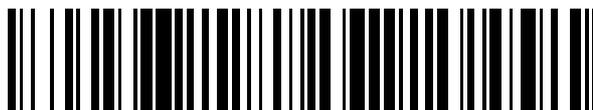


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 708 428**

51 Int. Cl.:

**A61M 5/00** (2006.01)

**A61B 1/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.05.2008 PCT/US2008/006923**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.12.2008 WO08153841**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.05.2008 E 08768019 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2018 EP 2160214**

54 Título: **Dispositivos para la eliminación de residuos del objetivo de un endoscopio**

30 Prioridad:

**08.06.2007 US 933693 P**

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

**09.04.2019**

73 Titular/es:

**MEDEON BIODESIGN, INC. (100.0%)  
116 Hougang Street 7f  
Taipei, 11170, TW**

72 Inventor/es:

**HSU, THOMAS y  
HSU, SENZAN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 708 428 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**

Dispositivos para la eliminación de residuos del objetivo de un endoscopio

## 5 Campo de la invención

La invención se refiere a dispositivos que mantienen el objetivo de un dispositivo de visualización o iluminación, específicamente un endoscopio libre de residuos mientras está en uso sin la necesidad de retirar el endoscopio del cuerpo del paciente. Además, una variación de la invención evita el contacto directo de la superficie del endoscopio y la superficie del tejido corporal, eliminando así la necesidad de esterilización del endoscopio.

## Antecedentes

Ciertos procedimientos médicos requieren la inserción de un dispositivo de visualización, un "endoscopio", en una cavidad corporal para ver las características y estructuras dentro de la cavidad corporal. Dicho endoscopio puede ser, por ejemplo, un gastroscopio, faringoscopio, laringoscopio, laparoscopio, colonoscopio o cualquier otro tipo de telescopio médico. Para los fines de esta divulgación, usaremos el término "endoscopio" para incluir cualquier dispositivo de visualización que se inserte en el cuerpo de un sujeto y se use para ver estructuras internas. El endoscopio puede ser rígido o flexible. Los endoscopios rígidos, como los laparoscopios estándar, generalmente consisten en un eje de aproximadamente 300-500 mm de longitud, con un diámetro exterior de 5 mm a 12 mm, con un objetivo en un extremo y un ocular en el otro. En algunos casos, como con los gastroscopios de fibra óptica, el dispositivo puede tener más de un metro de longitud y puede permitir la flexión y manipulación por parte del operador del extremo distal. El eje del endoscopio a menudo contiene haces de fibra óptica que transmiten luz y/u objetivos que transmiten señales visuales y luz.

El endoscopio también tiene normalmente una conexión, adyacente al ocular, para la conexión de una fuente de luz externa que proporciona iluminación, a través de fibras que transmiten luz dentro del endoscopio.

Antes de la introducción de un endoscopio rígido, como un laparoscopio, la cavidad del cuerpo generalmente se infla con un gas, generalmente dióxido de carbono, utilizando un insuflador de gases.

Posteriormente, se inserta una manga o funda de plástico o metal, a menudo denominada trocar, a través de la pared de la cavidad. Estas mangas contienen un medio para hacer un sello y evitar la fuga de gas dentro de la cavidad del cuerpo. El extremo del endoscopio que contiene el objetivo se inserta en la cavidad del cuerpo a través de la manga, la fuente de luz conectada se activa y las características dentro de la cavidad del cuerpo se ven a través del ocular del endoscopio o en un monitor de video que recibe las señales de una cámara de video conectada al ocular.

El objetivo del endoscopio a menudo se ensucia durante el procedimiento operatorio. Las partículas de tejido, la sangre, la mucosa y otros fluidos corporales se adhieren a el objetivo y ocultan la visión. La rutina habitual cuando surge este problema es retirar el endoscopio del cuerpo del paciente y empapar su extremo distal (el objetivo) en agua estéril, limpiar el objetivo con una toalla estéril y volver a insertar el laparoscopio en el cuerpo del paciente a través del trocar laparoscópico existente. Durante algunos procedimientos operativos, el endoscopio puede tener que retirarse con frecuencia para tener limpio el objetivo.

La pérdida de visión debido a la suciedad del objetivo del endoscopio puede ser un problema grave, especialmente si ocurre en un momento crítico durante la cirugía. Aumenta el tiempo requerido para un procedimiento y requiere la extracción e inserción repetida del endoscopio, lo que puede producir un traumatismo en los tejidos. El cubrimiento con sangre del objetivo del endoscopio a menudo se conoce como el síntoma del "video rojo". Esto es particularmente grave si el sangrado es extenso y si se pierde tiempo en extraer, limpiar y reinsertar el objetivo. Si el objetivo limpio y sin obstrucciones no está disponible lo suficientemente rápido para la identificación y el control de la fuente de sangrado, es más probable que el procedimiento se convierta en un procedimiento quirúrgico de "apertura" de emergencia que requiera incisiones quirúrgicas grandes.

Se han desarrollado varias soluciones para mantener el objetivo libre de ensuciamiento. Estos incluyen el uso de chorros de agua, dispositivos de ultrasonido, irrigación líquida y cepillos (ver las patentes de Estados Unidos 5207213, 5549543, 5225001, 5167220, 5400767, 5514084, 5575756, 5830127, 6017333, 6354992, 6447446, y publicaciones de patente US23109837A1, WO09220274A1, WO09532012A1) También hay varios dispositivos que resuelven el problema de empañamiento del objetivo (consulte los números de patente de Estados Unidos 5549543, 5464008, 6712479 y la publicación de patente EP01153567A1). Ninguno de estos describe o sugiere la presente invención. Además, se hace referencia a los documentos JP2007105314 A y JP2005052229 A, cada uno de los cuales describe un dispositivo para mantener una trayectoria óptica clara inmediatamente delante del objetivo de un aparato de visualización.

Es evidente que existe una gran necesidad de dispositivos y métodos que mantengan una visión clara y sin obstrucciones a través del objetivo de un endoscopio mientras están en uso; dispositivos que eliminen los fluidos

obstruyentes y los desechos de la trayectoria óptica/visual de un endoscopio mientras están en uso; y dispositivos que eliminen la necesidad de retirar el endoscopio del paciente para que se pueda limpiar el objetivo. Existe la necesidad de dispositivos de este tipo que sean simples y económicos de fabricar, que sean simples de usar y robustos en su uso, y que puedan usarse con una variedad de dispositivos endoscópicos. La presente invención proporciona tales dispositivos y métodos para usarlos.

Descripción general

La invención abarca dispositivos utilizados para mantener el objetivo de un endoscopio, por ejemplo, un laparoscopio, libre de residuos, fluidos y suciedad.

El dispositivo puede funcionar igualmente con cualquier tipo de aparato de visualización o de iluminación para mantener una trayectoria óptica clara y sin obstrucciones.

En ciertas realizaciones, el cuerpo del dispositivo es un tubo hueco o funda diseñada para recibir un endoscopio dentro de su luz. El dispositivo está diseñado de tal manera que, en uso, el extremo distal del endoscopio, que tiene el objetivo dispuesto allí, se coloca dentro de la luz del dispositivo en o cerca de la punta distal del cuerpo del dispositivo.

Ciertas realizaciones incluyen una lámina de cubierta del objetivo enrollada en un carrete. Por ejemplo, una lámina de cubierta del objetivo flexible puede enrollarse en un primer carrete y desenrollarse sistemáticamente de manera que pase por delante del objetivo del endoscopio. La lámina de cubierta del objetivo se puede desenrollar según sea necesario para proporcionar una cubierta del objetivo limpia y clara frente al objetivo. El extremo anterior de la lámina de cubierta del objetivo se puede capturar y enrollar en un segundo carrete. Al enrollar la lámina de cubierta del objetivo sobre el segundo carrete, la lámina de cubierta del objetivo se tira del primer carrete, a lo largo de una trayectoria de viaje preestablecida, que pasa por delante del objetivo y se enrolla en el segundo carrete. La trayectoria de viaje puede definirse mediante guías de varios diseños suficientes para sostener y guiar la lámina de cubierta del objetivo a lo largo de la trayectoria de desplazamiento preestablecida. La guía puede incluir rieles o ranuras a través de los cuales pasa la lámina de cubierta del objetivo. La guía se construye generalmente como una parte integral del cuerpo del dispositivo. La guía puede apoyarse con marcos adicionales, armazones u otros diseños de la punta del dispositivo para proporcionar una superficie plana a la porción de la lámina frente a el objetivo. La guía y el cuerpo del dispositivo se describen con más detalle en la descripción detallada.

El dispositivo puede tener marcos adicionales, armazones o diseño específico de la punta distal para permitir que la superficie de la lámina de cubierta del objetivo quede paralela a la superficie del objetivo en el extremo distal del endoscopio.

El dispositivo de la invención puede incorporarse opcionalmente en la estructura de un dispositivo de visualización tal como un endoscopio de modo que el endoscopio y el dispositivo funcionen como un único aparato integrado.

El dispositivo de la invención puede cubrir la mayor parte o la totalidad del endoscopio (incluido el extremo distal del endoscopio) para proporcionar una barrera física completa entre el endoscopio y los tejidos corporales, evitando así la necesidad de esterilización del endoscopio antes del procedimiento endoscópico real.

El dispositivo de la invención puede tener ranuras adicionales o canales tubulares (distintos de los del paso de la lámina que cubre el objetivo para lograr una visión clara y sin obstrucciones durante el uso del endoscopio) para permitir el paso de instrumentos endoscópicos, como fórceps o cepillos para biopsia, aire, fluidos o residuos, como moco u otros materiales corporales. El aire puede ser removido o bombeado hacia la cavidad del cuerpo a través de dichas ranuras o canales que viajan a lo largo del cuerpo del dispositivo. Los fluidos pueden ser removidos o irrigados en la cavidad del cuerpo a través de dichas ranuras o canales que viajan a lo largo del cuerpo del dispositivo. Los desechos pueden eliminarse de la cavidad del cuerpo a través de dichas ranuras o canales. Dichas ranuras o canales pueden tener aberturas en el extremo distal del cuerpo del dispositivo, lo que permite la instrumentación endoscópica y permite la succión, el riego y otras funciones relacionadas con el paso de aire, fluidos y residuos en el extremo distal del endoscopio.

Ciertas realizaciones incluyen aberturas, válvulas, diales, botones o controles adicionales de varios diseños cerca del extremo proximal del cuerpo del dispositivo (que rodea el extremo proximal del endoscopio), en las proximidades de los carretes que controlan el paso de la lámina del objetivo, para permitir el paso de instrumentos endoscópicos y/o para controlar el paso del aire, fluidos, o residuos a través de las ranuras o canales adicionales que viajan a lo largo y son una parte integral del cuerpo del dispositivo.

Ciertas realizaciones incluyen un cuerpo de dispositivo rígido, mientras que otras realizaciones incluyen un cuerpo de dispositivo flexible. El diseño flexible del cuerpo del dispositivo se puede utilizar más apropiadamente para endoscopios flexibles.

Ciertas realizaciones incluyen limpiadores que limpian físicamente el fluido y los residuos del objetivo. Dichos limpiaparabrisas se mueven delante del objetivo o de la cubierta del objetivo para eliminar mecánicamente los residuos. Los limpiaparabrisas incluyen cuchillas flexibles y cepillos. Los limpiadores pueden moverse de cualquier manera que sea eficaz para eliminar los residuos.

5 Un ejemplo específico es: un dispositivo para mantener una trayectoria óptica clara inmediatamente delante del objetivo de un aparato alargado de observación, comprendiendo el dispositivo: un cuerpo hueco alargado que define que comprende un extremo proximal y un extremo distal, en donde el cuerpo hueco alargado define una luz, en donde el cuerpo hueco alargado está adaptado para recibir el aparato de visualización alargado, un elemento de  
10 guía dispuesto dentro del cuerpo hueco alargado, y una lámina transparente de cubierta del objetivo móvil (por ejemplo, deslizantemente) asociado con el elemento de guía en donde la lámina transparente de cubierta del objetivo está enhebrada y guiada por el elemento de guía para describir una trayectoria de viaje preestablecida que pasa inmediatamente por delante del objetivo del aparato de visualización alargado.

15 Tenga en cuenta que, aunque el tipo de aparato de visualización descrito en los ejemplos es generalmente alargado, por lo tanto, se requiere que el dispositivo de la invención sea alargado.

Además, la palabra "alargado" no pretende limitar el dispositivo a ninguna dimensión en particular, simplemente para indicar que el dispositivo tiene una longitud que generalmente excede su diámetro, y el dispositivo de la invención abarca todas las formas de realización que emplean un medio para eliminar residuos de delante de un dispositivo de  
20 visualización o un dispositivo de iluminación.

Otro ejemplo específico es: un dispositivo para mantener una trayectoria óptica clara inmediatamente delante del objetivo de un aparato alargado de observación, comprendiendo el dispositivo: un cuerpo hueco alargado que  
25 comprende un extremo proximal y un extremo distal, en donde el cuerpo hueco alargado está adaptado para recibir el aparato de visualización alargado, un elemento de guía dispuesto dentro del cuerpo hueco alargado, una lámina transparente de cubierta del objetivo que se puede mover (por ejemplo, de manera deslizante) asociado con el elemento de guía en donde la lámina transparente de cubierta del objetivo está enroscada y guiada por el elemento de guía para describir una trayectoria de viaje preestablecida que pasa inmediatamente por delante del extremo  
30 distal transparente del cuerpo del dispositivo y el objetivo del aparato de visualización alargado, y unos medios de soporte marco/andamio/lámina de cubierta del objetivo o un diseño de la punta del dispositivo distal específico para permitir que la superficie de la lámina de cubierta del objetivo sea paralela a la superficie del objetivo del aparato de visión alargada.

Otro ejemplo específico es: un dispositivo para mantener una trayectoria óptica clara inmediatamente delante del objetivo de un aparato alargado de observación, comprendiendo el dispositivo: un cuerpo hueco alargado que  
35 comprende un extremo proximal y un extremo distal, en donde el cuerpo hueco alargado define una luz, en donde el extremo distal es transparente y tiene una pared o barrera que separa la luz de la superficie exterior del dispositivo, en donde el cuerpo hueco alargado está adaptado para recibir el aparato de visualización alargado, un elemento de  
40 guía dispuesto dentro del cuerpo hueco alargado, una lámina transparente de cubierta del objetivo que se puede mover (por ejemplo, de manera deslizante) asociado con el elemento de guía en donde la lámina transparente de cubierta del objetivo está enhebrada y guiada por el elemento de guía para describir una trayectoria de viaje preestablecida que pasa inmediatamente por delante del extremo transparente distal del cuerpo del dispositivo y el  
45 objetivo del aparato alargado de visualización.

Otro ejemplo específico es: un dispositivo para mantener una trayectoria óptica clara inmediatamente delante del objetivo de un aparato alargado de observación, comprendiendo el dispositivo: un cuerpo hueco alargado que  
50 comprende un extremo proximal y un extremo distal, en donde el cuerpo hueco alargado define una luz, en donde el extremo distal es transparente y tiene una pared o barrera que separa la luz de la superficie exterior del dispositivo, en donde el cuerpo hueco alargado está adaptado para recibir el aparato de visualización alargado, un elemento de  
55 guía dispuesto dentro del cuerpo hueco alargado, una lámina transparente de cubierta del objetivo que se puede mover (por ejemplo, de manera deslizante) asociado con el elemento de guía en donde la lámina transparente de cubierta del objetivo está enhebrada y guiada por el elemento de guía para describir una trayectoria de viaje preestablecida que pasa inmediatamente por delante del extremo distal transparente del cuerpo del dispositivo y el  
60 objetivo del aparato de visualización alargado.

Otro ejemplo específico es: un dispositivo para mantener una trayectoria óptica clara inmediatamente delante del objetivo de un aparato alargado de observación, comprendiendo el dispositivo: un cuerpo hueco alargado que  
60 comprende un extremo proximal y un extremo distal, en donde el cuerpo hueco alargado define una luz, en donde el extremo distal es transparente y tiene una pared o barrera que separa la luz de la superficie exterior del dispositivo, en donde el cuerpo hueco alargado está adaptado para recibir el aparato de visualización alargado, un elemento de  
65 guía dispuesto dentro del cuerpo hueco alargado, una lámina transparente de cubierta del objetivo que se puede mover (por ejemplo, de manera deslizante) asociado con el elemento de guía en donde la lámina transparente de cubierta del objetivo está enroscada y guiada por el elemento de guía para describir una trayectoria de viaje preestablecida que pasa inmediatamente por delante del extremo distal transparente del cuerpo del dispositivo y el

objetivo del aparato de visualización alargado, un elemento guía adicional o elementos guía adicionales dispuestos dentro del cuerpo hueco alargado para el paso de aire, fluidos, residuos o instrumentos endoscópicos.

5 Otro ejemplo específico es: un dispositivo para mantener una trayectoria óptica clara inmediatamente delante del objetivo de un aparato alargado de observación, comprendiendo el dispositivo: un cuerpo hueco alargado que comprende un extremo proximal y un extremo distal, en donde el cuerpo hueco alargado define una luz, en donde el cuerpo hueco alargado está adaptado para recibir el aparato de visualización alargado, un limpiador móvil unido operativamente al cuerpo hueco alargado en donde el limpiador se mueve a través de una trayectoria inmediatamente delante del objetivo del aparato de visualización alargado, eliminando así los desechos obstructivos y manteniendo una trayectoria óptica clara justo delante del objetivo del aparato de visualización alargado

10 El término "de inmediato" no limita la distancia entre el objetivo y la lámina de cubierta del objetivo, sino que simplemente implica que la lámina de cubierta del objetivo se coloca delante del objetivo. Se establece expresamente que otros elementos, como una cubierta del objetivo, pueden estar presentes entre el objetivo y la lámina de cubierta del objetivo. Sin embargo, en ciertas condiciones, la cubierta del objetivo puede estar ausente.

15 Las realizaciones ejemplares de la invención se describen en detalle por las figuras y por la descripción a continuación.

20 Las figuras

La figura 1 es una sección transversal esquemática longitudinal del dispositivo que muestra el cuerpo (1) del endoscopio, el objetivo (2), la lámina (3) de cubierta del objetivo, el primer carrete (4) y el segundo carrete (5).

25 La figura 2A es una vista esquemática de una realización del dispositivo que muestra el cuerpo (6) del dispositivo en donde el cuerpo del dispositivo define canales (9) de guía internos a través de los cuales se rosca la lámina (3) de cubierta del objetivo. La lámina de cubierta del objetivo emerge a través de una primera ranura (7) de guía, pasa por delante de la cubierta (22) del objetivo y regresa a una segunda ranura (8) de guía. En esta vista, el cuerpo (1) del endoscopio y el objetivo (2) se pueden ver acomodados dentro de la luz del dispositivo. La cubierta (22) transparente del objetivo puede estar ausente en otras realizaciones.

30 La figura 2B es una vista frontal esquemática del dispositivo que muestra el cuerpo (1) del endoscopio, el objetivo (2), la lámina (3) de cubierta del objetivo, el cuerpo (6) del dispositivo, una primera ranura (7) de guía, una segunda ranura (8) de guía. La cubierta (22) del objetivo no se muestra en esta figura.

35 La figura 2C es una vista externa en perspectiva del dispositivo que muestra la lámina (3) de cubierta del objetivo que sale de la primera ranura (7) de guía y regresa a la segunda ranura (8) de guía, pasando por delante del objetivo (no se muestra)

40 La figura 3 es una sección transversal longitudinal esquemática de una realización del dispositivo que muestra el cuerpo (1) del endoscopio, el objetivo (2), la lámina (3) de cubierta del objetivo, el primer carrete (4), el segundo carrete (5), el cuerpo (6) del dispositivo, la primera hendidura (7) de guía, la segunda hendidura (8) de la guía, el marco superior que soporta la lámina (23) de cubierta del objetivo y el marco inferior que soporta la lámina (24) de cubierta del objetivo. La lámina de cubierta del objetivo emerge a través de una primera ranura (7) de guía, se enrolla alrededor del marco superior (23), pasa por delante del objetivo (2), se enrolla alrededor del marco (24) inferior y vuelve a pasar a una segunda ranura (8) de guía. En esta vista, el cuerpo (1) del endoscopio y el objetivo (2) se pueden ver acomodados dentro de la luz del dispositivo. El marco (23) superior y el marco (24) inferior permiten que la superficie de la lámina (3) de cubierta del objetivo quede paralela a la superficie del objetivo (2). La cubierta (22) del objetivo no está presente en esta realización y puede estar ausente en otras realizaciones.

45 La figura 4A es una vista frontal esquemática del dispositivo que muestra el objetivo (2) dentro de la luz del cuerpo del dispositivo, el cuerpo (6) del dispositivo, una primera ranura (7) de guía, una segunda ranura (8) de guía, marco superior que soporta la lámina (23) de cubierta del objetivo y marco inferior que soporta la lámina (24) de cubierta del objetivo. La lámina (3) de cubierta del objetivo se omite en esta figura para demostrar claramente las 2 ranuras de guía (con orientación curvilínea o de sección transversal del arco en esta realización). Sin embargo, la lámina (3) de cubierta del objetivo está presente y es parte integral de la presente realización.

50 La figura 4B es una vista externa en perspectiva del dispositivo que muestra la lámina (3) de cubierta del objetivo enhebrada fuera de la primera ranura (7) de guía, envuelve el marco superior (23), Pasa por delante del objetivo (no se muestra), se enrolla alrededor del marco inferior (24) y regresa a la segunda ranura (8) de guía. El marco superior (23) y el marco inferior (24) están unidos al cuerpo (6) del dispositivo y permiten que la superficie de la lámina (3) de cubierta del objetivo quede paralela a la superficie del objetivo (no se muestra).

55 La figura 5 es una sección transversal longitudinal esquemática de una realización del dispositivo que muestra el cuerpo (1) del endoscopio, el objetivo (2), la lámina (3) de cubierta del objetivo, el primer carrete (4), el segundo carrete (5), el cuerpo (6) del dispositivo, la primera ranura (7) de guía, la segunda ranura (8) de guía, la cubierta (22)

transparente del objetivo, primera ranura/canal (25) de guía adicional, y segunda ranura/canal (26) de guía adicional. Las 2 ranuras/canales adicionales atraviesan el cuerpo del dispositivo y pueden permitir el paso de aire, fluidos, residuos o instrumentos endoscópicos. La lámina de cubierta del objetivo emerge a través de una primera ranura (7) de guía, pasa por delante del objetivo (2) y regresa a una segunda ranura (8) de guía. En esta vista, el cuerpo (1) del endoscopio y el objetivo (2) se pueden ver acomodados dentro de la luz del dispositivo con la cubierta (22) transparente del objetivo. La cubierta (22) del objetivo puede estar ausente en otras realizaciones.

La figura 6A es una vista frontal esquemática del dispositivo que muestra el objetivo (2) dentro de la luz del cuerpo del dispositivo, la lámina (3) de cubierta del objetivo, cuerpo (6) del dispositivo, una primera ranura (7) de guía, una segunda ranura (8) de guía, primera ranura/canal (25) de guía adicional, segunda ranura/canal (26) de guía adicional, tercera ranura/canal (27) de guía adicional, y cuarta ranura/canal (28) de guía adicional. Cualquiera de las ranuras/canales adicionales puede permitir el paso de aire, fluidos, residuos o instrumentos endoscópicos. El número y la ubicación de las ranuras/canales adicionales pueden variar o pueden estar ausentes en otras realizaciones. La cubierta (22) transparente del objetivo no se muestra, pero está presente en ciertas realizaciones, incluida la presente realización.

La figura 6B es una vista frontal esquemática del dispositivo que muestra el objetivo (2) dentro de la luz del cuerpo del dispositivo, la lámina (3) de cubierta del objetivo, cuerpo (6) del dispositivo, una primera ranura (7) de guía, una segunda ranura (8) de guía, una primera ranura/canal (25) adicional, y una segunda ranura/canal (26) adicional. Cualquiera de las ranuras/canales adicionales puede permitir el paso de aire, fluidos, residuos o instrumentos endoscópicos. El número y la ubicación de las ranuras/canales adicionales pueden variar o pueden estar ausentes en otras realizaciones. La cubierta (22) transparente del objetivo no se muestra, pero está presente en ciertas realizaciones, incluida la presente realización.

La figura 6C es una vista frontal esquemática del dispositivo que muestra el objetivo (2) dentro de la luz del cuerpo del dispositivo, la lámina (3) de cubierta del objetivo, cuerpo (6) del dispositivo, una primera ranura (7) de guía, una segunda ranura (8) de guía, una primera ranura/canal (27) adicional y una segunda ranura/canal (28) adicional. Cualquiera de las ranuras/canales adicionales puede permitir el paso de aire, fluidos, residuos o instrumentos endoscópicos. El número y la ubicación de las ranuras/canales adicionales pueden variar o pueden estar ausentes en otras realizaciones. La cubierta (22) transparente del objetivo no se muestra, pero está presente en ciertas realizaciones, incluida la presente realización.

La figura 7 es una vista frontal en perspectiva del dispositivo que muestra una forma de realización que utiliza un limpiaparabrisas (10) unido de manera pivotante por un pasador (11) de fijación, en donde el limpiador se mueve a través de un arco (12).

La figura 8 es una vista frontal en perspectiva del dispositivo que muestra una realización que utiliza un limpiador lineal (13) que se mueve a través de una trayectoria (14) perpendicular al borde largo de la cuchilla de limpieza.

La figura 9 es una vista de frente esquemática del dispositivo que muestra una realización que usa un limpiador (15) de barrido hemisférico que se mueve a través de un arco (17) hemisférico similar a un párpado. El limpiador de barrido hemisférico está unido de manera pivotante por los pasadores (16) de fijación que actúan como puntos de apoyo alrededor de los cuales se mueve el limpiador.

La figura 10 es una vista frontal esquemática del dispositivo que muestra una realización que utiliza un limpiador (18) giratorio que está unido de manera pivotante por un pasador (19) de fijación montado cerca del eje central del dispositivo y que se mueve en una trayectoria (20) de rotación alrededor del pasador de conexión en frente del objetivo.

La figura 11 es una vista de frente esquemática de la realización de la figura 8 que incluye además un elemento (21) de cepillo.

#### Descripción detallada de realizaciones

En las figuras 1-11 se muestran varias realizaciones. En una realización preferida, la invención es un dispositivo que comprende un cuerpo (6) de dispositivo hueco que está diseñado para ajustarse sobre un endoscopio. El cuerpo del dispositivo puede ser rígido o flexible. El cuerpo del dispositivo puede ser lo suficientemente flexible como para adaptarse y moldear el contorno del endoscopio. Dicha flexibilidad puede lograrse utilizando un material suave y elástico, como látex, caucho, plástico o una tela tejida que comprende látex u otras fibras elásticas. El cuerpo del dispositivo hueco define una luz con forma y tamaño para recibir un endoscopio de un tamaño particular deseado. El extremo distal del cuerpo del dispositivo puede estar abierto o cerrado por medio de una ventana transparente o cubierta (22) del objetivo. El cuerpo (6) del dispositivo puede definir uno o más canales (9) de guía internos, a través de los cuales se rosca la lámina (3) de cubierta del objetivo. La lámina de cubierta del objetivo emerge a través de una primera ranura (7) de guía, pasa por delante de la cubierta (22) del objetivo y el objetivo (2), y regresa a una segunda ranura (8) de guía. Las hendiduras 7 y 8 de guía son preferiblemente paralelas. El aparato completo también puede diseñarse para encajar dentro de un trocar.

Ciertas realizaciones incluyen una lámina de cubierta del objetivo que se enrolla en un carrete. Por ejemplo, una lámina (3) flexible de cubierta del objetivo se puede enrollar sobre un primer carrete (4) y desenrollarse sistemáticamente de manera que pase por delante del objetivo (2) del endoscopio (1). La lámina (3) de cubierta del objetivo se puede desenrollar según sea necesario para proporcionar una cubierta del objetivo limpia y clara frente al objetivo (2). El extremo anterior de la lámina de cubierta del objetivo se puede capturar y enrollar en un segundo carrete. Al enrollar la lámina de cubierta del objetivo sobre el segundo carrete (5), la lámina de cubierta del objetivo tira del primer carrete, a lo largo de una trayectoria de viaje preestablecida, que pasa por delante del objetivo y se enrolla en el segundo carrete. Los carretes pueden colocarse en cualquier ubicación conveniente dentro o fuera del dispositivo. Los medios para enrollar, desenrollar o mover la lámina de cubierta del objetivo pueden comprender muchas variaciones de diseño diferentes, que incluyen bobinas, cabrestantes, mecanismos de engranajes, elementos operados manual y eléctricamente. Aunque los carretes se describen en varios ejemplos de realización, la invención no requiere que se utilicen carretes y que la lámina de cubierta del objetivo se pueda retener, liberar y capturar por cualquier medio adecuado. Los diseños de tales medios serán fácilmente evidentes para los expertos. Por ejemplo, la lámina de cubierta del objetivo se puede retener en una configuración plegada, doblada sobre sí misma antes de liberarla en una trayectoria de viaje preestablecida.

La trayectoria de viaje puede definirse mediante guías de varios diseños suficientes para sostener y guiar la lámina de cubierta del objetivo a lo largo de la trayectoria de desplazamiento preestablecida. La guía puede incluir rieles o ranuras a través de los cuales pasa la lámina de cubierta del objetivo. La guía se construye generalmente como parte integral del cuerpo (6) del dispositivo. La guía(s) y el cuerpo del dispositivo se describen con más detalle en la descripción detallada.

En una realización, la lámina (3) flexible de cubierta del objetivo se retiene en un primer carrete, se desenrolla y se captura en una segunda bobina de tal manera que cualquier sección particular de la lámina de cubierta del objetivo pase por delante del objetivo solo una vez. Después de haberse ensuciado, la lámina de cubierta del objetivo se enrolla de manera incremental en el segundo carrete y una sección limpia de la lámina de cubierta del objetivo se coloca en su lugar frente a el objetivo. En una realización alternativa, una sección de la lámina (3) flexible de cubierta del objetivo se puede mover alternativamente de manera bidireccional (es decir, hacia atrás y hacia adelante) delante del objetivo (o cubierta del objetivo, si está presente). El movimiento de la lámina de cubierta del objetivo a través de las ranuras (7 y 8) de la guía hará que se limpie una sección de la lámina de cubierta del objetivo, y esta sección se moverá hacia atrás frente al objetivo. La acción de limpieza se puede lograr con cualquier tipo de limpiaparabrisas o sistema de lavado, por ejemplo, utilizando limpiadores de tipo cuchilla o limpiadores de esponja o limpiadores de pinceles. En una realización, las ranuras (7 y 8) de guía pueden estar bordeadas con escobillas de limpiaparabrisas flexibles, hechas de, por ejemplo, silicona, caucho o plástico. A medida que la lámina de cubierta del objetivo pasa entre las escobillas del limpiaparabrisas, se eliminan los residuos sólidos y líquidos, y la sección limpia de la lámina puede reposicionarse frente al objetivo. Esta realización es ventajosa porque requiere el uso de una lámina de cubierta del objetivo de una longitud más corta y requiere un aparato menos complejo para retener la lámina.

Los carretes desde y sobre los cuales se enrolla la lámina de cubierta del objetivo se pueden manipular manualmente a través de los diales montados en el extremo proximal del dispositivo. Los diales pueden colocarse en cualquier disposición adecuada (por ejemplo, ver los diales de control en un gastroscopio de fibra óptica estándar). Los carretes pueden incorporar un medio de empuje de resorte (en el primer carrete) y un medio de trinquete (en el segundo carrete) de modo que la lámina de cubierta del objetivo se mantenga tensa y solo se pueda mover a lo largo del recorrido en una dirección. Los diales de control pueden incorporar medios de engranaje por los cuales la lámina de cubierta del objetivo se puede atraer a través de la ruta de tránsito a una velocidad más lenta o más rápida. El control del movimiento del carrete o carretes se puede lograr por cualquier medio mecánicamente en algunas realizaciones o eléctricamente en otras realizaciones.

En ciertas realizaciones, el dispositivo está diseñado para tener elementos desechables o para ser completamente desechable. La desechabilidad es realmente una función del costo en relación con el costo de la esterilización. La esterilización por calor y química es un proceso relativamente económico, pero puede dañar ciertos elementos o los elementos más delicados de un aparato. Por ejemplo, la lámina de cubierta del objetivo, dependiendo del material del que está hecha, puede estar nublada o dañada por el calor y los agentes oxidantes (lejía). La lámina de cubierta del objetivo puede estar hecha de cualquier material transparente como polietileno, acetato de poli (cloruro de vinilo) u otros polímeros que son económicos y pueden ser desechables. La lámina de cubierta del objetivo puede estar hecha de cualquier material transparente que tenga una alta temperatura de fusión y pueda soportar el calor generado en el objetivo (2) del endoscopio. En ciertas realizaciones, la lámina de cubierta del objetivo puede aumentarse, recubrirse o tratarse con cualquier componente adicional (de cualquier medio, como químico o eléctrico) para lograr la capacidad antivaho. El tratamiento con surfactante, polímero o corona, por ejemplo, puede proporcionar una superficie hidrófila a la lámina de cubierta del objetivo que puede proporcionar una calidad antivaho a la lámina. En otras realizaciones, todo el dispositivo puede ser desechable, prescindiendo de la necesidad de esterilización por completo.

El cuerpo del dispositivo es esencialmente un tubo y puede estar hecho de cualquier material (o cualquier combinación de materiales) como metal o plástico moldeado, por ejemplo, polímeros como PTFE, cloruro de

polivinilo, polipropileno, polietileno, poliéster o poliamida. Alternativamente, el cuerpo del dispositivo puede tener la forma de una funda flexible hecha al menos parcialmente de un material que se enganche y se ajuste a la forma del endoscopio. Tales materiales incluyen látex, caucho y tejidos elásticos tejidos. El dispositivo puede incluir una cubierta (22) del objetivo en la punta distal, que puede estar hecha de cualquier material transparente como un polímero de acetato y es capaz de resistir el calor generado en el objetivo (2) sin fundirse o cambiarse. Los elementos (7 y 8) de guía que alojan la lámina de cubierta del objetivo pueden ser de cualquier dimensión y diseño (lineal, curvilíneo, en forma de arco, u otros) en una vista en sección transversal del dispositivo.

La superficie de la lámina (3) de cubierta del objetivo se puede hacer paralela a la superficie del objetivo (2) a través de cualquier medio, como el uso de marcos (23, 24), de soporte armazones, o diseño específico de la punta del cuerpo del dispositivo. Los marcos de soporte, los armazones o la punta del cuerpo del dispositivo distal pueden estar hechos de cualquier dimensión, configuración o material, como el nitinol, que puede o no tener flexibilidad, memoria inherente o propiedades elásticas.

La presente invención abarca una serie de realizaciones diferentes, todas las cuales eliminan los residuos y la suciedad de la trayectoria de visualización de un endoscopio. Algunas de estas realizaciones utilizan una lámina de cubierta del objetivo que se mueve a través de una ruta de viaje preestablecida, mientras que otras utilizan diversos medios mecánicos para mantener la ruta de visión y el objetivo libres de materia obstructiva. Ciertas realizaciones utilizan limpiaparabrisas que pueden incluir cuchillas o cepillos flexibles. Los limpiaparabrisas pueden moverse por varios caminos diferentes. En una realización, un limpiador de arco (figura 7) está unido de manera pivotante al cuerpo del dispositivo mediante un pasador de fijación y se mueve hacia adelante y hacia atrás a través de un arco.

Alternativamente, el limpiaparabrisas puede moverse a través de una trayectoria lineal (figura 8), por lo que la cuchilla se mueve hacia adelante y hacia atrás perpendicular al borde largo de la cuchilla limpiadora. La cuchilla puede operarse a través de cuerdas o alambres que atraviesan ranuras o agujeros o túneles dentro del cuerpo del dispositivo.

Otra realización ejemplar utiliza un limpiador que se mueve a través de un arco hemisférico similar al de un párpado (figura 9). El limpiaparabrisas está unido de forma pivotante al cuerpo del dispositivo mediante pasadores de fijación que actúan como puntos de apoyo o bisagras alrededor de los cuales se mueve el limpiaparabrisas.

Otro ejemplo de una realización de limpiaparabrisas emplea un limpiaparabrisas giratorio (figura 10) que se sujeta de manera pivotante mediante un pasador de fijación y se monta cerca del eje central del dispositivo. El limpiaparabrisas se mueve en una trayectoria de rotación alrededor del pasador de fijación, eliminando la suciedad de la parte frontal del objetivo o la cubierta del objetivo.

Cualquiera de las realizaciones de limpiaparabrisas y cepillos puede emplear adicionalmente un elemento de cepillo o puede usar cuchillas flexibles de silicona, caucho, plástico o cualquier otra sustancia adecuada. Se pueden usar opcionalmente múltiples limpiadores y cuchillas en cualquier realización.

Los limpiaparabrisas pueden ser impulsados por cualquier medio mecánico estándar, como un motor eléctrico con potencia transmitida a través de un mecanismo de leva estándar. Se puede emplear un mecanismo de engranaje recíproco estándar para producir un movimiento de ida y vuelta.

Una variación alternativa del dispositivo de la invención emplea una cubierta del objetivo transparente recubierta con un revestimiento que repele inherentemente los fluidos y otros contaminantes. Dicho recubrimiento podría, por ejemplo, comprender un material altamente hidrófobo tal como polisiloxanos, compuestos de fluoruro y compuestos de silano. Tales recubrimientos están disponibles comercialmente. Los recubrimientos también se pueden hacer de manera que contengan muy poca carga electrostática y formen una superficie molecular muy suave. Todas estas cualidades hacen que una superficie recubierta repele el fluido y la suciedad. Dicha cubierta del objetivo recubierta podría emplearse sola o en combinación con las otras diversas realizaciones de la invención.

El dispositivo de la invención puede incorporar adicionalmente diversos elementos funcionales tales como fuentes de luz, medios de vacío, conductos de gas y líquido, conductos de instrumentos, instrumentos de biopsia y diversos instrumentos utilizados para ayudar a visualizar un objetivo o realizar procedimientos quirúrgicos. Por ejemplo, se pueden establecer una o más fuentes de luz en el extremo distal del cuerpo del dispositivo para proporcionar iluminación a un objetivo. Dichas fuentes de luz pueden proporcionarse mediante una o más lámparas eléctricas (incandescentes o LED) montadas en el extremo distal del dispositivo o la luz puede transmitirse a través de conductos de fibra óptica desde una fuente de luz remota hasta la punta del dispositivo. Una fuente de luz remota puede proporcionarse por separado del dispositivo y puede acoplarse a los cables de fibra óptica mediante acoplamientos estándar. En otro ejemplo, el cuerpo del dispositivo puede incorporar uno o más conductos de vacío que pueden usarse para producir succión en la punta distal del dispositivo mediante la cual se pueden eliminar los fluidos como la sangre y otros fluidos corporales. Tales dispositivos son bien conocidos en la técnica. Otras realizaciones alternativas pueden emplear conductos dentro del cuerpo del dispositivo a través de los cuales se puede bombear un gas; por ejemplo, el aire o un gas inerte o no reactivo se bombea comúnmente a la cavidad del cuerpo durante los procedimientos para mejorar la visualización, por ejemplo, dióxido de carbono, nitrógeno, etc. Los

conductos también pueden transmitir fluidos, como agua estéril y solución salina, que se pueden usar para lavar y limpiar las áreas que se van a ver. Dicho líquido puede eliminarse a través del tubo de succión. Se pueden usar otros conductos para administrar medicamentos, como anestésicos locales y terapias. Además, se puede emplear un conducto láser para transmitir luz láser a un objetivo, por ejemplo, para la ablación y cauterización de tejido.

5 Como se mencionó anteriormente, otras realizaciones pueden incluir instrumentos tales como agujas de biopsia e instrumentos de corte que pueden ser operados a distancia por el usuario desde el extremo proximal del endoscopio.

10 El dispositivo de la invención puede fijarse al endoscopio por cualquier medio estándar. Por ejemplo, se puede utilizar un mecanismo de bloqueo, correa, pestillo, pasador o tornillo para sujetar de forma removible el endoscopio en la luz de la invención y mantener la posición relativa del endoscopio y el dispositivo mientras está en uso.

15 El dispositivo de la invención se puede usar para endoscopios con diferentes orientaciones del objetivo (como endoscopios de 0 grados, 15 grados, 30 grados, 45 grados, 60 grados y 70 grados). Los marcos (flexibles o rígidos, de cualquier material o diseño), los armazones (flexibles o rígidos, de cualquier material o diseño), o el diseño de la punta del dispositivo distal se puede usar para permitir que la superficie de la lámina (3) de cubierta del objetivo se haga paralela a la superficie del objetivo (2), permitiendo así la visualización sin desviación de la luz o distorsión de la imagen.

20 El dispositivo de la invención puede incluir una cubierta (22) del objetivo transparente integrada como parte del cuerpo (6) del dispositivo, separando así la luz del cuerpo del dispositivo de la superficie exterior del dispositivo. Esto permitiría el uso del endoscopio (1) alojado dentro de la luz del cuerpo del dispositivo sin la necesidad de esterilizar el endoscopio, ya que el endoscopio no tiene contacto físico directo con los tejidos corporales. Se pueden construir ranuras o canales adicionales de diversos diseños o dimensiones dentro del cuerpo del dispositivo para permitir el

25 paso de aire, fluidos, residuos y/o instrumentos endoscópicos. De hecho, estas ranuras o canales adicionales pueden asociarse proximalmente con botones, diales, aberturas, controles u otros diseños y medios, y pueden conectarse a la fuente de vacío (para que la succión elimine los residuos de la cavidad del cuerpo), fuente de aire (para bombear aire en la cavidad del cuerpo), o fuente de irrigación con fluido (para irrigación en la cavidad del cuerpo). Estas características son particularmente útiles si el endoscopio involucrado es un colonoscopio, gastroscopio, broncoscopio y laringoscopio.

30

Aunque los ejemplos en esta descripción se concentran en realizaciones en las que el dispositivo está separado de un endoscopio y en la que el endoscopio se coloca dentro de la luz del dispositivo, esta invención abarca

35 adicionalmente realizaciones en las que el dispositivo para mantener el objetivo libre de residuos se incorpora a la estructura de un endoscopio. En su realización más básica, la realización de endoscopio integrado comprende un endoscopio que tiene una lámina de cubierta del objetivo y un medio para guiar la lámina de cubierta del objetivo frente a al objetivo. En otra de las realizaciones más simples, el endoscopio está provisto de un medio de limpiaparabrisas integrado que elimina los residuos de la trayectoria de visualización. Tales realizaciones pueden emplear cualquiera o todas las características de las realizaciones separadas.

40

En uso, un endoscopio, por ejemplo, un laparoscopio, se coloca dentro de la luz del cuerpo del dispositivo de la invención. El objetivo del laparoscopio se apoya o está cerca del extremo distal del tubo. El extremo distal del tubo puede estar abierto o terminar con una ventana transparente o cubierta del objetivo. Todo el dispositivo puede insertarse en un trocar laparoscópico estándar o mediante un trocar especialmente diseñado. A través del trocar, el

45 laparoscopio puede colocarse dentro de la cavidad del cuerpo. Durante el uso, la lámina de cubierta del objetivo se puede mover en un recorrido de viaje preestablecido frente al objetivo del endoscopio (y la cubierta del objetivo, si está presente). La lámina de cubierta del objetivo puede viajar de manera unidireccional o bidireccional. Cualquier sección en particular puede usarse solo una vez, o puede limpiarse, por ejemplo, mediante escobillas de limpiaparabrisas fijas presentes en las ranuras de la guía, y reutilizadas invirtiendo la trayectoria de viaje de la lámina de cubierta del objetivo. En realizaciones que utilizan limpiadores, el limpiador puede activarse para limpiar el

50 objetivo (y la cubierta del objetivo, si está presente), para eliminar el líquido y la suciedad obstructiva.

La forma y el tamaño de la presente invención pueden seleccionarse para adaptarse a cualquier propósito específico. Por ejemplo, el presente dispositivo se puede usar para cualquiera de los laparoscopios existentes

55 disponibles en el mercado (como los alcances de 10 mm, 5 mm, 2 mm) y se puede usar junto con cualquiera de los trócares laparoscópicos existentes. Alternativamente, la invención puede usarse con trócares laparoscópicos especialmente diseñados específicamente diseñados para funcionar con la presente invención. Por ejemplo, el cuerpo del dispositivo puede tener un diámetro de 3 mm a 25 mm, o por ejemplo alrededor de 3 mm, 7 mm, 12 mm, 25 mm, 18 mm o 22 mm. La longitud del dispositivo puede ser de cualquier longitud compatible con su función de

60 mantener una vía óptica /visual clara, y el dispositivo puede (o no) ser más corto que el endoscopio que se inserta en él. Por ejemplo, el dispositivo puede tener una longitud de 4 cm a 30 cm o, por ejemplo, de unos 5 cm, 7 cm, 10 cm, 14 cm o 18 cm. El cuerpo de la invención puede ser de longitudes fijas variables, o puede ser de longitud ajustable dinámicamente mediante el uso de diseños telescópicos. El cuerpo de la invención es generalmente un cilindro alargado, aunque puede tener cualquier forma de sección transversal adecuada, tal como oval, triangular,

65 cuadrada, poligonal o polimorfa. El cuerpo de la invención puede ser rígido o puede ser flexible. Un cuerpo flexible es deseable cuando se utiliza un endoscopio flexible. El cuerpo del dispositivo puede estar hecho de cualquier

material biocompatible, tal como cloruro de polivinilo (PVC), poliestireno, politetrafluoroetileno (PTFE), polipropileno, polietileno, poliéster o poliamida u otros plásticos o acrílicos o caucho, o puede estar hecho de un metal como una aleación de níquel-titanio de acero inoxidable, etc. El cuerpo del dispositivo puede estar hecho de varios procesos de fabricación, incluido el proceso de contracción por calor. La lámina de cubierta del objetivo puede estar hecha de cualquier material transparente como polietileno, polipropileno, poliacetatos, cloruro de polivinilo o cualquier otro material polimérico. Los armazones de soporte o marcos (23 y 24) de lámina de cubierta del objetivo pueden estar hechos de cualquier material, como el nitinol, que puede tener memoria o propiedades elásticas intrínsecas.

La presente invención proporciona varias ventajas sobre los dispositivos y métodos de la técnica anterior. La presente invención proporciona dispositivos que mantienen una visión clara y sin obstrucciones a través del objetivo de un endoscopio mientras está en uso; dispositivos que eliminan los fluidos obstructivos y los desechos de la trayectoria óptica de un endoscopio mientras están en uso, dispositivos que eliminan la necesidad de que el endoscopio se retire del paciente para que el objetivo pueda limpiarse, y dispositivos que eliminan la necesidad de esterilización del endoscopio durante su uso. Esta ventaja de eliminar la necesidad de la extracción del endoscopio y la limpieza del objetivo es particularmente importante ya que la extracción y re inserción de un endoscopio retrasa los procedimientos quirúrgicos, aumenta el trauma y puede afectar significativamente los resultados quirúrgicos. Además, la presente invención es simple y económica de fabricar, simple de usar y robusta de usar, y puede usarse con una variedad de dispositivos endoscópicos.

Aunque las diversas realizaciones ejemplares de la presente invención se dirigen a usos médicos endoscópicos, la presente invención no se limita a tales usos, y el dispositivo descrito se puede usar para cualquier aplicación en la que sea importante mantener una trayectoria óptica clara a través del objetivo de un instrumento de visualización. El dispositivo puede funcionar igualmente con cualquier tipo de instrumento de visualización o de iluminación para mantener una trayectoria óptica clara y sin obstrucciones. Dichos instrumentos pueden usarse para visualizar un objeto o para iluminar un objeto o ambos. La invención sirve igualmente para mantener un camino claro para un haz de luz saliente como para un objetivo de visión. Las realizaciones y aplicaciones alternativas incluyen aplicaciones para cámaras de alcantarillado y drenaje, que se presentan en todo tipo de formatos diferentes. Algunos son similares a los gastroscopios de fibra óptica de mano y pueden insertarse en un desagüe y a través de tuberías. Otros son instrumentos robóticos grandes montados en trenes de potencia controlados a distancia que pueden enviarse a lo largo de tuberías de alcantarillado. Se utilizan instrumentos similares para inspeccionar tuberías de gas y petróleo. En todas estas aplicaciones, el ensuciamiento de la vía óptica es un problema común y grave. Otras aplicaciones del dispositivo actual pueden incluir proporcionar una vista sin obstrucciones a (1) objetivos o cámaras montadas en vehículos militares u otros vehículos motorizados como autos de carrera y (2) objetivos o cámaras usadas para filmar o ver animales salvajes. En tales aplicaciones, el ensuciamiento de objetivos y vías ópticas por polvo, fluidos tales como lluvia y lodo son problemas bien conocidos. Otras realizaciones más incluyen el uso de la presente invención para mantener una trayectoria óptica clara para un dispositivo fotovoltaico. La eficiencia de tales instrumentos, por ejemplo, la conversión de energía solar en energía eléctrica mediante un panel solar puede disminuir significativamente si se acumula polvo pequeño o microparticulado en la superficie de las células solares. Este es particularmente un problema encontrado con los paneles solares en los rovers de Marte, Opportunity y Spirit. El mantenimiento de niveles elevados de salida eléctrica a las baterías de almacenamiento del rover desde dichos paneles puede extender significativamente la vida útil del rover en una misión tan extraterrestre. El dispositivo de la invención resuelve tales problemas de la misma manera que se describió anteriormente para los ejemplos de endoscopia. En el caso de un aparato de visualización, la realización puede involucrar al sistema tubular que utiliza una lámina de cubierta del objetivo que proporciona una cubierta transparente continua para el objetivo o una cámara y/o lámpara. La lámina de cubierta del objetivo se puede operar de forma manual, eléctrica, robótica o por otros medios. En otras realizaciones, se pueden usar cepillos y objetivos recubiertos como se describe anteriormente.

Se apreciará fácilmente que diversas adaptaciones y modificaciones de las realizaciones descritas pueden configurarse sin apartarse del alcance de la invención y la descripción anterior pretende ser ilustrativa y no restrictiva, y se entiende que el solicitante reclama el alcance completo de cualquier reivindicación.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo para mantener una trayectoria óptica clara inmediatamente delante del objetivo de un aparato de visualización o de iluminación, comprendiendo el dispositivo:
- 5 a. un cuerpo hueco alargado que comprende un extremo proximal y un extremo distal, en donde el cuerpo hueco alargado define una luz adaptada para recibir el aparato de visualización o aparato de iluminación;
- 10 b. un primer canal de guía formado en el cuerpo hueco alargado que termina en una primera ranura de guía en el extremo distal del cuerpo hueco alargado y un segundo canal de guía formado en el cuerpo hueco alargado que termina en una segunda ranura de guía en el extremo distal del cuerpo hueco alargado, en donde el primer canal de guía es diametralmente opuesto y paralelo al segundo canal de guía;
- 15 c. una lámina transparente de cubierta del objetivo dispuesta dentro del cuerpo hueco alargado; en donde la lámina transparente de cubierta del objetivo se puede mover entre el primer canal de guía a través de la primera ranura de guía y el segundo canal de guía a través de la segunda ranura de guía y pasa sobre un medio configurado para permitir que la superficie de la lámina transparente de la cubierta del objetivo se vuelva paralela a la superficie del objetivo de modo que cualquier sección particular de la lámina de cubierta del objetivo pase por delante del objetivo del aparato de visualización o un aparato de iluminación en el extremo distal para proporcionar una cubierta
- 20 transparente de forma continua para el objetivo, de modo que se mantenga una trayectoria óptica transparente justo delante del objetivo cuando la lámina de cubierta del objetivo pasa por delante del objetivo del aparato de visualización o el aparato de iluminación.
- 25 2. El aparato de la reivindicación 1, en donde el aparato de visualización comprende una cámara o una videocámara o en donde el aparato de visualización es un endoscopio o un laparoscopio.

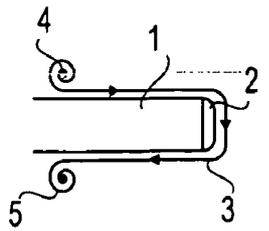


FIG. 1

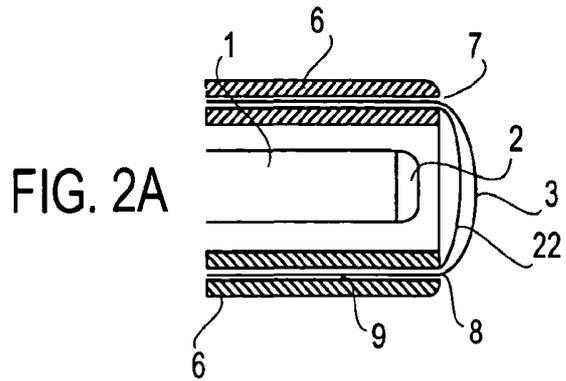


FIG. 2A

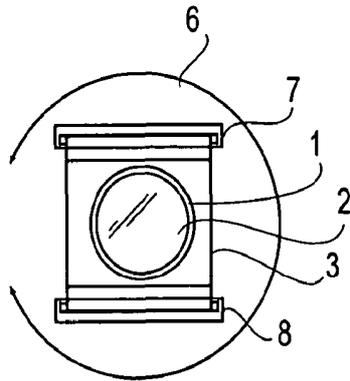


FIG. 2B

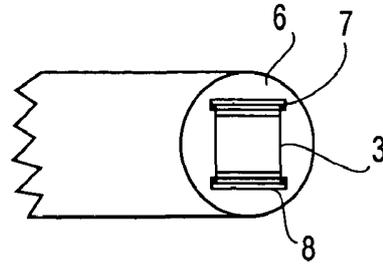


FIG. 2C

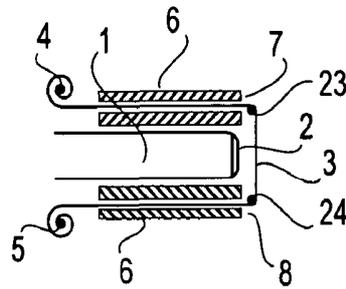


FIG. 3

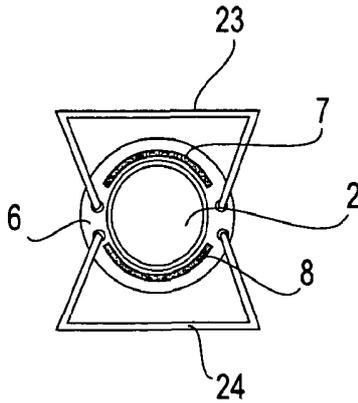


FIG. 4A

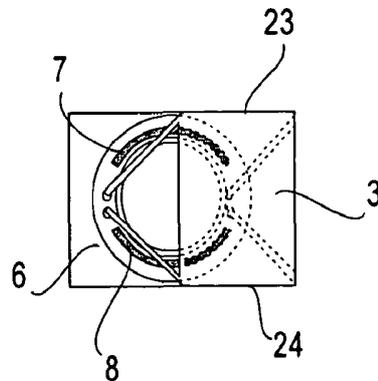


FIG. 4B

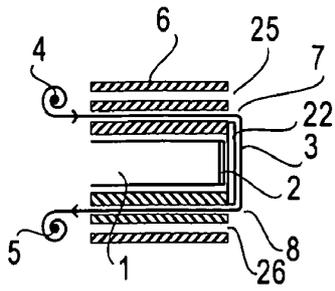


FIG. 5

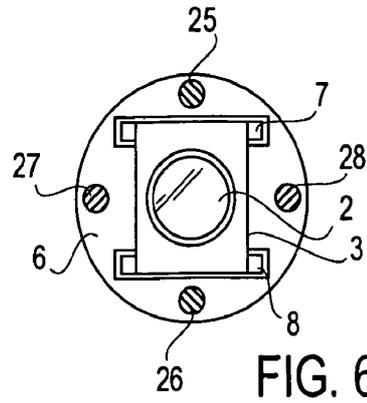


FIG. 6A

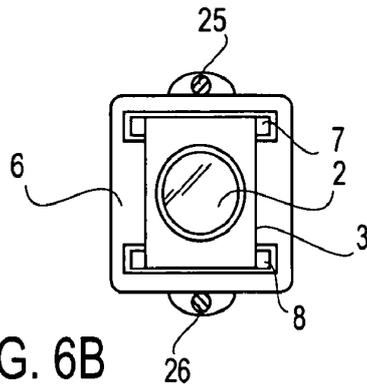


FIG. 6B

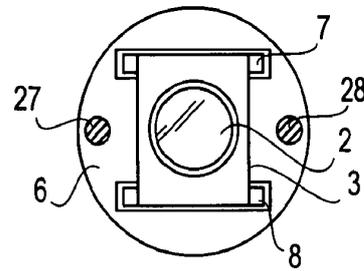


FIG. 6C

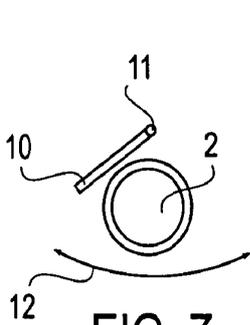


FIG. 7

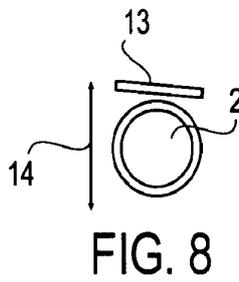


FIG. 8

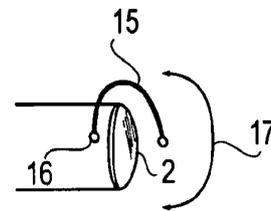


FIG. 9

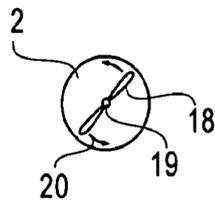


FIG. 10

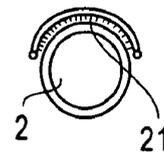


FIG. 11