamiento de almacenamiento (16) es un revestimiento interior (30) de caucho de silicona que bloquea haces láser.
3. El sistema de almacenamiento de fibra óptica de láser (10) de la reivindicación 2, en que el revestimiento interior (30) de caucho de silicona es una matriz flexible que contiene partículas materiales capturadas dentro de una matriz flexible, que están hechas de un material no tóxico que es no inflamable cuando está expuesto a haces láser médicos, en que preferiblemente el revestimiento interior (30) es un recubrimiento sobre la pared interior (28) del alojamiento tubular, en que el recubrimiento está hecho de materiales que son sustancialmente no inflamables cuando están expuestos a un haz láser médico de modo que resisten la penetración de la estructura por un haz láser médico durante al menos un intervalo de tiempo deseable.
- 20 4. El sistema de almacenamiento de fibra óptica de láser (10) de la reivindicación 2, en que el revestimiento interior (30) está configurado como un tubo con un tamaño tal que se ajusta contra la pared interior (28) del alojamiento tubular (16).
5. El sistema de almacenamiento de fibra óptica de láser (10) de la reivindicación 2, en que la estructura (29) dentro del alojamiento de almacenamiento (16) para evitar que pase luz láser a través de paredes (28) del alojamiento de almacenamiento (16) es un gel (31) que está dentro de la estructura (29) dentro del alojamiento de almacenamiento (16) para evitar que pase luz láser a través de paredes (28) del alojamiento de almacenamiento (16).
- 30 6. El sistema de almacenamiento de fibra óptica de láser (10) de la reivindicación 2, en que el alojamiento de almacenamiento (16) incluye al menos un anillo (44) a través del que es insertada una correa (48) para fijar el alojamiento de almacenamiento (16) al cuerpo de un paciente.
- 35 7. Un sistema de almacenamiento de fibra óptica de láser (50) para almacenar temporalmente una sección proximal (54) de una fibra óptica flexible alargada (56), que comprende:
- un alojamiento de almacenamiento (52) configurado para retener la sección proximal (54) de la fibra óptica (56) en una configuración de bobina y para permitir la extracción completa de la sección proximal desde él;
- 40 un tapón de obturación (58) dispuesto dentro del extremo abierto (60) del alojamiento de almacenamiento (52) para evitar el escape de luz láser desde éste;
- en que el tapón de obturación (58) tiene una abertura de acceso (62) adaptada para permitir que la sección proximal (54) de la fibra óptica (56) sea introducida en y extraída del alojamiento de almacenamiento (52);
- en que el alojamiento de almacenamiento (52) está configurado para retener temporalmente la sección proximal (54) de la fibra óptica flexible alargada (56) en una configuración de bobina; y
- 45 una estructura (73) dentro del alojamiento de almacenamiento (52) para evitar que pase luz láser a través de paredes (64, 66) del alojamiento de almacenamiento (52).
8. El sistema de almacenamiento de fibra óptica de láser (50) de la reivindicación 7, en que el alojamiento de almacenamiento (52) tiene un canal cerrado de forma espiral (71) para recibir la sección proximal (54) y configurar la fibra óptica flexible alargada (56) en una configuración de bobina.

9. El sistema de almacenamiento de fibra óptica de láser (50) de la reivindicación 8, en que la estructura dentro del alojamiento de almacenamiento (52) para evitar que pase luz láser a través de paredes (64, 66) del alojamiento de almacenamiento (52) es un revestimiento interior (72) de caucho de silicona dentro del canal cerrado de forma espiral (71) que bloquea haces láser, en que preferiblemente el revestimiento interior (72) es un recubrimiento de materiales que son sustancialmente no inflamables cuando están expuestos a un haz láser médico de modo que resisten la penetración de la estructura (73) por un haz láser médico durante al menos un intervalo de tiempo deseable a través del alojamiento de almacenamiento (52).
10. El sistema de almacenamiento de fibra óptica de láser (50) de la reivindicación 8, en que el revestimiento interior (72) está configurado como un tubo (72) con un tamaño tal que se ajusta dentro del canal cerrado de forma espiral (71) del alojamiento de almacenamiento (52).
11. El sistema de almacenamiento de fibra óptica de láser (10) de la reivindicación 8, en que la estructura (73) dentro del alojamiento de almacenamiento (52) para evitar que pase luz láser a través de paredes (64, 66) del alojamiento de almacenamiento (52) es un gel (73) que está dentro del canal cerrado de forma espiral (71) del alojamiento de almacenamiento (52).
12. El sistema de almacenamiento de fibra óptica de láser (10; 50) de la reivindicación 5 u 8, en que la estructura (29; 73) dentro del alojamiento de almacenamiento (52) para evitar que pase luz láser a través de paredes (28; 64, 66) del alojamiento de almacenamiento (16; 52) es un revestimiento interior (30; 72) de caucho de silicona que bloquea haces láser y un gel (31; 73) dentro del revestimiento interior (30; 72) para evitar que pase luz láser a través de paredes (28; 64, 66) del alojamiento de almacenamiento (52).
13. El sistema de almacenamiento de fibra óptica de láser (10; 50) de la reivindicación 2 u 8, en que la abertura de acceso (24; 62) a través del tapón de obturación (22; 58) está generalmente contraída a un estado cerrado y puede expandirse para que la fibra óptica (14; 56) sea empujada a su través y hacia dentro del alojamiento de almacenamiento (16; 52) y contraerse para mantener la fibra óptica (14; 56) dentro del alojamiento de almacenamiento (16; 52).
14. Un método para almacenar temporalmente una sección proximal (12) de una fibra óptica flexible alargada (14):
 proporcionando un alojamiento de almacenamiento alargado (16) con un extremo cerrado (18) y un extremo abierto (20);
 disponiendo un tapón de obturación (22) que es impermeable a energía láser dentro del extremo abierto (20) del alojamiento de almacenamiento alargado (16) para evitar el escape de luz láser desde dentro del alojamiento de almacenamiento (16);
 introduciendo la sección proximal (12) de la fibra óptica (14) a introducir en el alojamiento de almacenamiento (16) a través de una abertura de acceso (24) a través del tapón de obturación (22);
 reteniendo temporalmente la sección proximal (12) de la fibra óptica flexible alargada (14) dentro del alojamiento de almacenamiento (16); y
 evitando que escape luz láser del alojamiento de almacenamiento (16).
15. El método para almacenar temporalmente una sección proximal (12) de la reivindicación 14, que incluye el paso de retener la sección proximal (12) introducida de la fibra óptica flexible alargada (14) en una configuración alargada o espiral.

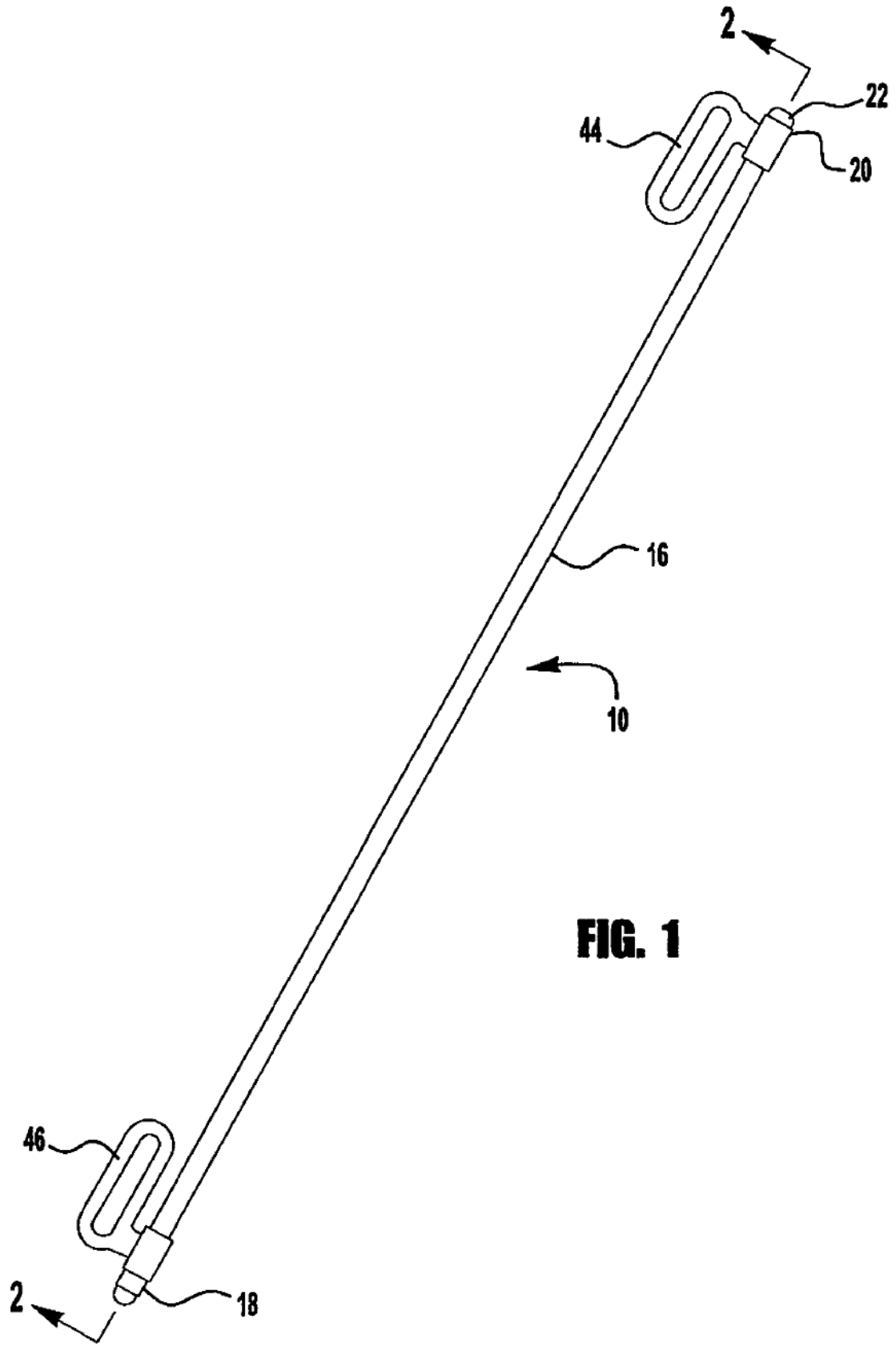


FIG. 1

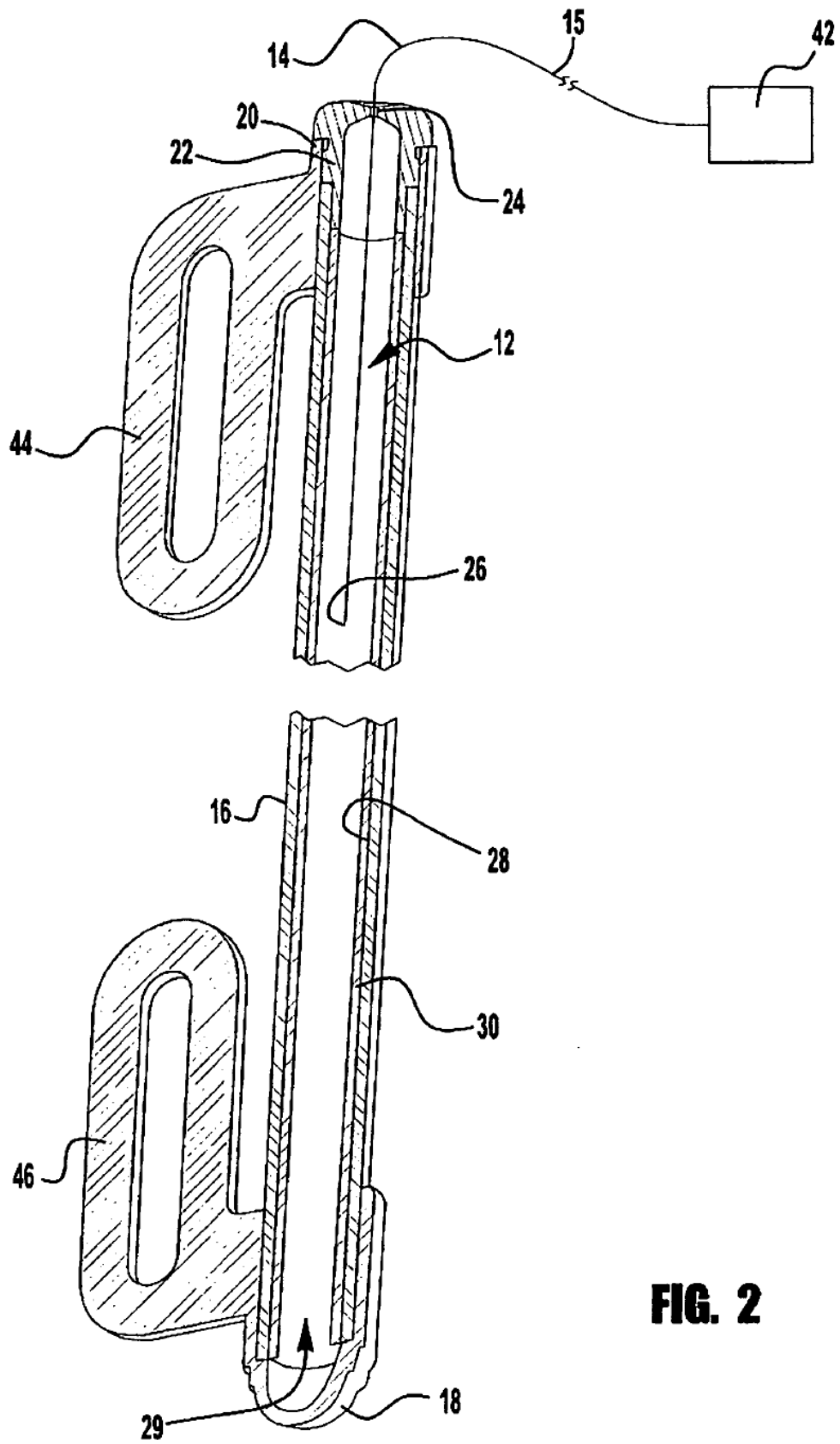


FIG. 2

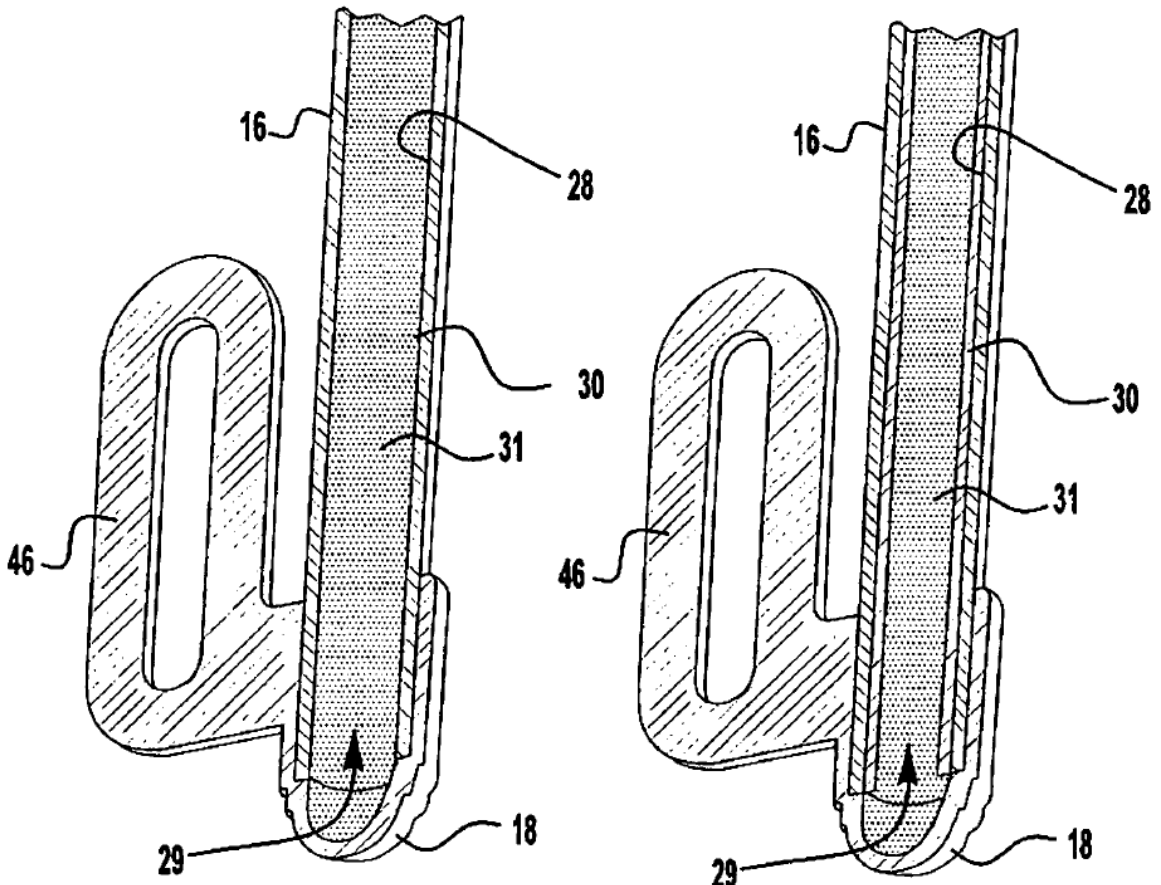


FIG. 3

FIG. 4

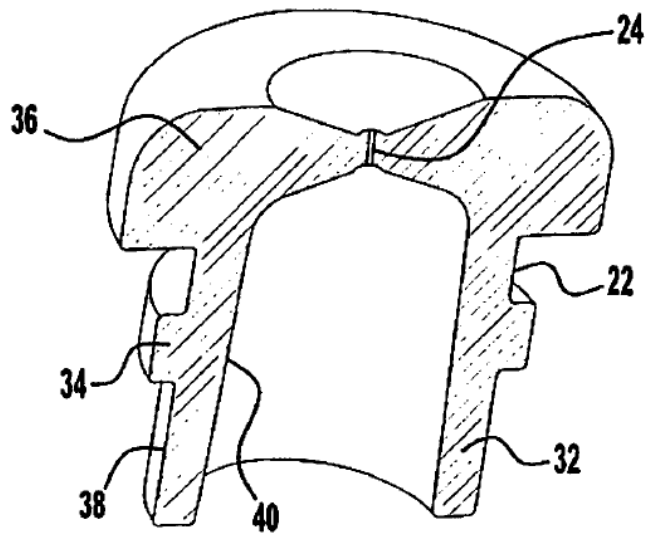


FIG. 5

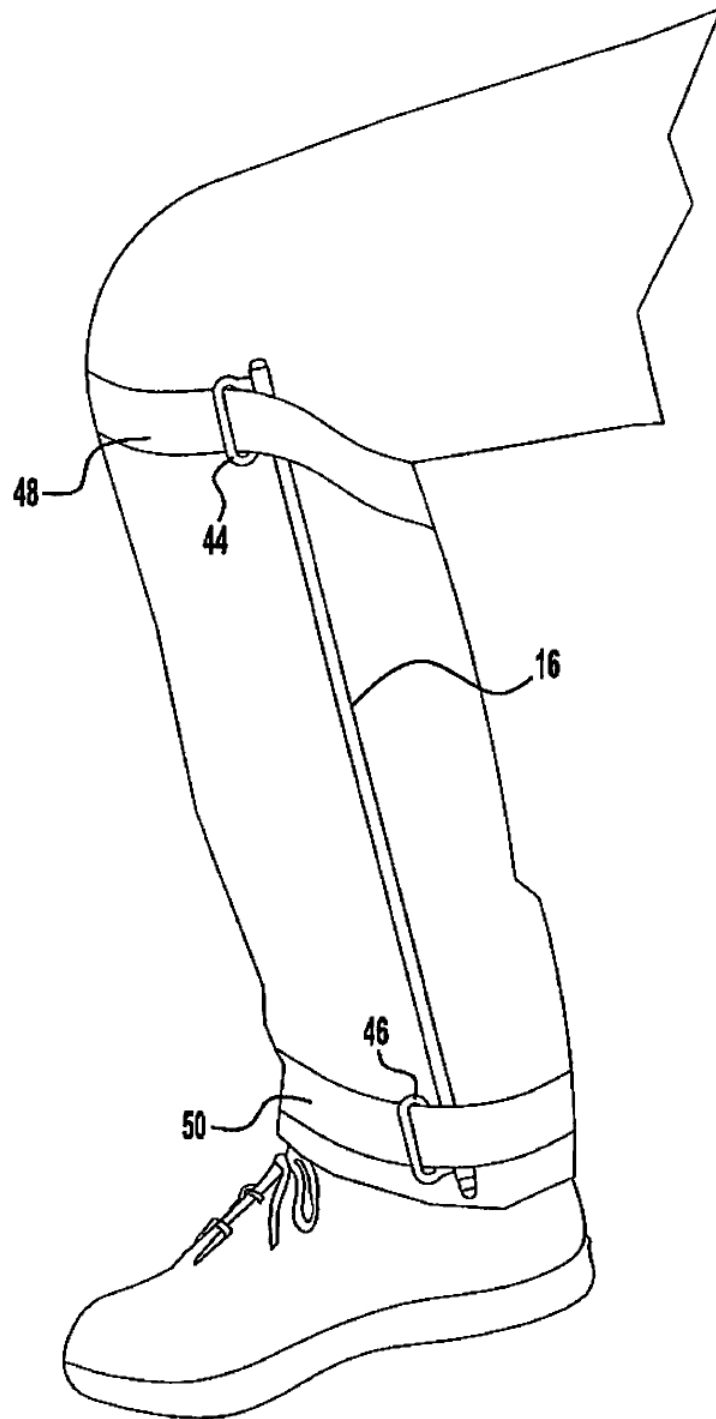


FIG. 6

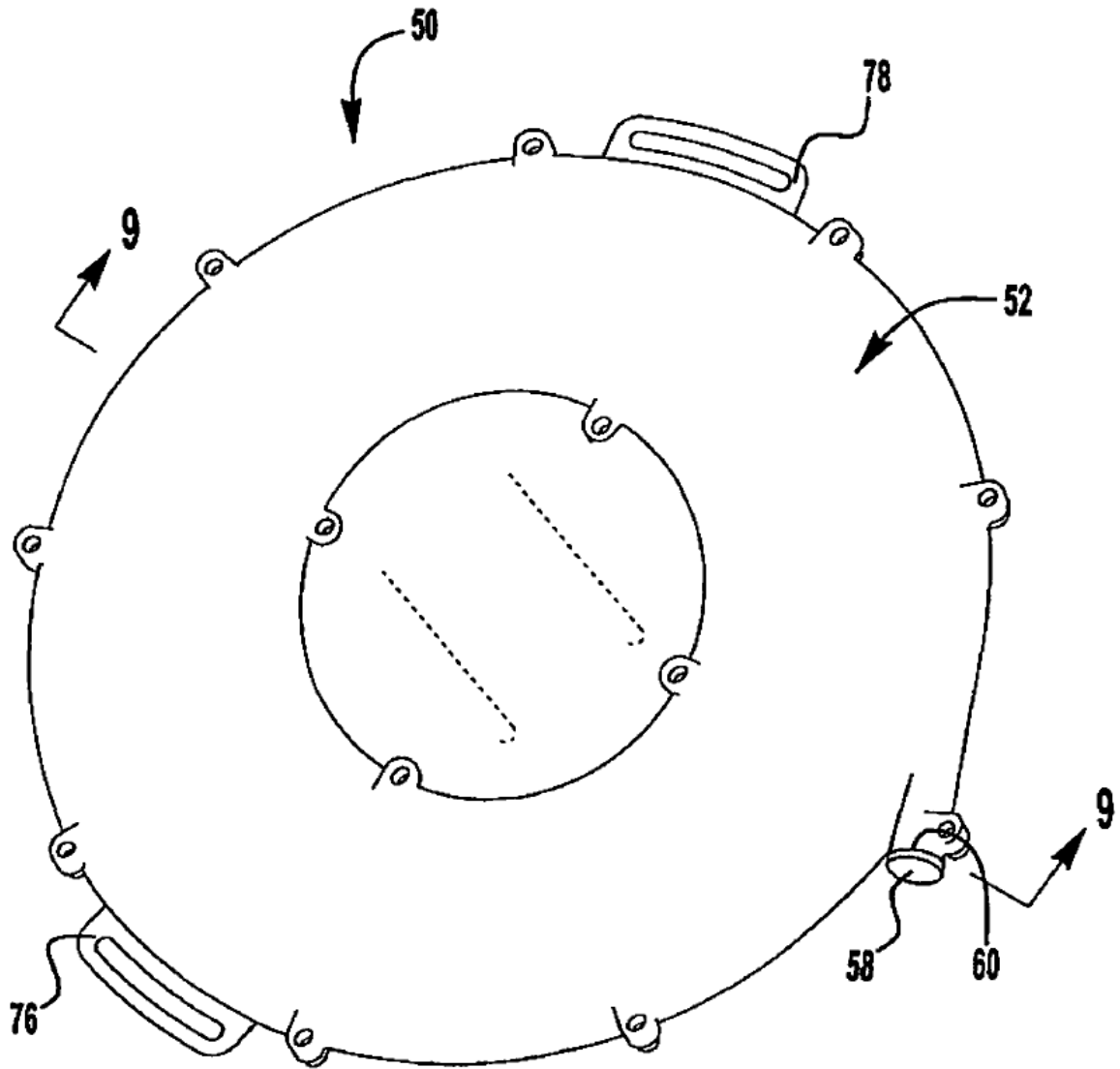


FIG. 7

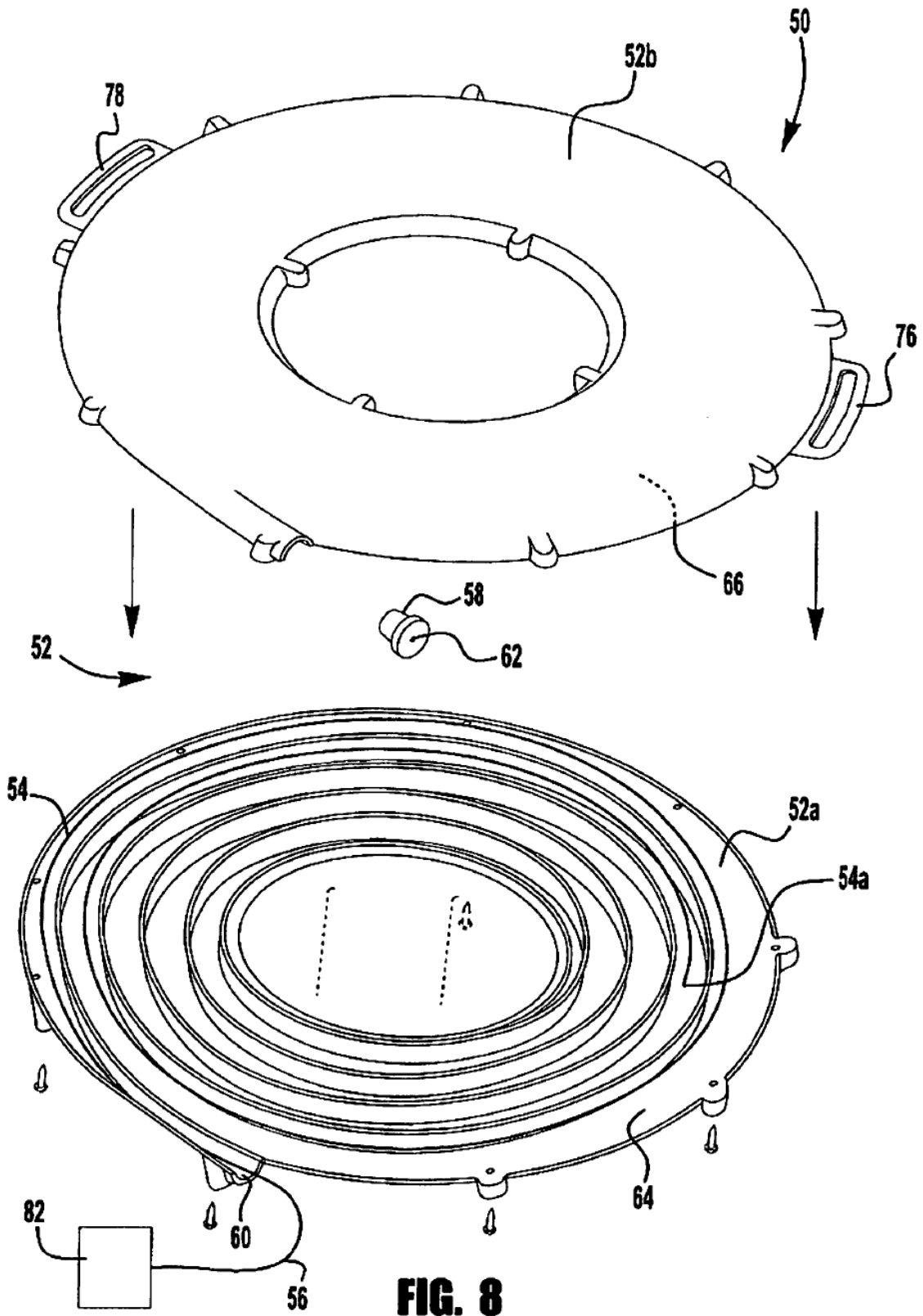


FIG. 8

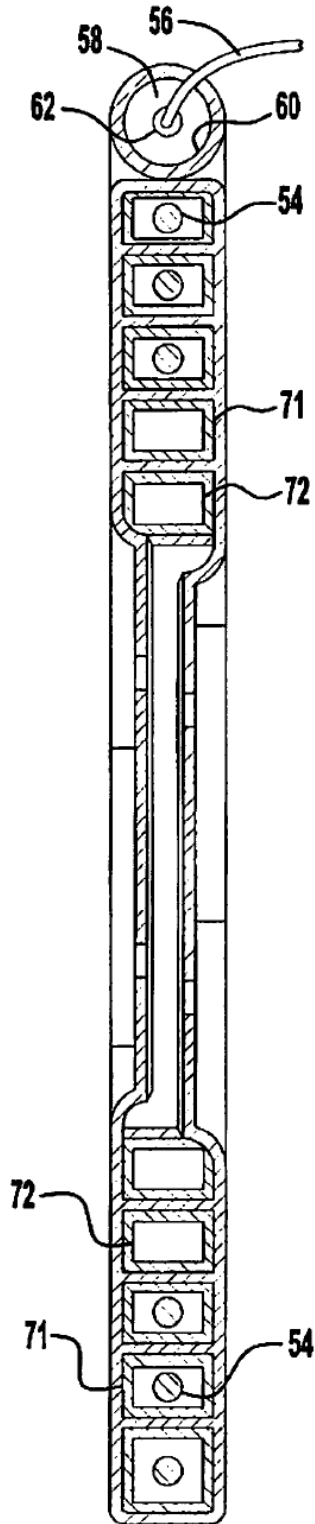


FIG. 9

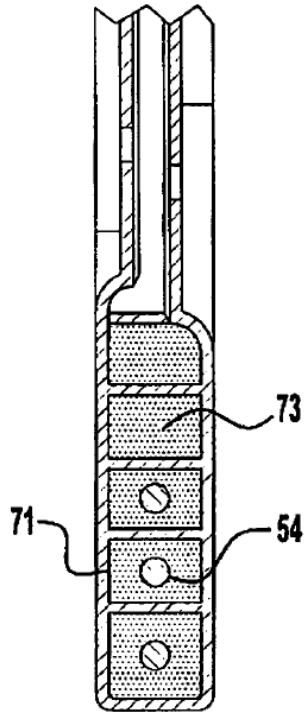


FIG. 10

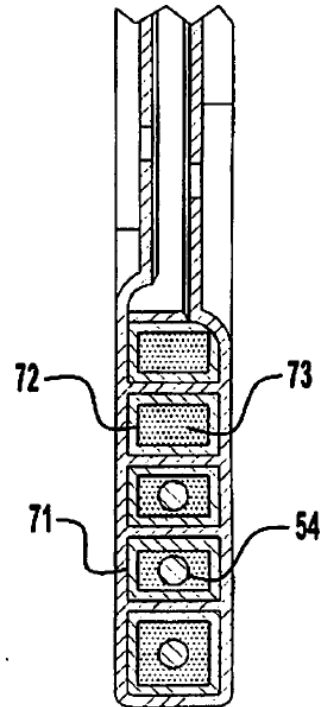


FIG. 11

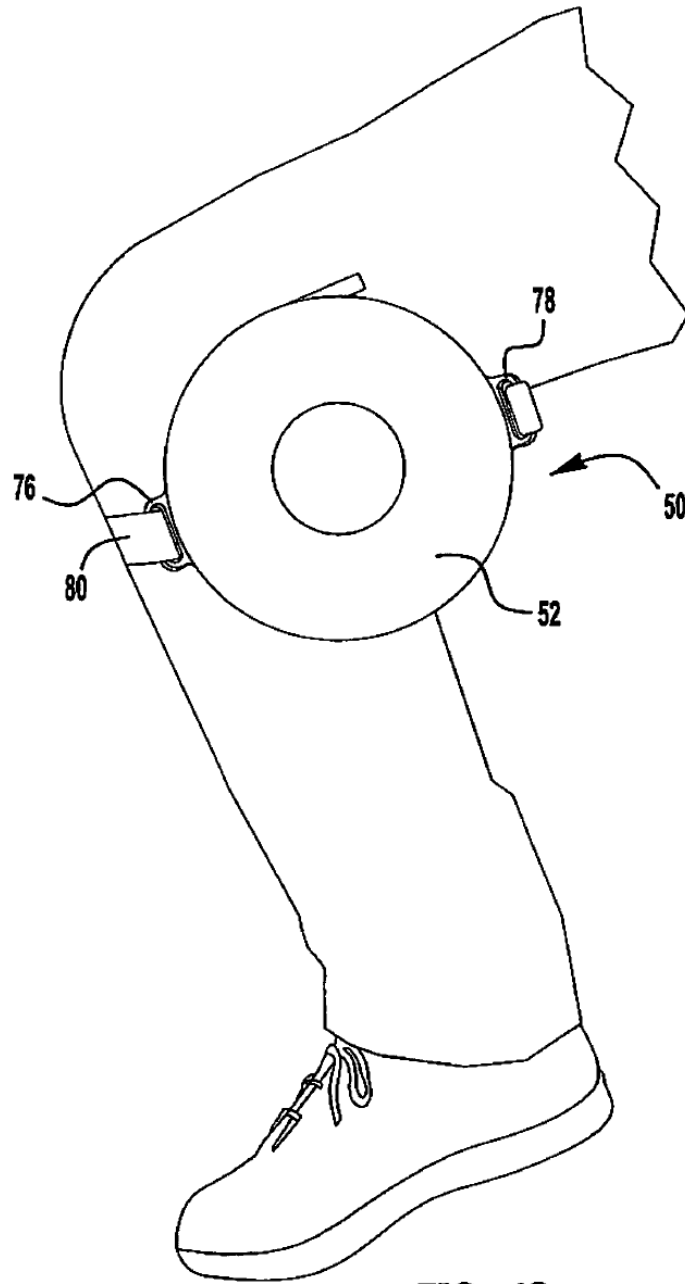


FIG. 12